REVISTA CIÊNCIAS & IDEIAS

ISSN: 2176-1477

V.11, N.2 (MAIO-AGOSTO 2020) (PRÉ-VISUALIZAR)

SUMÁRIO

EDITORIAL

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM DIÁLOGO COM PESQUISAS E PRÁTICAS DOCENTES — PDF I-V
Ana Cléa Moreira Ayres

ARTIGOS CIENTÍFICOS

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS: O ESTADO DO CONHECIMENTO — PDF 01-16
Carla Krupczak, Joanez Aparecida Aires

ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALÉM DAS CIÊNCIAS NATURAIS: UMA PROPOSTA PARA O CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO — PDF 17-36
Aline Rocha Santana da Silva, Marilyn Anderson Alves Bonfim

O REENDEREÇAMENTO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM UM MUSEU DE CIÊNCIAS ITINERANTE — PDF 37-51
Willian Alves Pereira, Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NAS PERCEPÇÕESDE EX-BOLSISTAS — PDF 52-67
Nathália Hernandes Turke, Marinez Meneghello Passos

O USO DO DIÁRIO DE BORDO COMO SUPORTE AO ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: REFLETINDO SOBRE O LUGAR E SEUS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS — PDF 68-79
Jefferson juvenato Souza, Eline Deccache Maia

A EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA “DO MANGUE AO MAR” E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE A BAÍA DE GUANABARA — PDF 80-94
Ana Helena Gonzalez, Marcelo Borges Rocha

A TEMÁTICA TRÂNSITO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO — PDF 95-105
Everaldo Antônio Goi, Mara Elisângela Jappe Goi, Clara Natalia Steigleder Walter

QUÍMICA AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS E OFICINAS MECÂNICAS: UMA ABORDAGEM EDUCACIONAL — PDF 106-124
Thalita Brenda dos Santos Vieira, Rayane Erika Galeno Oliveira, Marciele Gomes Rodrigues, Paulo Sérgio de Araujo Sousa, Thaís Alves Carvalho, Rusbene Bruno Fonseca de Carvalho, Abraão Leal Alves

OFICINA SOBRE O USO DO LIVRO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL — PDF 125-138
Matheus Ferreira Figueirôa, Maria Cristina Do Amaral Moreira

ARTIGOS DE REVISÃO

ABORDAGEM TEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR PARA AS DIFERENTES MODALIDADES NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA — PDF 139-164
Sabrina Gabriela Klein, Tamine Santos Sául, Sabrina Gonçalves Marques, Catiane Mazocco Paniz, Cristiane Muenchen

COMO SE ENCONTRAM OS ESTUDOS DA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS — PDF

RELACIONADOS À HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LITERATURA CONTEMPORÂNEA? 165-184
Susete Francieli Ribeiro Machado, Michelle Camara Pizzato, André Luís Silva da Silva, Paulo Rogério Garcez de Moura, José Claudio Del Pino

GÊNEROS TEXTUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS PUBLICADOS EM REVISTAS ESPECIALIZADAS (2008-2018) PDF 185-200
Tamiris de Almeida SILVA, Silvana Paulina de Souza, Elton Casado Fireman

RELATO DE EXPERIÊNCIA

PRODUÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO AVALIATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PDF 201-213
Josiele Alves Pereira

VIVER A ARTE EM SAÚDE: A CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS COMO ESTRATÉGIA PARA A PRODUÇÃO PARTICIPATIVA DE CONHECIMENTOS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE PDF 214-225
Clarice Silva de Santana, Ana Carolina de Freitas Guimarães, Jacob Milnor, José Liporage Teixeira, Claudia Teresa Vieira de Souza

“FAKE NEWS AMBIENTAIS”: UMA PROPOSTA ECOPEDAGÓGICA APLICADA NO CONTEXTO UNIVERSITÁRIO PDF 226-239
CADIDJA COUTINHO, Raquel Ruppenthal, Cisnara Pires Amaral

PRODUTO EDUCACIONAL

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO AUTÓNOMO PARA LA PRÁCTICA EXPERIMENTAL DE LEY DE SNELL PDF 240-256
Isabel Cristina de Castro Kondarzewski, Leonardo Bohórquez S, Hugo Armando Gallego

USO DA LITERATURA DE CORDEL PARA EXPLICAR A METODOLOGIA ATIVA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PDF 257-267
Edmilson Clarindo de Siqueira, Jose Anibal Matamoros, Celia Bertha Vargas de la Cruz

A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA A PARTIR DE UMA WEBGINCANA PDF 268-284
William de Azevedo Pinheiro, Roberta Flavia Ribeiro Rolando Vasconcellos

RESENHA

ENSINO E PESQUISA NO CONTEXTO INTERDISCIPLINAR: DIFERENTES PERSPECTIVAS E SUAS APROXIMAÇÕES COM A ESCOLA PDF 285-289
Wanderson Diogo Andrade da Silva

ISSN: 2176-1477

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM DIÁLOGO COM PESQUISAS E EXPERIÊNCIAS DOCENTES

Ana Cléa Moreira Ayres

ayres.ana@gmail.com

Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rua Francisco Portela, 1470, Patronato, São Gonçalo, RJ – CEP: 24435-005

Os processos de formação de professores se instalam no Brasil nos meados do século XIX, exclusivamente voltados para o chamado ensino primário. Somente na década de 1930 o país passou, ainda que de forma tímida, a formar professores em nível superior para o ensino secundário, que corresponde, atualmente, ao segundo segmento do ensino fundamental e ao ensino médio. Esta formação para o magistério em nível superior, em cursos de licenciatura, avançou lentamente, sem dar conta de formar professores em número suficiente para atender a expansão da escolarização em um país que se urbanizava e modernizada. A expansão dos cursos de licenciatura só ganha maior impulso após a Lei Nº 5.692/1971, que reestrutura a educação básica, tornando obrigatória a escolarização de 8 anos, naquilo que passou a ser denominado ensino de 1º grau (atual ensino fundamental, excluindo-se o 1º ano destinado à alfabetização). Esta ampliação da escolarização obrigatória se dá articulada à expansão da formação de professores, embora aligeirada, na forma de licenciaturas curtas, que se somaram de forma bastante expressiva, aos cursos plenos pré-existentes. Com a redemocratização do país, após os 20 anos de regime militar, e posteriormente, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei Nº 9.394/1996, as licenciaturas curtas deixam de existir e a discussão sobre formação de professores se intensifica, passando a ser incluída no debate sobre a ampliação do acesso e da permanência na escola de parcelas cada vez maiores da população brasileira, antes excluídas do sistema educacional e que passam a desafiar toda a estrutura escolar e, principalmente, seus professores. Se o mundo globalizado exige um novo trabalhador, a formação deste requer um novo professor. Por outro lado, a diversidade presente na escola e o fortalecimento das lutas pelos direitos à diferença que se intensificam na sociedade impõem à formação de professores enormes desafios, muito além da aquisição de conhecimentos científicos disciplinares (AYRES, VILELA e SELLES, 2020).

Professor pesquisador, professor reflexivo, saberes docentes (LUDKE, 2001), profissionalização e profissionalidade docente (LUDKE e BOING, 2004), dentre outros conceitos, foram motes que impulsionaram a pesquisa sobre a formação e a prática dos professores desde os anos de 1980. Tais pesquisas geraram mais do que um conjunto de conhecimentos. Formaram um "caldo de cultura", que aliado a outros fatores sócio-históricos e econômicos, produziram uma espécie de ruptura no modelo de formação até então dominante, o qual separava a formação dos conteúdos específicos, disciplinares, do aprendizado pedagógico voltado às escolas. Assim, normativas foram estabelecidas e aperfeiçoadas pelo Conselho Nacional de Educação buscando instituir uma identidade própria aos cursos de licenciatura, afastando-os cada vez mais, daqueles dos quais foram considerados historicamente como meros apêndices – os cursos de bacharelado. A produção da identidade desses cursos passou e passa cada vez mais por aproximá-los do campo profissional docente, ou seja, das escolas nas quais majoritariamente se dá a atuação dos professores. A expectativa é que, formando-se em contato com a prática, diminua-se a distância desta em relação à teoria como também a visão idealizada do universo escolar, que dificulta principalmente os primeiros anos de magistério dos egressos da licenciatura.

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1644

Recebido em: 01/08/2020 Aprovado em: 10/08/2020 Publicado em: 15/08/2020

Faço esta breve introdução para convidá-los à leitura deste número da Revista Ciência & Ideias, que, em suas cinco seções - Artigos Científicos, Artigos de Revisão, Relato de Experiência, Produto Educacional e Resenha - traz artigos que direta ou indiretamente nos remetem às questões da formação e da prática docente. Os primeiros cinco artigos aqui relacionados tratam da formação em diferentes perspectivas, alguns de forma mais ampla e outros refletindo sobre ações desenvolvidas em contexto formativo, inicial ou continuado. Dez trabalhos referem-se às pesquisas, relatos de experiências e produtos educacionais produzidos ou elaborados no contexto da prática docente, que, considerando a perspectiva de formação entrelaçada à prática, trazem contribuições para os dois contextos. Entre os dois grupos de trabalhos, coloco a resenha, uma vez que a temática do livro articula formação e prática. Para fechar, três trabalhos desenvolvidos fora dos ambientes formais de formação de professores ou escolas instigam e enriquecem ao trazerem novos elementos para o diálogo.

Os trabalhos da seção *Artigos Científicos*: **A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS: O ESTADO DO CONHECIMENTO**, que, partindo do princípio que questões relacionadas à natureza da ciência devem ser abordadas na formação docente, inicial e continuada, buscou em teses e dissertações que tratam de temas controversos social e cientificamente, discussões sobre tais questões. O estudo observou que apenas aspectos externos à ciência, de ordem social, estavam presentes nas pesquisas analisadas, estando ausente o debate sobre aspectos internos à própria ciência; **CONTRIBUIÇÕES DO PIBID PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NAS PERCEPÇÕES DE EX-BOLSISTAS** analisa as contribuições do PIBID, um importante programa de estímulo às licenciaturas, para a formação de professores a partir do olhar dos próprios licenciandos participantes do programa. O estudo se deu tomando por base empírica os memoriais produzidos por 14 bolsistas do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública do Paraná, observando que sete dos nove objetivos do programa foram contemplados nos relatos; **OFICINA SOBRE O USO DO LIVRO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL** discute a importância de explorar as potencialidades do uso dos livros didáticos (LD) nos cursos de licenciatura. A pesquisa foi realizada no âmbito do PIBID de Física, a partir de uma oficina na qual os licenciandos foram levados a identificar critérios relevantes para escolha do LD, a analisar e escolher um LD para trabalhar e, ao final, elaborar um plano de aula a partir do livro escolhido. O artigo verifica que, embora os aspectos elencados para escolha do livro tenham sido relevantes, os planejamentos das aulas foram pouco alternativos.

Na seção *Artigos de Revisão*, o trabalho **COMO SE ENCONTRAM OS ESTUDOS DA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS RELACIONADOS À HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LITERATURA CONTEMPORÂNEA?** aborda um componente comum nos cursos de licenciatura da área de Ciências – a Didática das Ciências, analisando a presença de discussões sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) em trabalhos que tratam desse componente. Os autores e as autoras destacam que embora a HFC esteja bem fundamentada no contexto da Didática das Ciências, há lacunas no que diz respeito às propostas didáticas que propiciem novas abordagens do tema. Na seção *Relato de Experiência*, o trabalho **"FAKE NEWS AMBIENTAIS": UMA PROPOSTA ECOPEDAGÓGICA APLICADA NO CONTEXTO UNIVERSITÁRIO** expõe uma atividade desenvolvida no curso de Ciências Naturais. Apesar de o enfoque não estar na formação de professores, trata-se de uma atividade desenvolvida em um curso de licenciatura, tendo, portanto, implicações diretas na formação docente. A proposta em questão consiste no estudo de problemas ambientais locais publicados nas mídias para, posteriormente, produzir notícias fictícias, chamadas de *fake news*, com possíveis soluções para tais problemas. As autoras discutem o potencial da atividade para desenvolver o senso crítico.

Para finalizar este primeiro conjunto de artigos, temos um trabalho na seção *Produto Educacional*. Trata-se do trabalho **USO DA LITERATURA DE CORDEL PARA EXPLICAR A**

METODOLOGIA ATIVA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS, que demonstra as possibilidades de uso da literatura de cordel para explicar o tema da aprendizagem baseada em problemas para alunos participantes da disciplina Estágio de Docência. O relato indica que a estratégia de caráter lúdico propiciou a compreensão do tema abordado, tendo acontecido de forma prazerosa para os estudantes, uma vez que se articulou com um elemento importante de sua cultura.

Fazendo a ponte entre os dois conjuntos de artigos, aponto, na seção *Resenha*, o texto **ENSINO E PESQUISA NO CONTEXTO INTERDISCIPLINAR: DIFERENTES PERSPECTIVAS E SUAS APROXIMAÇÕES COM A ESCOLA** que apresenta o livro *"Pesquisa em ensino e interdisciplinaridades: aproximações com o contexto escolar"* organizado por Jean Mac Cole Tavares Santos e publicado pela EdUECE EM 2017. Segundo o autor da resenha o livro discute ensino, interdisciplinaridade e formação docente e discente. Assim, articula práticas de ensino nos contextos escolares e formativos de professores, possibilitando a reflexão articulada destes a partir da interdisciplinaridade.

O segundo conjunto de artigos apresentados a seguir enfatiza as práticas docentes. São trabalhos desenvolvidos no chão da escola ou sobre o que ocorre neste espaço. Desta forma, considerando a perspectiva de formação que cada vez mais deve se aproximar do espaço de ação profissional, os textos podem enriquecer e inspirar professores formadores, licenciandos e professores da educação básica. Assim, ler, discutir, refletir sobre estes trabalhos pode ser um caminho para a tão desejada aproximação entre os dois mundos: a universidade e a escola.

Na seção *Artigos Acadêmicos*, o texto **ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALÉM DAS CIÊNCIAS NATURAIS: UMA PROPOSTA PARA O CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO** amplia a ideia de Feira de Ciências, quando analisa a produção de uma atividade desta natureza no âmbito de um curso técnico em Administração em ambiente escolar, considerando-a como uma Feira de Ciências Sociais. O trabalho avaliou a atividade como produtiva e elenca uma série de contribuições para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes. O artigo **O USO DO DIÁRIO DE BORDO COMO SUPORTE AO ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: REFLETINDO SOBRE O LUGAR E SEUS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS** envolve uma investigação que problematiza o uso do diário de bordo no ensino de Ciências. A pesquisa foi desenvolvida com estudantes do ensino fundamental e enfocou os problemas socioambientais vivenciados por eles. As análises realizadas nos diários indicaram que houve crescimento da capacidade de apontar e propor soluções para os problemas encontrados. O trabalho **A TEMÁTICA TRÂNSITO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO** trata de uma pesquisa realizada por meio de questionários respondidos por professores de três cidades do RS sobre educação para o trânsito. Os dados coletados indicaram que os professores se preocupam com este tema, o que reforça a importância de incluí-lo no currículo escolar. **QUÍMICA AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS E OFICINAS MECÂNICAS: UMA ABORDAGEM EDUCACIONAL** relata uma pesquisa desenvolvida com alunos do 3º ano do ensino médio, na disciplina escolar Química, que abordou os impactos ambientais dos produtos utilizados e/ou comercializados em postos de combustíveis e oficinas. Além da revisão bibliográfica, foi realizada pesquisa nas empresas e, posteriormente, o tema foi abordado nas aulas. A pesquisa demonstrou a falta de conhecimento sobre o assunto em alguns estabelecimentos e, o trabalho em sala, possibilitou a promoção da consciência ambiental dos estudantes e a melhoria da aprendizagem.

Dois artigos da seção *Revisão* também abordam práticas pedagógicas. **ABORDAGEM TEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR PARA AS DIFERENTES MODALIDADES NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA** investigou, em três eventos do campo da Educação em Ciências (EREBIO, SNEF e EDEQ), trabalhos que versavam sobre Abordagem Temática (AT) nas práticas pedagógicas das disciplinas da área de Ciências

Naturais. Quarenta e oito trabalhos foram identificados e agrupados em duas categorias, que enfocam os vieses mais comuns na AT e novas perspectivas que vêm despontando na área. O artigo **GÊNEROS TEXTUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS PUBLICADOS EM REVISTAS ESPECIALIZADAS (2008-2018)** aborda o uso de diferentes gêneros textuais no ensino de Ciências nas séries iniciais. O levantamento foi feito em revistas Qualis A1 e A2 na área de Ensino da CAPES. O estudo aponta as contribuições deste uso para a melhoria do ensino neste nível de escolarização.

A seção *Relato de Experiência* traz interessante prática desenvolvida em sala de aula. O texto **PRODUÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO AVALIATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS** nos conta sobre a construção de histórias em quadrinhos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental realizada com objetivo avaliativo do tópico "elementos químicos". A autora considerou bastante produtiva a atividade e elenca as habilidades que foram desenvolvidas pelos alunos. Na seção *Produto Educacional* o trabalho intitulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO AUTÓNOMO PARA LA PRÁCTICA EXPERIMENTAL DE LEY DE SNELL** apresenta a proposta de um equipamento para realizar experimentos sobre o comportamento do feixe de luz em diferentes meios. Para isto, utilizaram tecnologia e materiais acessíveis e passíveis de serem replicados. Na mesma seção, o artigo **A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA A PARTIR DE UMA WEBGINCANA** relata a realização de uma webgincana com estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública do RJ. O estudo teve como objetivo validar a webgincana como um produto educacional. A atividade possibilitou o desenvolvimento de habilidades tais como autonomia, colaboração e participação ativa dos estudantes.

Além destes trabalhos este número da revista traz três artigos, sendo dois da seção de *Artigos Científicos* e um da seção *Relato de Experiência*, desenvolvidos fora do contexto escolar e formativo, conforme apontado anteriormente. O trabalho **O REENDEREÇAMENTO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM UM MUSEU DE CIÊNCIAS ITINERANTE** apresenta uma pesquisa com mediadores do museu itinerante Ciência Móvel do Museu da Vida/FIOCRUZ. A pesquisa buscou analisar como estes mediadores realizam o reendereçamento de conteúdos audiovisuais considerando os diferentes públicos que visitam o museu e assistem os vídeos disponíveis. Os autores concluíram que o endereçamento se dá para o público mais jovem, o que facilita o entendimento de todos. O artigo **A EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA "DO MANGUE AO MAR" E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE A BAÍA DE GUANABARA** expõe uma pesquisa que analisou as contribuições da exposição "Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê" para a percepção ambiental de 25 estudantes que realizaram uma visita escolar à mesma. A partir das análises desenvolvidas conclui-se que a exposição desempenhou um papel educativo e sensibilizador. O relato de experiência intitulado **VIVER A ARTE EM SAÚDE: A CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS COMO ESTRATÉGIA PARA A PRODUÇÃO PARTICIPATIVA DE CONHECIMENTOS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE** narra um evento promovido pelo LAP-EPIDSS em comemoração ao Dia Internacional do Contador de Histórias, articulando arte e saúde. A atividade faz parte do projeto "Plataforma de Saberes: envolvimento e participação da comunidade em práticas inovadoras de promoção da saúde e produção de conhecimento" e envolveu membros de grupos sociais comunitários e pesquisadores. A atividade permitiu, por meio da arte, que os participantes ampliassem a compreensão sobre saúde.

Como veem, os artigos que compõem este número da revista abrem um leque de possibilidades para pensarmos formação e prática docente. Longe de servir de modelos prontos a serem replicados, espero que sirvam para reflexão e que possam levar os professores, com a criatividade que esta profissão carrega, a produzirem e a divulgarem outras pesquisas e práticas.

Boa leitura!

Ana Cléa Moreira Ayres é...

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1984), mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1990) e doutorado em Educação pela Universidade Federal Fluminense (2006). Atualmente é professora associada do Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, lecionando disciplinas ligadas ao ensino de ciências e biologia e Estágio Supervisionado do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. É líder do Grupo de Pesquisa "Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC/FFP)" e integrante do grupo de pesquisa Currículo, Docência & Cultura (CDC/UFF). Foi Presidente da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (2015-2017), tendo participado da Diretoria Regional RJ/ES desta associação em diversos mandatos.Tem interesse nos seguintes temas: formação de professores de ciências e biologia; saberes e práticas docentes; conhecimento escolar; relações étnico-raciais; diferenças culturais e educação e história do currículo e das instituições educativas.

REFERÊNCIAS

AYRES, Ana Cléa M.; VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo. Formação de Professores de Ciências e Biologia: legislações e profissionalidade docente. In: Mariana Lima Vilela; Regina Rodrigues Lisboa Mendes; Francine Lopes Pinhão; Natalia Tavares Rios. (Org.). **Aqui tem Currículo!** Saberes em diálogo no ensino de biologia. Curitiba: Appris, 2019, p. 101-120.

LUDKE, MENGA. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 22, n. 74, p. 77-96, 2001.

LUDKE, Menga; BOING, Luiz Alberto. Caminhos da profissão e da profissionalidade docentes. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1159-1180, dez. 2004.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR MEIO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS: O ESTADO DO CONHECIMENTO

THE NATURE OF SCIENCE IN TEACHER TRAINING THROUGH SOCIOSCIENTIFIC ISSUES: THE STATE OF KNOWLEDGE

Carla Krupczak [carlak.quim@gmail.com]

Joanez Aparecida Aires [joanez.ufpr@gmail.com]

Universidade Federal do Paraná

RESUMO

A literatura mostra que a formação de professores de Ciências deve abordar a Natureza da Ciência, e uma das formas de se fazer isso é por meio das discussões de Controvérsias Sociocientíficas. Deste modo, esta pesquisa tem como objetivo analisar se e como a Natureza da Ciência é abordada nas pesquisas sobre Controvérsias Sociocientíficas que têm como escopo a formação inicial e continuada de professores. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo estado do conhecimento. A constituição de dados ocorreu no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e a verificação dos mesmos utilizou a Análise Textual Discursiva. Os resultados indicam que a produção acadêmica que versa sobre a formação de professores por meio das Controvérsias Sociocientíficas é recente no Brasil e se concentra predominantemente em uma instituição. Com relação à Natureza da Ciência, encontrou-se que a maioria das pesquisas aborda apenas o fato da Ciência ser socialmente influenciada, deixando de lado as influências internalistas, as quais também são importantes.

PALAVRAS-CHAVE: Controvérsias Sociocientíficas; Natureza da Ciência; Formação de Professores.

ABSTRACT

The literary production shows that the training of Science teachers should address the Nature of Science, and one of the ways to do this is through discussions of Socioscientific Issues. In this way, this research aims to analyze whether and how the Nature of Science is approached in research on Sociocientific Issues that have as their scope the initial and continuing education of teachers. For this, a qualitative research of the state of knowledge type was carried out. Data collection was done in the Bank of Thesis and Dissertation of CAPES and the Discursive Textual Analysis was used for its verification.
The results indicate that the academic production that deals with the training of teachers through Socioscientific Issues is recent in Brazil and is predominantly concentrated in one institution. Regarding the Nature of Science, it was found that most research only addresses the fact that Science is socially influenced, leaving aside internal characteristics, which are also important.

KEYWORDS: *Socioscientific Issues; Nature of Science; Teacher Training.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1102
Recebido em: 13/02/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

INTRODUÇÃO

O entendimento da Natureza da Ciência (NdC), ou seja, do processo de construção do conhecimento científico, é fundamental no Ensino de Ciências e na formação de um cidadão crítico. Esta discussão de como a Ciência se desenvolve ocorre há séculos, sendo estudada por filósofos e epistemólogos como Bacon (1561-1626), Bachelard (1884-1962), Fleck (1896-1961), Popper (1902-1994), Kuhn (1922-1996), Lakatos (1922-1974) e Feyerabend (1924-1994), entre outros, cada qual buscando explicar, a partir dos seus pressupostos teóricos, como a Ciência é construída, ora convergindo e ora divergindo nas suas argumentações.

Entender como a Ciência é construída é importante para a cidadania crítica, para a formação de cidadãos que não sejam simples consumidores das tecnologias e teorias científicas, mas que entendam e questionem as suas implicações. Assim, nas aulas de Ciências não devem apenas ser transmitidos os produtos da Ciência, mas os processos de construção desta, o que pode ser fomentado por meio das discussões acerca da NdC. A questão é: como promover tais discussões e quais metodologias podem suscitá-las? Uma das repostas possíveis corresponde às Controvérsias Sociocientíficas (CSC). Tais controvérsias podem explicitar vários aspectos da Ciência, como o fato de que essa não é neutra, e sim influenciada pela sociedade e por questões políticas, econômicas, ambientais, éticas e morais. Ou que a Ciência não se constitui em verdades absolutas e inertes, mas que é dinâmica, estando em constante mudança.

No entanto, um professor só conseguirá planejar e aplicar aulas que contemplem as CSC, dando destaque para a NdC, se conhecer tais abordagens. Como diz o ditado popular, "só se pode dar aquilo que se tem". Dessa forma, a formação de professores é uma das chaves para a mudança do Ensino de Ciências.

Em função de todo o exposto, este trabalho tem como pergunta norteadora a seguinte questão: "A NdC é abordada nas pesquisas sobre CSC que têm como escopo a formação inicial e continuada de professores? Se sim, de que forma isso é feito?" Portanto, o objetivo desta pesquisa é analisar se e como a NdC é abordada nas pesquisas sobre CSC que têm como escopo a formação inicial e continuada de professores.

NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS

Existem diversas definições de NdC. Para Abd-El-Khalick e Lederman (2000), "a frase 'natureza da ciência' refere-se tipicamente à epistemologia da ciência, à ciência como um meio de conhecimento, ou aos valores e crenças inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico" (p. 665-666, tradução nossa)[1]. Moura (2014) coloca que a NdC é:

> [...] um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (p. 32).

Assim, Abd-El-Khalick e Lederman (2000) alertam que:

> Além dessas caracterizações gerais, atualmente não existe consenso entre os filósofos da ciência, historiadores da ciência, cientistas e educadores de

[1] The phrase 'nature of science' typically refers to the epistemology of science, science as a way of knowing, or the values and beliefs inherent to the development of scientific knowledge (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000, p. 665-666).

> ciências sobre uma definição específica para a NdC. (...) Essa falta de concordância, no entanto, não deve ser desconcertante ou surpreendente, dada a natureza multifacetada, complexa e dinâmica do esforço científico (p. 666, tradução nossa)[2].

Nas palavras de Pérez et al. (2001), "faria sentido pensar que, tendo nós uma formação científica (...) e sendo nós professores de ciências, deveríamos ter adquirido – e, portanto, estaríamos em situação de transmitir – uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico". Porém, o que as pesquisas da área indicam (MORAIS ET AL., 2018; SANTOS e ROSA e HOFFMANN, 2018; MACHADO e RAZERA e GUIMARÃES, 2017; OKI e MORADILLO, 2008; ABD-EL-KHALICK e LEDERMAN, 2000) é que a maioria dos professores tem visões empírico-indutivistas da Ciência. Segundo Pérez et al. (2001), isso pode estar relacionado com:

> [...] o fato de o ensino científico – incluindo, e não é demais referi-lo, o universitário – se ter reduzido basicamente à apresentação de conhecimentos previamente elaborados, sem dar oportunidade aos estudantes de contactarem e explorarem atividades na perspectiva de um ensino do tipo investigativo (p. 126).

Em uma revisão bibliográfica, Lederman (1992) indicou que muitas pesquisas estavam preocupadas com as visões apresentadas por professores sobre NdC e como estas afetavam o Ensino de Ciências e as visões dos alunos. Nesse sentido, vem surgindo esforços para melhorar a maneira como os professores veem o empreendimento científico. Nosso trabalho recente (KRUPCZAK e AIRES, 2018) indicou que, atualmente, 25,9% das pesquisas brasileiras sobre NdC tem como foco a formação de professores e outros 37,8% preocupam-se com o desenvolvimento de estratégias didáticas que possam ajudar os docentes a abordar a NdC nas aulas.

De acordo com Pérez et al. (2001), para evitar "visões deformadas" sobre a Ciência, é preciso pensar meticulosamente nas características do trabalho científico, de forma a evitar compreensões consideradas inadequadas. Para tanto, os autores fazem um exercício de enumerar e explicar sete visões consideradas por eles como deformadas, as quais foram categorizadas por meio de uma pesquisa bibliográfica e de visões de Ciência descritas por grupos de professores em formação inicial e continuada. São elas:

1) Empírico-indutivista e ateórica: coloca a observação e experimentação como "neutras", ou seja, livres de teorias prévias. Esta visão coincide com a ideia de que as "descobertas" são feitas unicamente por meio de experimentos (PÉREZ ET AL., 2001).
2) Rígida: destaca o "método científico" como única forma de realizar experimentos científicos que gerem conhecimento válido e exato. Trata-se de um conjunto de regras que devem ser seguidas de forma rígida, em que se ignora a criatividade, as tentativas e as dúvidas (PÉREZ ET AL., 2001).
3) Aproblemática e ahistórica: desconsidera o momento histórico e o problema que deu origem a determinado conhecimento. Ignora-se o fato de que na época em que uma teoria é definida ela abre novas perspectivas que eram desconhecidas, mas também cria novas limitações (PÉREZ ET AL., 2001).
4) Analítica: coloca o conhecimento como dividido em partes isoladas, deixando de lado as tentativas de unificação de teorias (PÉREZ ET AL., 2001).

[2] Beyond these general characterizations, no consensus presently exists among philosophers of science, historians of science, scientists, and science educators on a specific definition for NOS. (…) This lack of agreement, however, should not be disconcerting or suprising given the multifaceted, complex, and dynamic nature of the scientific endeavor (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000, p. 666).

5) Acumulativa de crescimento linear: coloca que a Ciência é advinda de uma simples acumulação linear de conhecimentos, esquecendo-se das crises, controvérsias científicas, confrontos entre teorias rivais e mudanças que ocorrem durante toda a história da Ciência (PÉREZ ET AL., 2001).
6) Individualista e elitista: transmite a ideia de que o conhecimento científico é construído por cientistas gênios que trabalham sozinhos. Na maioria das vezes estes são homens de classes sociais privilegiadas. Assim, os alunos acreditam não serem capazes de se tornarem cientistas (PÉREZ ET AL., 2001).
7) Socialmente neutra: entende a Ciência e os cientistas como neutros ao bem e ao mal, ou seja, não são afetados pela sociedade e ignoram-se as implicações das novas tecnologias no ambiente e na vida das pessoas (PÉREZ ET AL., 2001).

Cabe destacar que tais visões não aparecem isoladas, na maioria das vezes uma leva a outra. Por exemplo, uma visão rígida facilmente leva a ideia de conhecimento como acumulação linear. Além disso, estas não são as únicas visões deformadas existentes.

Como já mencionado, diversos epistemólogos discutem sobre NdC e o fazem de formas muito variadas, não sendo possível estabelecer apenas uma maneira de perceber o desenvolvimento científico e decretar em definitivo qual é a imagem 'correta' da NdC. Entretanto, apesar das diferenças, Pérez et al. (2001) fazem uma análise dos discursos de alguns epistemólogos de modo a encontrar características comuns. Assim, os autores propõem cinco aspectos considerados consensuais sobre o desenvolvimento do conhecimento científico importantes para o Ensino de Ciências. São eles:

1) Pluralismo metodológico: é a recusa do "método científico" como a única forma de construir conhecimentos válidos na Ciência (PÉREZ ET AL., 2001).
2) Teorias não são resultado direto da inferência indutiva dos dados: a observação não é neutra, ou seja, os dados por si só não têm significado algum, são interpretados com base em alguma teoria vigente. É o referencial teórico que guia o olhar do pesquisador, que é a origem e o fim do conhecimento (PÉREZ ET AL., 2001). Experimentos são feitos para responder problemas que são elaborados com base em um objetivo construído a partir de um paradigma, nos termos de Kuhn (2005); ou de um programa de pesquisa, para Lakatos (1989); ou de um estilo de pensamento, para Fleck (1981).
3) A Ciência é dinâmica e está em constante mudança: as teorias não são certezas, mas tentativas de resposta, as quais são testadas em um processo de aceitação ou recusa das hipóteses. Este fato Popper (2006) chama de falseabilidade das teorias: assim, experimentos "só tem sentido, insistimos, em relação às hipóteses a comprovar ou a refutar e aos dispositivos concebidos para tal efeito" (PÉREZ ET AL., 2001, p. 136).
4) Procura da coerência global: a Ciência busca teorias que sejam gerais e possam explicar a maior variedade possível de fenômenos. As teorias são continuamente testadas de modo a obter os mesmos resultados em diferentes situações, buscando relações entre fenômenos aparentemente sem conexão. Portanto, "não basta um tratamento experimental para refutar ou comprovar - nem sequer provisoriamente - uma hipótese; trata-se sobretudo da existência, ou não, de coerência global com o corpo de conhecimentos vigente" (PÉREZ ET AL., 2001, p. 137).
5) A Ciência é influenciada pelo contexto social: o início de uma nova teoria está nas teorias anteriores, que foram construídas por diversos pesquisadores durante determinado tempo histórico. Ademais, o trabalho dos cientistas não está isolado do mundo, é afetado pelas demandas da sociedade e a afeta de volta. Além disso, os cientistas não são gênios que trabalham sozinhos (PÉREZ ET AL., 2001).

Entretanto, frisamos que estes também não são os únicos aspectos consensuais presentes na literatura. De fato, uma pesquisa bibliográfica de Azevedo e Scarpa (2017)

encontrou em artigos a menção a 25 aspectos consensuais sobre a NdC. Lederman (1992) já alertava:

> O ponto crítico é que não devemos cometer o mesmo erro pelo qual criticamos nossos professores e alunos. Não tentemos impor uma visão particular da ciência aos professores e alunos como se ela fosse mais informada ou imutável. Em vez disso, as formas de comunicar tanto a natureza mutável da ciência, como suas várias formas, devem ser incluídas junto com qualquer tentativa de mudar as concepções de conhecimento científico dos professores ou alunos (p. 352, tradução nossa)[3].

Outra forma de entender a NdC é a chamada 'Semelhança Familiar', descrita por Irzik e Nola (2011) originalmente como 'Family Resemblance'. Os autores defendem que a visão de aspectos consensuais é restrita demais para descrever algo tão complexo como a Ciência. E que essa visão leva os alunos a crer que a NdC é imutável no tempo. Assim, Irzik e Nola (2011) propõem quatro categorias para explicar a Ciência: (i) atividades, a qual se relaciona com as ações feitas pelas várias áreas científicas; (ii) objetivos e valores, relativo ao que se busca entender em cada linha de pesquisa; (iii) metodologias e regras metodológicas, referente aos princípios experimentais que norteiam as pesquisas; (iv) produtos, relacionado com o tipo de conhecimento e de dados que cada área científica gera.

Dessa forma, reforçamos que existem várias maneiras de compreender a NdC. Entretanto, numa sociedade fortemente influenciada pela Ciência e Tecnologia "[...] cabe aos professores estabelecer a ponte entre a cultura associada à comunidade de cientistas e o resto da sociedade através da iniciação dos alunos em determinados aspectos da cultura científica" (GALVÃO e REIS e FREIRE, 2011, p. 508). Assim, é importante que os professores entendam a construção do conhecimento científico não apenas de forma teórica, mas também prática. Para isso, é preciso que os docentes saibam "incluir nos seus materiais, nas atividades que propõem para o trabalho na aula, ou nos exercícios de avaliação, aspectos que enriquecem o processo de ensino/aprendizagem das ciências e que rompem com os habituais reducionismos" (PÉREZ ET AL., 2001, p. 139). Um exemplo de sequência didática que aborda a NdC é a proposta por Morais et al. (2018).

Para que a reflexão sobre a NdC esteja nas aulas de Ciências é preciso que os professores sejam formados para realizar tais atividades. Exemplo desse tipo de formação é encontrado na pesquisa de Oki e Moradillo (2008), em que utilizou-se a História e Filosofia da Ciência em uma disciplina que foi desenvolvida com licenciandos em Química. Os autores trabalharam com "*as controvérsias envolvendo atomistas e anti-atomistas relativas à aceitação do atomismo no século XIX*" (p. 68, grifo dos autores). Depois da disciplina, os licenciandos mostraram indícios do melhor entendimento dos conceitos de mol e quantidade de matéria e suas visões sobre a NdC tornaram-se mais contextualizadas e menos simplistas. O uso da História e Filosofia da Ciência na formação de professores como forma de discutir a NdC é amplamente difundido (MARQUES, 2015; FORATO e PIETROCOLA e MARTINS, 2011; FERREIRA e FERREIRA, 2010; MATTHEWS, 1995), pois:

> Considera-se que a incorporação de um maior conteúdo de História, Filosofia e Sociologia da Ciência nos currículos pode contribuir para a humanização do ensino científico, facilitando a mudança de concepções simplistas sobre a

[3] The critical point is that we must not commit the same error for which we have criticized our teachers and students. Let us not attempt to impose a particular view of science on teachers and students as if it was more informed or unchanging. Rather, ways to communicate both the changing nature of science, as well as its various forms, must be included along with any attempt to change teachers' or students' conceptions of scientific knowledge (LEDERMAN, 1992, p. 352).

> ciência para posições mais relativistas e contextualizadas sobre esse tipo de conhecimento (OKI e MORADILLO, 2008, p. 69).

Outra forma de incluir a reflexão acerca da NdC na formação de professores é pela discussão sobre CSC (VALE e FIRME, 2017; PÉREZ e CARVALHO, 2012; GALVÃO e REIS e FREIRE, 2011; REIS e GALVÃO, 2008; REIS, 2006). De acordo com Reis (2006), as controvérsias sociocientíficas são:

> [...] questões relativas às interacções entre ciência, tecnologia e sociedade (nomeadamente, as polémicas despoletadas pelos eventuais impactos sociais de inovações científicas e tecnológicas), que dividem tanto a comunidade científica como a sociedade em geral, e para as quais diferentes grupos de cidadãos propõem explicações e tentativas de resolução incompatíveis, baseadas em valores alternativos. Essas questões sociocientíficas possuem uma natureza contenciosa, podem ser analisadas segundo diferentes perspectivas, não conduzem a conclusões simples e envolvem, frequentemente, uma dimensão moral e ética (p. 66).

Pérez e Carvalho (2012) argumentam que CSC são "controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e que, portanto, em termos gerais, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet)" (p. 3). Para Zeidler e Nichols (2009), as CSC "[...] são geralmente de natureza controversa, mas têm o elemento adicional de exigir um grau de raciocínio moral ou a avaliação de preocupações éticas no processo de chegar a decisões sobre a possível resolução dessas questões" (p. 49, tradução nossa)[4].

São exemplos de CSC os alimentos transgênicos, a utilização excessiva de celulares, a clonagem, o uso de biocombustíveis, a construção de barragens e o aquecimento global, entre outros.

Vários estudos vêm indicando a relevância das CSC no entendimento sobre NdC e no desenvolvimento da alfabetização científica (HERMAN, 2018; GALVÃO e REIS e FREIRE, 2011; WALKER e ZEIDLER, 2007; REIS, 2006; SADLER e ZEIDLER, 2004; KOLSTO; 2001). As CSC evidenciam que a Ciência é um conhecimento humano influenciado pela sociedade que está em constante mudança e que tem valores e limites.

No entanto, segundo Reis (2006), os professores de Ciências costumam evitar as discussões sobre CSC porque não possuem os "conhecimentos necessários à discussão de questões sociocientíficas, nomeadamente sobre a natureza da ciência e os aspectos sociológicos, políticos, éticos e económicos dos assuntos em causa" (p. 66). Ou seja, um dos entraves para o uso de tal abordagem é o desconhecimento da NdC. Por isso, é fundamental que as formações de professores sobre CSC tenham o cuidado de destacar e discutir também sobre NdC.

Exemplo de formação de professores sobre CSC e a NdC é a oficina realizada por Reis (2006). Esta durou um ano e meio e teve sessões de discussão teórica sobre as CSC e a NdC, desenvolvimento e implantação de sequências didáticas pelos docentes participantes e sessão de avaliação dos resultados. Ao final, um dos resultados colocados pelos professores foi que a oficina teve grande importância "na veiculação de uma imagem mais real da ciência e da tecnologia e das suas interacções com a sociedade" (p. 81-82). Outras iniciativas de formação de docentes podem ser encontradas em Galvão, Reis e Freire (2011) e Pérez e Carvalho (2012).

[4] […] are usually controversial in nature but have the added element of requiring a degree of moral reasoning or the evaluation of ethical concerns in the process of arriving at decisions regarding possible resolution of those issues (ZEIDLER; NICHOLS, 2009, p. 49).

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e do tipo estado do conhecimento. A constituição dos dados ocorreu no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e a análise dos mesmos se deu pela Análise Textual Discursiva.

Trata-se de uma investigação qualitativa porque tem como característica usar as "reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção do conhecimento" (FLICK, 2009, p. 23). Ou seja, a subjetividade do pesquisador é parte do processo e é usada na interpretação dos contextos.

Esta é uma pesquisa do tipo estado do conhecimento porque visa realizar um balanço do que vem sendo estudado sobre a NdC na formação de professores envolvendo as CSC. Este tipo de trabalho é importante porque identifica os consensos e dissensos teóricos e práticos, as ênfases e temas abordados e a contribuição das pesquisas para a mudança do ensino, entre outros (ROMANOWSKI e ENS, 2006). Além disso, segundo Romanowski e Ens (2006), a investigação mencionada é um estado do conhecimento e não um estado da arte porque não abarca toda a produção científica existente (o que incluiria anais de eventos, artigos de revistas, etc), apenas as teses e dissertações.

Para a constituição dos dados buscaram-se, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, as teses e dissertações que tivessem, no título, palavras-chave ou resumo algum dos termos "controvérsia sociocientífica", "questão sociocientífica" ou "assunto controverso". Todas foram buscadas no singular ou plural. Além disso, foram selecionadas apenas as pesquisas que foram defendidas em programas de pós-graduação avaliados dentro das áreas de Ensino ou Educação da CAPES até o ano de 2017. Dessa busca inicial, realizada em julho de 2018, resultaram 61 teses e dissertações, das quais foram lidos os resumos para identificar as que abordavam formação de professores, sendo encontrados 28 trabalhos.

As teses e dissertações foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, a qual possui três etapas (MORAES e GALIAZZI, 2013). No primeiro momento é feita a desmontagem dos textos, que consiste em unitarização. Este processo envolve a leitura dos textos e a busca por unidades de significado, que são palavras ou frases relacionadas com o objetivo da pesquisa. No caso desta investigação procuraram-se unidades de significado que remetessem à NdC. A segunda etapa é o estabelecimento de relações, em que ocorre a criação das categorias. Neste caso, foram criados, para a análise geral das teses e dissertações, Descritores Gerais: *grau de titulação*, *ano de publicação*, *região e instituição*, *formação docente, controvérsia sociocientífica*, *tipo de atividade*. Posteriormente, foram usados, para a análise da NdC, Descritores Específicos: as sete *visões deformadas de Ciência* descritas por Pérez et al. (2001) e as sete *visões de enfrentamento* descritas por Silva e Aires (2014). No terceiro momento da Análise Textual Discursiva é captado o novo emergente, que é a interpretação das categorias e escrita dos resultados e conclusões.

AS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Foram encontradas 28 teses e dissertações que abordavam a formação de professores utilizando as CSC, sendo, em relação ao *grau de titulação*, 13 teses e 15 dissertações. As teses foram codificadas como T1 a T13 e as dissertações como D1 a D15. A distribuição por *ano de publicação* está indicada no **Gráfico 1**.

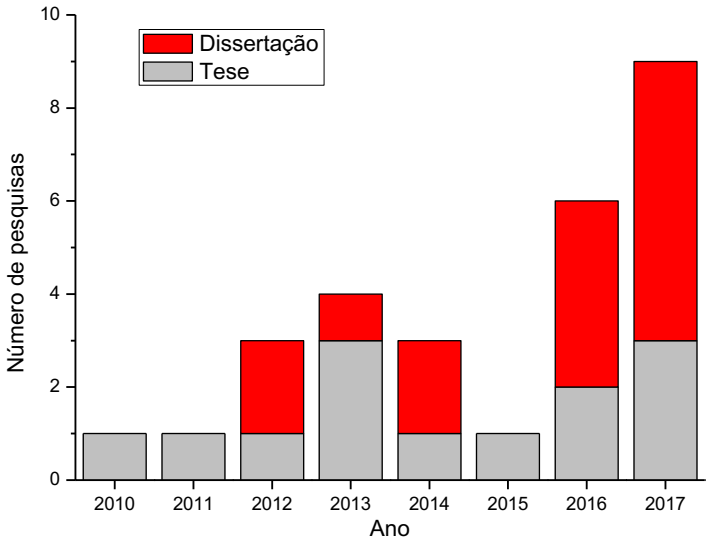


Gráfico 1: Distribuição temporal das teses e dissertações.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

A primeira tese é de 2010, de Leonardo Fábio Martinez Pérez, cujo título é "A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de ciências: contribuições e dificuldades". Foi defendida na UNESP/Bauru sob a orientação de Washington Luiz Pacheco de Carvalho. O **Gráfico 1** nos indica que a produção acadêmica sobre a formação de professores por meio das CSC é recente no Brasil, o que está de acordo com o que Sousa e Gehlen (2017) encontraram. Os autores realizaram a busca e análise dos trabalhos sobre CSC apresentados até a IX edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), evento bianual de grande importância para a área de Educação em Ciências. A quantidade de pesquisas sobre CSC podem ser considerados razoáveis, atingindo 1% (8) do total de submissões do evento (799), na VII edição do ENPEC de 2009. Antes desse ano, Sousa e Gehlen (2017) encontraram apenas um trabalho em 2001, um em 2005 e dois em 2007. O artigo também indica que a IX edição do ENPEC de 2013 foi a que teve a maior quantidade de pesquisas sobre CSC, com 2,2% (23) do total de submissões do evento (1019).

Dacorégio, Alves e Lorenzetti (2017) realizaram o mesmo tipo de busca que Souza e Gehlen (2017), mas analisaram até a X edição do ENPEC. No entanto, o número de trabalhos totais aceitos em cada edição do evento e as quantidades desses que se relacionam com as CSC que foram apresentados pelos dois artigos são diferentes. Os dados de Souza e Gehlen (2017) são iguais aos que constam no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), e os de Dacorégio, Alves e Lorenzetti (2017) são menores, tanto em termos de trabalhos totais quanto de trabalhos sobre CSC. Porém, Dacorégio, Alves e Lorenzetti (2017) também indicam que a IX edição do ENPEC de 2013 teve a maior quantidade de trabalhos sobre CSC (no caso destes autores o número foi 21), maior que a X edição de 2015.

Certamente, existem muitas diferenças em relação ao que é realizado em teses e dissertações e ao que é apresentado no ENPEC. Porém, este evento reflete grande parte do que é desenvolvido nos programas de pós-graduação. Muitos dos trabalhos do ENPEC são recortes de teses e dissertações e, de modo geral, uma dissertação leva a uma e uma tese a duas apresentações no ENPEC. Por isso, os dados discutidos nos parágrafos anteriores vão ao encontro do que é apresentado no Gráfico 1. Em que, até o ano de 2015, a maior produção acerca do tema ocorreu em 2013.

Quanto a *região e instituição* tem-se que a distribuição dentro das regiões do Brasil é bastante desigual: Sudeste 67,8%, Sul 14,3%, Nordeste 7,1%, Norte 7,1% e Centro-oeste 3,6%. A instituição com mais trabalhos é a Unesp/Bauru, com 63,2% da região sudeste, sendo que todas as teses e dissertações dessa universidade são do mesmo orientador, que é Washington Luiz Pacheco de Carvalho. Essa predominância da região Sudeste e, em especial, da Unesp, no estudo das CSC também foi identificada por Dacorégio, Alves e Lorenzetti (2017).

Em relação à *formação docente,* tem-se que 15 trabalhos são de formação continuada e 13 de formação inicial de professores.

Com relação ao tipo de *controvérsia sociocientífica*, tem-se que 53,6% das teses e dissertações tinham uma CSC específica. O restante (46,4%) utilizou as controvérsias de forma geral, sem especificar qual, ou trabalhou com diversas controvérsias diferentes durante as atividades. As CSC foram organizadas em cinco grupos de questões, como descrito no **Quadro 1**. Entretanto, destaca-se que as CSC são bastante amplas e podem ser discutidas sob diversas perspectivas. Podem ser percebidas relações com aspectos políticos, sociais, ambientais, econômicos e éticos, entre outros. Por isso, a divisão das CSC em cinco grupos não tem a intenção de demarcar que apenas essa perspectiva de discussão pode ser utilizada.

Percebe-se que os temas preferidos são os que têm o aspecto ambiental mais explícito. Tal fato pode estar relacionado com a grande frequência com que estes assuntos aparecem nos meios de comunicação e mídias sociais, facilitando a busca por informação e materiais para as discussões. Além disso, temas ambientais podem ser trabalhados facilmente em todas as disciplinas. Adicionalmente, são temas polêmicos e que estão presentes no cotidiano das pessoas, características importantes das CSC. Por exemplo, o aquecimento global é um assunto bastante controverso, uma vez que existem pessoas que defendem tratar-se de um evento causado pelo ser humano e há outras que acreditam que esta é uma situação natural, que aconteceria com ou sem a intervenção humana.

Quadro 1: Tipo e quantidade de CSC discutidas nas teses e dissertações.

Grupo de questões	Quantidade*	Quais são
Ambientais	33,3%	Aquecimento global, uso de agrotóxicos, mudanças climáticas.
De biotecnologia	26,7%	Células tronco, células sintéticas, alimentos transgênicos.
Sociais	20,0%	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, padrão de beleza e consumismo, ligações elétricas irregulares.
Políticas	13,3%	Empresa internacional no Brasil, uso do espaço e direito espacial.
Energéticas	6,7%	Energia nuclear no Brasil.

Fonte: Elaborado pelas autoras. *Porcentagem calculada em relação às 15 teses e dissertações que indicavam CSC específicas.

Em relação ao *tipo de atividade* desenvolvida com os professores foram criadas cinco categorias, as quais estão descritas no **Quadro 2**. O tipo de atividade mais utilizada para a formação de professores por meio das CSC é a criação de grupo de pesquisa ou de estudo. De acordo com Bortoletto (2013), grupos de pesquisa ou estudo são usados "como forma de aproximar os professores da escola com a universidade" (p. 94). A autora realizou um grupo de estudos por dois anos com professores do ensino básico e em seus resultados um professor "afirma que só é possível repensar a prática profissional e o perfil identitário do professor por

meio de um grupo de estudo colaborativo" (p. 153). Assim, este tipo de atividade tem especial função na formação dos professores em termos teóricos.

Quadro 2: Descrição e quantidade das categorias de atividades desenvolvidas nas teses e dissertações.

Categoria de atividade	Descrição	Quantidade
Grupo de pesquisa ou de estudo	Criação de grupo de pesquisa ou de estudo com professores em atuação no ensino básico ou com licenciandos.	28,6%
Disciplina completa ou partes dela	Disciplina completa sobre CSC ou unidade didática aplicada em uma parte de uma disciplina.	25,0%
Análise do desenvolvimento de atividades sobre CSC	Análise de como professores ou licenciandos desenvolvem aulas, atividades ou materiais sobre CSC.	21,4%
Curso de formação ou oficina	Curso de formação continuada de curta duração ou oficinas para licenciandos.	14,3%
Análise do entendimento dos professores sobre CSC	Análise de como os professores entendem as CSC e sua aplicação em sala de aula	10,7%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A NATUREZA DA CIÊNCIA NAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS USADAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para analisar os aspectos da NdC presentes nas teses e dissertações, utilizaram-se como descritores específicos as sete visões deformadas de Ciência descritas por Pérez et al. (2001) e as sete visões de enfrentamento descritas por Silva e Aires (2014), como indica o **Quadro 3**.

Quadro 3: Descritores específicos.

Visão deformada (PÉREZ ET AL., 2001)	Visão de enfrentamento (SILVA e AUTOR 2, 2014)
1. Socialmente neutra	8. Ciência influenciada por fatores externos
2. Individualista e elitista	9. Ciência como atividade coletiva
3. Empírico-indutivista e ateórica	10. Observação influenciada pela teoria
4. Rígida	11. Pluralismo metodológico
5. Aproblemática e ahistórica	12. Caráter histórico e dinâmico da Ciência
6. Analítica	13. Unificação do conhecimento científico
7. Acumulativa de crescimento linear	14. Rupturas e controvérsias científicas

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Foram feitas leituras dos capítulos de fundamentação teórica, resultados e discussão das teses e dissertações de modo a encontrar os trechos que tratavam da NdC. Estes trechos foram analisados e classificados dentro de um ou mais de um dos 14 descritores específicos do **Quadro 3**. A partir desses, construiu-se o **Quadro 4**, indicando em qual tese e dissertação aparece cada uma das visões deformadas e/ou seu enfrentamento.

Quadro 4: Classificação das teses e dissertações entre os descritores específicos de visões deformadas de Ciência e de enfrentamento destas descritos no Quadro 3.

Descritores específicos	**Fundamentação**		**Resultados e discussão**	
	Teses e dissertações	%	Teses e dissertações	%
8	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13	100%	D1, D2, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D14, D15, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	67,8%
12	D2, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D12, D13, D14, D15, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T13	78,6%	D2, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D14, D15, T1, T2, T4, T5, T7, T8, T10	57,1%
14	D2, D3, D5, D6, D7, D8, D14, D15, T1, T3, T5, T6, T7, T9, T10	53,6%	D2, D3, D5, D6, D7, D8, D15, T3, T4, T5, T7, T9	42,8%
11	D3, D4, D5, D7, D8, D13, D14, T6, T7, T8, T9, T11	42,8%	D2, D3, D5, D7, D8, T1, T3, T7	28,6%
10	D3, D5, D6, D7, D14, T5, T6, T7, T8, T9	35,7%	D2, D8, T1, T4, T5, T7	21,4%
9	D3, D8, T5, T6, T7, T9	21,4%	D5, D7, T1, T3	14,3%
13	D3, D5, T5, T6, T7, T9	21,4%	D7, T7	7,1%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os descritores de 1 a 7, relacionados com as visões deformadas, não foram encontrados nas teses e dissertações. Em alguns momentos esses eram citados, mas apenas para indicar que eram considerados inadequados. Em outras situações, as visões deformadas apareciam em falas de professores, mas os autores das pesquisas indicavam que estas eram inadequadas. Ou seja, em nenhum momento as visões deformadas foram reforçadas ou indicadas como corretas. Este é um fato muito importante, pois indica a maturidade em que a área de Educação em Ciências se encontra em relação ao entendimento da NdC. A visão positivista já foi superada na pesquisa acadêmica e não é reforçada em teses e dissertações.

Todas as teses e dissertações citaram o descritor específico 8 (*Ciência influenciada por fatores externos*) em sua fundamentação teórica e foi também este descritor o que mais apareceu nos resultados e discussão. Tal dado está de acordo com Silva e Aires (2014): as autoras analisaram os aspectos da NdC que estavam presentes em artigos sobre livros didáticos de Biologia e também encontraram que o descritor 8 é o mais citado.

Este descritor trata da visão deformada de que a Ciência é socialmente neutra, a qual é enfrentada pela visão de que a Ciência é influenciada por fatores externos. Tal característica do conhecimento científico está descrita em um dos aspectos consensuais de Pérez et al. (2001):

> [...] é preciso **compreender o carácter social do desenvolvimento científico**, posto em evidência não só através do fato de o ponto de partida, um dado paradigma vigente, ser a síntese dos contributos de gerações de investigadores, mas, também, pelo fato da investigação cada vez mais dar resposta a questões colocadas pelas instituições (p. 137, grifo do autor).

Esse aspecto é bastante discutido na literatura e, em especial nas últimas três décadas, tendo ecos cada vez mais recorrentes nos meios de comunicação. São notícias que indicam os efeitos nocivos ao ambiente natural de diversas inovações, como carros, agrotóxicos e plásticos, por exemplo, que evidenciam a influência da Ciência e Tecnologia na sociedade. Outro exemplo corresponde à Teoria do Heliocentrismo, a qual foi considerada errada na Idade

Média, levando seus defensores à forca em função das crenças religiosas da época, o que evidencia a influência da sociedade na construção da Ciência. Ditas influências externas ganharam destaque na epistemologia, principalmente, com Kuhn (2005), que é autor de uma das mais importantes obras sobre História e Filosofia da Ciência da modernidade, embora que Ludwick Fleck (1981) tenha considerado a influência dos fatores externos na construção da Ciência bem antes de Khun.

O segundo descritor específico mais presente nas teses e dissertações é o 12 (*Caráter histórico e dinâmico da Ciência*). Para Silva e Aires (2014), este também foi o segundo aspecto mais citado nos artigos sobre livros didáticos. Para Moura (2014):

> [...] a Ciência não é um conhecimento estático, todavia em constante transformação, sempre com o objetivo de compor modelos explicativos para os fenômenos do mundo natural. (...) por ser conhecimento em contínua mudança, ela está sempre se reformando internamente, revendo seus modelos e bases, o que implica que nossa própria percepção dela também muda com o tempo (p. 34).

Mostrar aos alunos que o conhecimento científico é histórico e está sempre mudando é um dos objetivos dos pesquisadores que defendem o Ensino de Ciências baseando-se na abordagem da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (MATTHEWS, 1995).

O terceiro descritor específico mais citado foi o 14 (*Rupturas e controvérsias científicas*). Como as teses e dissertações estudadas são sobre as CSC, é esperado que as rupturas e controvérsias científicas também sejam bastante mencionadas. Tal característica do conhecimento científico tornou-se discutida na epistemologia com o livro "A Estrutura das Revoluções Científicas" de Kuhn (2005). O autor coloca que a Ciência é composta de épocas em que o paradigma está estabelecido e faz-se a chamada "Ciência Normal" e outras em que surgem anomalias que acabam resultando em rupturas e revoluções, gerando um novo paradigma.

O quarto descritor específico mais citado foi o 11 (*Pluralismo metodológico*). Esse é um dos aspectos consensuais de Pérez et al. (2001): "Contudo existem métodos. Se há algo de fecundo a relevar na história da construção do conhecimento científico, é precisamente o pluralismo metodológico" (p. 136). Tal pluralismo é especialmente defendido por Feyerabend (1977):

> O cientista que deseja ampliar ao máximo o conteúdo empírico das concepções que sustenta e que deseja entender aquelas concepções tão claramente quanto possível deve, portanto, introduzir concepções novas. Em outras palavras, o cientista deve adotar *metodologia pluralista* (p. 40, grifo do autor).

Contradizendo, assim, a ideia de 'Método Científico' como única forma de construir conhecimento.

O quinto descritor específico mais citado é o 10 (*Observação influenciada pela teoria*). Este também está presente nos aspectos consensuais e está relacionado com o fato de que não existem dados puros. "Esses dados não têm sentido em si mesmos, pelo que requerem ser interpretados de acordo, ou melhor, à luz de um sistema teórico" (PÉREZ ET AL., 2001, p. 136). Tal fato foi intensamente discutido por Chalmers (1993), o autor se dedica a desmistificar o que chama de "indutivismo ingênuo", que é a ideia de que as observações são imparciais.

O sexto descritor específico mais citado é o 9 (*Ciência como atividade coletiva*). Esta é uma característica valorizada na epistemologia de Fleck (1981), no que o autor chama de

coletivo de pensamento, que é a comunidade que defende um mesmo estilo de pensamento, ou seja, uma mesma teoria.

O descritor menos citado foi o 13 (*Unificação do conhecimento científico*). Este também é para Pérez et al. (2001) um aspecto consensual da NdC: "De fato, um dos fins mais importantes da ciência assenta no estabelecimento de laços entre domínios aparentemente sem conexão. (...) a ciência procura estabelecer teorias gerais que sejam aplicáveis ao estudo do maior número possível de fenômenos" (p. 137). Pode-se citar como exemplo a teoria eletromagnética e o modelo atômico da matéria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar se e como a NdC é abordada nas pesquisas sobre CSC que têm como escopo a formação inicial e continuada de professores.

Um dos principais aspectos a serem ressaltados diz respeito ao fato de que a preocupação com a formação de professores para desenvolver atividades didáticas que contemplem CSC ainda é uma área de estudo recente no Brasil, com menos de uma década. Além disso, as poucas pesquisas existentes estão concentradas na Unesp/Bauru, no grupo do professor Washington Luiz Pacheco de Carvalho. No entanto, a partir de 2016, isso começou a mudar e a temática está começando a ser investigada em outras regiões e instituições do país.

Conforme argumentamos ao longo deste trabalho, a NdC é um aspecto essencial nas discussões sobre CSC. No entanto, observamos que a maioria das teses e dissertações analisadas a aborda apenas superficialmente, na forma de comentários esporádicos. Em muitos casos, apenas os aspectos externalistas da Ciência são mencionados. Sobre esta constatação, inferimos que a intenção das teses e dissertações muitas vezes não é a discussão de aspectos relacionados à NdC, mas que, ao tratar das CSC, é inevitável não falar das influências da sociedade na Ciência e vice-versa. Já outros aspectos internos à Ciência, que são extremamente importantes, como a unificação do conhecimento científico e o fato desse ser uma construção coletiva, são pouco abordados.

Na tentativa de responder nosso problema de pesquisa, no que se refere a 'se' a NdC é abordada nas pesquisas sobre CSC, constatamos que tal abordagem não ocorre diretamente, apenas tangencia as discussões. Em relação ao 'como' é abordada, num olhar sobre todos os trabalhos analisados, observamos que apenas seis teses e dissertações (D3, D5, D7, T6, T7, T9 – Quadro 4) contemplaram as sete visões de enfrentamento das visões consideradas deformadas, as quais tem significativo potencial para reflexões a respeito da NdC.

Tais constatações são preocupantes, pois é fundamental que os docentes sejam formados para conseguir entender aspectos relativos à NdC de modo a evitar a transmissão das visões consideradas deformadas. Estas podem ser transmitidas por falta de conhecimento de aspectos da Ciência ou por omissão da discussão dos mesmos. Por exemplo: se um professor nunca foi instigado a pensar no fato de que a Ciência sempre busca teorias abrangentes, que interligam campos diferentes e explicam fenômenos aparentemente isolados, ele não vai falar sobre isso na sala. Então, por omissão, os estudantes acabarão tendo uma visão deformada, denominada por Gil-Perez et al (2001), como *analítica*. Por isso, é necessário tentar abordar o maior número de visões consensuais possíveis sobre como se dá a construção do conhecimento científico. Claro que esta é uma tarefa bastante difícil, mas não impossível de ser realizada quando se trata de discutir sobre CSC, por estas corresponderem a uma abordagem que facilita consideravelmente reflexões sobre NdC.

Todavia, há um aspecto bastante positivo revelado por esta pesquisa a ser destacado: em nenhum momento as visões deformadas foram reforçadas nas **teses e dissertações**.

Este é um fato muito importante, pois indica a maturidade em que a área de Educação em Ciências se encontra em relação ao entendimento da NdC. A visão positivista parece já ter sido superada, pelo menos na pesquisa acadêmica, embora nas salas de aula ainda seja necessário melhorar a formação de professores, para que estes também não as reforcem.

REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 579-619, ago. 2017.

BORTOLETTO, A. **Formação continuada de professores:** a experiência de uma temática sociocientífica na perspectiva do agir comunicativo. 237 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2013.

CHALMERS, A. F. **O que e ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

DACORÉGIO, G. A.; ALVES, J. A. P.; LORENZETTI, L. Tendências de pesquisas em ENPECs sobre questões sociocientíficas. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 79-96, out./ dez. 2017.

FERREIRA, A. M. P.; FERREIRA, M. E. M. P. A história da ciência na formação de professores. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 2, p. 1-13, 2010.

FEYERABEND, P. K. **Contra o método.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

FLECK, L. **Genesis and development of a scientific fact.** Chicago; London: University of Chicago Press, 1981.

FLICK, U. Pesquisa qualitativa e quantitativa. In: FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 39-49.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 27-59, abr. 2011.

GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011.

HERMAN, B. C. Students' environmental NOS views, compassion, intent, and action: Impact of place-based socioscientific issues instruction. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 55, p. 600-638, 2018.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. **Science Education**, v. 20, n. 7, p. 591-607, jul. 2011.

KOLSTO, S. D. Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. **Science Education**, v. 85, n. 3, p. 291-310, 2001.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Natureza da Ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, jul./dez. 2018.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación científica.** Madrid: Alianza, 1989.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

MACHADO, D. S.; RAZERA, J. C. C.; GUIMARÃES, M. A. Resultados de pesquisas sobre compreensão de natureza da ciência nos últimos anos: implicações diacrônicas acerca da formação de professores. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extraordinário, p. 631-636, 2017.

MARQUES, D. M. Formação de professores de ciências no contexto da história da ciência. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 11, p. 1-17, 2015.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. P.; FERREIRA, S.; SARAIVA, L. A natureza da ciência na educação em ciência: teorias e práticas. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 8-32, jan./abr. 2018.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan./ jun. 2014.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, p. 1-16, *Ahead of print,* maio 2012.

POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações:** o desenvolvimento do conhecimento científico. Coimbra: Almedina, 2006.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. **Interacções**, n. 4, p. 64-107, 2006.

REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 3, 2008.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./ dez. 2006.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, v. 88, p. 4-27, 2004.

SANTOS; J. V. A.; ROSA, M. D.; HOFFMANN, M. B. Concepções acerca da natureza da ciência e da ética científica em estudantes e egressos de um curso de ciências biológicas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 8, n. 1, p. 43-58, jan./jun. 2018.

SILVA, E. C. C.; AIRES, J. A. Análise das visões sobre a natureza da ciência em produções científicas que se reportam a livros didáticos. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 141-160, 2014.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 19, p. 1-22, 2017.

VALE, W. K. M.; FIRME, R. N. Análise de um processo de formação continuada de professores de ciências para a abordagem de questões sociocientíficas. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extraordinário, p. 3027-3031, 2017.

WALKER, K. A.; ZEIDLER, D. L. Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 11, p. 1387-1410, set. 2007.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

ESTRATÉGIAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA ALÉM DAS CIÊNCIAS NATURAIS: UMA PROPOSTA PARA O CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

STRATEGIES OF SCIENTIFIC DISCLOSURE BEYOND NATURAL SCIENCES: A PROPOSAL FOR THE TECHNICAL COURSE IN ADMINISTRATION

Aline Rocha Santana da Silva [alinerocha7490@gmail.com]
Especialização em Educação e Divulgação Científica, IFRJ – Campus Mesquita.

Marilym Alves Bonfim [mel.bonfim.fiocruz@gmail.com]
Fundação Oswaldo Cruz

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o processo de desenvolvimento de uma Feira de Ciências (Sociais) em ambiente escolar que ocorreu em 2017, organizada por 24 alunos do 2º e do 3º ano do curso técnico em Administração, concomitante ao Ensino Médio, no âmbito da disciplina Métodos e Técnicas Administrativas, buscando responder se estratégias de divulgação científica poderiam contribuir para o ensino de Administração e se, na visão dos alunos, é possível categorizar as Ciências Sociais no grupo das grandes ciências, considerando uma feira de Administração como uma feira de Ciências. A Feira foi organizada em módulos interativos e teve como tema Administração nos Esportes, associando conceitos administrativos a esportes como Judô, Voleibol, Atletismo, Basquetebol e Futebol, de forma a alcançar o público previsto, a comunidade escolar e as pessoas das imediações. A partir de uma abordagem qualitativa, o estudo adotou como estratégia metodológica a observação participante do processo de criação e realização da Feira e a análise de conteúdo da atividade avaliativa aplicada aos alunos, após o evento. Os resultados apontam que estratégias de divulgação científica podem contribuir para o ensino de Administração, favorecendo não somente o ensino de conteúdos da disciplina, mas a vivência das atividades administrativas e o desenvolvimento de habilidades pessoais e profissionais, como comunicação, trabalho em equipe, oratória, tomada de decisão, organização, liderança e criatividade.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica; Administração; Educação profissional.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the development process of a (Social) Science Fair in a school environment that took place in 2017, organized by 24 students from the 2nd and 3rd year of the technical course in Administration, concomitant with High School, within the scope of Administrative Methods and Techniques discipline, seeking to answer whether scientific dissemination strategies could contribute to the teaching of Administration and if, in the students' view, it is possible to categorize Social Sciences in the group of great sciences, considering an Administration fair as a Science fair. The Fair was organized in interactive modules and had the theme "Administration in Sports", associating administrative concepts to sports such as Judo, Volleyball, Athletics, Basketball and Football, in order to reach the intended audience: the school community and people in the neighborhoods. From a qualitative approach, this study adopted as a methodological strategy the participant observation of the

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1138
Recebido em: 13/03/2019 Aprovado em: 03/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

creation and realization process of the Fair and the content analysis of the evaluative activity applied to the students, after the event. The results indicate that scientific dissemination strategies can contribute to the teaching of Administration, favoring not only the teaching of the subject's contents, but the experience of administrative activities and the development of personal and professional skills, such as communication, teamwork, public speaking, decision making, organization, leadership and creativity.

KEYWORDS: *Scientific divulgation; Administration; Professional education.*

INTRODUÇÃO

Textos de divulgação científica, mídias digitais, organização de feiras de ciências, visitas a museus e a jardins botânicos são exemplos de estratégias de divulgação científica (DC) que vêm sendo utilizadas por escolas da educação básica, especialmente no ensino de ciências.

A contribuição destas estratégias para o ensino de ciências naturais é encontrada na literatura acadêmica brasileira com certa facilidade, diferentemente do que ocorre quando a busca associa divulgação científica e o ensino de ciências humanas e sociais.

Este trabalho nasceu diante do incômodo provocado por essa escassez, especialmente no campo da Administração. Não poderiam estratégias de divulgação científica contribuir para o ensino de administração?

Na busca por responder a esta questão, este estudo teve como principal objetivo analisar o processo de desenvolvimento e organização de uma Feira de Ciências (Sociais) no âmbito de um curso técnico em Administração, que teve como tema a administração nos esportes e buscou apoio na literatura para responder ao questionamento sobre a cientificidade da área.

Partiu-se do pressuposto de que o desenvolvimento de uma Feira de Ciências (Sociais) contribuiria para o ensino de Administração tanto no aspecto motivacional quanto na aprendizagem dos conceitos administrativos e que a Administração seria uma Ciência.

A palavra Ciência apresenta significados amplos. Em uma das definições do Dicionário Online (2018), ciência é o "Conhecimento profundo sobre alguma coisa". Este entendimento não restringe a Ciência à áreas específicas e não exclui alguma área do *status* de Ciência.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Divulgação Científica e o Ensino Escolar

A divulgação científica é um campo vasto, que tem seu conceito bastante discutido ao longo do tempo no meio acadêmico. Albagli (1996, p. 397) já dizia que a DC prevê a "tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo", Bueno (2009, p. 162) completa o conceito afirmando que a DC "utiliza recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informação científica, tecnológica ou associada a inovações ao público leigo". Em seguida, sobre o objetivo da DC, Germano (2011, p. 294) afirma que "o objetivo da divulgação científica é comunicar, transmitir ao vulgo o conhecimento científico".

Diante do exposto, pode-se associar a DC como área ou campo de estudo que se preocupa com a disponibilização de conhecimentos científicos ao público geral. Muito se avançou nas últimas décadas, mas ainda há muito a percorrer, especialmente no Brasil.

Os conhecimentos veiculados no meio acadêmico e científico, como publicações em revistas científicas e livros, ainda são considerados de difícil compreensão ao público leigo e chegam com dificuldade aos meios formais de educação básica, como apontado por Binsfeld e Auth (2009), que afirmam que além do acesso restrito, outro desafio está em alcançar a

educação básica, cujo ensino ainda é fortemente norteado pelos programas e conteúdo dos tradicionais livros didáticos. Os autores complementam o pensamento discutindo a necessidade da ressignificação do papel da escola, que deve deixar de transmitir informações repetitivas e repensar seus processos de formação, buscando contribuir para o exercício da cidadania.

Essa ressignificação defendida vai ao encontro do trabalho de Bazzo e Vallerio (2006), que apresentam a DC como ferramenta educativa imprescindível no sentido de responder à necessidade de reconstrução do modelo social atual que não considera ou considera muito pouco a presença da ciência no cotidiano da sociedade.

Embora a questão da restrição do acesso ainda seja atual, percebe-se que a utilização da divulgação científica como estratégia para o ensino de conteúdos relacionados às ciências naturais vem se tornando uma prática, ao menos nas produções acadêmicas. No entanto, este cenário não é o mesmo quando procuramos pela divulgação científica sendo usada como estratégia no ensino de Administração.

Isto pode ser percebido ao compararmos os resultados de duas buscas bibliográficas realizadas no Google Acadêmico em maio de 2018, a primeira com o descritor "divulgação científica" AND "ensino de ciências", tendo como critério de inclusão trabalhos em língua portuguesa. Nota-se o representativo e crescente número de trabalhos acadêmicos publicados nos últimos 10 anos (2008-2017) unindo DC ao ensino de Ciências Naturais: em 2008 foram 273 trabalhos e em 2017 foram 1.050.

Para identificar trabalhos que articulassem a divulgação científica ao ensino de Administração, a segunda busca bibliográfica foi realizada substituindo "ensino de ciências" por "ensino de administração". Durante todo o período analisado (2008 a 2017), apenas 38 trabalhados foram encontrados, e após a análise dos textos, verificou-se que nenhum trabalho atrelava DC ao ensino de Administração.

Santos (2012), ao expor os resultados de sua pesquisa, na qual analisou uma Feira de Ciências, corrobora com esses resultados quando percebe a ausência de trabalhos relacionados às Ciências Sociais:

> Este resultado aponta para o fato dos estudantes e profissionais das escolas de ensino básico não visualizarem os projetos científicos nas diversas áreas do conhecimento, e ter um foco maior nas disciplinas das ciências da natureza, como Física, Química e Biologia e das engenharias. (SANTOS, 2012, p. 163).

Portanto, pode ser necessário levar ao conhecimento do aluno do ensino básico que ciências naturais são ciências sim, mas que há ciência sem ser a natural.

Eventos científicos na área da Administração acontecem regularmente, tais como o Congresso Nacional de Administração (CONAD), o Congresso Internacional de Administração, Congresso de Administração, Sociedade e Inovação, a Rio.Futuro (Conferência sobre os impactos da tecnologia na transformação dos negócios e da sociedade) e outros eventos científicos realizados pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD).

Nesses eventos tem-se como público os próprios pares, e não são habituais, por exemplo, eventos de popularização da Administração, transpondo o conhecimento científico da área de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo.

A Cientificidade da Administração

A Administração é uma área abrangente, e a trajetória do egresso deste curso pode ocorrer de diferentes formas, seja na prática profissional/técnica e/ou acadêmica. Na prática

profissional, o administrador pode ser generalista, administrando um negócio por completo ou tornar-se especialista em uma das áreas que fazem parte da Administração, tais como marketing, gestão de pessoas, administração da produção e operações e finanças (GRIEBELER; BONES; PIZZOLOTTO, 2015, p. 4).

O administrador também tem a opção de seguir uma carreira acadêmica, tornando-se pesquisador e docente. Para isto, de acordo com a Plataforma Sucupira (2017), para a área administrativa existem, no Brasil, 237 programas de pós-graduação reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo 103 mestrados acadêmicos, 72 mestrados profissionais e 62 doutorados.

Na tabela de áreas do conhecimento da própria CAPES (2017), a Administração é classificada como uma ciência social aplicada, assim como a Museologia, que é reconhecida como uma Ciência e associada à divulgação científica, pois os museus são típicos espaços não formais de DC, e a História das Ciências, que pode se entender como objeto de DC está classificada dentro das Ciências Humanas, contribuindo com a ideia de que a Divulgação Científica vai além das Ciências Naturais.

Chevallier e Loschak (1980), Dijk e Punch (1989), Albach (1993), Walter e Augusto (2009) e Damke, Walter e Da Silva (2010) são autores que consideram a Administração uma Ciência, pois compreende, explica e prevê os eventos que acontecem nas organizações. Contudo, essa afirmação não é consenso na literatura.

Para Dufour (1992), Mintzberg (2006), Carneiro (2009) e Garcia e Uscanga (2010), a Administração é apenas uma técnica usada nas organizações, que deriva de outras ciências, tais como Psicologia, Economia e Sociologia. Diante dessa contradição, buscou-se ampliar a discussão neste trabalho sobre o que chamamos de "Ciência".

O homem evolui a partir destas transformações, das descobertas e mudanças que faz no ambiente, que por muito tempo foi visto como o ambiente natural, associando o homem à natureza. Mas esta visão mudou a partir de estudos feitos sobre os fenômenos sociais.

É evidente que não se pode dizer que essa dinâmica seja a causa do surgimento das Ciências Sociais, porque, na verdade, as leis científicas não passaram a ser aplicadas à realidade social simplesmente porque eram aplicadas com sucesso no conhecimento dos fenômenos da natureza. Mas, sem dúvida, principalmente a partir do século XVIII, a necessidade de se desenvolver técnicas racionais para controlar os conflitos criados pelas crises da época acabaria levando à formação das Ciências Sociais. (MARCELLINO, 2006, p. 21)

Osborn e Neumeyer (1961) já pesquisavam sobre o surgimento das ciências. Para os autores, não se pode afirmar quando nasceram as Ciências Sociais, pois na verdade elas sempre existiram, desde a pré-história, quando o homem convivia em grupos sociais: ele já tinha seu lugar no grupo, seja comandando-o ou recebendo ordens para o desempenho de atividades. Porém, foi a partir do século XVIII que se nota o surgimento do conceito de Ciências Sociais, época em que estas ciências começaram a receber destaque a partir dos estudos de filósofos.

A mesma paixão pela realidade e o mesmo espírito de investigação que deram largas em descobertas no mundo da natureza, voltaram-se finalmente para o mundo da natureza humana e para as relações sociais, numa tentativa de compreender estas de igual. E, de maneira idêntica, mesmo método que provara tão bem no estudo do universo físico for transportado para o novo campo de estudo que fica desde então impregnado do espírito científico. (OSBORN; NEUMEYER, 1961, p.355)

Sendo assim, as Ciências Sociais nasceram a partir da necessidade e do prazer do ser humano em investigar e conhecer mais sobre si mesmo e o ambiente social em que vive. Esta impregnação do espírito científico nas Ciências Sociais estimulou as pesquisas na área, que evoluem desde então. Segundo Bottomore (1973), a Filosofia da História foi uma contribuição

preponderante na constituição das Ciências Sociais. Os filósofos da época arcaram com a missão de criar um novo pensamento comum a respeito do conceito de sociedade, expondo-a como coisa maior que sociedade política ou o Estado.

Sobre a dicotomia ciência-técnica, Marconi e Lakatos (2007) as diferenciam da seguinte forma: a ciência tenta explicar um objeto (a realidade) por meio de teorias, e a técnica seria um complemento que transforma a realidade, mas não a explica. Considerando essa diferenciação e os autores referenciados, mesmo sem consenso, a Administração pode, sim, ser considerada uma ciência, pois ao longo de suas teorias, compreende, explica e prevê a realidade das organizações, produzindo, dessa forma, conhecimento.

A Escola Clássica já considerava a administração uma ciência com princípios próprios, com base, de um lado, na experiência científica e no trabalho, e de outro, no método lógico-dedutivo (MOTTA; VASCONCELOS, 2002, p. 39).

Partindo do mesmo argumento social utilizado por Moreira (2006), ao defender que, em uma sociedade que opera com base em ciência e tecnologia, é fundamental para formação de cidadãos que esses conhecimentos científicos e tecnológicos cheguem ao público geral, defende-se aqui que conhecimentos produzidos pela ciência social aplicada, a Administração, precisam e merecem atingir ao público leigo, uma vez que nossa sociedade também opera sob a lógica de conceitos administrativos, tais como: Planejamento, Motivação, Desempenho, Monitoramento e Avaliação. Esses conceitos foram naturalizados e, dessa forma, não sofrem nenhum tipo de crítica por parte do público que os vivencia diariamente e, especialmente, durante o trabalho.

Diante desta reflexão, nota-se a importância que estratégias de divulgação de conhecimento produzido pelas Ciências Sociais aplicadas podem passar a ter entre divulgadores e educadores, assim como para o ensino de Administração.

Revista Ciências & Ideias

A Feira de Ciências (Sociais) em Ambiente Escolar

Eventos científicos constituem importantes espaços de divulgação científica. Em seu artigo, "Projeto Museu na Escola: Espaço de Produção, Educação e Divulgação Científica em Roraima", Paula e Silva (2015, p. 3) destacam que "a divulgação científica facilita, simplifica e proclama o saber por meio de atividades que sistematizam a transmissão do conhecimento científico, seja para um público escolar ou um público em geral, promovendo assim a ciência para todos".

A utilização de mostras, feiras e eventos científicos como trabalhos escolares é uma estratégia de ensino promissora, pois os alunos colocam em prática os conhecimentos teóricos que aprenderam em sala de aula, apreendendo o conhecimento adquirido na educação formal, com a mesma descontração que encontramos em ambientes de educação não-formal, como museus e centros de ciência, como afirmam Ribeiro e Francisco (2013, p. 2):

> O conhecimento científico está presente nas instituições de ensino, assim como em variadas situações vividas no dia a dia das pessoas. [...] Apesar de a educação formal desempenhar o principal papel na divulgação e na aprendizagem de conceitos científicos, espaços como museus e centros de ciências ganharam destaque nos últimos anos.

Gadotti (2005, p. 2), além de apontar as diferenças entre educação formal e não formal, quando afirma que "a educação formal [...] depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional", enquanto "a educação não-formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática", também aponta para a necessidade de harmonizá-las, buscando conhecer suas potencialidades e unindo-as visando o benefício de todos. Sendo assim, a realização de uma

feira de ciências em ambiente escolar pode representar a união de estratégias de divulgação científica (comuns na educação não formal) em um ambiente característico da educação formal.

A contribuição de eventos científicos para a formação de alunos não está apenas no aprendizado, mas também na formação global do indivíduo. A experiência de falar para um público, trabalhar em equipe para atingir um objetivo e a responsabilidade de fazer um projeto acontecer podem contribuir para uma formação profissional que ultrapasse as paredes da escola. Em sua pesquisa, Santos (2012, p. 157-159) afirma:

> As feiras ou mostras de ciências, desde que foram idealizadas, tem-se constituído importante espaço pedagógico para o desenvolvimento de diversas habilidades pelos estudantes, que muitas vezes não ocorrem em espaço formal de sala de aula. [...] As feiras de ciências são atividades de educação não formal, que podem ocorrer tanto em espaços formais como não formais, com a finalidade de promover o desenvolvimento da cultura científica.

O Ministério da Educação argumenta que

> O próprio nome como ficou conhecido o evento não define exatamente a sua abrangência, porque para muitos, uma feira de ciências estaria restrita aos conhecimentos relativos à área de Ciências (da Natureza) do currículo escolar, quando, na realidade, o termo 'ciências' pode ser entendido no seu sentido mais amplo, referindo-se muito mais à 'pesquisa científica em qualquer ciência', o que pode (e deve) ocorrer em todos os campos do conhecimento (BRASIL, 2006, p. 16-17).

Nesse sentido, e considerando que o ensino de Administração compreende tanto as teorias quanto a prática de suas técnicas, optou-se pela Feira de Ciências como estratégia de divulgação científica e estratégia pedagógica para o ensino de futuros técnicos em Administração, por concordar com a ideia de Dornfeld e Maltoni de que esta seria uma boa alternativa:

> Uma boa alternativa para a divulgação científica são as feiras de ciências e as mostras científicas realizadas em escolas (ou em outras instituições), com a organização de professores e alunos. Um dos principais objetivos de uma feira de ciências é expor projetos elaborados pelos próprios estudantes, sob a orientação de professores, que apresentam mesmo com simples fundamentos científicos, um estudo realizado durante o ano letivo do estudante. Dornfeld e Maltoni (2011, p. 56)

Segundo Santos (2012, p. 157), o desenvolvimento de feiras e mostras de ciências proporcionam oportunidades multidisciplinares, que aproximam alunos e professores, além da troca de conhecimentos com o público, comunicação e o prazer na organização de trabalhos deste tipo. Além disso, Dornfeld e Maltoni (2011, p. 45) acreditam que as feiras de ciências são oportunidades para alunos deixarem posições passivas no processo de aprendizagem e tornarem-se estimulados a realizar pesquisas para a fundamentação dos projetos e apresentação ao público no dia do evento.

Estas feiras podem, ainda, contar com a construção de métodos interativos para o público. Segundo Monteiro e Souza (2013), a interatividade se apresenta como "um potencial instrumento de comunicação" e pode ser realizada em três níveis:

> O nível manual (hands-on) é entendido como o que possibilita a manipulação de instrumentos para obtenção de repostas, tal como, modelos explicativos de fenômenos e leis. O nível de interatividade mental (minds-on) busca relacionar a C&T ao cotidiano, com o estabelecimento de relações entre o que é aparentemente distinto. No que tange a interatividade cultural (hearts-on), a

> entendemos como aquela que prioriza identidades coletivas com a valorização do âmbito local e a identificação do visitante. (MONTEIRO; SOUSA, 2013, p. 5)

Desta forma, a Feira do Administrador teve o intuito de contribuir para a formação dos alunos, orientados pela professora, mas assumindo o protagonismo, no sentido que Sznelwar atribui a palavra:

> O protagonista é o ator principal, é aquele que está no centro da cena. Ao mantermos esta perspectiva ligada ao mundo das artes vivas, artes cênicas estamos nos posicionando como atores de nossas próprias vidas. É onde entra a questão do trabalho, considerado como central na vida de cada um, o meio mais disseminado para que os sujeitos encontrem o seu lugar na sociedade e desenvolvam a sua obra mundo, com todas as dúvidas, os paradoxos e contradições existentes. Sznelwar (2015, p. 13)

Como protagonistas, os alunos tem a liberdade para desenvolver sua criatividade, a responsabilidade pelas tomadas de decisão e a experiência como administradores de um evento, vivenciando o que aprendem no curso.

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Para responder à questão problematizadora da pesquisa sobre a contribuição de estratégias de divulgação científica para o ensino de Administração e atingir os objetivos do estudo, adotou-se uma perspectiva qualitativa, por meio da metodologia de observação participante, que "utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade, consiste de ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos", Marconi e Lakatos, (2007, p. 88) e tem o registro realizado em um diário de campo e pela análise de conteúdo da avaliação da aprendizagem aplicada aos alunos, pós realização da Feira.

A realização do estudo foi viável pelo fato da pesquisadora principal ser professora de Métodos e Técnicas Administrativas em um curso técnico em Administração, numa escola privada situada no município de Nova Iguaçu/RJ. Por se tratar de uma atividade que ocorreu no âmbito da prática docente, não foi necessária a submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), pois, conforme a resolução CNS 510/16, o projeto se enquadra no critério presente no Art. 1º da referida resolução: "pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional" não será registrada nem avaliada pelo sistema CEP/CONEP". (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2016, P. 2)

Realizado no ano letivo de 2017 com um grupo de 24 alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio-Técnico concomitante, foi proposto como atividade da disciplina o desenvolvimento de uma Feira de Ciências, "Feira do Administrador", sobre temas da área, com idealização, organização, execução e avaliação dos alunos.

Primeira etapa – a idealização: A primeira etapa desta experiência inédita nessa escola, que ocorreu de fevereiro a abril de 2017, foi o planejamento da Feira. A primeira decisão tomada pela turma foi o tema: "A Administração nos Esportes". A única orientação da professora foi que as exposições fossem interativas, contando com mediação entre os alunos e o público. Organizaram-se em cinco grupos, sendo que cada um teve a responsabilidade de criar um módulo interativo associando um conceito de Administração a um Esporte. O resultado após as pesquisas e discussões internas dos grupos foi a associação entre: i) o Futebol e conceitos que envolvem Processos Seletivos, ii) o Atletismo (corrida) e o conceito de Motivação, iii) o Voleibol e o conceito de Liderança, iv) o Judô e o conceito de Estratégia, e v) o Basquetebol e os conceitos que envolvem as quatro funções administrativas de Fayol (Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar).

Segunda etapa – a organização: A segunda etapa ocorreu de maio a setembro de 2017 e contou com a alocação de recursos, desenvolvimento dos módulos interativos e a organização do local de realização da Feira. O acompanhamento desta etapa ocorreu por meio das reuniões quinzenais entre os alunos e a professora. Esta etapa foi finalizada no dia anterior ao evento, com a organização do local.

Terceira etapa – a realização: A terceira etapa, que foi aberta ao público, ocorreu em setembro de 2017, com a culminância do evento, quando os alunos interagiram com o público, formado majoritariamente por pais e amigos convidados pelos alunos. Alunos do Ensino Médio regular e dos últimos anos do Ensino Fundamental também estiveram presentes, totalizando aproximadamente 150 visitantes.

Quarta etapa – a avaliação: A quarta etapa ocorreu em março de 2018 e contou com a aplicação de uma atividade avaliativa, apresentada a seguir, para dez dos 24 alunos que desenvolveram a Feira, pois 14 se formaram ou saíram da escola. A avaliação atendeu a dois objetivos: i) constituir a avaliação de aprendizagem da disciplina, e ii) realizar a avaliação dos alunos sobre a Feira do Administrador.

Atividade Avaliativa

Disciplina: Métodos e Técnicas Administrativas

Aluno(a):_____

Questão 1:

Leia o texto a seguir:

Para Dufour (1992) "a Administração não é uma ciência e sim uma aplicação de muitas outras ciências, como a economia, psicologia, sociologia, matemática aplicada..." Para o autor, uma importante discussão, quanto à real necessidade do mercado, é que as empresas necessitam de ferramentas sofisticadas de análise de seus problemas práticos, cujas decisões e implementações demandam soluções tempestivas (curto prazo) o que não é encontrado na teoria.

Outros autores, como Taffarel e Silva (2013) entendem que embora a Administração tenha origem em outras ciências, tornou-se um campo próprio de estudos. Assim, o entendimento de que a Administração não consegue observar, descrever e explicar fenômenos que envolvem determinada organização encontra-se completamente equivocado e reflete pobreza teórica e epistemológica.

Considerando a leitura do texto e sua trajetória no Curso Técnico de Administração, responda, se na sua concepção, Administração é ou não Ciência. Justifique sua resposta.

Questão 2:

As quatro funções administrativas são Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar, estudamos que elas podem ser aplicadas dentro e fora das organizações. Dê um exemplo de como essas funções podem ser aplicadas no cotidiano.

Questão 3:

A seguir pontuamos as principais características de um líder:

- É carismático e comunicativo;

- Sabe trabalhar em equipe e lidar com pessoas; e

- É criativo e competente.

Durante 12 meses de curso, vivemos diversas experiências, algumas que possibilitaram identificar o posicionamento de um colega ou de um professor agindo como um líder. Relate uma dessas experiências.

Questão 4:

"A divulgação científica facilita, simplifica e proclama o saber por meio de atividades que sistematizam a transmissão do conhecimento científico, seja para um público escolar ou um público em geral, promovendo assim a ciência para todos", Paula e Silva (2015). Para Dornfeld e Maltoni (2011), uma boa alternativa para a divulgação científica são as feiras de ciências e as mostras científicas realizadas em escolas (ou em outras instituições), com a organização de professores e alunos.

Um dos principais objetivos de uma feira de ciências é expor projetos elaborados pelos próprios estudantes sob a orientação de professores, que apresentem, mesmo com simples fundamentos científicos, algum estudo realizado durante o ano letivo.

Em 2017, fizemos a primeira Feira do Administrador do colégio. Sobre essa atividade, destaque aspectos positivos e pontos a serem melhorados na próxima edição.

As questões 1 e 4 abordaram importantes assuntos discutidos neste artigo, gerando dados que dialogam com a pesquisa e por isto foram analisadas à luz do trabalho de Bardin (2009), constituindo, assim, uma análise de conteúdo. A análise de conteúdo, como método, se trata de "um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". A referida autora, na mesma obra, apresenta três fases da análise: 1. A pré-análise; 2. A exploração do material; e 3. O tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação.

Estas etapas foram seguidas e somadas a orientação do modelo de quadros utilizado para a construção das categorias de análise de Silva e Fossá (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Observação Participante

Ter um duplo papel no estudo exigiu muita atenção durante a realização da observação participante. Mesmo que, conceitualmente, essa metodologia atenda a essas situações de estudo, a separação do desejo da professora e o olhar crítico da pesquisadora foi alvo de muita disciplina.

A observação participante começou no dia em que a proposta de desenvolvimento da Feira foi apresentada aos alunos e perdurou até o dia de sua realização. Sua organização foi executada de acordo com as etapas apresentadas abaixo.

Primeira etapa – a idealização:

Todo ano, no mês de setembro, os alunos do curso Técnico em Administração realizam trabalhos e apresentações próximo ao dia do Administrador (9 de setembro). Na primeira reunião com a professora, em fevereiro de 2017, os alunos foram informados de que o trabalho seria a realização de uma Feira. Isto causou estranhamento em alguns alunos, pois não entendiam como poderiam criar projetos para apresentar em uma Feira de Ciências sobre Administração.

Os alunos, então, buscando entender a proposta, fizeram perguntas como: "Mas feira não é de Ciências?", "Eu nunca vi uma feira de administração. Existe isso?" e "O que vamos apresentar nessa feira?".

Buscando entendimento sobre a proposta, a professora respondeu com a seguinte pergunta: "Para que serve uma feira?" e obteve como resposta: "Acho que é para mostrar coisas importantes que as pessoas não sabem. Já vi de ciência e de tecnologia."

A professora indagou novamente: "Então seria para divulgar conhecimentos de alguma área? Vocês acham que os conhecimentos da área administrativa não devem ser divulgados?"

Como resposta a essas questões, a turma concordou que a feira seria uma boa alternativa para divulgar o que aprenderam no curso, considerando que são assuntos importantes para a sociedade. Sendo assim, a professora solicitou que os alunos definissem um tema bastante conhecido para ser associado à administração na divulgação de conceitos importantes da área e presentes no cotidiano das pessoas. Esta decisão não foi fácil: o grupo levou três meses para chegar a um consenso. A decisão pela escolha do tema "A Administração nos Esportes" foi tomada por meio de uma votação em sala de aula e alguns alunos ficaram momentaneamente frustrados por não terem suas ideias escolhidas.

Após a escolha do tema, os alunos foram divididos em grupos e surgiu o próximo desafio, a definição dos esportes e conceitos administrativos. Em reunião, os esportes e conceitos foram definidos após um *brainstorming* (chuva de ideias) registrado no quadro e cada grupo saiu com a responsabilidade de desenvolver um módulo interativo.

Segunda etapa – a organização:

Era esperado que os alunos encontrassem dificuldades no desenvolvimento dos módulos interativos, porém a criatividade deles foi o que mais chamou atenção. Nas reuniões, cada grupo apresentava o desenvolvimento de seu módulo, os tipos de interatividade que pretendiam criar e a busca por recursos materiais dentro ou fora da escola, além de se preocuparem com os custos para decoração.

Essa etapa encerrou-se um dia antes do evento, quando os alunos organizam a quadra da escola. Foi um momento importante do processo, onde foi observado que, apesar dos alunos terem diversas tarefas a realizar, a maioria deles ainda aguardava instruções. Todos sabiam o que deveria ser feito, porém esperavam a chegada de uma aluna que havia saído para buscar materiais para a decoração do ambiente e visivelmente era reconhecida como a líder, para que esta tomasse as decisões quanto às divisões das tarefas. Os alunos haviam estudado sobre liderança durante o ano letivo, mas neste primeiro momento tinham medo de tomar a iniciativa.

Deve-se ressaltar que o intento era que os alunos fossem os atores principais, como já citado neste artigo. A professora estava presente para orientar, caso necessário, pois a construção da Feira era responsabilidade dos alunos, que protagonizariam todas as etapas de desenvolvimento do projeto, colocando em prática as quatro funções administrativas (Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar).

Com a chegada da aluna que exercia liderança, foi possível perceber que ela realmente exerceu o papel que lhe foi atribuído. Carismática e muito respeitada pela turma, ela pediu a atenção de todos, listou o que precisava ser feito, e dividiu as tarefas de preparação do local em grupos de três a cinco alunos.

Na Administração, entendemos que liderança é o conjunto de características de uma pessoa que a faz ter influencia sobre as outras. Fazem parte destas características o carisma, a capacidade de motivar as pessoas e torná-las mais produtivas, a criatividade e a iniciativa. (GUIMARÃES, 2012)

Liderança é assunto muito discutido no curso técnico em Administração, sendo, inclusive, um dos temas abordados em um dos módulos da Feira. Claramente podemos perceber que a atitude da aluna está alinhada aos ensinamentos do curso, porém não foi possível identificar se ela teve esta atitude em decorrência da formação ou se foi/é algo de sua personalidade.

Os alunos começaram com os trabalhos manuais, colocando em prática as ideias de decoração que tiveram na fase do planejamento. O resultado deste trabalho pode ser visualizado nas imagens a seguir.



Figura 1: Preparação do local
Fonte: Elaboração própria

A fase da organização do local demandou muita dedicação e esforço de todos. A liderança e o trabalho em equipe foram imprescindíveis, porém não somente por parte dos alunos do técnico em Administração, mas também de alguns pais e alunos do Técnico em Informática, que se propuseram a ajudar. As pessoas que se animaram com a ideia e quiseram fazer parte da sua materialização formaram um grupo com seis integrantes, que se espalharam entre os grupos de alunos buscando participar dessa fase que durou até o início da noite.

O cansaço era evidente, assim como a motivação e ansiedade para o dia seguinte.

Terceira etapa – a realização

No dia da Feira, os alunos chegaram mais cedo para cada grupo acertar os últimos detalhes de seus respectivos módulos. Neste dia, foi possível perceber novas lideranças surgindo dentro de cada grupo na organização dos módulos. Em cada grupo, foi observado que esta liderança era feminina: as meninas tomaram a liderança em quase todos os grupos, com exceção do módulo Futebol e Processo Seletivo.

Após a construção dos módulos e a finalização da fase de organização, a criatividade dos grupos foi surpreendente: todos os módulos eram interativos e os roteiros das mediações estavam bem elaborados e com uma linguagem adequada.

A Feira foi aberta aos visitantes, que foram recebidos em grupos de até 15 pessoas. O público foi direcionado por um itinerário previamente definido: antes de entrar no ambiente

da Feira, as pessoas recebiam instruções acerca da área administrativa e do itinerário proposto.

Módulo: Vôlei e Liderança

Os alunos demonstraram um pouco de nervosismo e/ou timidez quando receberam os primeiros grupos de pessoas. Na primeira mediação eles estavam falando muito baixo, e a professora interviu para que nas próximas falassem um pouco mais alto.

O mais interessante deste módulo foi a interatividade. Os mediadores convidaram as pessoas para um desafio, no qual elas eram divididas em dois grupos, e em cada grupo um líder era eleito. Uma partida de vôlei era iniciada seguindo as instruções deste líder, e "ganhava" o grupo que fizesse o primeiro ponto. Os alunos-mediadores discutiam com o grupo sobre a liderança que ocorrera ou não.

Módulo: Judô e Estratégia

A mediação neste módulo foi excelente: os alunos-mediadores conseguiram prender a atenção dos grupos ao discutirem sobre a estratégia do judô para o atleta vencer seu oponente e as estratégias utilizadas por empresas para vencer seus concorrentes, fazendo uma alusão muito interessante. A interatividade neste módulo foi do tipo minds on, "que busca relacionar a ciência ao cotidiano" (MONTEIRO; SOUSA, 2013, p. 7), pois os alunos conseguiram estabelecer uma relação entre o cotidiano e a estratégia administrativa, proporcionando uma mediação interativa.

Módulo: Futebol e Processos Seletivos

Na figura abaixo, pode-se visualizar o módulo seguinte, Futebol e Processos Seletivos. Na mediação, os alunos discutiram com o grupo sobre as etapas de um processo seletivo utilizando o futebol como exemplo. Ao abordarem o teste de habilidades, propuseram um desafio para o grupo: os alunos haviam fixado três bambolês em uma das traves da quadra, e o desafio era mostrar sua habilidade acertando a bola dentro do arco. Este módulo simula uma das técnicas de seleção mais usadas nas organizações, chamada prova de capacidade, que "procura medir o grau de capacidade ou habilidade para certas tarefas". (CHIAVENATO, 2009, P. 150)



Figura 2: Módulo Futebol e Processo seletivo
Fonte: Elaboração própria

Módulo: Atletismo e Motivação

A mediação deste módulo iniciou com uma discussão a respeito da questão "De onde vem a motivação dos atletas?". O grupo utilizou exemplos de atletas que romperam seus limites de esforços físicos e concentração para chegar até o final em provas de atletismo e

questionaram os participantes. Durante o debate, os alunos inseriam conceitos de Abraham Harold Maslow, "a partir dos estudos de Maslow, [...] passa-se a considerar o homem complexo como um indivíduo que tem necessidades ligadas a seu ego, ao seu desenvolvimento pessoal, à sua aprendizagem e a sua realização" (MOTTA; VASCONCELOS, 2002, p. 72).

Módulo: Basquete e PODC

Este módulo discutia as quatro funções administrativas – Planejar, Organizar, Dirigir e Controlar – de Peter Drucker na Teoria Neoclássica da Administração. Os alunos definiram o objetivo de mostrar como era feito o PODC para o acontecimento de uma partida de Basquete e como é necessário o PODC até mesmo para que o atleta faça uma cesta. Após a mediação, as pessoas do grupo eram convidadas a tentar fazer uma cesta planejando, organizando, dirigindo e controlando seus movimentos, conforme instruções recebidas.

Após passarem por todos os módulos, era proposto ao público cumprir um desafio interativo em cada módulo, com o tempo cronometrado, e os três visitantes com menor tempo foram direcionados ao pódio para receber suas premiações.

A maioria dos visitantes expressaram satisfação, principalmente no momento de cumprir os desafios que foram propostos. Demonstravam também interesse, questionando e respondendo às perguntas nas mediações. Poucos visitantes preferiram assistir a interagir.

O espaço utilizado não foi o ideal: problemas com o sol que batia diretamente na lateral da quadra, que não era fechada, incomodou aos alunos e visitantes. O número de participantes por grupo também precisou ser reduzido do que havia sido originalmente planejado, para que todos conseguissem ouvir e serem ouvidos.

Professores de outras disciplinas também visitaram a Feira e fizeram comentários em relação à criatividade, à determinação e à desenvoltura dos alunos. A Feira foi considerada por professores de disciplinas técnicas como o trabalho do bimestre e os alunos/apresentadores obtiveram a pontuação máxima.

Com relação ao conteúdo (os conceitos administrativos), foi possível perceber que, a cada mediação, melhorava a desenvoltura e a confiança sobre o que apresentavam, demonstrando que, quanto mais interagiam nos módulos, mais apreendiam.

Análise de conteúdo

A análise de conteúdo seguiu três etapas previstas no referencial teórico: a pré-análise, realizada a partir da leitura geral e organização do material, as respostas dos alunos à avaliação de aprendizagem escrita e definiu-se, então, o corpus de análise como sendo as questões 1 e 4 da avaliação.

Nesta primeira leitura, já se pôde inferir indicadores que ainda careciam de interpretação. Seguiu-se com a exploração do material, na qual foram selecionadas partes dos textos, posteriormente recortadas em unidades de registro. Destes registros, foram identificadas palavras-chave para um melhor agrupamento de acordo com assuntos correlatos, que deram origem às categorias iniciais abaixo:

Quadro 1: Categorias Iniciais

CATEGORIAS INICIAIS
1. A Administração constituída por outras ciências
2. Administração no cotidiano
3. Teorias e complexidade
4. Administração como ciência presente em diversas profissões
5. Administração como práticas humanas tradicionais
6. Administração como mera técnica
7. Sucesso no trabalho em equipe

8. Discordâncias em equipe
9. Trabalhar com prazos curtos (pressão)
10. Comunicação e oratória
11. Aprendizagem e ensino divertido
12. Satisfação no trabalho

Fonte: Elaboração própria

As categorias iniciais foram agrupadas tematicamente, originando as categorias intermediárias, conforme demonstrado abaixo:

Quadro 2: Categorias Intermediárias

CATEGORIAS INICIAIS	CONCEITO NORTEADOR	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
1. A Administração constituída por outras ciências	Convergência de várias ciências formando o campo próprio de estudo da Administração	I. Administração como ciência
2. Administração no cotidiano	Administração como ciência que explica fatos vividos no cotidiano	
3. Teorias e complexidade	Teorias que formam a administração como uma ciência complexa	
4. Administração como ciência presente em diversas profissões	O uso da ciência da Administração nas práticas profissionais de diversas profissões	
5. Administração como práticas humanas tradicionais	O empirismo desqualificando a Administração como ciência	II. Administração como não-ciência
6. Administração como mera técnica	Administração como apenas técnicas que podem ser utilizadas nas organizações	
7. Sucesso no trabalho em equipe	O trabalho em equipe como agente principal	III. Trabalho em equipe
8. Discordâncias em equipe	Discussões e consenso no trabalho em equipe	
9. Trabalhar com prazos curtos (pressão)	A dificuldade em lidar com a pressão de trabalhar com prazos curtos em equipe	
10. Comunicação e oratória	O desenvolvimento das capacidades de comunicação e oratória	
11. Aprendizagem e ensino prazeroso	O prazer em aprender e ensinar utilizando a DC	IV. Satisfação proporcionada pelo trabalho
12. Satisfação no trabalho	A satisfação em obter sucesso e reconhecimento no trabalho	

Fonte: Elaboração própria

Da mesma forma, as categorias intermediárias foram aglutinadas para dar origem às categorias finais, como pode-se visualizar na tabela abaixo.

Quadro 3: Categorias finais

CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CONCEITO NORTEADOR	CATEGORIAS FINAIS
I. Administração como ciência	Entendimento da Administração como ciência após reflexão crítica	I. Discussão acerca da cientificidade da Administração

II. Administração como não ciência	Entendimento da Administração como não ciência após reflexão crítica	
III. Trabalho em equipe	Reconhecimento do trabalho em equipe como fator de sucesso, bem como as dificuldades encontradas e enfrentadas e equipe.	II. Aprendizado acerca de habilidades importantes para a profissão
IV. Satisfação proporcionada pelo trabalho	Prazer e sensação de realização no trabalho feito e no processo de ensino-aprendizagem	

Fonte: Elaboração própria

A partir das categorias finais, que carregam os conceitos presentes nas categorias intermediárias e iniciais, passaremos para a última etapa da análise, o tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação.

Discussão acerca da cientificidade da Administração

Na questão 1, os alunos foram questionados acerca da cientificidade da Administração. Das 10 avaliações, oito alunos responderam que consideram a Administração uma Ciência e dois responderam que não consideram. A seguir, a reprodução das respostas dos alunos que consideraram a Administração uma ciência:

> Na minha opinião, no início não era! Mas com o passar do tempo, foram se aperfeiçoando os estudos, aprofundando as técnicas e etc. Com isso, criou-se teorias, significados e assim, deu-se a Ciência da Administração. Algo mais profundo, com técnicas, métodos e coisas desse aspecto. Logo deu-se a ADM como uma ciência! Por mais que ela tenha nascido de outras ciências, cresceu e destacou-se de tal forma que evoluiu e hoje é uma ciência independente! Única! (aluno 1).

> Sim, é uma ciência, pois com a administração podemos explicar e entender vários acontecimentos no cotidiano ou em uma empresa. E a função da ciência não é essa? Explicar o que pensamos não ter explicação? (aluno 2)

Motta e Vasconcelos (2002, p. 40) afirmam que a intenção de Taylor, ao fundar a teoria da Administração Científica, era criar a ciência da administração. Porém, com o surgimento de novos princípios que criticavam sua teoria, foi percebido que a administração ainda não era uma ciência pronta. Muitas teorias surgiram ao longo do tempo, complementando o que hoje se tornou a Administração, processo identificado no apontamento do aluno 1.

A resposta da aluna 2 demonstra reflexão a respeito do conceito de Ciência, colocando como científico todos os esforços para achar explicações para os questionamentos da sociedade. Marconi e Lakatos (2007, p. 26) apresentam que a ciência tenta explicar um objeto (a realidade) por meio de suas teorias, ou seja, para ambos, seriam ciência todas as contribuições para a explicação da realidade vivida pela sociedade, e a Administração explica fatos vividos na realidade das organizações, se encaixando nesta linha de pensamento.

Os demais alunos (3 ao 8) usaram o referencial teórico presente na questão para justificar parte de suas respostas, e atribuem a presença da Administração no cotidiano como justificativa para que esta seja considerada uma ciência. Esta é uma visão interessante: de uma ciência para servir à sociedade. Pode-se inferir que, para estes alunos, Ciência são conhecimentos que auxiliam na vida das pessoas

> Sim, por mais que não utilize de termos teóricos o tempo todo, a sua origem vem de diversas ciências específicas, que, combinadas formam uma fonte valiosa de informações. Podemos utiliza-la em diversos meios profissionais e do nosso cotidiano. (aluno 3)
>
> A Administração é sim uma espécie de ciência, que são misturadas a sociologia, economia e a psicologia. Além disso, ela afeta na vida pessoal dos indivíduos, auxiliando na organização e na eficiência de suas tarefas. (aluno 4)
>
> Sim, a Administração é uma ciência, pois se tornou um campo próprio de estudos. Temos como exemplo as faculdades que tem Administração. (aluno 5)
>
> Administração, para mim, é uma ciência, pois usa métodos científicos. Ela pode pegar sim algumas outras ciências para usar como uma base, mas a Administração é bem mais elaborada, ao contrário do que muitos pensam e consegue ser um campo próprio de estudos. (aluno 6).
>
> A Administração é uma ciência e sua utilização não se resume apenas para resolver em curto prazo os problemas da empresa, mas pode ser aplicada no dia a dia, resolvendo os problemas do cotidiano. (aluno 7)
>
> Sim, é uma ciência pois trata-se de algo complexo. A Administração tem suas teorias de anos atrás e que até os dias de hoje são aplicadas e que alguém dia já foi questionada por alguém. (aluno 8)

Dois alunos responderam que não consideram a Administração como uma Ciência e se posicionaram da seguinte forma:

> Não é uma ciência, pois ciência é explicação, descobrimento de algo físico ou não. Já a administração é a aplicação da vida social, usada no cotidiano pessoal ou empresarial, cuidando das finanças, do desenvolvimento em grupo, etc. (aluno 9)
>
> Não, pois não são aplicadas apenas questões de exatidão, quando trabalhamos e lidamos com pessoas, às vezes precisamos usar a emoção e comportamentos puramente humanos, então não posso considerar uma ciência. Em algumas situações vai muito além disso. (aluno 10)

A justificativa do aluno 9 coloca a Administração como uma aplicação prática de técnicas na vida cotidiana e dialoga com a linha de pensamento de autores já citados neste artigo, como Mintzberg (2006, p. 22), que acredita que "[...] em qualquer avaliação razoável a administração não pode ser considerada uma ciência ou uma profissão. Ela permanece profundamente incrustada nas práticas da vida diária." (MINTZBERG, 2006, p. 22)

Pode-se inferir que, na visão do aluno 10, Ciência é apenas 'ciências exatas' e apresenta como característica a neutralidade (não humana e não social), não havendo, dessa forma, reconhecimento de que Ciência é uma produção humana e, portanto, construída socialmente.

Portanto, podemos perceber que a dicotomia que encontramos na literatura, em que autores como Chevallier e Loschak (1980), Dijk e Punch (1989), Albach (1993) Walter e Augusto (2009) e Damke, Walter e Da Silva (2010) defendem a cientificidade da administração, enquanto autores como Dufour (1992), Mintzberg (2006), Carneiro (2009) e Garcia e Uscanga (2010) não consideram a administração como uma ciência, também se apresenta entre os alunos participantes desta pesquisa. No entanto, a quantidade de alunos que percebe a administração como uma ciência é mais elevada (8 de 10 alunos) do que a quantidade de alunos que não percebe a administração como uma ciência (2 de 10 alunos).

Discussão acerca da realização da Feira

Na questão 4, as respostas dos alunos foram sobre os pontos positivos e negativos da Feira, e revelou a oportunidade que esta experiência representou em relação à construção de

habilidades nos alunos que a desenvolveram, principalmente relacionadas ao trabalho em equipe, tendo sido citada por todos os alunos respondentes.

Liderança, comunicação, capacidade de resolver problemas e administração do tempo também foram tópicos abordados pelos estudantes e são habilidades importantes para a atuação profissional dos futuros técnicos em administração. Abaixo, podem±Z§zXC-se verificar as respostas.

> Todos se organizaram bem com suas funções, ajudaram com ideias boas, um ótimo trabalho em equipe sem confusões, tudo foi organizado bem rápido. Gostaria de mudar o fato de deixar os alunos escolherem o tema e organizar tudo com mais antecedência, deixar todos por dentro de todas as escolhas. (aluno 5)
>
> Aprendi a trabalhar melhor em equipe com meus próprios colegas de classe que antes nem se quer falava direito. Hoje consigo falar melhor em público. Os professores nos ajudaram e foram em certas horas, até 'amigos', pois no que precisássemos eles estavam lá para nos orientar. (aluno 6)
>
> Creio que o primeiro ponto a ser melhorado é a organização e planejamento com antecedência. O trabalho foi bom, mas poderia ter sido excelente, sendo que pela falta de tempo, não foi possível. Precisamos de mais tempo para organizar! (aluno 7).
>
> Nós conseguimos apresentar com excelência e todos se uniram para ajudar, eu só acho que algumas ideias ficaram pendentes (por causa do tempo ou por causa que nem todos concordavam), mas não é algo tão ruim, no meu ponto de vista." (aluno 8)

Esses resultados dialogam com Santos (2012, p. 157), que afirma que as feiras de ciências são importantes espaços pedagógicos para o desenvolvimento de diversas habilidades pelos estudantes, que nem sempre ocorrem em sala de aula.

A construção da Feira e apresentação dos trabalhos demandaram muito esforço, os alunos saíram visivelmente cansados, porém demostraram satisfação com o resultado.

> A Feira do Administrador, ensinou de uma forma divertida a administração, mostrou que ela está presente em tudo, até mesmo nos esportes, no basquete, ensinou a importância do planejamento, do líder e do trabalho em equipe, também mostrou a importância da persistência e do foco. Não acho que houve algum ponto negativo, pois toda a turma se empenhou bastante na preparação do projeto. (aluno 9)

O comentário da aluna 9 corrobora com a ideia de Ribeiro e Francisco (2013, p. 2), que enfatizam que espaços não formais de Divulgação Científica ganham destaque por se tratarem de espaços mais descontraídos e atrativos, onde os conhecimentos científicos são abordados de formas diferenciadas e mais dinâmicas, fugindo de padrões presentes nas escolas, e fortalece a ideia de Gadotti (2005) de levar as estratégias usadas nos espaços de educação não formal para espaços de educação formal, como escolas.

Levar o conhecimento para outras pessoas de uma forma divertida parece ter sido uma experiência prazerosa para os alunos. Os comentários dos alunos abaixo demonstram a sensação de união e o prazer em ajudar na escolha profissional de outros alunos.

> Com a feira do administrador levamos para a escola toda a importância do curso e como ela está presente em tudo em nossa volta, principalmente nos esportes. E também como foi bom ver cada um desempenhando e ajudando para que a feira acontecesse. (aluno 10)
>
> [...] Poder levar para outros alunos como administração é importante para qualquer área. E principalmente ter ajudado na formação de escolha em que o 1º ano ter como técnico. (aluno 6)

> No ano de 2017 aprendi muito em sala e tive a oportunidade de pôr em prática aquilo que aprendi durante o ano e assim passar um pouco desse conhecimento para outros jovens ou ao menos despertar o interesse de saber a respeito. [...] E a satisfação do trabalho realizado sem dúvida foi outro ponto positivo. (aluno 3)

Portanto, os comentários dos alunos com relação a feira confirmam o que Dornfeld e Maltoni (2011), Santos (2012), e Paula e Silva (2015) defendem: que estratégias de divulgação científica podem contribuir de diversas formas para o desenvolvimento dos alunos, seja como facilitador do processo de ensino-aprendizagem ou no desenvolvimento prático de habilidades humanas, como a comunicação, o trabalho em equipe e a iniciativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstrou que, considerando a Administração uma Ciência, as estratégias de divulgação científica podem contribuir para o ensino de Administração, pois os resultados apontam que a feira, utilizada como estratégia de DC, contribuiu não somente para o ensino de conteúdos da disciplina, mas para a vivência das atividades administrativas e o desenvolvimento de habilidades pessoais e profissionais, como a comunicação, trabalho em equipe, oratória, tomada de decisão, organização, liderança e criatividade

As contribuições das atividades de DC para a formação de técnicos em Administração começaram a ser identificadas logo nos primeiros encontros com o grupo de alunos por meio da observação participante, pois o planejamento já é uma etapa do processo administrativo, ou seja, desde o início eles viveram e apreenderam na prática muitos conteúdos que foram estudados ao longo do curso.

Desenvolver e acompanhar uma feira como atividade de DC com interesse de trabalhar questões da área de Administração de forma mais acessível ao público foi uma atividade inovadora, que representou um desafio para a professora-pesquisadora.

A pesquisa bibliográfica sobre a cientificidade da Administração e a discussão acerca da análise de conteúdo referente a esta questão evidenciou que as Ciências Sociais podem ser compreendidas como Ciência, pois o conceito de Ciência pode englobar igualmente todas as áreas. Esta amplitude foi demonstrada por meio da argumentação de diversos autores, do Ministério da Educação, da Capes e até mesmo pelo sentido presente no dicionário, além do reconhecimento de 80% dos alunos que realizaram a avaliação analisada.

Em pesquisas futuras, o público poderá ser o objeto/sujeito de análise, outros eventos de DC da Administração poderão ser realizados em ambientes não formais de ensino ou, ainda, outras estratégias poderão ser experimentadas na divulgação científica da Administração.

REFERÊNCIAS

ALBACH, H. La Economia de la empresa como ciencia. Alcalá: Universidad de Alcalá, 1993.

ALBAGLI, S.; "Divulgação Científica: informação científica para a cidadania?" Ci. Inf. Brasília, v.25, n.3, 1996.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2015.

BAZZO, W.A.; VALERIO, M. "O Papel da Divulgação Científica em nossa Sociedade de Risco: em prol de uma nova ordem de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade", Revista de Ensino de Engenharia, v.25, n. 1, pp. 31-39, 2006.

BINSFELD, S. C; AUTH, M. A. A presença da divulgação científica no processo de ensino-aprendizagem do nível médio. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências, Florianópolis, v. 7, n. 12, p.1-12, 08 nov. 2009.

BOTTOMORE, T. B. O estudo da sociedade: Introdução à sociologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb. Brasília, DF, 2006.

BUENO, W. da C.B. Jornalismo científico: revisitando o conceito, Ins: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Orgs.) Jornalismos científico e desenvolvimento sustentável. São Paulo: All Print, 2009, pp. 157-178.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Tabela das Áreas de Conhecimento: Indice geral das grandes áreas e sub-áreas do conhecimento. 2017. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos_diversos_2017/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2017.

CARNEIRO, C. A. S. Ciência da Administração ou Administração Científica: Uma reflexão sobre as características epistemológicas da Administração. XX ENANGGRAD. Joinville. 2009.

CHEVALLIER, J., LOSCHAK, D. A. Ciência Administrativa. Lisboa: Publicações Europa-América, 1980.

CHIAVENATO, I. Gestão de Pessoas. 3. ed. S/i: Elsevier, 2009. 624 p.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Brasil: Dou Nº98, 24 maio 2016. Seção 1, p. 44-46. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Acesso em: 13 mar. 2020.

DAMKE, E. J., WALTER, S. A., DA SILVA, E.D. A Administração é uma Ciência? Reflexões Epistemológicas acerca de sua Cientificidade. Revista de Ciências da Administração. Vol. 12, n. 28, pp. 105-126, set/dez 2010.

DICIONÁRIO ONLINE (Brasil) (Ed.). Significado de Ciência. 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/ciencia/>. Acesso em: 15 jul. 2018.

DIJK, N. VAN. PUNCH, M. Useful knowledge: Management Science as Dialogue and confrontation. Paper for EFMD Conference. Barcelona, 1989.

DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L. A feira de ciências como auxílio para a formação inicial de professores de ciências e biologia. Revista Eletrônica de Educação, v. 5, n. 2, p. 42-58, 2011.

DUFOUR, B. Management ist not a science. en Hochschuschulnarichten Aus Der Wissenschaftlichen Hochschule Fuer Unternehmensfuehrung Koblenz, p. 69- 72, 1992.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. *Institut International Des Droits de L'enfant (ide)*, Sion (suisse), p.1-11, 2005.

GARCÍA, C. D. M., USCANGA. M. P. Es la administración una ciencia o solo uma actividad científica? Revista Exploratoris, Observatorio de la Realidad Global. Academia Journals. Volumen 1, 2010.

GERMANO, M.G. Uma nova ciência para um novo senso comum. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p.57-63, abr. 1995.

GRIEBELER, M. P. D; BONES, T; PIZZOLOTTO, M. F. O perfil do egresso do curso de Administração (2009-2014) da Unijuí – Câmpus três passos. Xv ColÓquio Internacional de GestÃo UniversitÁria – Cigu: Desafios da Gestão Universitária no Século XXI. Mar del Plata – Argentina, p. 2-17. 04 dez. 2015.

GUIMARÃES, G. Liderança positiva: para atingir resultados excepcionais. para atingir resultados excepcionais. São Paulo: Évora, 2012. 192 p.

MARCELLINO, N. C. Introdução às Ciências Sociais. 15. ed. Campinas: Papirus, 2006. 148 p.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2007.

MINTZBERG, H. MBA? Não, obrigado: uma crítica sobre a gestão e o desenvolvimento de gerentes. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MONTEIRO, R. S.; SOUSA, G. G. de. Entre a interatividade cultural e manual nos museus de ciência e técnica: de que CTS nos fala o público? Atas do Ix Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Ix Enpec, Águas de Lindóia, v. 0, n. 0, p.1-8, 14 nov. 2013.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, p. 11-16. set. 2006.

MOTTA, F.C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. A Escola Clássica de Administração e o movimento da Administração Científica. In: MOTTA, Fernando C. Prestes; VASCONCELOS, Isabella F. Gouveia. Teoria Geral da Administração. São Paulo: Thomson, 2002. Cap. 1, p. 31-47.

OSBORN, L. D.; NEUMEYER, M. H. A comunidade e a sociedade: Introdução à sociologia. São Paulo: Nacional, 1961. 620 p.

PAULA, M. S. de; SILVA, S.J. R. da. Projeto Museu na Escola: Espaço de Produção, Educação e Divulgação Científica em Roraima. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X Enpec, Águas de Lindóia, p.101-121, 27 nov. 2015.

RIBEIRO, I. H. S.; FRANCISCO, W. A Feira De Ciências Como Um Meio De Divulgação Científica:: Um Olhar Dos Visitantes Da Feira. 9º Seminário de Iniciação Científica, Palmas, v. 0, n. 0, p.1-6, 29 nov. 2013.

SANTOS, A. B. dos. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. Revista Ciência em Extensão, São Paulo, v. 8, n. 2, p.155-166, fev. 2012.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise De Conteúdo: Exemplo De Aplicação Da Técnica Para Análise De Dados Qualitativos. Qualit@s Revista Eletrônica, Campina Grande, v. 17, n. 1, p.1-14, jun. 2015.

SUCUPIRA, Plataforma. Cursos Recomendados e Reconhecidos: Administração Pública E De Empresas, Ciências Contábeis E Turismo - Administração. 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoAreaConhecimento.jsf?areaAvaliacao=27>. Acesso em: 22 nov. 2017.

SZNELWAR, L. I. Quando trabalhar é ser protagonista e o protagonismo do trabalho. São Paulo: Blucher, 2015. 132 p.

WALTER, Silvana, A. AUGUSTO, Paulo A. M. O status cientifico da pesquisa em administração. Revista de Negócios. V.13, N. 4, pp. 56-71. Outubro/dezembro 2009.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

O REENDEREÇAMENTO DE CONTEÚDOS AUDIOVISUAIS EM UM MUSEU DE CIÊNCIAS ITINERANTE

AUDIOVISUAL CONTENT READDRESSING IN A TRAVELLING SCIENCE MUSEUM

Willian Alves Pereira [willianzuker@gmail.com]

Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho [luizrezende@ufrj.br]

Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde – Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ

RESUMO

Apesar dos centros e museus de ciências apresentarem um crescimento quantitativo ao longo dos últimos anos no Brasil, esse crescimento se manteve restrito aos grandes centros urbanos, o que faz com que as regiões periféricas continuem sem acesso a esses equipamentos culturais. Uma maneira de atingir essas regiões são os museus de ciências itinerantes. Além de se deslocarem ao interior, esses museus se caracterizam por um dinamismo quanto à forma de apresentação do conteúdo, utilizando, por exemplo conteúdos audiovisuais; e quanto às formas de atuação do mediador frente a seu público, sempre diverso quanto a diversos aspectos. Este trabalho analisa a atuação de mediadores frente aos diferentes níveis de público presentes nas sessões do espaço multimídia do museu de ciências itinerante Ciência Móvel (Museu da Vida/FIOCRUZ), verificando como os mediadores realizam o reendereçamento do conteúdo a partir do endereçamento original de vídeos utilizados durante algumas de suas atividades. Para isto, foi realizada uma entrevista coletiva com um grupo de 13 mediadores, em que se buscou investigar as diferentes formas de realização da mediação para diferentes públicos. Além disso, três vídeos utilizados no espaço de ciências foram analisados para identificar seus endereçamentos, e, desta forma, auxiliar as discussões quanto às formas de reendereçamento empregadas pelos mediadores. Tais análises foram feitas com base nos princípios da Análise de Conteúdo. Constatou-se que os mediadores consideram as diferenças de público presentes nas sessões, realizando adaptações do conteúdo dos vídeos. Assim, quando há um público participante com diferentes faixas etárias, privilegia-se a parte mais jovem do público por meio de uma linguagem de fácil entendimento, de forma que todos possam compreender o conteúdo dinamizado durante a sessão.

PALAVRAS-CHAVE: Audiovisual; Centros e Museus de Ciências; Mediação; Reendereçamento.

ABSTRACT

Despite the fact that science centers and museums have had quantitative growth over the past few years in Brazil, this growth has remained restricted to large urban centers. This means peripheral regions continue to lack access to science and cultural facilities. A way to reach these regions is the traveling science museum. Besides traveling to the countryside, these museums are characterized by dynamism regarding the content presentation, since they use, for example, audiovisual materials; and regarding the mediator's performance, since audiences are always diverse in several aspects.

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.

Recebido em: XX/XX/20XX Aprovado em: XX/XX/20XX Publicado em: 15/08/2020

This paper analyzes the performances of mediators as they refer to the different kinds of public present in the sessions of a multimedia space in the traveling science museum called "Ciência Móvel" (Museu da Vida/FIOCRUZ). The objective of the study was to verify how the mediators do the readdressing of the audiovisual content and how they consider the original addresses of videos used during some of the science dissemination activities. A collective interview was held with a group of 13 mediators to investigate the different ways of carrying out mediation to different audiences. In addition, three videos used in the science dissemination space were analyzed to identify their addresses, and in this way assist the discussions regarding the strategies of readdressing employed by the mediators. These analyzes were made based on the principles of Content Analysis. It was found that the mediators consider the differences in the audience present in the sessions mainly making adaptations in the language of the videos. Thus, when there is a participating audience with different age groups, the youngest part of the audience is privileged through the use of a language that is easier to follow, so that the content of the session can be fully understood.

KEYWORDS: *Audiovisual; science centers and museums; Mediation; Readdressing*

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos promovem constantes mudanças nos conhecimentos científicos, já que se buscam sempre novas respostas para questões pertinentes e novas dúvidas surgem. Daí haver uma necessidade permanente de atualização em relação a esses conhecimentos. Caldas (2011) afirma que o elo entre a produção acadêmica corrente e a população é feito pela divulgação científica. Esta pode ser realizada de diferentes formas e por diferentes meios, tais como rádio, televisão, revistas e, de uma forma mais prática e interativa, nos museus e centros de ciências, já que é frequente que haja nesses espaços oportunidades de contato com objetos interativos e discussão de assuntos relevantes.

Esses espaços de educação não-formal apresentaram um crescimento nos últimos anos, como mostrado por Moreira (2002). No início do século XXI, havia cerca de 80 museus e centros de ciências no país e, segundo a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), esse número aumentou para 123 em 2009 e 185 em 2015 (ABCMC, 2009; 2015). Porém, continuam concentrados nos grandes centros urbanos, o que faz com que as regiões do interior permaneçam desprovidas desses espaços, daí a importância dos museus itinerantes para a divulgação científica nesses locais.

Nestes espaços de educação não-formal, os conceitos científicos são trabalhados pela comunicação por meio de mediação: um mediador realiza esta função ao organizar diferentes formas de disponibilizar o conhecimento científico para o leitor, negociando entre os autores do discurso de origem, o discurso-fonte e o leitor (PINTO, 2014). Em geral, o público visitante é bem variado, composto por indivíduos de diferentes faixas etárias, o que faz com que o mediador precise realizar adaptações dos conteúdos para os diferentes públicos presentes.

Neste sentido, Sitnik (2012) estuda como esses espaços de educação não-formal vêm se atualizando ao longo do tempo, principalmente para se adequar ao público visitante, buscando sua atenção, reduzindo a quantidade de painéis e textos e substituindo-os por materiais audiovisuais.

Os recursos audiovisuais utilizados nesses espaços podem apresentar diferentes funções. Em geral, são um atrativo para o visitante e podem ser utilizados com diversos objetivos, como mostrado por Sitnik, Moura e Visintin (2012), Ferreira (2016) e Dantas (2013). Entre estes, o objetivo informativo, já que oferecem informações sobre o conteúdo abordado na exposição; o objetivo de direcionamento ou localização, para indicar posições de objetos ou locais de interesse do visitante; ou utilizados ainda como a atividade principal, para explorar o caráter educativo deste tipo de conteúdo. Porém, os recursos audiovisuais são ainda pouco

explorados ou explorados de forma limitada pelo núcleo responsável pela parte educativa desses espaços. Da mesma forma, há pouca pesquisa disponível na literatura na área relacionada, o que faz com que este tema apresente um grande potencial de pesquisa e represente uma lacuna de conhecimento (VASCONCELOS, 2009; PEREIRA E REZENDE-FILHO, 2018).

Um dos espaços de educação não-formal que utiliza vídeos de forma frequente é o *Ciência Móvel*, vinculado ao Museu da Vida da FIOCRUZ. O Ciência Móvel é um projeto de popularização da ciência, de caráter itinerante, que viaja por toda a região Sudeste desde 2006, levando conteúdos relacionados às ciências para regiões desprovidas de espaços de educação não-formal, interagindo com as escolas locais e a população em geral. Este trabalho é feito em um caminhão de 13,5 m de comprimento, que transporta todo o acervo do museu e tem a capacidade de transformar-se em um auditório multimídia ao ser retirado o acervo.

Este artigo é parte de uma dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Saúde, do Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, e, com este trabalho, pretendemos investigar a atuação do mediador no espaço multimídia do Ciência Móvel especificamente quanto às diferentes formas de adaptações dos conteúdos audiovisuais utilizados, ou seja, verificar como o mediador realiza o reendereçamento (REZENDE-FILHO *et al.*, 2015) do conteúdo audiovisual para diferentes níveis de público. Essa investigação foi realizada por meio de uma entrevista em grupo que buscou analisar diferentes aspectos do reendereçamento, considerando que poderia ocorrer também a complementação de respostas entre os mediadores.

Ao longo do artigo, discutiremos as diversas formas de utilização do conteúdo audiovisual nos diferentes espaços de ensino, dando um enfoque ao espaço de educação não-formal, assim como à importância dos estudos sobre espectatorialidade ao se pensar a utilização do audiovisual nos diferentes espaços educativos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Contextualizando os Centros e Museus de Ciências

Os museus e centros de ciências são locais que contribuem para o desenvolvimento social e cultural por meio da divulgação científica e da popularização da ciência. Tais ações implicam na busca de uma linguagem mais acessível que se afaste das linguagens científicas mais marcadas pelo detalhamento de conceitos e termos técnicos. Essa linguagem mais acessível facilita o entendimento de determinados assuntos pelo público leigo. Marandino *et al*. (2008) nos mostram que os processos de aprendizagem, juntamente com os diferentes tipos de mediação (seja a comunicação pelos mediadores, seja por placas indicativas) e o contexto (social, histórico e cultural) presente no cotidiano do visitante influenciam de forma direta em suas escolhas, refletindo no sucesso da aprendizagem nesses espaços de divulgação e popularização da ciência.

A relação entre os espaços de educação não-formal e o formal gera diferentes discussões entre os pesquisadores da área. Ovigli, Freita e Caluzi (2010) discutem essa interação como uma possibilidade de complementação de uma educação extraescolar, a qual oferece, de certa forma, aquilo que a escola não pode oferecer. Pinheiro e Sousa (2016) também seguem nessa linha ao abordar que as instituições escolares, em alguns casos, podem apresentar carências na formação técnico-científica e humanística necessária para um bom entendimento dos avanços tecnológicos do mundo atual, o que faz com que os centros de ciência se apresentem como complementares à educação formal.

Guimarães e Vasconcelos (2006) já demonstram outra ideia de complementaridade: uma relação que amplie, por meio de interações, as possibilidades educativas por meio de cooperação de ambos. Pinto (2014) e Cascais e Terán (2014), por sua vez, tratam esses locais como espaços de educação científica, os quais devem contemplar, além do público escolar, a população em geral.

Ao traçar relações entre museu-escola, Marandino (2001) nos indica dois pontos de referência: o da escola e o do museu. A escola convencional estabelece rotinas para a aquisição de saberes, com tempos determinados para cada etapa de trabalho, o que acaba por se tornar um costume. Já nos museus as relações sociais são diferenciadas, apresentando uma cultura própria, em que se espera que seja oferecida uma forma de interação com o conhecimento diferenciado da escola.

Os atuais centros e museus de ciências passaram por modificações ao longo dos anos, reinventando seus espaços, buscando uma interatividade entre o público e o conhecimento, e procurando criar uma convergência entre a educação e o entretenimento (WOLINSKI *et al*., 2011). Há uma preocupação em tornar a exposição mais acessível ao público, de forma que a compreensão se torne significativa. Para que isto aconteça, o visitante não deve ser passivo, mas, sim, um visitante ativo, engajado intelectualmente nas ações que realiza no museu e que as visitas promovam situações de diálogo entre os mediadores do museu e o público (MARANDINO *et al*., 2008).

Um museu possui diferentes objetivos, dentre eles, como Queiroz *et al*. (2002) indicam, está o de contribuir de diferentes formas para a educação científica de seus visitantes, ou seja, relacionar o diálogo entre a exposição com o público, reconstruindo a comunicação científica para quem visita o museu.

A compreensão de determinados conceitos abordados na comunicação científica faz com que o cidadão seja incluído de forma ampla na sociedade (MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005). A interação entre os diferentes elementos científicos e tecnológicos com o cotidiano do visitante pode ser maior nos museus interativos, em que as relações com os conteúdos científicos são ampliadas, tendo como seus propósitos tanto aguçar a curiosidade inata da criança, quanto despertar (ou redespertar) a dos adultos (CONSTANTIN, 2001).

Os processos comunicativos nesses locais são diferenciados. O conteúdo passa por adaptações para alcançar diferentes níveis de público. Como mostrado por Antunes e Oliveira (2016), uma das principais funções do museu é a ampliação do conhecimento sobre determinado assunto e, para que o conteúdo chegue ao público, devem ser feitas escolhas do que é mais importante a ser tratado e como isto será apresentado. Nesse processo de seleção, ocorrem mudanças significativas no conteúdo, como a sua edição para adequação ao tempo de exposição, além de envolver um espaço diferenciado, diferentes tipos de linguagem (como visual, falada e corporal) e de conceitos e textos (MARANDINO *et al*., 2004), os quais possibilitarão a compreensão do tema abordado pelo visitante.

Além disso, os museus, segundo Chagas (1993), apresentam uma dupla função, que consiste em estimular a curiosidade do visitante e despertar o gosto pela investigação pessoal. E essas características podem ser estimuladas através do audiovisual utilizado nesses espaços.

Ferreira (2016) ressalta o aumento da utilização desses recursos audiovisuais em espaços de educação não-formal em detrimento dos recursos humanos, por acabar sendo uma ferramenta de apoio à comunicação do museu. Porém, esse tipo de ferramenta não é capaz de substituir o mediador, porque este tem um contato direto com o público visitante, sendo uma figura indispensável de comunicação entre os diferentes níveis no museu.

A interação do público com o museu, principalmente com os conteúdos audiovisuais, é destacada por Ferreira (2016). Segundo este autor, uma vantagem do audiovisual é que o visitante, caso deseje, pode assistir ao vídeo quantas vezes quiser, levando o tempo necessário

para sua compreensão. O autor também destaca que a utilização de pequenos vídeos entre as sessões se torna importante para prender a atenção do público, tornar a visitação mais dinâmica e preparar o visitante para o que será visto na próxima sessão, dando um entendimento sobre o assunto.

A utilização de conteúdo audiovisual pode ser feita de forma a contextualizar um determinado assunto com o cotidiano do público visitante, como, por exemplo, vídeos com conceitos e fenômenos sobre ciências que estão presentes no dia-a-dia dos espectadores (VASCONCELOS, 2009), de forma a aproximar o público dos museus, fazendo com que os espectadores se identifiquem com o conteúdo.

1.2 O audiovisual como motivador de aprendizagem

Os recursos audiovisuais são importantes recursos didáticos, já que podem permitir aos alunos entrarem em contato com o conteúdo em forma de imagens e sons, despertando a curiosidade (SÁ; PERSICH e NETO, 2016). Porém, somente a utilização do vídeo não pode assegurar a aprendizagem (RIBEIRO *et al*., 2016). O professor deve saber como utilizar determinado material a fim de atingir os objetivos no processo de aprendizagem.

Coelho e Viana (2011) argumentam que a utilização de filme em aula é ensinar além da mera transmissão de informações, é ensinar a ver diferente, é educar o olhar. De acordo com Napolitano (2003), as crianças aprendem melhor ao ver uma imagem em movimento, aprendem a compreender narrativas e possíveis desdobramentos, sendo este um fato benéfico nos primeiros contatos com textos escritos. O autor acrescenta que esse tipo de contato com vídeos estimula o interesse da criança e pode incentivá-la a ler textos mais complexos, o que é válido também para jovens e adultos. Segundo Gómez (2005), o vídeo proporciona uma mediação cognitiva quando o conhecimento dos espectadores interage com o conteúdo do vídeo.

Nascimento e Silva (2014) reforçam esse conceito de melhora de aprendizagem ao observar que as inferências das utilizações desses recursos podem ser associadas às realidades dos alunos. Por exemplo, diferentes formas visuais bi ou tridimensionais podem facilitar a compreensão de uma determinada atividade, ou até mesmo de uma escultura, já que, segundo o autor, a visualização apresenta uma fixação maior na mente do que apenas as formas imaginativas.

As perspectivas acima, no entanto, enfatizam a dimensão cognitiva do uso ou das vantagens do uso do audiovisual para o ensino e a aprendizagem. Devem-se considerar também as perspectivas que se preocupam com as dimensões processuais e contextuais desse uso. Assim, para Arroio, Diniz e Giordan (2005), o vídeo em sala de aula pode ser utilizado em três diferentes modalidades: a) como vídeo-aula, que é uma modalidade de exposição de conteúdo, podendo desempenhar uma função exclusiva, dependendo do objetivo do professor, ou como reforço de ideias prévias do professor; b) como vídeo motivador, em que o conteúdo é utilizado para provocar, questionar e despertar o interesse do aluno para um possível trabalho posterior; e c) como um vídeo-apoio, o qual se baseia em um conjunto de imagens que ilustram o discurso do professor. Além disso, o recurso audiovisual pode ser utilizado para contemplar conteúdos já trabalhados, ou um conteúdo específico, funcionando até mesmo como finalizador de um tema ou para trabalhar conteúdos que necessitam de muitas imagens e conceitos para serem trabalhados (RIBEIRO, 2014; ARROIO, DINIZ E GIORDAN, 2005), como no caso das ciências.

Mas nem sempre o uso de vídeo em um contexto educacional é bem visto. Alguns professores se apresentam desinteressados, inseguros e até mesmo resistentes a sua utilização. Essa resistência pode ser atribuída à falta de incentivos durante a formação (BETETTO, 2011). Porém, Silbiger (2005) nos mostra que o vídeo pode se mostrar mais atrativo que as aulas tradicionais. O medo de inovar, de sair do tradicional e ir para algo que

não se domina com tanta clareza pode criar uma maior resistência à utilização de diferentes métodos de aprendizagem.

Porém, as questões que envolvem o uso educativo do audiovisual não se restringem às dimensões acima, já que, por exemplo, não é somente passar o filme e esperar que os alunos extraiam as informações necessárias. Há dimensões socioculturais que atuam no momento da recepção às quais o educador necessita estar atento, tais como as experiências e os hábitos dos alunos com o audiovisual, suas espectatorialidades. Descobrir como adaptar o filme para o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, reendereçar a um público específico (REZENDE FILHO *et al.*, 2015) a partir do seu endereçamento original (ELLSWORTH, 2001) é também uma delas. Partindo das reflexões sobre o público-alvo, conhecendo seus limites e possibilidades, como faixa etária e etapa de aprendizagem (NAPOLITANO, 2003), é possível ter ideias sobre o endereçamento do filme, do planejamento de aula e ir pensando nas adaptações necessárias para que se atinja determinado público. É possível também se concentrar em questionamentos e reflexões (que nem sempre estarão explícitos nas cenas) que podem servir de base para instigar o raciocínio crítico dos alunos, assim como realizar as adaptações.

As relações entre o texto fílmico, o conteúdo audiovisual e o receptor (espectador) são chamadas de endereçamento (ELLSWORTH, 2001) ou destinação (MORLEY, 1996). Esses conceitos convergem para um significado em comum.

Ao produzirem filmes ou vídeos, os produtores não podem prescindir de pensar em seu público e tentar abordá-lo de uma maneira específica, a fim de criar uma aproximação e uma identificação dessa audiência com o que está sendo transmitido. Esse direcionamento estético e do conteúdo, ou o esforço para abordar determinados gostos do público, é chamado por Morley (1996) de destinação.

Já Ellsworth (2001 p.17) define de modo semelhante os modos de endereçamento, como os processos que procuram convocar o espectador a tomar uma posição a partir do entendimento que ele tem ao assistir um determinado filme, mostrando a relação entre os produtores, o filme e o espectador.

Ellsworth também nos mostra que o endereçamento não ocorre no interior de um texto fílmico, mas, sim, no campo do receptor, baseando-se no argumento segundo o qual é preciso que o espectador esteja de alguma forma ligado ao filme, tendo alguma relação com sua história – seja esta política, racial ou social – para que, assim, possa ter algum sentido para ele. Em seus trabalhos, Ellsworth questiona como os professores podem aproveitar os estudos sobre endereçamento para alcançar seus objetivos, já que o endereçamento não vai atingir todo o público de forma homogênea.

A partir do conceito de modos de endereçamento proposto por Ellsworth (2001), Rezende-Filho *et al*. (2015) ampliaram essa discussão e propuseram o conceito de reendereçamento para estudar as adaptações necessárias na obra e no conteúdo para que haja comunicação do tema proposto para um público diferente daquele do endereçamento original. O conceito de reendereçamento pode ser facilmente confundido com outros termos como, por exemplo, a recontextualização, mas há distinções entre eles.

O conceito de recontextualização, conforme descrito por Bernstein (1996), está inserido no discurso pedagógico, o qual constrói um discurso específico sobre determinado assunto, sendo dividido em três regras: de distribuição (regulando o nível de produção); de recontextualização (regulando o nível de transmissão, a qual possibilita mudanças em diferentes níveis) e de avaliação (regulando o nível de adquirido). Essas três regras se relacionam para que se compreenda o discurso.

A recontextualização é o que possibilita a mudança no conteúdo. Ou seja, por poder ocorrer uma modificação em nível de conteúdo, acaba-se por interferir em outras regras, como

por exemplo, o nível de produção e o nível do que é aprendido. Bernstein (1996) nos mostra que essas modificações no sentido do texto são realizadas por agentes recontextualizadores (BERNSTEIN, 1996. p.270) que atuam sobre o campo pedagógico, o qual pode modificar o sentido do texto e dar um novo posicionamento ideológico para o conteúdo.

O reendereçamento visa olhar uma especificidade no processo de recontextualização da obra audiovisual. Assemelha-se às características da recontextualização, porque também ocorre a modificação do conteúdo em diferentes níveis, estando presentes também as outras regras do discurso pedagógico. Essa modificação do conteúdo também irá atuar na regulação do que foi produzido e do que foi adquirido. Porém, a diferença entre o reendereçamento e a recontextualização está no fato de o reendereçamento se interessar por estudar especificamente a mudança de posicionamento do espectador quando se "recontextualiza" uma obra audiovisual. Ou seja, supomos que, além de ocorrer a adaptação do conteúdo através das regras recontextualizadoras, o conceito de reendereçamento também permitiria ver se e como ocorre uma mudança de posicionamento do aluno/espectador.

2. METODOLOGIA

O trabalho apresenta como objeto de pesquisa três vídeos da série "Um cientista, uma história" (Carlos Chagas, Oswaldo Cruz e Maurício Rocha e Silva) e um vídeo da série "Ciência em Gotas" (Bertha Lutz), todos atualmente utilizados no espaço multimídia do Ciência Móvel. Os vídeos foram analisados para identificar seus endereçamentos e, desta forma, auxiliar as discussões quanto às formas de reendereçamento empregadas pelos mediadores.

A decisão sobre quais vídeos seriam utilizados durante a sessão ficou a critério do mediador. O espaço comporta cerca de 70 espectadores e as sessões duram em média 15 minutos, o que pode variar de acordo com a quantidade de vídeos utilizados e com a interação entre o público e o mediador. Os vídeos utilizados são curtos, em torno de dois minutos e meio, o que deixa um tempo maior para a discussão do conteúdo abordado.

As sessões geralmente seguem um padrão, com uma apresentação inicial sobre o museu e uma conversa introdutória sobre o que será abordado nos vídeos. Após a exibição, o mediador retorna à discussão buscando pontos importantes apresentados e questionamentos para motivar a participação do público presente.

A pesquisa se iniciou com a análise dos vídeos, apresentada em trabalho anterior (PEREIRA E REZENDE FILHO, 2018). Baseados nos princípios de categorização de Bardin (2009), apresentando diferentes disposições analíticas, os vídeos foram divididos inicialmente em quadros que sintetizavam seus conteúdos para assim identificar características importantes que poderiam ser utilizadas pelos mediadores para dar início às sessões e/ou servir de ganchos para outros assuntos, sendo descritas além das falas presentes, as imagens e sons de cada quadro. Os vídeos não apresentam legendas, levando à transcrição dos vídeos e a identificação dos pontos importantes, como, por exemplo, palavras que necessitavam de conceitos anteriores para um bom entendimento. Esses pontos identificados nos vídeos e legendas podem ser caracterizados como "marcas de endereçamento", ou seja, características que permitem identificar o público alvo de cada vídeo.

Nesta análise dos vídeos identificou-se o endereçamento original dos vídeos. Através das análises, podemos destacar que os vídeos apresentam um endereçamento principal ao público escolar do Ensino Fundamental II em diante, por apresentar determinados conceitos que necessitam de conhecimentos prévios, os quais já deveriam ser entendidos pelo público. Porém, não quer dizer que não sejam endereçados a outros níveis. Por serem animações e pela linguagem utilizada, podem adequar-se à exibição para públicos diversos, desde que a atuação do mediador para adaptar os conteúdos ocorra para favorecer a inclusão de todos os espectadores.

Os sujeitos da pesquisa são os mediadores do museu itinerante Ciência Móvel. As diferentes formas de atuação foram analisadas através de uma entrevista coletiva contando com um total de 13 mediadores participantes. As entrevistas com os mediadores foram realizadas durante as atividades do Ciência Móvel. Os critérios utilizados na seleção para as entrevistas foram a escolha dos mediadores designados pela coordenação para a atividade e dos que já haviam atuado no espaço multimídia do museu itinerante.

A entrevista coletiva visou identificar o processo de reendereçamento a partir do ponto de vista dos mediadores, de modo a descrever com detalhes como realizam as atuações no caminhão. Além disso, a experiência de um mediador pode fazer referência à de outro e haver um compartilhamento e/ou consenso entre os mediadores, de modo a ampliar o tema abordado. A entrevista foi realizada com os participantes dispostos em torno de uma mesa e sendo identificados apenas por um número, para que permanecesse o anonimato, com gravação de áudio para posterior transcrição e análise.

Durante a entrevista foram realizadas nove perguntas para os mediadores. As perguntas foram elaboradas pelos pesquisadores, buscando investigar as diferentes formas de realização da mediação, questionando quais as abordagens ~~que~~ realizam ao ter diferentes faixas etárias de público presentes, como, por exemplo, o tom de voz e os diferentes tipos de linguagem textual e corporal, ou quaisquer outros elementos que julgassem importantes para a mediação. Por fim, como adaptam determinados conceitos presentes nos vídeos para um público leigo.

Neste artigo, destacamos apenas as questões e respostas mais relevantes para a pesquisa.

3. RESULTADOS

A entrevista iniciou-se com perguntas sobre como ocorre a mediação dos vídeos, com o objetivo de investigar a atuação inicial do mediador durante a sessão. Segundo os mediadores, há uma preparação inicial do público para o que será visto no(s) vídeo(s), uma apresentação inicial do mediador, explicando o que é o projeto do ciência móvel e a instituição e, em alguns casos, uma tentativa até de contextualizar a história do vídeo com a cidade onde está ocorrendo a atividade, como vemos nas respostas dadas pelos mediadores 8 e 13:

> "Tem uma explicação inicial, puxo um pouco pra instituição, contextualizo também a gente... os experimentos e tudo lá, falo um pouco do que eles vão falar no vídeo, mas não falo do que é, puxo, faço tipo um resumo... tópicos pra eles prestarem bastante atenção naquilo ali que eu tô falando..." (Mediador 8)

> "Eu me apresento quando eles entram no caminhão, falo sobre o que vai ser o vídeo e faço algumas perguntas sobre o que vai ser relacionado ao vídeo". (Mediador 13)

Podemos perceber que há uma tentativa de explorar os conhecimentos prévios dos visitantes, como mencionado pelo mediador 1, em que diz: "...*perguntando se eles conhecem algum cientista, se conhecem a profissão...*" e o mediador 8: "*tipo: barbeiro, vocês conhecem o barbeiro? E passo o vídeo"*.

Há também uma preocupação em informar que os vídeos são curtos, como mencionado pelo mediador 5: "...*informar que os vídeos são curtos... pra eles não dispersarem*..." e que após a exibição, haverá uma discussão sobre o conteúdo passado nos vídeos.

As discussões sobre os vídeos ocorrem antes e depois dos vídeos. Alguns mediadores, como por exemplo o 13, informaram que fazem algumas perguntas sobre o que será passado nos vídeos antes da exibição, de forma a fazer uma comparação posteriormente com as

respostas dadas. Porém, a maioria dos entrevistados informou realizar as perguntas sobre os vídeos após a exibição.

Nenhum dos mediadores respondeu fazer a mediação após cada um dos vídeos ou interromper para falar algum ponto importante. Todos fazem discussão antes e/ou depois da exibição.

Outro ponto investigado foi a estratégia do mediador frente a diferentes níveis de público através da pergunta "Quais os diferentes públicos (crianças, adolescentes, adultos, idosos) e quais as diferentes linguagens ou estratégias utilizadas?". Como a maior parte das visitas são de escolas agendadas, o público visitante passa a ser mais de um público escolar, variando a faixa etária, da Educação Infantil ao Ensino Médio. Porém, as visitações também são abertas, atendendo à parcela da sociedade que não faz mais parte do público escolar.

Visto isso, as visitas no caminhão nem sempre são de um público da mesma faixa etária. Em sua maior parte, apresentam um público misto, com diferentes idades, e cabe ao mediador fazer com que os diferentes públicos entendam diferentes conceitos abordados através das adaptações do conteúdo. Observamos que quando há um público misto, há adaptação da linguagem utilizada e esta é voltada para o público de menor idade, para que, assim, todos possam entender de forma fácil, como mostrado pelo mediador 10 e 8:

> "...quando tem adulto e criança no caminhão eu tento sempre apropriar a linguagem pra criança, porque aí o adulto também vai entender, se for fazer ao contrário dificilmente a criança vai entender uma linguagem que é mais complexa. Então se tratando dessa diversidade de crianças e adultos eu sempre vou priorizar a linguagem da criança." (Mediador 10)

> "Quando vem criança com adulto, a gente explica mais fácil pra todo mundo entender. Mas se vem só criança, você faz de uma forma mais didática possível pra criança entender aquilo ali... a gente adapta a nossa mediação para o público que a gente recebe..." (Mediador 8)

Dois mediadores informaram focar mais na visão que as crianças apresentam sobre os cientistas, fazendo brincadeiras para prender a atenção e focando nos pontos importantes dos vídeos, aprofundando quando o público passa a ser mais adolescente.

Outro objetivo foi identificar o endereçamento dos vídeos pelo ponto de vista dos mediadores, para tentar entender se acham que os vídeos são adequados para o público visitante do museu. As respostas foram bem variadas, com alguns mediadores achando que eram endereçadas para crianças de até 12 anos, enquanto outros acreditavam servir para adolescentes também, inclusive Ensino Médio.

Um dos mediadores afirmou que, pelo fato do vídeo ser uma animação, mesmo apresentando diferentes tipos de informações para diferentes idades, é direcionado para crianças.

> "Mas o modo como a imagem é passada, o desenho, a linguagem... por mais que tenha a informação completa pra todas as idades, a direção é pra criança" (Mediador 7)

Muitas pessoas apresentam essa visão, segundo a qual animações são direcionadas a crianças, não sendo um atrativo para outras faixas etárias. Outros mediadores entendem que o vídeo é endereçado para todas as idades, porém essa questão acaba sendo discutida pelo mediador 10, que conta um pouco sobre uma conversa que teve com uma das idealizadoras do projeto dos vídeos.

> *"...a proposta é justamente essa, colocar nesse viés de desenho, pra pensar também na criança e saber que se essa proposta vai abraçar todo mundo. Talvez se tivesse ali um linguajar mais técnico, mais científico, ia consequentemente excluir o público, especialmente o infantil. A ideia foi trazer essa proposta de desenho, pra trazer a linguagem, pra poder, de certa forma, incluir todo mundo." (Mediador 10)*

Durante a entrevista percebemos que não há um consenso entre os mediadores com relação ao público mais interativo. Dentre as oito respostas para esta questão, quatro mediadores informaram que as interações eram feitas mais pelo público pré-adolescente e adolescente, dois mediadores informaram que era feita mais por crianças e outros dois não informaram idades, porém disseram ocorrer uma interação maior do público presente, durante a atividade na cidade visitada, visto que havia foco de doença de Chagas (o que retrata uma situação específica do local em que a atividade ocorreu e não se pode deduzir que sempre ocorra esse tipo de interação).

Com relação ao público que menos interage durante as sessões, foram indicados os adultos, assim como os professores quando estão acompanhando as crianças, por terem vergonha de responder e por quererem deixar que as crianças falem.

Outro ponto investigado foi verificar se ocorre alguma preparação por parte do mediador para a realização das sessões, verificando como escolhem as partes que pretendem destacar nos vídeos. Alguns mediadores responderam que realizam pesquisa sobre a cidade, buscando compreender um pouco da história da cidade, o que permite contextualizar a temática abordada. Outros mediadores informaram assistir aos vídeos algumas vezes antes de mediar e a partir disso, formular algumas perguntas que podem ser feitas durante a mediação. Em contrapartida, outro mediador informou deixar bem livre essa questão de preparação prévia, por não gostar de ter um roteiro, preferindo perguntar o que os visitantes acharam dos vídeos e a partir daí ir construindo a mediação.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Podemos perceber que, durante as explicações iniciais, há também a tentativa de explorar os conhecimentos prévios dos visitantes por meio de perguntas sobre o conteúdo que será abordado ou tópicos e informações que os fazem prestar mais atenção em determinado tema.

As discussões de assuntos presentes no cotidiano dos visitantes aumentam a ideia de divulgação e ampliação do conhecimento, já que muitas vezes os visitantes conhecem determinado assunto, mas apresentam dúvidas e curiosidades. Como exemplo, o caso da Doença de Chagas apresentado pelos mediadores, em que os visitantes conheciam a doença, pois havia foco na cidade, mas apresentavam dúvidas sobre transmissão, profilaxia e tratamento. Conceitos que foram ampliados através da discussão com os mediadores.

As perguntas realizadas anteriormente ao conteúdo podem apresentar um efeito comparativo entre os conhecimentos que os visitantes apresentavam e os que viram nos vídeos, aprofundando as discussões e gerando novos interesses, podendo fazer com que sigam em busca de novos conhecimentos.

A preocupação em avisar que os vídeos são curtos é importante, já que a atividade realizada no caminhão "compete" com os outros objetos da exposição. A maior parte dos visitantes são de escolas agendadas, com horários de chegada e saída, o que faz com que, em alguns momentos, não tenham muito tempo livre para passar em todos os equipamentos com calma, entendendo e aprofundando o tema de cada um. Logo, é importante que não fiquem por longos períodos em um único espaço, de forma que possam aproveitar ao máximo a exposição. Como informado pelo mediador 5, o aviso que os vídeos são curtos também é

importante principalmente no caso das crianças, que dispersam com muita facilidade, segundo a experiência desse mediador.

Os mediadores entrevistados divergiram das ideias do endereçamento ideal do conteúdo audiovisual utilizado e, como podemos observar, um dos mediadores pensa que pelo fato do conteúdo ser uma animação, é endereçado apenas para o público infantil, não considerando os termos técnicos e o tema dos vídeos. Um dos mediadores confirmou de que a ideia dos vídeos é atingir todos os públicos, justamente por ser uma animação: com pouco tempo de duração e com poucos termos técnicos, as animações podem ser entendidas em sua maior parte todas as faixas etárias. Porém, isso não descarta a atuação do mediador e o reendereçamento do conteúdo, para que haja um bom entendimento do mesmo para todos os níveis.

Outros mediadores confirmaram o que foi proposto por Pereira e Rezende Filho (2018), indicando que os vídeos são endereçados para um público do Ensino Fundamental II e Ensino Médio devido aos termos utilizados, que necessitam de alguns conhecimentos prévios.

As escolhas dos temas que serão abordados nas discussões, assim como os diferentes tipos de linguagens utilizadas nas abordagens pelos mediadores, são importantes para que todos os presentes entendam, da melhor forma possível, o que está sendo discutido. Os mediadores estão conscientes das diferenças dos públicos presentes, até mesmo em uma mesma sessão, e, por isso, trabalham com diferentes estratégias para lidar com eles.

As adaptações no conteúdo para diferentes faixas etárias podem ser observadas através das diferentes linguagens utilizadas pelo mediador para diferentes públicos, as brincadeiras para atrair a atenção, principalmente dos mais novos, e os tipos de perguntas realizadas. Percebemos que as adaptações da linguagem, dando preferência para a linguagem destinada ao público infantil, tornam o entendimento mais fácil para todos os outros níveis de público presentes, não necessitando da utilização de termos técnicos, o que acabaria por excluir uma parte do público visitante por não entender determinado conteúdo. Essas adaptações são características do reendereçamento do conteúdo audiovisual utilizado pelo mediador durante as sessões realizadas.

A preparação prévia para a realização da sessão também é uma questão importante a ser destacada. Entender um pouco sobre o local visitado e conhecer um pouco mais dos vídeos, buscando assuntos relacionados, preparam o mediador para as diferentes sessões. Essas preparações prévias são importantes para direcionar os próximos passos do mediador durante as sessões, identificando as diferentes formas de reendereçar o conteúdo para os diferentes públicos presentes.

Essas características do reendereçamento provavelmente irão influenciar na maior ou menor interação entre o mediador e o público, fazendo com que o público se posicione de diferentes formas frente ao que será abordado, ainda que esta questão não tenha sido aprofundada neste estudo.

Apesar de todos os mediadores já terem assistido aos vídeos durante o curso de formação, é importante a preparação para cada sessão, como mostrado pelo mediador 7, que disse realizar uma pesquisa da cidade ou assistir algumas vezes antes para retirar questões. São preparações importantes porque demonstram um empenho por atender os objetivos de divulgação científica do projeto de ciência itinerante e de ampliação do acesso ao conhecimento em locais menos favorecidos e, assim, formular diferentes estratégias de mediação, de forma a contextualizar o tema abordado com o cotidiano dos visitantes e a cidade em que está ocorrendo a atividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões de investigação que nortearam esse trabalho apresentavam como objetivo investigar diferentes formas de reendereçamento do conteúdo audiovisual em um espaço de educação não-formal, do ponto de vista dos mediadores. Esse espaço foi escolhido como campo de pesquisa devido a ser um amplo objeto de estudo, mas pouco explorado, já que não há muitos trabalhos que abordem a utilização do conteúdo audiovisual em espaços de educação não-formal. Porém, outras questões além do reendereçamento puderam ser caracterizadas.

Ao realizarmos uma comparação entre os diferentes espaços e diante dos resultados encontrados no presente trabalho, foi possível perceber que os espaços de educação não-formal apresentam especificidades diferentes das do espaço formal. Atuando não de forma complementar no sentido de suprir necessidades, mas, sim, ampliando o conhecimento e se firmando como espaços de divulgação científica, ratificando o que Pinto (2004) e Cascais e Terán (2014) propõem. Vimos, portanto, que atendem não só o público escolar, como também a população em geral, já que a exposição é aberta para quem a deseja visitar.

Além disso, as discussões de assuntos presentes no cotidiano dos visitantes corroboram a ideia de divulgação e ampliação do conhecimento. Como citado anteriormente, a cidade visitada apresentava foco da doença da doença de Chagas, porém, as informações necessárias (como modo de transmissão, sintomas, profilaxia e tratamento) nem sempre chegam a todos os moradores, sendo que estas questões puderam ser elucidadas em discussões com o mediador durante as sessões.

Como o público visitante é bem variado, composto por estudantes de todas as faixas etárias e demais moradores da cidade, as sessões no caminhão dificilmente apresentam um público uniforme, o que faz com que o mediador use de diferentes formas de estratégias de reendereçamento para alcançar públicos variados, a fim de que todos participem de forma mais integral e compreendam o conteúdo da melhor maneira possível.

Assim, com este trabalho, contribuímos para a área de pesquisa sobre a utilização dos conteúdos audiovisuais em espaços de educação não formal, indicando caminhos para investigar o caráter educativo desses espaços com o emprego desses recursos por meio de um referencial teórico que nos permitiu avançar no detalhamento de aspectos da atuação dos mediadores, tais como as relações que esses estabelecem com seu público.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ, pelo investimento em pesquisa através da bolsa de Mestrado nota 10.

Ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (PQ) para idealização do projeto de pesquisa do Laboratório.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Laila; DE OLIVEIRA, Adriano Dias. Análise da transposição museográfica do painel "os micróbios se reproduzem" do museu de Microbiologia – Um estudo através de mapas conceituais. VI ENEBIO e VIII EREBIO Reg. 03. **Revista da SBEnBio** – Nº 09. 2016

ARROIO, Agnaldo; DINIZ, Manuela Lustosa; GIORDAN, Marcelo. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ATAS DO V ENPEC** - Nº 5. 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS. **Centros e museus de ciência do Brasil 2015**. Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência: UFRJ. FCC. Casa da Ciência; Fiocruz. Museu da vida, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/guia/Files/guiacentrosciencia2015.pdf Acessado em 01/06/2018

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS. **Centros e museus de ciências do Brasil 2009.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência: UFRJ. FCC. Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida. 232p. 2009 Disponível em: http://www.cnpq.br/documents/10157/60e5e9d2-c549-4ff8-8569-62ed0798f567 Acessado em 24/04/2018

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

BERNSTEIN, Basil. A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle. **Petrópolis: Vozes**. Cap. 05: A construção Social do discurso pedagógico. 229-307. 1996.

BETETTO, Joelma Ribeiro. **O uso do vídeo como recurso pedagógico: Conceitos, questões e possibilidades no contexto escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Pedagogia da UEL, Londrina-PR. 2011.

CALDAS, Graça. Mídias e Políticas públicas para a comunicação da ciência. In: PORTO, C. M; BROTAS, A. M. P; BORTOLIERO, S. T. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas** [online]. Salvador: EDUFBA, p19-36. 242p. 2011.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em Tela. Rio de Janeiro**, v. 7, p. 1-10, 2014.

CHAGAS, Isabel. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relações entre os museus de ciências e as escolas. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, 3 (1), 51-59.1993.

COELHO, Roseana Moreira de Figueiredo; VIANA, Marger da Conceição Ventura. A utilização de filmes em sala de aula: Um breve estudo do instituto de ciências exatas e biológicas da UFOP. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, Vol 1, 2011.

CONSTANTIN, Ana Cristina Chaves. Museus interativos de ciências: Espaços complementares de educação? **Revista de Ciencia y tecnologia de América – INTERCIENCIA**. Vol. 26, nº 5. p195-200, 2001.

DANTAS, Willian. **Ciência: Luz, Câmera e Ação! Um repertório de soluções audiovisuais para centros e museus de ciências**. Monografia de especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde. IOC-FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2013.

ELLSWORTH, Elizabeth. Modos de endereçamento: uma coisa de cinema; uma coisa de educação também. In: SILVA, T. T. (Org.). **Nunca fomos humanos*:* nos rastros do sujeito**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 7-76, 2001.

FERREIRA, Sandra Luísa de Matos Gordo. **O audiovisual ao serviço da comunicação: o documentário como estratégia de comunicação-uma experiência no contexto museológico**. Dissertação de mestrado em Jornalismo, Comunicação e Cultura. Instituto Politécnico de Porto Alegre, 2016

GÓMEZ, Guillermo Orozco. O telespectador frente à televisão. Uma exploração do processo de recepção televisiva. **rev. Communicare**. Volume 5 - Nº 1. P.27-42. 2005

GUIMARÃES, Mauro; VASCONCELLOS, Maria das Mercês N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, v.27 2006.

HALL, Stuart. **Da diáspora**. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MARANDINO, Martha et al. **Educação em museus: a mediação em foco**. 2008.

MARANDINO, Martha et al. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - ENPEC**, Bauru-SP. 2004.

MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física,** v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

MOREIRA, Ildeu Castro; MASSARANI, Luiza Massarani. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: Massarani, L. M; Moreira, I. C; Brito, F.. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. 1 ed.Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002, v. 1, p. 43-64.

MORLEY, David. Interpretar televisión: la audiencia de Nationwide, in MORLEY, D. **Televisión, audiencias y estudios culturales**. Buenos Aires: Amorrortu, 1996

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003.

NASCIMENTO, Ingrid Cruz; SILVA, Raquel Sousa. **O papel dos recursos audiovisuais no processo de letramento e apoio à construção crítica e reflexiva do aluno**. Anais do Congresso Nacional de Educação. Campina Grande – PB. 2004

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; FREITAS, Denise; CALUZI, João José. Quando os museus de ciências tornam-se espaços de formação docente. In: PIROLA, Nelson Antonio. org. **Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. ISBN 978-85-7983-081-5.

PEREIRA, Willian Alves; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de. Análise do conteúdo Audiovisual de um espaço não formal de ensino: Ciência Móvel – Vida e Saúde para todos. **Anais do VII EREBIO Reg. 02**. Pg: 1678-1689. 2017.

PEREIRA, Willian Alves; REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de. Uma pesquisa sobre o uso de materiais audiovisuais em espaços não formais de ensino**. V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói-RJ. 2018.

PINHEIRO, Lidiane Gomes; SOUSA, Rute Aves. Museus de Ciências: Contribuições da monitoria em espaços não formais para a formação docente. **Revista da SBEnBio – nº 09** – VI ENEBIO e VIII EREBIO Regional 3. 2016.

PINTO, Simone Pinheiro. **A construção do discurso da mediação humana em atividades itinerantes de divulgação da ciência**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde – NUTES/UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

QUEIRÓZ, Glória et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

REZENDE FILHO, Luiz Augusto Coimbra de; BASTOS, Wagner Gonçalves; PASTOR-JUNIOR, Américo Araújo; PEREIRA, Marcus Vinícius; SÁ, Márcia Bastos. Contribuições dos estudos de recepção audiovisual para a educação em ciências e saúde. **Alexandria**. v.8 n2, p. 143-161, 2015

RIBEIRO, Elayne Bezerra et al. O uso do vídeo como recurso didático: Percepção dos alunos de Biologia sobre a influência desse recurso para a aprendizagem. **Revista da SBEnBio – nº 09** – VI ENEBIO e VIII EREBIO Regional 3. 2016.

SÁ, Rithiele Facco; PERSICH, Gracieli Dall Ostro; NETO, Luiz Caldeira Brant de Tolentino. De consumidor a provedor: a produção de recursos audiovisuais na formação inicial de professores de Biologia. **Revista da SBEnBio** – nº 09 – VI ENEBIO e VIII EREBIO Regional 3. 2016.

SCHRODER, Kim Christian. "Making sense of audience discourses: Towards a multidimensional model of mass media reception" **European Journal of Cultural Studies**, Sage: 2000.

SILBIGER, Lara Nogueira. O potencial educativo do audiovisual na educação formal. In: **Actas do III Sopcom, VI Lusocom e II Ibérico**. Covilhã. P.375-381. 2005.

SITNIK, Michel; MOURAD, Patrícia; VISINTIN, José Antonio. O papel dos centros e museus de ciência na cultura científica no Brasil: a experiência da Estação Ciência. **ComCiência**, n. 142, p. 0-0, 2012.

VASCONCELOS, Flávia; LEÃO, Marcelo. A utilização de vídeos didáticos na introdução de conceitos científicos em um museu de Ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

WOLINSKI, Alan Eduardo et al. Por que foi mesmo que a gente foi lá? Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o parque da ciência Newton Freire-Maia. **Química nova na escola**, v. 33, n. 3, p. 142-152, 2011.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NAS PERCEPÇÕESDE EX-BOLSISTAS

PIBID CONTRIBUITIONS TO INICIAL FORMATION ON SCIENCE TEACHERS IN THE PERCEPTIONS FROM EX-BOLSIST

Nathália Hernandes Turke [nathalia.turke@hotmail.com] [1]

Marinez Meneghello Passos [marinezpassos@uel.br][2]

Universidade Estadual de Londrina

RESUMO

O presente artigo traz resultados de uma investigação que buscou verificar as contribuições do PIBID para a formação inicial de professores em um curso de Ciências Biológicas de uma Universidade pública do estado do Paraná. Para tal, 14 ex-bolsistas do PIBID foram convidados a elaborar um memorial, narrando as contribuições do programa para sua formação inicial. Para a interpretação dos dados, assumiu-se a abordagem metodológica da Análise de Conteúdo e a categorização foi realizada a partir das seguintes indagações: (1) De acordo com o relato de ex-pibidianos, graduandos do curso de Ciências Biológicas, quais as contribuições do PIBID para sua formação inicial? (2) Estas contribuições estão de acordo com os objetivos do programa? Segundo os memoriais analisados, constatamos que as ações desenvolvidas no projeto mostraram-se inteiradas com sete dos nove objetivos do programa, os quais foram utilizados como base para a elaboração das cinco categorias de análise: Incentivo à formação docente (C1); Influência do PIBID na qualidade da formação inicial docente (C2); Inserção dos licenciandos no ambiente escolar (C3); Reflexão sobre o sistema educacional e valorização do magistério (C4); Comprometimento com a melhoria da aprendizagem dos alunos (C5).

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores; Prática reflexiva; Atividade docente; PIBID; Análise de conteúdo.

ABSTRACT

This article presents the results of an investigation that sought to verify the contributions of PIBID (Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships) to the initial teachers training in a Biological Sciences course at a public university in the state of Paraná. To this end, 14 alumni of PIBID elaborated a memorial, narrating the contributions of the program to their initial training. For data interpretation, the methodological approach of Content Analysis was adopted and the categorization was

[1] Mestranda

[2] Orientadora

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1184

Recebido em: 19/05/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

performed based on the following questions: (1) According to the report of ex-pibidians, graduates of the Biological Sciences course, what are the contributions of PIBID for its initial formation? (2) Are these contributions in line with the objectives of the program? According to the memorials, we found that the actions developed in the project proved to be integrated with seven of the nine objectives of the program, which were used as a basis for the elaboration of the five analysis categories: Incentive to teacher training (C1); Influence of PIBID on the quality of initial teacher training (C2); Insertion of undergraduate students in the school environment (C3); Reflections on the educational system and valuing the teaching profession (C4); Commitment to improving student learning (C5).

***KEYWORDS**:Teacher formation; Reflective practice; Teaching activity; PIBID; Content analysis.*

INTRODUÇÃO

A formação de professores e, por conseguinte, a profissão docente, têm sido tema de inúmeras discussões em nosso País. Para constatar tal fato, basta acessar os artigos, as dissertações e as teses publicados nas últimas décadas (FREITAS; VILLANI, 2002; ANDRÉ, 2009; GATTI, 2016; MAISTRO, 2012; BOLZAN; POWACZUK, 2017).

Diante dessa constatação, cremos que políticas públicas propostas pelo Ministério da Cultura (MEC) visam sanar lacunas apontadas pelos resultados a que chegaram as investigações e as reflexões presentes nesses artigos, dissertações e teses, assim como em referenciais teóricos nacionais e internacionais da área de Educação e Ensino. Entre essas políticas destacamos o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), sobre o qual trazemos algumas considerações neste artigo.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/CAPES – foi instituído a partir da Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Surgiu da ação conjunta do Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Na época, o Programa era nomeado como "Programa de Bolsa de Iniciação à Docência" e somente em 11 de dezembro de 2008, por meio da Portaria do MEC nº 1.504, foi alterado para o nome atual (BRASIL, 2008).

O PIBID tem por finalidade "fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira" (BRASIL, 2016, p. 3). Portanto, o PIBID faz parte de "um grande movimento nas políticas públicas com vistas a suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente" (SCHEIBE, 2010, p. 996). Por meio da concessão de bolsas para estudantes de licenciatura, coloca-os em contato com escolas da rede pública desde o início do curso, permitindo a construção de uma identidade profissional e com o intuito de incentivá-los a optarem pela carreira docente.

Além de o PIBID contribuir para a formação e atuação docente, o programa assume a função de atualização pedagógica, didática e científica, proporcionando aos licenciandos espaços de participação, atualização, reflexão e formação (IMBERNÓN, 2002), constituindo-

se uma das "alternativas para fortalecer a formação inicial na área das licenciaturas" (CANAN; CORSETTI, 2014, p. 8).

Levando-se em consideração que "os atuais professores se inspiram nas práticas vividas quando decidem como ensinar" (CUNHA, 2002, p. 81),

> As oportunidades de estar no cotidiano escolar, de vivenciarem a escola em sua plenitude [...] permitem não somente uma aprendizagem diferenciada, como, também, uma opção consciente pela profissão docente. De outro lado, as escolas campo também se beneficiam da presença dos alunos das licenciaturas no ambiente escolar pelas possibilidades de socialização, reflexão que os acadêmicos trazem a partir do desenvolvimento de seus projetos (CANAN; CORSETTI, 2014, p. 8).

De acordo com a Portaria nº 46, de 11 de abril de 2016, os objetivos do programa, os quais nortearam a análise dos dados coletados, são:

> I. Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; II. Contribuir para a valorização do magistério; III. Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; IV. Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem; V. Incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; VI. Contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura; VII. Contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão sobre instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente; VIII. Articular-se com os programas de formação inicial e continuada de professores da educação básica, de forma a contribuir com a criação ou com o fortalecimento de grupos de pesquisa que potencializem a produção de conhecimento sobre ensinar e aprender na Educação Básica; IX. Comprometer-se com a melhoria da aprendizagem dos estudantes nas escolas onde os projetos institucionais são desenvolvidos (BRASIL, 2016, p. 3).

Apesar da relevância do PIBID para a formação inicial docente, de acordo com o Fórum dos Coordenadores Institucionais do PIBID (FORPIBID, 2016), desde 2014 houve redução de verbas de custeio, corte de bolsas, redução do número de bolsas e desligamento de bolsistas que completaram 24 meses. O programa correu o risco de ser extinto. Após diversos atos de defesa e resistência, incluindo "cartas, abaixo-assinados e moções; atos públicos nas praças; reuniões com órgãos do governo; divulgação nos jornais, TVs e redes sociais" (FORPIBID, 2016, s.p), e assim por diante, resultados significativos foram alcançados, sem deixar de apresentar novos desafios para o programa. Desta forma, o PIBID, como política pública, encontra-se situado

> [...] nesse cenário de antigos problemas, de novos desafios, de construção de possibilidades, de encantamento com a educação, apesar de todo um discurso de crise sobre a mesma. É um programa com potencial para contribuir na construção da identidade profissional dos professores, pois a inserção no contexto da escola, futuro espaço de atuação, poderá ajudar o estudante a

> assumir-se enquanto educador e tomar consciência da escolha profissional (GONZATTI; VITÓRIA, 2013, p. 39).

Apontada a relevância do PIBID para a formação inicial docente, bem como apresentados os objetivos do programa, os quais nortearam nossas buscas, trazemos o objetivo desta pesquisa: Investigar as contribuições do PIBID para a formação inicial de professores em um curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do estado do Paraná. Com o intuito de alcançá-lo, buscamos responder às seguintes questões: (1) De acordo com o relato de ex-pibidianos, graduandos do curso de Ciências Biológicas, quais as contribuições do PIBID para sua formação inicial? (2) Estas contribuições estão de acordo com os objetivos do programa?

Após esses esclarecimentos, passamos a informar a respeito do contexto da pesquisa, dos procedimentos de coleta de dados, da elaboração das categorias e da interpretação das manifestações dos pesquisados, que culminou nos resultados que discutimos no artigo e das considerações a que chegamos.

O CONTEXTO DA PESQUISA, COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

A pesquisa foi realizada com 14 estudantes do curso de Ciências Biológicas, todos ex-
-bolsistas do PIBID. A coleta de dados ocorreu durante uma das disciplinas do curso, e se deu por meio de um memorial, que é um "documento [...] onde o narrador retoma sua trajetória de vida a partir de objetivos previamente definidos" (BRAGANÇA; MAURÍCIO, 2008, p. 263), tendo como resultante a "rememoração com reflexão sobre fatos relatados, oralmente e/ou por escrito" (ABRAHÃO, 2011, p. 166).

Para tanto, inicialmente foi informado para 20 graduandos, ex-pibidianos, que ocorreria coleta de dados para uma pesquisa, com a elaboração de um memorial por escrito a respeito de sua participação no PIBID, considerando as contribuições do programa para sua formação inicial. Destes, 14 demonstraram interesse em participar.

Para a interpretação dos dados, assumiu-se a abordagem metodológica da Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2011), a qual pode ser descrita como

> [...] um *conjunto de técnicas de análise das comunicações*. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicações muito vasto: as comunicações (BARDIN, 2011, p. 37 – *grifo da autora*).

Seguindo as etapas da Análise de Conteúdo, os memoriais foram pré-analisados e explorados, sendo transcritos no computador e fragmentos em frases, as quais compreenderam as unidades de registro (UR) da pesquisa. Tais unidades foram codificadas da seguinte forma: a letra E para nomear os ex-pibidianos investigados e a letra F para a identificação das frases, ou seja, E01F05 se refere à frase 05 do depoimento do ex-pibidiano 01, E12F02 se refere à frase 02 do depoimento do ex-pibidiano 12, e assim por diante. Essa codificação permitiu-nos localizar com facilidade a origem das informações relatadas. Toda essa "matéria-prima" passou a ser considerada o *corpus* da pesquisa.

Tendo como inspiração a pesquisa de Stanzani, Broietti e Passos (2012), a qual investigou "a formação inicial dos licenciandos em Química que participaram do PIBID"

(STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012, p. 210), os relatos dos ex-pibidianos de Ciências Biológicas foram analisados "buscando-se articular os dados obtidos aos objetivos do PIBID" (STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012, p. 213). Para este fim, os nove objetivos do PIBID (BRASIL, 2016) foram utilizados como norteadores durante a categorização.

A partir da transcrição e unitarização dos memoriais feitos pelos ex-pibidianos, obtivemos 62 unidades de registro (UR). Inicialmente, verificamos se estas UR atendiam aos nove objetivos do PIBID, a fim de utilizá-las como categorias de análise. Ao constatarmos que os relatos dos ex-pibidianos não atendiam aos nove objetivos do PIBID, à luz destes objetivos e utilizando as categorias de análise de Stanzani, Broietti e Passos (2012) como inspiração, chegamos a cinco categorias, sendo: C1 – Incentivo à formação docente; C2 – Influência do PIBID na qualidade da formação inicial docente; C3 – Inserção dos licenciandos no ambiente escolar; C4 – Reflexão sobre o sistema educacional e valorização do magistério; C5 – Comprometimento com a melhoria da aprendizagem dos alunos.

É importante ressaltar que agrupamos alguns dos objetivos nas categorias, atendendo ao princípio de exclusão mútua, considerado por Bardin (2011) um aspecto importante e necessário durante a categorização. Na continuidade, apresentaremos as categorias de análise, trazendo junto a elas descrições e depoimentos representativos descritos pelos ex-pibidianos. Tais descrições levam em consideração alguns textos representativos das discussões relativas à formação de professores e que apontam lacunas em seus resultados de pesquisa e em suas reflexões no tocante a esta temática. Destacamos, ainda, que os extratos indicados são alguns exemplos, pois a completude de todos os depoimentos tornaria o artigo deveras extenso, por isso nossa seleção por alguns deles.

Revista Ciências & Ideias

DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

C1 – Incentivo à formação docente: nesta categoria foram agrupadas 10 unidades de registro (UR), sendo nove retiradas do memorial de E13 e uma de E14, as quais trouxeram relatos acerca da mudança de interesse em seguir a carreira docente, incentivada pela participação no PIBID. Como podemos constatar a seguir, E13 deixou claro que não possuía interesse na licenciatura antes de ingressar no PIBID, pois sentia-se atraído pela pesquisa laboratorial:

> *Quando ingressei na universidade, eu não tinha interesse na licenciatura, via como uma possibilidade, mas o que mais me atraía era a pesquisa laboratorial (E13F01). Contudo, logo no primeiro bimestre, eu me informei de alguns programas disponíveis para os/as graduandos/as, que, posteriormente, foram extintos em 2016 (E13F02). Neste mesmo período, conheci a disciplina de práticas pedagógicas em sexualidade e saúde e pessoas atuantes no programa (PIBID), que relatavam boas experiências, desenvolvimento e capacitação de habilidades voltadas à docência (E13F03) [...]. O ingresso no PIBID marcou a minha vida como uma descoberta pessoal (E13F06).*

Apesar de o ex-pibidiano não ter informado se pretendia tornar-se professor, ficou evidente que o PIBID despertou nele interesse pela área de formação de professores. Além disto, E13 saiu do programa e engajou-se em outro projeto voltado à licenciatura, bem como almejava fazer mestrado na área de Ensino.

> *E devido a este bom desempenho no PIBID, em 2017, fui indicado para uma seleção de educadores para a disciplina de Ciências da Natureza no Ciclo Intercultural de Iniciação Acadêmica para Estudantes Indígenas da UEL, na qual fui aprovado e atuo desde então (E13F09). Por questões burocráticas, deixei oficialmente o PIBID para trabalhar no Ciclo, mas atuo voluntariamente com minha orientadora até hoje (E13F10). [...] Como no subprojeto do PIBID que trabalhei tínhamos uma atuação relevante com sexualidade, continuo a pesquisar e trabalhar nesta área, que associada às questões sociais, de gênero e indígenas, pode vir a ser o meu objeto de pesquisa do meu mestrado em ensino de ciências (E13F12).*

E14 também evidencia a importância do PIBID na sua estima pela docência, ao afirmar que "Foi com o PIBID que aprendi a gostar verdadeiramente de estar em uma sala de aula" (E14F04).

Pesquisas como as de Oliveira *et al*. (2011), Romano e Oliveira-Neto (2014) e Oliveira-Neto e Romano (2016) têm revelado diminuição de matrículas nos cursos de licenciatura, sobretudo nos de Ciências Biológicas (estudados pelos autores citados), sendo a evasão um fantasma que assola todos os cursos de formação inicial relacionados à docência. No modelo tradicional, atualmente adotado, a formação de professores vem sendo feita de maneira fragmentada entre as áreas disciplinares e níveis de ensino (GATTI, 2010), e este descaso com a formação inicial desvaloriza o docente frente à sociedade, levando bons profissionais da educação a migrarem para outras áreas (MALDANER, 2000). Por isso, faz-se necessário articular os saberes biológicos, conhecimentos pedagógicos e curriculares, proporcionando aos licenciandos melhores perspectivas quanto à sua formação inicial para a prática docente (STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012).

Diante desses relatos, percebe-se a necessidade de incentivos na formação inicial de professores não somente durante as disciplinas que compõem a grade curricular, mas também por meio de projetos como o PIBID, a fim de proporcionar uma formação mais eficaz. Galiazzi (2003) corrobora com nossos achados ao afirmar que:

> [...] são frequentes os casos de alunos que iniciam o curso sem ter definido sua escolha profissional e manifestam o "desgosto" em serem professores [...], mas o educar pela pesquisa mostrou possibilidade de transformação neste sentido. O aluno começa a perceber-se professor e isso pode acontecer em diferentes aspectos (GALIAZZI, 2003, p. 241-242, assinalamento da autora).

Os registros aqui categorizados assinalam que, de acordo com dois dos ex-pibidianos analisados, o PIBID deste curso de Ciências Biológicas está cumprindo o primeiro objetivo do programa: "I. Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica" (BRASIL, 2016, p. 3).

C2 – Influência do PIBID na qualidade da formação inicial docente: nesta categoria foram alocadas 26 unidades de registro (UR), sendo duas de E1, três de E2, quatro de E3, duas de E4, três de E8, duas de E9, uma de E11, duas de E12 e sete de E14. Estas UR trazem relatos acerca da importância do PIBID na elevação da qualidade da formação inicial docente neste curso de Ciências Biológicas.

Os depoimentos aqui categorizados apontam a influência do PIBID no desenvolvimento da oralidade em público (E01F01; E03F02; E04F02; E08F04; E11F01); busca por novos conhecimentos (E08F04) e organização das ideias, a fim de

planejar a aula a ser ministrada (E01F01; E02F01; E03F03; E09F03); desenvolvimento de uma "didática de maneira prática e menos informal" (E01F02) e o auxílio na melhora da postura em sala de aula (E04F01; E09F02). Ainda, E03 afirma que "até mesmo responsabilidade é muito trabalhada no programa" (E03F04).

De acordo com Maldaner (2000, p. 46), "hoje há praticamente consenso de que os cursos de formação de professores não conseguem responder às necessidades de nenhum nível de ensino", sendo pouco eficientes em proporcionar uma visão ampla da profissão docente. Isso é decorrente da divergência entre saberes teóricos e práticos na formação, em que o que se ensina nos cursos de licenciatura não estabelece relações com a realidade escolar (ZANON; SCHNETZLER, 2003). Segundo Tardif (2000, p. 125):

> Teorias são muitas vezes professadas por professores que nunca colocaram os pés numa escola ou, o que é ainda pior, que não demonstram interesse pelas realidades escolares e pedagógicas, as quais consideram demasiado triviais ou demasiado técnicas.

Como podemos verificar, as colocações dos depoentes já foram levantadas por pesquisadores da área de formação de professores de Ciências, que defendem a importância da relação/vinculação entre a formação inicial e a sala de aula, levando o estudante a compartilhar suas experiências, dúvidas, medos, anseios e vitórias.

Aqui também foram categorizados os relatos em que ex-pibidianos indicaram a importância do PIBID na abertura de espaços para o desenvolvimento de aulas lúdicas e aulas fora do ambiente escolar. E12 afirma que o PIBID "agregou à formação profissional de educadora" (E12F02), visto que E12 não atuou "apenas em sala de aula, mas em diversos ambientes, como museus, parques, feiras, [...] agregando novas práticas de ensino" (E12F03). Seguindo esta linha de raciocínio, E14 relata que

> *Durante minha jornada no PIBID [...] tive a oportunidade de ministrar aulas de química e física para alunos do EJA (Ensino de Jovens e Adultos), essa foi uma experiência muito importante para minha formação como professora (E14F06). Foi também com o PIBID que aprendi a ministrar aula de Educação Sexual e Identidade de Gênero, um assunto tão importante que muitas vezes ainda é tratado como um grande tabu entre professores (E14F09). Essas aulas foram muito significativas para minha formação inicial, me ensinaram a tratar assuntos que são de grande importância, com leveza e suavidade, levanto o assunto aos alunos de maneira lúdica (E14F10).*

É importante utilizar recursos distintos durante as aulas, a fim de favorecer a aprendizagem dos alunos, não devendo a educação ser vista como mera repetição de conceitos. As aulas práticas estimulam a curiosidade e o interesse dos alunos, permitindo envolvimento em investigações científicas e ampliação da capacidade de resolver problemas, levando-os a compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (RONQUI; SOUZA; FREITAS, 2009). De acordo com Demo (2000, p. 15),

> A aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento. [...] A aula copiada não constrói nada de distintivo, e por isso não educa mais que fofoca, a conversa fiada dos vizinhos, o bate-papo em uma festa animada.

Nos cursos de licenciatura há um predomínio de uma racionalidade que dicotomiza teoria e prática (primeiro a teoria e depois a prática). Entretanto, novos referenciais têm introduzido mudanças nas diretrizes para a formação de professores, devendo haver relação entre teoria e prática desde o início do processo formativo, estendendo-se para a formação continuada, entrando em cena o conceito de professor reflexivo, sendo a prática pedagógica objeto de reflexão (PANIZ; AULER; NETO, 2014). Neste sentido, o ensino de Biologia apresenta-se como grande desafio, sendo necessário, além de compreender a matéria ensinada e conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, questionar a visão simplista do que é a ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Igualmente, E14 afirma ter aprendido muito com os "simpósios e congressos que participei durante o PIBID" (E14F11), evidenciando a importância do programa no auxílio da produção bibliográfica e extensão universitária durante o curso de graduação.

Segundo pesquisas de Zanon (2003) e Zanon e Schnetzler (2003), as interações triádicas, envolvendo o professor da escola, o professor da universidade e os futuros professores em formação, revelam-se um caminho promissor de constituição do professor pesquisador desde a formação inicial – uma das prioridades do PIBID. Tal declaração remete à necessidade de os cursos de formação valorizarem a interação entre licenciandos, formadores universitários e professores atuantes na prática escolar.

Os registros aqui categorizados apontam que, de acordo com dois dos ex-pibidianos analisados, o PIBID deste curso de Ciências Biológicas está cumprindo o terceiro e sexto objetivos do programa:

> [...] III. Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; [...] VI. Contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2016, p. 3).

C3 – Inserção dos licenciandos no ambiente escolar: aqui foram alocadas 14 unidades de registro (UR), sendo uma de E06, quatro de E07, três de E08, uma de E09, duas de E11, uma de E12 e duas de E13. Nestas UR, os ex-pibidianos relatam que, a partir de sua participação no PIBID, tiveram contato com a sala de aula antes do estágio obrigatório, proporcionando sua inserção na rotina escolar, bem como convivência com alunos e professores, o que pode ser percebido nos excertos a seguir:

> *Permitiu um primeiro contato com as salas de aula e alunos, além de uma breve experiência no papel dos professores (E06F01).*
>
> *O PIBID me trouxe uma proximidade maior com sala de aula, o dia a dia dos alunos e da escola (E07F03).*
>
> *O PIBID permitiu que eu tivesse um contato com a sala de aula antes do estágio obrigatório (E08F02).*
>
> *O programa possibilitou o contato com alunos e professores (E09F01).*
>
> *O PIBID me deu vivência em sala de aula, não como estudante, mas sim como professora (E11F03).*

> *O programa auxiliou na vivência em sala de aula, convivendo com a rotina docente (E12F01).*
>
> *Pude, assim, muito mais do que ser inserido na rotina escolar, ser inserido no contexto educacional (E13F08).*

Nesses excertos fica evidente o quanto o contato com a sala de aula foi importante para esses licenciandos, inclusive para a constituição da identidade profissional e do desenvolvimento de saberes docentes, o que potencializa a integração do futuro professor com o ambiente profissional. O contato com a prática docente, por meio da vivência do ambiente escolar, cumpre papel fundamental na formação profissional de estudantes de licenciatura, visto que a escola é um espaço em que sua formação constituirá um local onde os futuros professores praticarão o que foi aprendido, dando possibilidade para criação de novos conhecimentos a partir de sua prática e reflexão (SARKIS; RODRIGUES; LEITE, 2011;FREITAS *et al*., 2012).

Os registros acomodados nesta categoria indicam que, de acordo com dois dos ex-pibidianos analisados, o PIBID deste curso de Ciências Biológicas está cumprindo o quarto objetivo do programa:

> [...] IV. Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2006, p. 3).

C4 –Reflexão sobre o sistema educacional e valorização do magistério: nesta categoria foram alocadas 08 unidades de registro (UR), sendo uma de E06, uma de E10, uma de E11, quatro de E13 e uma de E14. Esta categoria está relacionada às reflexões dos ex-pibidianos sobre o sistema educacional e a profissão docente, ou seja, qual o valor que a educação possui perante a sociedade.

E13 relatou que a partir da experiência do PIBID foi capaz de ressignificar "o valor da educação na sociedade, valorizando uma profissão muito rechaçada e que sofreu um grande declínio no prestígio social" (E13F07).

Por meio da afirmação de E13, percebe-se sua preocupação com a desvalorização e declínio da profissão docente, apesar do mesmo ter ressignificado sua visão sobre a área de educação diante das práticas em sala de aula oportunizadas pelo PIBID. Desta maneira, fica visível a necessidade de incentivo ao magistério, colocando os docentes e futuros professores em contato com projetos e pesquisas sobre o processo formativo, a fim de melhorar a qualidade da educação básica. Essa constatação pode ser encontrada em Ritter e Maldaner (2012), quando indicam que uma educação básica de qualidade passa pela valorização do magistério em todas as etapas de seu processo formativo, sendo a base para a mudança da qualidade educativa no Brasil.

A profissão docente exibe sinais de perda de prestígio, poder aquisitivo, condições de vida e, sobretudo, de respeito e satisfação no exercício do magistério atualmente (LÜDKE; BOING, 2004), levando ao desestímulo dos jovens a escolha como profissão futura, pois os salários são pouco atraentes e a jornada de trabalho excessiva (PEREIRA, 1999). Estas são barreiras a serem superadas para que o ensino de Ciências e de Biologia ultrapasse as barreiras do ensino vigente, apresentando, a discussão sobre tais mandatos, uma perspectiva promissora para a valorização do magistério e

buscando alternativas para a precarização do trabalho docente. É importante ressaltar a necessidade da parceria e da pesquisa, como duas forças capazes de mobilizar situações concretas, ajudando a recuperar o prestígio das funções docentes, revertendo a tendência histórica que vem diminuindo a importância dos professores na sociedade (LÜDKE; BOING, 2004).

A partir da participação no PIBID, E06 passou a refletir sobre "como o nosso sistema educacional limita tanto os educadores como os estudantes" (E06F02). Para E10, o PIBID auxiliou "na construção de uma visão mais ampla sobre a docência e suas implicações em todos os níveis da educação" (E10F01). Ademais, E11 e E14 expuseram a importância de sua vivência com alunos de diferentes classes sociais e faixas etárias, levando-os a refletir sobre a importância da educação para estes indivíduos. Os depoimentos de E11 e E14 podem ser visualizados a seguir:

> *Também possibilitou conhecer histórias de vida de minorias, alunos que não têm tantas possibilidades a não ser a exploração pelo mercado de trabalho (E11F04).*
>
> *Vivenciar pessoas de outras idades procurando um diploma é extremamente gratificante e nos ensina a importância do ensino fundamental e médio no dia a dia de um indivíduo (E14F07).*

Por fim, E13 relata que

> *[...] o PIBID redefiniu minha perspectiva profissional e também social, pois a visão que tenho hoje é muito mais coletiva, compreendendo contextos e idiossincrasias (E13F13). Através do PIBID, tive acesso a mim mesmo, descobri que meu horizonte era pequeno demais, alcancei, estive e permaneço em lugares e posições onde eu nunca imaginei que um pobre aluno de escola pública poderia ocupar (E13F14). Parafraseando Paulo Freire, eu digo que também brigo para que a justiça social se implante antes da caridade e afirmo que este foi o significado do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência para mim, um instrumento de justiça social (E13F15).*

Os registros aqui categorizados sugerem que, de acordo com dois dos ex-pibidianos analisados, o PIBID deste curso de Ciências Biológicas está cumprindo o segundo e sétimo objetivos do programa:

> [...] II. Contribuir para a valorização do magistério. [...] VII. Contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão sobre instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente (BRASIL, 2006, p. 3).

C5 – Comprometimento com a melhoria da aprendizagem dos alunos: aqui foram alocadas 04 unidades de registro (UR), sendo uma de E05, duas de E09 e uma de E14, as quais apontam a importância do PIBID na percepção de que o professor deve se comprometer com a aprendizagem dos alunos, sem deixar de lado seus conhecimentos prévios, e adequando suas aulas sempre que necessário.

Serra (2012, p. 29) alega que o "professor é um facilitador da aprendizagem do aluno, sendo mediador, orientando-o a exprimir suas ideias, planejar, prever, executar, dinamizando seu raciocínio". Assim, o professor deve tomar cuidados particulares com o processo de aprendizagem e com as atividades que promove, as quais devem se

constituir como incentivo e não fonte de desânimo, desmotivação e impossibilidade de resolução (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

De acordo com E05 e E09, o programa foi importante ao levá-los a aperfeiçoar o modo de organizar e transpor a informação para os alunos:

> *Adequar meu conhecimento para que os alunos tenham melhor entendimento do tema abordado (E05F01).*
>
> *Organizar um pensamento e transpô-lo de maneira que facilite a aprendizagem dos alunos (E09F05).*

O E14 ressalta a percepção de que o professor não é detentor pleno do conhecimento, e que os alunos chegam à sala de aula com uma bagagem de informações, cabendo ao professor mediá-lo em sua formação:

> *[...] levando conhecimento aos alunos, sem me esquecer tudo o que cada um deles traz de bagagem e pode ensinar para cada um de nós durante cada uma das aulas (E14F04). Foi no programa que percebi que o professor não é detentor pleno do conhecimento e que nós devemos sempre nos importar com cada um dos alunos, adequar a aula para cada turma em que ela for ministrada e procurar aprender cada dia mais com cada aluno que está dentro da sala de aula, pois diferente do que muitos professores ainda pensam, eles têm muito para nos ensinar também, e devemos estar abertos a essas experiências (E14F05).*

Existem autores como Gadotti (2007) e Freire (1997) que comentaram sobre tais situações, e que, pelo que percebemos nesta coleta recente, parecem ter se cristalizado. Cabe ao professor conhecer o papel do aluno, integrando-o como protagonista dentro da sala de aula, e não apenas como mero coadjuvante. "O aluno aprende quando o professor aprende; ambos aprendem quando pesquisam" (GADOTTI, 2007, p. 13). Segundo Freire (1997, p. 32):

> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Assim, percebe-se a importância do PIBID para a elaboração das percepções dos licenciandos a respeito da aprendizagem do aluno, levando-os a adaptar suas aulas de acordo com a necessidade de cada turma, visto que cada aluno "é diferente e precisa ser tratado em sua individualidade, em sua subjetividade" (GADOTTI, 2007, p. 74).

Os registros aqui categorizados apontam que, de acordo com dois dos ex-pibidianos analisados, o PIBID deste curso de Ciências Biológicas está cumprindo o nono objetivo do programa: "[...] IX. Comprometer-se com a melhoria da aprendizagem dos estudantes nas escolas onde os projetos institucionais são desenvolvidos" (BRASIL, 2016, p. 3).

A partir dos relatos dos 14 ex-pibidianos de Ciências Biológicas, verificou-se que o quinto e oitavo objetivos do PIBID não foram citados.

> [...] V. Incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério. [...] VIII. Articular-se com os programas de formação inicial e continuada de professores da educação básica, de forma a contribuir com a criação ou com o fortalecimento de grupos de pesquisa que potencializem a produção de conhecimento sobre ensinar e aprender na Educação Básica (BRASIL, 2016, p. 3).

É possível perceber que o objetivo V traz considerações acerca do papel do professor da rede básica de ensino no processo de formação inicial dos licenciandos, ou seja, a importância do professor supervisor no contexto do PIBID. Nesta mesma conjuntura, o objetivo VIII estabelece a relevância da articulação entre os programas de formação inicial (universidade) e continuada (rede básica de ensino), contribuindo para a criação ou fortalecimento de grupos de pesquisa. Apesar de E14 ter citado sua participação em congressos e simpósios, seu depoimento não informa se houve produção e apresentação de trabalhos. Desta forma, nenhum depoimento cita a importância do professor supervisor ou atesta se houve criação ou fortalecimento de grupos de pesquisa, tampouco produção de conhecimento sobre ensinar e aprender na Educação Básica.

Em contraposição, Stanzani, Broietti e Passos (2012), em seus resultados, apontaram a importância do professor supervisor a partir a visão dos bolsistas analisados, evidenciando "a relevância do professor supervisor no processo formativo dos licenciandos, auxiliando-os nos vários enfoques relacionados à atividade docente" (STANZANI, BROIETTI, PASSOS, 2012, p. 217). Além disto, as autoras encontraram relatos acerca do prestígio do PIBID tanto para os licenciandos como para os professores supervisores, os quais passam a ser inseridos "em um ambiente de formação continuada, o que também é um dos objetivos do programa" (STANZANI, BROIETTI, PASSOS, 2012, p. 217).

Acreditamos que poderíamos ter relatos diferentes caso direcionássemos alguma questão acerca da influência do professor supervisor e da criação ou fortalecimento de grupos de pesquisa, ou caso os supervisores e coordenadores do projeto participassem dos relatos. Como nenhum ex-pibidiano citou estas questões, não podemos afirmar se estes objetivos estão ou não sendo cumpridos pelo PIBID de Ciências Biológicas desta Universidade em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os memoriais dos ex-pibidianos foram unitarizados em 62 unidades de registro, das quais, à luz dos nove objetivos do PIBID, foram criadas cinco categorias de análise, sendo: Incentivo à formação docente (C1); Influência do PIBID na qualidade da formação inicial docente (C2); Inserção dos licenciandos no ambiente escolar (C3); Reflexão sobre o sistema educacional e valorização do magistério (C4); Comprometimento com a melhoria da aprendizagem dos alunos (C5).

Ao acomodar as unidades de registro nestas categorias, chegamos aos seguintes números: 10 UR para C1, pertencentes aos relatos de 02 ex-bolsistas; 26 UR para C2, pertencentes aos relatos de 09 ex-bolsistas; 14 UR para C3, pertencentes aos relatos de 07 ex-bolsistas; 08 UR para C4, pertencentes aos relatos de 05 ex-bolsistas; 04 UR

para C5, pertencentes aos relatos de 03 ex-bolsistas. Após a análise dos dados, é possível responder às questões levantadas nesta pesquisa.

(1) A partir do relato dos ex-pibidianos graduandos do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do estado do Paraná, o PIBID trouxe as seguintes contribuições para sua formação inicial:

Para dois licenciandos, o programa aumentou o interesse em seguir a carreira docente. Talvez, sem a participação no PIBID, estes ex-pibidianos sequer considerariam seguir a carreira docente, optando por outras áreas, como pesquisa laboratorial. Para três licenciandos, sua experiência no programa fez com que passassem a adequar suas aulas de maneira a facilitar o aprendizado dos alunos. Para cinco licenciandos, a participação no PIBID proporcionou reflexões sobre a desvalorização e valorização do magistério, bem como sobre o atual sistema educacional e suas implicações tanto para professores como para alunos, principalmente os de classes sociais mais baixas.

De acordo com sete licenciandos, o PIBID contribuiu em sua inserção no ambiente escolar, proporcionando contato com a sala de aula, no papel de professor, antes do estágio obrigatório. Conforme relatos de nove licenciandos, a participação no programa agregou à formação inicial, auxiliando no desenvolvimento de habilidades como oralidade, postura e confiança ao ministrar uma aula, além de colocá-los em contato com diferentes metodologias de aula, não apenas expositivas, mas lúdicas e/ou fora do ambiente escolar e diferentes níveis de escolaridade.

(2) De acordo com os memoriais analisados, estas contribuições estão em conformidade com os objetivos I, II, III, IV, VI, VII e IX no PIBID, não contemplando os objetivos V e VIII. Desta maneira, as ações propostas pelo subprojeto analisado condizem com os objetivos previstos na Portaria nº 46, de 11 de abril de 2016, visando proporcionar aos licenciandos bolsistas uma melhor formação inicial, articulando a Universidade com escolas da rede pública, desenvolvendo atividades práticas com alunos de Ensino Fundamental, evidenciando um trabalho crítico e consciente voltado para a valorização do magistério.

Apesar de a pesquisa possuir limitações, como a quantidade de estudantes investigados, pode-se afirmar que a investigação desenvolvida possibilitou levantar dados acerca da importância do PIBID na formação inicial de professores. Constatamos que as ações desenvolvidas no PIBID de Ciências Biológicas da Universidade pesquisada, que são orientadas pelos coordenadores de área, mostraram-se inteiradas com os objetivos do programa, os quais foram utilizados como base para a elaboração das categorias.

Pesquisas futuras nesta área incluiriam a ampliação dos sujeitos de pesquisa, bem como a utilização de entrevistas semiestruturadas, além do memorial utilizado para a coleta, com o intuito não apenas de verificar as contribuições do PIBID para a formação inicial de professores, mas de aprofundar as questões levantadas pelos depoentes.

Agradecimentos

À Capes e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, M. H. M. B. Memoriais de formação: a (re)significação das imagens--lembranças/recordações-referências para a pedagoga em formação. **Educação**, Porto Alegre, v. 34, n. 2, 2011.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Formação docente**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luíz Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011.

BOLZAN, D. P. V.; POWACZUK, A. C. H. Processos formativos nas licenciaturas: desafios da e na docência. **Roteiro**, Joaçaba, v. 42, n. 1, 2017.

BRAGANÇA, I. F. S.; MAURÍCIO, L. V. Histórias de vida e práticas de formação. *In*: PASSEGGI, M. da C.; SOUZA, E. C. de (org.). **(Auto)biografia**: formação, territórios e saberes. São Paulo: Paulus, 2008.

BRASIL. **Portaria nº 1.504**, de 11 de dezembro de 2008. Altera portaria nº 38 de 12 de dezembro de 2007, que "Dispõe sobre o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID". Brasília/BR: Ministério da Educação, Diário Oficial da União, seção 1, 2008.

BRASIL. **Portaria normativa nº 46**, de 11 de abril de 2016: Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/15042016-Portaria-46-Regulamento-PIBID-completa.pdf. Acesso em: 25 mar. 2020.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANAN, S. R.; CORSETTI, B. O professor em formação: o PIBID no contexto da política nacional de formação de professores. *In*: CONGRESSO ÍBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 4., 2014, Porto. **Anais** [...]. Porto, Portugal, 2014.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores em ciências**:tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CUNHA, M. I. Aula universitária: inovação e pesquisa. *In*: LEITE, D.; MOROSINI, M. (org.) **Universidade flutuante**: produção do ensino e inovação. 2. ed. Campinas: Papirus, 2002.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

FORPIBID. Fórum Nacional dos Coordenadores do PIBID. **Informe FORPIBID nº 07/2016**: avanços e desafios para o PIBID, 23 de março de 2016. Disponível em: https://pibidinstitucional.wixsite.com/ufrrj/forpibid. Acesso em: 24 mar. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, B. S. P.; MIRANDA, M. H. G.; GUIMARÃES, S. S. M.; PARANHOS, R. D. Formação de Professores de Biologia na Universidade Federal de Goiás: inquietações e desafios. *In:* ENDIPE, 16., 2012, Campinas. **Anais** [...]. Campinas, 2012.

FREITAS, D. de; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, 2002.

GADOTTI, M. **A escola e o professor**: Paulo Freire e a paixão de ensinar. São Paulo: Publisher Brasil, 2007.

GALIAZZI, M. do C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Unijuí, 2003.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, 2010.

GATTI, B. A.Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 1, n. 2, 2016.

GONZATTI, S. E. M.; VITÓRIA, M. I. C. Formação de professores: algumas significações do PIBID como política pública. **Revista Cocar**, Belém, v. 7, n. 14, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LÜDKE, M.; BOING, L. A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 89, 2004.

MAISTRO, V. I. de A. **Formação inicial**: o estágio supervisionado segundo a visão de acadêmicos do curso de Ciências Biológicas. 2012. 126 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**: professores/pesquisadores. Ijuí: Unijuí, 2000.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; ROMANO, C. A. Professores de Biologia em Formação: reflexões e discussões sobre a trajetória do curso. **Revista da SBEnBio**, Niterói, n. 9, 2016.

OLIVEIRA, T. C.; MIRANDA, M. H. G.; OLIVEIRA, L. G.; PARANHOS, R. D.; GUIMARÃES, S. S. M. A procura pela licenciatura em Ciências Biológicas na UFG: onde estão os candidatos a professores? *In:*ENCONTRO NACIONAL DE LICENCIATURAS, 2.; SEMINÁRIO NACIONAL DO PIBID, 1., 2011, Goiânia. **Anais** [...].Goiânia, 2011.

PANIZ, C. M.; AULER, N. M. F.; NETO, H. B. Redimensionando a formação de professores de Ciências Biológicas: articulando teoria e prática. *In:* UBERTI, H. G.; TONIOLO, J. M. S. A.; SOBRINHO, S. C. (org.). **PIBID IF Farroupilha**: arquitetando saberes e fazeres da/na docência. São Leopoldo: Oikos, 2014.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, a. XX, n. 68, 1999.

RITTER, J.; MALDANER, O. A. A autoria na produção de programas de ensino de Química na Educação Básica: uma questão de autonomia docente. **Didacticas Especificas**, Madrid, n. 6, 2012.

ROMANO, C. A.; OLIVEIRA-NETO, J. F. "Professores, onde estão?": a formação de professores na UEG. *In*: ELPED, 1., 2014, Iporá. **Anais** [...]. Iporá, 2014.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R.; FREITAS, F. J. C. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista científica FACIMED**, Rondônia, v. 1, 2009.

SARKIS, B.; RODRIGUES, J.; LEITE, R. C. M. Formação de Professores de Biologia: contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). *In*: ENPEC, 8., 2011, Campinas. **Anais** [...]. Campinas, 2011.

SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação*.* **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, 2010.

SERRA, H. Formação de professores e formação para o ensino de Ciências. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados, v. 2, n. 6, 2012.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C.; PASSOS, M. M. As contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 4, 2012.

TARDIF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério. *In*: SILVA, A. M. M. *et al*. **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP& A. 2000.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**:módulos triádicos na licenciaturade Química. 2003. 293 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), São Paulo, 2003.

ZANON, L. B.; SCHNETZLER, R. P. Elaboração conceitual de prática docente em interações triádicas na formação inicial de professores de Química. *In*: ENPEC, 4., 2003, Bauru. **Anais** [...]. Bauru, 2003.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

O USO DO DIÁRIO DE BORDO COMO SUPORTE AO ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: REFLETINDO SOBRE O LUGAR E SEUS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

THE USE OF THE LOGBOOK AS A SUPPORT FOR TEACHING LEARNING IN SCIENCE EDUCATION: REFLECTING ON THE PLACE AND ITS SOCIO-ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Jefferson Juvenato de Souza [jjuvenato@hotmail.com]

Eline Deccache-Maia [eline.maia@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

RESUMO

Este trabalho possui como eixo principal problematizar o uso do diário de bordo como ferramenta de acompanhamento e suporte ao ensino-aprendizagem na Educação em Ciências. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, exploratória e descritiva e que teve como cenário uma escola pública rural no município de Nova Iguaçu, RJ, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental no período bimestral entre março e junho de 2018. Os envolvidos na pesquisa desenvolveram diagnósticos socioambientais da localidade onde vivem fazendo uso do diário de bordo como ferramenta de acompanhamento das atividades, que foram analisados sob as perspectivas da Análise Textual Discursiva. Esta análise possibilitou observar que, com as atividades elaboradas e desenvolvidas, associadas ao uso do diário de bordo como ferramenta de acompanhamento das atividades, houve crescimento qualitativo na capacidade de identificação de problemáticas socioambientais no lugar onde vivem, bem como o da capacidade de avaliação sobre os possíveis riscos. Além disso, foram observados questionamentos reconstrutivos, formulação de hipóteses e busca de respostas para estas questões.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Ensino-Aprendizagem; Interdisciplinaridade; Diário de Bordo; Análise Textual discursiva.

ABSTRACT

This work aims to discuss the use of the logbook as a monitoring tool and support to teaching-learning in Science Education. It is a qualitative, exploratory and descriptive research conducted in a rural public school in the municipality of Nova Iguaçu, RJ, involving 6th graders in a two-month interval between March and June 2018. The students involved in the research developed socio-environmental diagnoses of the locality where they live using the logbook as a tool for monitoring activities, which were analyzed under the Discursive Textual Analysis. This analysis allowed to observe that the activities developed, associated with the use of the logbook as a tool for monitoring activities, provided a qualitative growth in the ability to identify socio-environmental problems in the place where they live, as well as the ability to evaluate possible risks. Reconstructive questions, formulation of hypotheses and search for answers to these questions were also observed.

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1110

Recebido em: 18/02/2019 Aprovado em: 02/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

KEYWORDS: *Science teaching; Teaching-Learning; Interdisciplinarity; Logbook; Discursive Textual Analysis.*

INTRODUÇÃO

O contexto atual de baixo rendimento da educação básica pública, mensurado pelos indicadores que norteiam a educação no Brasil, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), aliado à necessidade de práticas de ensino que auxiliem para a reversão deste quadro, impulsionou o desenvolvimento desta pesquisa, cujo propósito foi conjugar reflexão e ação para o desenvolvimento de propostas em ensino de Ciências que pudessem contribuir de forma qualitativa para a educação básica. A partir desta vontade, nosso objetivo central foi planejar, aplicar e analisar os efeitos de uma proposta interdisciplinar entre ensino de Ciências e ensino de Geografia, tendo como eixos norteadores o conceito de lugar proveniente da Geografia aliado a conceitos da educação ambiental crítica, no intuito de ampliar o entendimento dos estudantes sobre problemas socioambientais urbanos presentes no lugar onde vivem.

Tento em vista a complexidade do tema proposto, diferentes reflexões em relação às diretrizes e práticas que norteiam o ensino de Ciências vêm sendo pensadas e estudadas, no sentido de desenvolver a capacidade de corresponder às demandas sociais vigentes sobre a apropriação do conhecimento científico, principalmente no que se refere à promoção de uma educação em ciência de qualidade, que possibilite aos estudantes, já nas séries iniciais, despertarem sua compreensão e participação nas questões que envolvam o desequilíbrio ambiental e seus impactos físicos naturais e sociais causados. O ensino de Ciências aqui defendido é aquele que tem a capacidade de utilizar os diferentes ramos e capilaridades dos campos científicos e tecnológicos para proporcionar uma melhor compreensão do mundo em que vivemos e, por meio deste entendimento, permitir ao indivíduo participar mais ativamente dos debates e das ações de temas que nos afetam em nosso cotidiano.

Autores como Krasilchik e Marandino (2007) e Bazzo (2010) apontam para algumas questões necessárias para a formação do cidadão com espírito crítico na atualidade, que passam por um ensino científico de qualidade, que vise promover nos jovens a capacidade de expressar seu julgamento baseado nos conhecimentos científicos, resultando na justificativa de suas decisões a partir de conceitos nos quais estão baseados e reconhecer e aceitar os direitos e deveres existentes em uma sociedade democrática e pluralista. Desse modo, acreditamos que, para a formação dos indivíduos, existe a necessidade de problematizações em ensino de Ciências que valorizem a prática educativa e o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades, como a capacidade de construir argumentos, competência investigativa, registro e participação, além da capacidade de debater e defender ideias e pontos de vista embasados no conhecimento científico.

Diante destes fatos, concordamos com Santos (2000) ao descrever que um dos papéis da educação científica é proporcionar a compreensão de fenômenos do mundo criando condições para reflexão sobre o conhecimento científico, de forma a permitir "leituras" de seu entorno social e o consequente agir sobre o mesmo. Desse modo, buscou-se conjugar reflexão e ação para desenvolvermos propostas em ensino de Ciências, tendo como foco de interesse a questão ambiental e seus impactos físicos naturais e sociais causados nas periferias mundiais e que vêm sendo intensificados de forma contínua e progressiva nas ultimas décadas, causados por diferentes agentes sociais. Segundo Loureiro (2003), nessa relação há uma falta de equilíbrio entre o ambiente natural, a sociedade e o ambiente construído pelo homem. O reflexo deste desequilíbrio nas periferias é a intensa degradação do ambiente natural causado pelo avanço urbano desordenado que, entre outros reflexos, podemos destacar a contaminação das águas e do ar, a ineficácia na coleta de lixo, a falta de saneamento básico e o fornecimento de água e moradias em locais irregulares.

Tendo em vista a complexidade do cenário apontado, diferentes reflexões em relação às diretrizes e práticas que norteiam o ensino de Ciências vêm sendo pensadas e estudadas para desenvolver a capacidade de corresponder às demandas sociais vigentes sobre a apropriação do conhecimento científico, principalmente em relação à promoção de uma educação em ciências de qualidade que possibilite aos alunos, já nas séries iniciais, despertarem sua compreensão e participação nas questões que envolvam o desequilíbrio ambiental e seus impactos físicos naturais e sociais causados nas periferias. Diante disso, a relevância desse trabalho reside no diálogo e na ampliação das discussões entre os âmbitos acadêmico e escolar - aliando, para este fim, reflexão e prática.

Para tanto, desenvolvemos atividades interdisciplinares teóricas e práticas que fizeram a articulação entre o lugar com os problemas socioambientais presentes no cotidiano dos alunos. Posteriormente, analisamos como essa aliança pôde incrementar uma educação científica que promovesse a compreensão sobre os problemas socioambientais presentes no local, utilizando, para isso, a análise livre textual discursiva das atividades dos diários de bordo que foram utilizados para registro das atividades. Apesar do amplo espectro desta pesquisa, aqui nos interessa o último aspecto: o uso do diário de bordo como instrumento de coleta de dados e acompanhamento das atividades.

O diário de bordo como procedimento de pesquisa

Conhecendo o rigor científico que uma pesquisa acadêmica demanda tendo como cenário a sala de aula, uma das prerrogativas para a interação necessária nesse ambiente é estabelecer o diálogo e permitir um espaço de expressão dos sujeitos da pesquisa, que possa quebrar, ainda que não totalmente, a assimetria estabelecida na relação entre pesquisador e pesquisado. Para tanto, encontramos no diário de bordo um instrumento considerado eficaz quando utilizado durante o desenvolvimento das atividades de aprendizagem dos estudantes para a educação científica (DE OLIVEIRA et al, 2017; MONTEIRO, 2007; PÓRLAN E MARTIN, 1997; ALVES, 2001; FALKEMBACH, 1987). O diário de bordo é considerado um instrumento de registro de estudos usado ao longo das atividades, tendo por finalidade acompanhar a aprendizagem dos alunos, dando a oportunidade para que estes exercitem seu protagonismo no processo de construção do conhecimento. Sobre esse instrumento, Alves (2001) nos fala que:

> "O Diário pode ser considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita, com a intenção usual de falar de si mesmo" (ALVES, 2001. p. 224).

O registro escrito, principalmente exercitado por alunos, permite criar o hábito dos envolvidos de pensar suas práticas cotidianas e a própria aprendizagem, desenvolvendo assim um caráter mais reflexivo. Para Monteiro (2007), os registros feitos no diário de bordo são importantes porque a partir deles:

> [...] podemos identificar as dificuldades encontradas, os procedimentos utilizados, os sentimentos envolvidos, as situações coincidentes, as situações inéditas e, do ponto de vista pessoal, como se enfrentou o processo, quais foram os bons e maus momentos por que se passou e que tipos de impressões e de sentimentos apareceram ao longo da atividade, ao longo da ação desenvolvida. É uma via de análise de situações, de tomada de decisões e de correção de rumos (MONTEIRO, 2007, p. 4).

Sobre este fato, não deixamos de levar em consideração que, devido à seriação e idade dos envolvidos na pesquisa, teríamos que estimular bastante o exercício da escrita e construção de outras atividades. Isto porque, em um primeiro momento, acreditamos que essa escrita poderia se mostrar basicamente com características descritivas, pouco desenvolvidas, sem o aspecto que podemos considerar reflexivo em um primeiro passar de olhos de nossas

análises. Mesmo assim, essas características que por ventura possam ser meramente descritivas são de grande valia para o desenvolvimento da pesquisa, pois este fato por si só já dá subsídios básicos para sabermos quais são as ideias preexistentes dos envolvidos. Corroborando com este aspecto, autores como Pórlan e Martin (1997) e Zabalza (2004) consideram normal que, durante o desenvolvimento de atividades usando o diário de bordo, apareçam com frequência características meramente descritivas das atividades na escrita dos diários. Além disso, escrever logo após os fatos realizados faz com que estes sejam registrados no calor dos acontecimentos, tendo menos chances de se perder informações pelo esquecimento.

Concordando com essas questões, Falkembach (1987) afirma que os fatos precisam ser registrados no diário de bordo porque os alunos podem aproveitar esses momentos para uma reflexão sobre as aulas e atividades desenvolvidas dentro do âmbito escolar e, assim, contextualizá-las de acordo com a realidade vivenciada por eles. Falkembach (1987) percebe o diário de bordo como uma ferramenta para construção de atividades que necessitam de acompanhamento e registro fora de sala de aula, como, por exemplo, aulas de campo.

Diante desses fatos, é possível inferir que esta técnica apresenta um grande potencial para o acompanhamento, registro e desenvolvimento das atividades de pesquisa. Outros elementos que indicam o potencial deste instrumento são descritos por Monteiro (2007), que sinaliza o seu potencial de: desenvolver a capacidade de documentar seu trabalho; auxiliar os alunos a fazerem a auto avaliação daquilo que produzem ao longo do desenvolvimento das atividades, promovendo o hábito de reflexão crítica e de escrita; e, por fim, dar ao professor uma perspectiva do trabalho que está sendo desenvolvido e do processo de ensino e aprendizagem. Tais aspectos demonstram o diário de bordo como sendo um bom aliado para a avaliação.

Neste sentido, Cañate (2010) aponta sobre a importância desta ferramenta como método do desenvolvimento da escrita:

> Com o uso do diário de bordo, o aluno pode desenvolver a escrita que supõe um processo de expressão e de objetivação do pensamento que explica sua atitude de reforçar ou constituir a consciência daquele que escreve. Escrever sobre si é auto revelar-se, é um recurso privilegiado de tomada de consciência de si mesmo, pois permite "atingir um grau de elaboração lógica e de reflexibilidade", de forma mais acabada do que na expressão oral (CAÑATE, 2010, p.41-42).

Assim sendo, a partir da utilização do diário de bordo estamos buscando uma educação científica de qualidade, que visa relacionar cotidiano e conhecimentos científicos. As descrições feitas pelos alunos sobre o mundo que os cerca, auxiliadas pelo trabalho de mediação do professor nas aulas, podem contribuir na construção do significado das suas experiências no dia a dia, realizadas na relação elaborada entre teoria e prática em seu cotidiano por meio da prática do registro de atividades desenvolvidas.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades de campo da pesquisa tiveram a duração de um bimestre do ano letivo de 2018. Ressaltamos que, devido à pesquisa ser exploratória e descritiva, ela foi desenvolvida em sala de aula pelo professor pesquisador. Desse modo, foi possível desenvolver as atividades de forma processual em conformidade com o currículo para a série em questão, em que os alunos foram instigados nos encontros a se posicionarem como sujeitos formadores de opinião, buscando promover uma percepção individual e considerando a realidade social e cultural de cada um, a fim de criar uma relação dialógica entre seus conhecimentos e os conhecimentos científicos apresentados durante o desenvolvimento das aulas.

Com base neste contexto, os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos no seguinte cenário de pesquisa: uma escola rural em Nova Iguaçu, em uma turma de 6º ano composta por 18 alunos na faixa etária entre 11 e 13 anos. O plano de ações previu uma sequência didática dividida em três momentos, constituídos de atividades com objetivos bem definidos em torno da união de alguns componentes curriculares propostos pela rede municipal de Nova Iguaçu presentes nas disciplinas de Geografia e de Ciências (Cidade e Problemas Socioambientais Urbanos) de forma concomitante, embora com abordagens diferentes. Foram utilizados, para tanto, 14 tempos de aula de 50 minutos.

Já tendo em vista o plano de ações, destacamos que, em relação a essas orientações, a matriz curricular para Geografia do município de Nova Iguaçu determina que o ensino de conceitos visa desenvolver aspectos que revelem a identidade e vínculo dos alunos com o seu lugar de vivência e que, assim, busquem observar diferenças socioespaciais resultantes das formas de organização das sociedades, tanto a nível local quanto global, além de buscar identificar efeitos da ação humana sobre os ambientes naturais na forma de degradação ambiental - e, assim, identificar e problematizar questões ambientais presentes nas cidades brasileiras.

No primeiro momento, o objetivo da atividade foi o de aproximar os alunos da proposta de trabalho que estaria por vir por meio de diálogos e instigações, levando-se em consideração a vivência e a identidade sociocultural dos alunos com o local. Como oportunidade para viabilizar o aprendizado, buscamos suas histórias a partir de relatos e, para tanto, adotamos como estratégia uma intervenção, usando como recurso motivador a exibição de um vídeo de curta metragem intitulado "Nova Iguaçu a Cidade dos meus olhos", produzido no ano de 2012, com duração aproximada de 17 minutos, de autoria de Marcus Faustini (https://www.youtube.com/watch?v=dBQkFSAvHJo).

No segundo momento, objetivamos construir um conhecimento que pudesse estar vinculado à realidade dos alunos, aliado às reflexões sobre as práticas dos mesmos, por meio de observações realizadas pelo grupo de estudantes. Acreditamos que os problemas por eles levantados de sua realidade podem ser mais instigantes, por serem conhecidos e gerarem impactos diretos em suas vidas. Sendo assim, dedicamos o primeiro momento da aula à leitura e reflexão do livro didático[1] adotado, no capítulo que trata do processo de urbanização e crescimento das cidades brasileiras.

Junto a essa atividade foram apresentados slides sobre esses problemas socioambientais, delineando as discussões para as questões sobre o crescimento desordenado e sem planejamento das cidades brasileiras e seus reflexos, com destaque para os problemas socioambientais que afetam tanto cidades como áreas rurais. Foram discutidas questões relacionadas às moradias irregulares e à segregação socioespacial, condições sanitárias de falta de saneamento básico, esgoto, problemas relacionados ao lixo, poluição dos córregos e a questão da poluição do ar.

Nesse sentido, buscamos problematizar esses fatores associados aos problemas ambientais encontrados nas localidades onde eles viviam, focando nas suas consequências, estimulando os alunos e alunas a formularem hipóteses sobre nossa relação com o meio ambiente e, assim, compreender a complexidade das relações entre os atores sociais e a produção dos espaços em sociedade e, por consequência, seu grau de ação sobre a realidade socioambiental de determinado local. Sobre essa questão, Layrargues ressalta a importância de aproveitar a experiência que os alunos têm de viver em áreas descuidadas pelo poder público para discutir, "... a poluição dos riachos e córregos e os baixos níveis de bem-estar da

[1] ADAS, Melhem; ADAS, Sergio. **Expedições geográficas**. São Paulo: Moderna, 2011.

população, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das pessoas" (LAYRARGUES, 2004 p.33).

Como uma das motivações desta pesquisa foi buscar desenvolver o protagonismo e a capacidade investigativa dos alunos envolvendo a observação, registro e análise da realidade, além de avaliar como é construído o conhecimento vinculado à realidade dos alunos, finalizamos nossas atividades com o terceiro momento, que foi importante para tentarmos promover dentro do ambiente educativo um caminho de mobilização e de reflexão e intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, buscando propiciar, por meio da vivência, a percepção e a fomentação da realidade social que eles vivem. Sendo assim, propusemos a construção da atividade que teve como título "Diagnóstico Socioambiental do Lugar". Para isso, sugerimos a realização de um levantamento feito pelos alunos e registrado no diário de bordo, nos quais constariam observações realizadas por eles ao andarem pelo bairro ou o que eles percebiam no trajeto da casa deles para a escola. Desse modo, as orientações dadas foram para identificar um problema socioambiental no seu bairro, criar um texto relatando sobre o local e como as pessoas e o ambiente podem ser afetados pelo problema identificado além de apontar possíveis soluções.

Sobre esse tipo de estudo, Martins (2004) afirma que o diagnóstico socioambiental pode ser classificado como um mecanismo que oferece a possibilidade de conhecer o patrimônio ambiental e socioambiental de uma comunidade tanto nos seus aspectos materiais como nos imateriais, além de ser um rico suporte de informações de caráter quantitativo e qualitativo específico para uma dada realidade. Tendo em vista a realidade dos envolvidos e condições socioambientais do lugar - uma região heterogênea, que apresenta nas proximidades a reserva biológica do Tinguá e que, ao mesmo tempo, sofre com faltas significativas, como de saneamento e coleta de lixo, por exemplo - o que confere um cenário interessante para a prática educativa em questão.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para verificar as potencialidades das atividades e, consequentemente, do uso do diário de bordo como ferramenta no acompanhamento de ensino-aprendizagem em Ciências, utilizamos a Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003; MORAES e GALIAZZI, 2006) para avaliar os registros contidos nos diários de bordo. A utilização desta metodologia se justifica por suas características, que buscam superar a lógica fragmentada de interpretação sobre os fenômenos estudados, oferecendo uma compreensão e construções que sejam mais abrangentes sobre os elementos estudados. Para Santos e Dalto (2012), "essa estratégia metodológica oferece [...] um olhar mais holístico e abrangente..." (2012, p. 2). Segundo Moraes e Galiazzi (2006), isso se deve ao fato da Análise Textual Discursiva ser uma metodologia com interfaces entre metodologias importantes em pesquisa qualitativa, como a Análise de Discurso e a Análise do Conteúdo, que, como métodos de pesquisa, buscam ir além da quantificação, produzindo a interpretação dos significados de fontes diferentes como textos, questionários, registros de pesquisas participantes, áudios, imagens e outras formas de expressão artísticas, além de buscar entender as condições em que essas informações foram produzidas (MORAES E GALIAZZI, 2006).

Seguindo o desenho metodológico, o primeiro passo foi criar aquilo que Moraes e Galiazzi (2016) definem como corpus da análise, que são essencialmente produções textuais e podem ser formadas por diferentes documentos, sendo determinadas pelos pesquisadores em contextos desejados. Nesta pesquisa, este corpus foi formado e delimitado pelo conjunto de 18 Diagnósticos construídos e desenvolvidos pelos alunos no percurso da pesquisa. Tendo em vista já as delimitações do corpus, partimos para o segundo momento, conhecido como Desconstrução e Unitarização. Para Moraes e Galiazzi (2016), a Desconstrução e a Unitarização

consistem no processo de fragmentação ou desmontagem do corpus, que está presente em qualquer forma de análise e que é definido de acordo com a necessidade do pesquisador no sentido de focar e buscar os detalhes ou elementos significativos que estão presentes nestes documentos, possibilitando uma compreensão mais aprofundada de sentidos que possam vir a surgir.

Deste processo, emergem as unidades de análise, que também podem ser chamadas de unidades de significado ou de sentido e que podem ser agrupadas e categorizadas de forma que busquem uma nova ordenação, a fim de aproximar e ampliar o entendimento sobre a investigação dos fenômenos, além de aglutinar os elementos textuais que possam apresentar similaridades e proximidades de sentidos e significação sobre o fenômeno estudado (MORAES e GALIAZZI, 2006). Nesta pesquisa, para quantificar e interpretar os sentidos contidos nas descrições feitas pelos alunos em seus diários de bordo, foram agrupadas três categorias principais expostas no quadro 1, nomeadas de: "Problemas Socioambientais" (a primeira, que teve por objetivo aglutinar as unidades de significado que representava os problemas socioambientais existentes no local onde vivem os alunos e destacados pelos mesmos); "Impactos Ambientais" (a segunda, que aglutinou as unidades de significado que estavam ligadas às possíveis consequências que os problemas socioambientais poderiam causar para os envolvidos) e "Possíveis soluções" (terceira categoria, que agrupou unidades de significado que apresentavam soluções propostas pelos alunos).

Quadro 1. Modelo explicativo dos indicadores distribuídos conforme categorias encontradas nos diagnósticos socioambientais do lugar criados pelos alunos

CATEGORIAS/ INDICADORES			
Categoria 1: Problemas Socioambientais	**Categoria 2: Impactos Ambientais**	**Categoria 3: Possíveis soluções**	**Nº de ocorrências**
Falta de Saneamento Básico	Lama, mau cheiro, esgoto, Insetos e doenças ligadas a eles, tais como Dengue, Chikungunya e Zika; ratos; doenças que são causadas pelos os esgotos a céu aberto, prejuízos ao meio ambiente	Coleta regular, atitudes pessoais, obra por parte do poder público.	13
Desmatamento	Corte de árvores, queimadas		3
Lixo	Doenças, mau cheiro, insetos, contaminação por doenças causadas pelo lixo.	Reduzir a quantidade de embalagens de plástico, coleta regular.	6
Moradias irregulares	Moradia nas margens dos "valões", enchentes, alagamentos, perdas materiais.	Investimento governamental.	2
Poluição atmosférica	Fábrica de carvão, fumaça dos carros, queima de lixo, chuva ácida		4
Poluição das águas	Valão, prejuízos, carcaça de animais mortos.	População deixar de jogar lixo no "valão", coleta regular de lixo.	6

Poluição dos solos	Contaminação por ausência de saneamento básico, resíduos industriais agrícolas, técnicas de agricultura.	População deixar de jogar lixo nas ruas, manejo de resíduos sólidos, controle de pragas ou qualquer agente patogênico.	2

Fonte: Elaborado pelos autores

Desse modo, a fragmentação e impregnação dos textos baseados nestas categorias podem expressar de forma mais clara os argumentos desenvolvidos pelos alunos, podendo aglutinar e sintetizar as informações buscando uma homogeneidade construída a partir de um mesmo princípio conceitual, a fim de uma aproximação mais direta e com o esforço de exposição dos sentidos e significados para, no momento subsequente, buscar o exercício de interpretação mais aprofundado que formou a segunda etapa da análise dos dados. Sobre esse momento da análise, Moraes (2003) ressalta que, por mais que as categorias de análise possam parecer instáveis, as mesmas revelam dados que buscam relacionar ideias e teorias no intuito de elucidar a realidade do fenômeno estudado e, assim, da realidade de discursos que estão sempre em movimento (MORAES, 2003, p. 199). Seguindo esta lógica, Moraes (2003) descreve que, para que as categorias de análises sejam pertinentes em relação ao objeto de estudo, devem ser capazes de representar as informações de modo que levem à compreensão dos fenômenos estudados e, desse modo, não fugir excessivamente aos componentes dos textos originais e oferecer um maior rigor para a construção das análises. Retornando para nossa análise, conseguimos quantificar um número totalizante de 36 indicadores dentro de um universo de 18 diários, nos quais foi possível observar que todas as questões socioambientais que foram trabalhadas em sala de aula tiveram ocorrência em maiores ou menores proporções. Em sua maioria, estas questões estão relacionadas à ausência de saneamento básico e suas consequências, poluição das águas, questão do lixo e desmatamento. Já poluição dos solos e moradias irregulares tiveram baixa ocorrência.

Uma reflexão sobre os dados que tiveram maior destaque aos olhares destes alunos para o lugar onde vivem acaba revelando a precariedade ambiental dos bairros periféricos da cidade de Nova Iguaçu. Fazendo um paralelo, informações publicadas em 2017 pelo Instituto Trata Brasil, responsável por pesquisas sobre tratamento de águas e saneamento no Brasil e no mundo, aponta que 35 milhões de brasileiros não possuem acesso à água com qualquer forma de tratamento; metade da população do país, ou seja, por volta de 100 milhões de brasileiros, não possuem sistema de esgoto domiciliar; e apenas 40% dos esgotos coletados em todo o Brasil recebem tratamento, sendo os outros 60% lançados *in natura* e sem tratamento nos córregos, riachos, rios e estuários (BRASIL, 2017).

Diante destes fatos, é importante ressaltar que a realidade descrita pelos alunos demonstra o quanto é fundamental assumirmos uma posição de ensino dentro da educação em Ciências que tente ir além dos bancos escolares e, assim, fazer seu papel de dialogar com a realidade com uma posição crítica e questionadora, valorizando a prática e o dinamismo de atividades estimuladoras do exercício da observação, relacionando e representando as relações entre educação e os lugares onde vivem, para que, deste modo, os mesmos possam não só dar significado ao que está sendo ensinado, mas, também, compreender a realidade e dinâmica da sociedade onde estão inseridos. Sobre essa questão, concordamos com Jacobi (2005) ao descrever a educação científica como aquela que "trata não só da capacidade do indivíduo de exercer os seus direitos nas escolhas e nas decisões políticas, como ainda de assegurar a sua total dignidade nas estruturas sociais" (JACOBI, 2005, p.243). Sendo assim, é possível pretender uma educação científica que seja contextualizada com as condições sociais para revelar as relações desiguais e injustas em que parte da sociedade se encontra, cada vez mais oprimida pela vulnerabilidade social, econômica e ambiental. (LEFF, 2001; LAYRAGUES, 2011).

Continuando nossa análise qualitativa, evidenciamos que dentro deste percurso os alunos buscaram desenvolver a capacidade discursiva dentro de suas narrativas, tentando fazer uso de linguagem baseada em conhecimentos científicos abordados em sala ao refletirem sobre os problemas ambientais e sua relação com questões sociais e seus diferentes condicionantes. Entretanto, percebemos que ainda se encontram no limite da simplificação, pois mesmo incluindo outros agentes como corresponsáveis pelas mazelas do meio ambiente, a solução ainda está voltada às ações pontuais. As limitações dessas explicações, dadas no âmbito do senso comum, são problemáticas por serem postas como definitivas para a solução e deveriam ser compreendidas como uma parte de todo o processo, como exemplificado nos Quadros 2 e 3, que trazem trechos dos diários de bordo.

Quadro 2: Trechos dos diários.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES E QUESTÕES PRÁTICAS
Em questões práticas, a importância do saneamento básico está ligada a implementação de sistemas e modelos públicos que promovam o abastecimento de água, esgoto sanitário e destinação e controle de doenças, promoção de hábitos higiénicos e saúde melhorias da limpeza. (Aluno 4)
A solução seria os políticos terem atitudes mais sérias e todos votarem direito e também as pessoas pararem de jogar lixo dentro do valão já ajudaria, colocando o lixo no lugar certo. A educação ambiental ajudaria as pessoas terem mais consciência e a cuidar do lugar onde vivemos" (Aluno 1)
Uma das soluções é o investimento do governo para essas áreas. Pode ajudar a diminuir as enchentes, não jogando lixo no chão, não jogar lixo nos rios, valões (Aluno 2)
As possíveis soluções são: Tratamento de esgoto, saneamento básico e a educação para a população. (Aluno 10)

Fonte: Elaborado pelos autores

Revista Ciências & Ideias

Quadro 3: Trechos dos diários.

Prática social mais ativa sobre a tomada de decisões e participação nestas causas
"Reduzir o lixo, evitar comprar alimentos com muitas embalagens, economizar as sacolas, plásticos, reutilizar caixas de papelão, reciclar garrafas pet, separar o lixo orgânico dos demais. A educação ambiental pode ajudar a diminuir os lixos nas ruas e ajudar o ambiente". (Aluno 12)
"Eu acho que o local que nos mora é um lugar que tem muita queima e fábrica de carvão e carro é isso que tudo polui o meio ambiente... aqui onde que eu moro tem muita queima de árvore e cortam muitas árvores". (Aluno 11)
O Ambiente é afetado quando a coleta de lixo não é feita regularmente, e os moradores são obrigados a queimar os seus lixos e a fumaça prejudica tanto ao meio ambiente quanto a humanidade provocando chuva ácida". (Aluno 6)

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando as possibilidades que a análise dos dados nos oferece, podemos é possível apontar a existência de certa confusão dos alunos no entendimento sobre a temática da proposta, relativa às causas e efeitos das problemáticas ambientais. Esta questão está refletida

em alguns discursos baseados no senso comum sobre problemas socioambientais. Por exemplo, sendo rigorosos, podemos perceber a ausência de consciência e conhecimento sobre degradação mais abrangente, sendo consideradas degradações somente aspectos que afetam exclusivamente o meio físico natural, como água, ar, solo e vegetação, o que revela um reducionismo sobre a questão. Contudo, não podemos esquecer a faixa etária dos alunos e que a prática de ensino/aprendizagem é um processo que requer continuidade para aprofundamentos e percepções que, muitas vezes, dependem da maturidade dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração nosso objetivo central, que foi o de analisar o uso do diário de bordo como instrumento de coleta de dados e acompanhamento das atividades, podemos afirmar que ele foi capaz de corresponder às expectativas, pois dentro do percurso da pesquisa, a prática pedagógica interdisciplinar voltada para uma educação científica mais abrangente, utilizando interfaces de áreas diferentes do saber, possibilitou aos alunos a experiência de desenvolver seu protagonismo, criando e reelaborando seus conhecimentos sobre o lugar em que estão inseridos com uma construção de percepção socioambiental evidenciada na elaboração dos diários de bordo.

O acompanhamento das atividades registradas e analisadas metodologicamente sob a perspectiva da análise textual discursiva permitiu a comprovação de mudanças de percepções sobre os problemas socioambientais, identificando as situações de exclusão social vividas pelos alunos, resultantes das relações sociais e de uma distribuição injusta dos serviços públicos, provenientes de um modelo excludente que reproduz injustiças sociais e ambientais construído historicamente pela via político-social e refletido na localidade onde estão inseridos. Apesar das dificuldades encontradas na elaboração dos argumentos dos alunos, que em muitos momentos foram meramente descritivos, ainda assim muitos deles fizeram associações diferentes entre os homens e destes com a natureza, destacando o papel do homem como responsável pelo quadro crítico observado.

Por fim, vale considerar que, mesmo inseridos em uma escola rural que compõe o cenário crítico da educação básica pública, as atividades em sala, aliadas às atividades de campo, mobilizaram conhecimentos, principalmente os relativos à educação ambiental. Conforme a literatura que aborda a utilização do diário de bordo como ferramenta, notamos que o seu uso promoveu nos alunos uma atitude de ação-reflexão em torno das problemáticas ambientais, sendo possível perceber uma ampliação da capacidade de problematização sobre a realidade social e de seus valores, atitudes e comportamentos.

AGRADECIMENTOS

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil, pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. C. **Diário – um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas**, 2001. Instituto politécnico de Viseu. Disponível em: www.ipv.pt/millenium/millenium29/30. Acesso em: 25, abril, 2018.

BRASIL. Saneamento. *In:* **Trata Brasil**, 2017. São Paulo: FFCL, 1963.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: MEC Ambiente e saúde. Brasília, 1997.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto da educação tecnológica**.2. ed. revisada e atualizada. Florianópolis: Editora UFSC, 2010.

CAÑATE, L. S. C. **O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor.** 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8CSKSG/disserta o_pronta.pdf?sequence=1. Acesso em: 6 mar. 2017.

DE OLIVEIRA, Aldeni Melo; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 119-132, 2017.

DIAS, V. *et al*. O Diário de Bordo como ferramenta de reflexão durante o Estágio Curricular Supervisionado do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz– Bahia. *In:* **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 9, 2013.

FALKEMBACH, Elza Maria F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. *In:* **Contexto e educação.** Ijuí, RS. 1987. v. 2.

BRASIL. MEC. INEP. **Resultados preliminares do PISA 2015**. Disponível em: <http:// http://www.inep.gov.br/>. Acesso em: 20 maio 2017.

JACOBI, Pedro. Educação e meio ambiente–transformando as práticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, n. 0, p. 28-35, 2005.

KRASILCHIK, M. e MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

LAYRARGUES, Philippe Pomier *et al.* **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-83, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. *In*: **ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, v. 7, 2011.

LEFF, E. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **O movimento ambientalista e o pensamento crítico:** uma abordagem política. Rio de Janeiro: Ed. Quartet, 2003.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental**. Educ. Soc., Campinas, v. 27, n. 94, p. 131-152, 2006.

KRASILCHIK, M**.;** MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

MARTINS, Roberta Lombardi. Navegando por diários: uma professora a bordo de uma re (formação). **The Especialist**, v. 25, 2004.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textualdiscursiva*.* **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MONTEIRO, Manuela Matos. **Área de Projecto:** Guia do Aluno**.** 12º ano, Porto: Porto Editora, 2007.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diário del profesor.** Sevilla: Día da Editora, 1997.

SANTOS e DALTO. SOBRE ANÁLISE DE CONTEÚDO. ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA E ANÁLISE NARRATIVA: investigando produções escritas em Matemática. **Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Matemática, Petrópolis, RJ**, p. 28-31, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury.Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

ZABALZA, Miguel Angel. **Diários de aula**. Contributo para o estudo dos dilemaspráticos dos professores. Porto: Porto Editora. 1994.

_____. Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed. 2004.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

A EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA "DO MANGUE AO MAR" E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE A BAÍA DE GUANABARA

THE SCIENTIFIC EXHIBITION "DO MANGUE AO MAR" AND ITS CONTRIBUTIONS TO ENVIRONMENTAL PERCEPTION ABOUT THE GUANABARA BAY

Ana Helena Grieco Gonzalez [anahelenagg@hotmail.com]

Marcelo Borges Rocha [rochamarcelo36@yahoo.com.br]

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação

RESUMO

O estudo da percepção ambiental permite compreender as relações que o indivíduo estabelece com o meio. As atividades perceptivas são essenciais no processo de construção de sentimentos e sensações em relação a um lugar, principalmente na formação de elos afetivos, relações que podem contribuir para o sentimento de pertencimento a um local, fundamental para a sensibilização ambiental. Considerando a necessidade de trazer conhecimentos sobre a vida que habita a região da Baía de Guanabara, foi idealizada a exposição "Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê" como forma de sensibilização. A presente pesquisa investigou as contribuições desta exposição para a percepção ambiental dos visitantes sobre a Baía de Guanabara. Foram entrevistados 25 estudantes em visita escolar à exposição. As entrevistas foram analisadas segundo os princípios da Análise de Conteúdo. Os resultados apontaram que a percepção sobre a região, antes da exposição, era superficial e remetia a um ambiente poluído. A exposição trouxe novos conhecimentos sobre a biodiversidade, as regiões de manguezal existentes e contribuiu para a compreensão da sua capacidade de renovação e necessidade de valorização. Dessa forma, foi possível identificar que a exposição contribuiu para trazer conhecimentos para uma nova visão em relação ao ambiente e ampliou a compreensão sobre características da Baía de Guanabara. Conclui-se que a exposição se constituiu não só como um espaço educativo, mas também de sensibilização.

PALAVRAS-CHAVE: percepção ambiental, Baía de Guanabara, exposição.

ABSTRACT

Studies on environmental perception allow us to understand the relationships that people establish with the environment. Perceptive activities are essential in the process of building feelings and sensations in relation to a place, mainly for formation of affective links, relations that can contribute to the feeling of belonging to a place, which is fundamental for environmental awareness. Considering the need to bring knowledge about the life that inhabits the Guanabara Bay region, the exhibition "Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê" was conceived as a means of raising awareness. This paper investigated the contributions of this exhibition to the environmental perception of visitors about Guanabara Bay. Twenty-five students were interviewed during a school visit to the exhibition. The interviews were analyzed according to the principles of Content Analysis. The results showed

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1124

Recebido em: 06/03/2019 Aprovado em: 03/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

that, before the visit to the exhibition, the perception of the region was superficial and referred to a polluted environment. The exhibition brought new insights about biodiversity and the mangrove areas not well known before and contributed to the understanding of their capacity for renewal and the need for valorization. In addition, it contributed to the understanding of its capacity for renewal and the need for valorization. Thus, it was possible to verify that the exhibition contributed to bring knowledge that influenced a new vision in relation to the environment, and helped in a broader understanding about the characteristics of the Guanabara Bay. It is concluded that the exhibition was constituted not only as an educational space, but also to raise awareness.
KEYWORDS: *environmental perception, Guanabara Bay, exhibition*.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é uma área de estudo que pensa o meio ambiente não como um objeto de estudo simplesmente, ou um tema a ser tratado entre tantos outros, mas considera que "a trama do meio ambiente é a trama da própria vida, ali onde se encontram natureza e cultura; o meio ambiente é o cadinho em que se forjam nossa identidade, nossas relações com os outros, nosso 'ser-no-mundo'" (SAUVÉ, 2005, p. 317). Sendo assim, insere-se como uma "dimensão essencial da educação fundamental que diz respeito a uma esfera de interações que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da relação com o meio em que vivemos, com essa 'casa de vida' compartilhada" (SAUVÉ, 2005, p. 317).

É possível definir educação ambiental como sendo um processo de reconhecimento de valores e esclarecimento de conceitos, que tem o objetivo de desenvolver habilidades, modificando atitudes em relação ao meio, envolvendo as relações entre seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos, relacionado, também, com a ética e a prática das tomadas de decisões que levem a uma melhoria da qualidade de vida (SATO, 2002). Deste modo, para a educação ambiental é fundamental entender como os indivíduos percebem e representam o ambiente em que vivem, estabelecendo relações de afetividade e contribuindo para modificação de valores e atitudes (CATANHEDE et al, 2016).

O estudo sobre a percepção ambiental nesse campo é um meio de compreender como os sujeitos adquirem conceitos e valores, bem como de que maneira compreendem suas ações e se sensibilizam frente à crise socioambiental (OLIVEIRA; CORONA, 2008). Possui fundamental importância para entender melhor as inter-relações entre o homem e o meio ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e conduta (FERNANDES, 2009). Além disso, entender a percepção do ambiente faz-se importante para delinear estratégias de intervenção para processos educativos, pois a partir das percepções internalizadas, pode-se buscar a mudança de atitudes, um dos objetivos principais da educação ambiental para sociedades sustentáveis (PEDRINI; COSTA; GHILARDI, 2010).

A percepção ambiental compreende a forma de um sujeito perceber o ambiente em que está inserido. Cada indivíduo percebe, reage e responde de forma diferente às ações sobre o meio. As respostas ou manifestações decorrentes das ações são resultado das percepções, tanto individuais quanto coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa (FERNANDES, 2009).

O termo percepção é derivado do latim *perceptio*, que significa compreender algo, ação ou efeito de perceber, e está relacionado à combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto; recepção de um estímulo; tomada de consciência de um determinado fenômeno ou objeto por meio dos sentidos, sensações, intuições etc. (MARIN, 2008).

A percepção é um processo que envolve mecanismos perceptivos, por meio da captação dos estímulos externos pelos órgãos dos sentidos, e processos cognitivos, influenciados principalmente pelas motivações, interesses, valores e conhecimentos prévios (DEL RIO; OLIVEIRA 1999). Desta forma, uma mesma pessoa pode ter percepções distintas em

diferentes momentos de sua vida, assim como um mesmo fato pode ser percebido de várias maneiras diferentes para pessoas diferentes.

Segundo Chauí (2000), a percepção pode ser caracterizada como uma relação do sujeito com o mundo exterior, e, para a autora,

> a percepção depende das coisas e de nosso corpo, depende do mundo e de nossos sentidos, depende do exterior e do interior, e por isso é mais adequado falar em campo perceptivo para indicar que se trata de uma relação complexa entre o corpo-sujeito e os corpos-objetos num campo de significações visuais, tácteis, olfativas, gustativas, sonoras, motrizes, espaciais, temporais e linguísticas. A percepção é uma conduta vital, uma comunicação, uma interpretação e uma valoração do mundo, a partir da estrutura de relações entre nosso corpo e o mundo (p.136)

Assim, os processos perceptivos se dão entre o sujeito e o ambiente, o qual, ao mesmo tempo em que é parte ativa, é também por ele constituído (CARVALHO; STEIL, 2013). Além disso, a percepção também envolve a vida social, isto é, "os significados e os valores das coisas percebidas decorrem de nossa sociedade e do modo como nela as coisas e as pessoas recebem sentido, valor ou função" (CHAUÍ, 2000, p. 136).

Para Tuan (2012, p. 24) a percepção é uma atividade, um "estender-se para o mundo", e é "tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados" (TUAN, 2012, p. 33). A atividade perceptiva pode resultar ou não em uma atitude diante de alguma situação. Sendo esta uma postura cultural, possui mais estabilidade que a percepção e é formada de uma longa sucessão de percepções, isto é, de experiências (TUAN, 2012). A experiência, para Tuan (2012), é de grande importância, uma vez que trata de todas as modalidades pelas quais o sujeito apreende, constrói e vivencia a realidade, o meio ambiente. Tais experiências estão ligadas direta ou indiretamente aos interesses, às visões de mundo e às necessidades das pessoas.

Se a percepção é um fator sempre presente em toda atividade da vida humana, pode-se dizer que ela possui efeito significativo na conduta dos indivíduos frente ao meio ambiente (MACHADO, 1999). Na busca por compreender esses efeitos direcionam-se os estudos de percepção ambiental.

Segundo Tuan (2012), a percepção ambiental é um processo em que o ser humano percebe o seu espaço a partir de seu conhecimento, da forma como vive, influenciado por sua bagagem cultural e refletindo a partir de suas ações. Segundo o autor, esse processo ocorre através do uso dos cinco sentidos, uso este associado a mecanismos cognitivos, e, com isso, cada percepção e cada resposta perante o meio ambiente são diferentes para cada indivíduo. A percepção ambiental é, portanto, uma relação individual de compreensão do meio ambiente.

As atividades perceptivas são essenciais no processo de construção de sentimentos e sensações em relação a um lugar, podendo resultar nas mais diversas relações entre o indivíduo e o ambiente, tanto de afeto e zelo, quanto de desconforto, medo ou indiferença. A esta relação afetiva, Tuan (2012) atribui o termo "topofilia". Segundo o autor, "a palavra 'topofilia' é um neologismo, útil quando pode ser definida em sentido amplo, incluindo todos os laços afetivos dos seres humanos com o meio ambiente material" (TUAN, 2012, p. 205). Marin, Oliveira e Comar (2003) apontam que a topofilia é fortemente marcada por aspectos culturais, como a afetividade, a memória e a experiência interativa.

A formação desses elos afetivos entre pessoas e lugares possui grande valor para os processos de sensibilização ambiental e na construção da noção de pertencimento para com o meio ambiente, contribuindo para a formação do sujeito ecológico. O sujeito ecológico, termo proposto por Carvalho (2012), é aquele capaz de incorporar conhecimentos e comportamentos

necessários à formação de uma ética ambiental e de uma postura comprometida e crítica com o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

Nesse sentido, Marcomim (2014) aponta que interpretar a percepção é um caminho instigante e necessário para processos que visam à sensibilização. A sensibilização ambiental é um dos primeiros parâmetros que orienta o processo educativo, e é entendida como uma "ação de desenvolvimento e motivação das pessoas, pois é 'aqui que as ganha ou as perde'" (BUTZKE; PEREIRA; NOEBAUER, 2007, p.8). Entretanto, não deve ser vista como uma ação educativa que se encerra em si mesma: pelo contrário, é um primeiro passo para motivar o indivíduo ao processo de educação ambiental.

O contexto atual, marcado por uma grave crise socioambiental, exige um esforço conjunto entre todas as esferas da educação na discussão de questões ambientais. Pela sua amplitude e por exigir mudanças profundas, o projeto educativo ambiental requer o envolvimento de toda a sociedade educativa, sendo cada vez mais necessária a complementaridade entre os diversos espaços educativos para tratar da temática.

O ensino formal encontra dificuldades para tratar da complexidade inerente a essas questões, uma vez que acumula para si diversas funções sociais, além de estar ligado a currículos rígidos e fragmentados, muitas vezes resistentes a mudanças (VASCONCELLOS; GUIMARÃES, 2006; AURICCHIO, 2003). Dessa maneira, os espaços não formais de ensino, como museus e centros de ciência, podem se constituir espaços importantes para abordar questões ambientais (PIVELLI; KAWAZAKI, 2005; MEZZOMO; NASCIMENTO-SCHULZE, 2012). Esses espaços, devido ao caráter intrínseco de não formalidade, permitem uma maior organização dos conteúdos expostos e metodologias, ampliando as possibilidades de transdisciplinaridade e contextualização (VASCONCELLOS; GUIMARÃES, 2006).

Assim, a pesquisa aqui realizada considerou a relevância dos espaços não formais de ensino para a discussão de questões ambientais ao se debruçar no estudo das contribuições de uma exposição voltada à divulgação de conhecimentos científicos sobre a Baía de Guanabara para a percepção ambiental desta região.

A exposição "Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê" foi idealizada com o intuito de apresentar um olhar diferenciado para a região. Buscando trazer à tona os redutos da Baía de Guanabara onde ainda se encontra uma rica biodiversidade protegida em Unidades de Conservação, a exposição apresenta a importância ecológica desse local, para, com isso, despertar a população para essa realidade pouco propagada e conhecida. Com isso, visa contribuir para a sensibilização do público para a questão da conservação ambiental da Baía de Guanabara, por meio da sua valorização enquanto ecossistema.

A Baía de Guanabara compreende quase a totalidade da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. É constituída por diversos ecossistemas cuja importância transcendem as questões ecológicas e paisagísticas, sendo muito relevante social e economicamente para a região. Entretanto, ao mesmo tempo em que faz parte de uma identidade simbólica para a população do entorno, vem se tornando mais um cenário de degradação e descaso (Vargas, 2008) causado, principalmente, pela poluição e ocupação desordenada. Aliado a isso, a falta de conhecimento da população em relação a sua importância socioambiental/ecológica pode contribuir para o crescente quadro de descaso. Um estudo prévio apontou que ocorre uma tendência a associar a Baía de Guanabara a uma região poluída e degradada, e evidenciou lacunas no conhecimento acerca deste ambiente enquanto ecossistema vivo (AUTOR, 2017). Sendo assim, acredita-se que a divulgação de informações sobre a vida que ainda habita essa região, assim como a sua importância ecológica, seja um caminho possível para iniciar um processo de sensibilização ambiental ao demonstrar a capacidade de recuperação da Baía de Guanabara que, apesar do intenso estado de degradação, pode e deve ser recuperada.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo investigar as percepções ambientais sobre a Baía de Guanabara, antes e depois da visita à exposição "Do Mangue ao

Mar: a Baía de Guanabara que você não vê", a fim de compreender as contribuições para a percepção ambiental dos visitantes sobre a região.

METODOLOGIA

A exposição "Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê" foi desenvolvida no Projeto UÇÁ, um projeto socioambiental realizado pela ONG Guardiões do Mar, que contou com o patrocínio Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental. O Projeto UÇÁ é uma iniciativa que teve início em 2012 e tem como objetivo principal contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da Baía de Guanabara e seu entorno, através de ações de educação ambiental, reflorestamento de áreas de manguezal, pesquisa científica e sustentabilidade.

A exposição "Do Mangue ao Mar" é composta por diversos recursos visuais e didáticos que buscam viabilizar a integração do visitante à realidade local. São eles: coleção zoológica com exemplares da biodiversidade local, jogo didático sobre a Baía de Guanabara, fotografias e painel didático do costão rochoso. A exposição possui caráter itinerante e, durante o período da realização da pesquisa, esteve inserida na Casa da Descoberta, centro de ciências da Universidade Federal Fluminense (UFF), conforme demonstram os registros fotográficos abaixo. O espaço conta com uma equipe de monitores que realiza a mediação para o público dos conteúdos exibidos nas exposições.



Figura 1. Exposição "Do Mangue ao Mar" na Casa da Descoberta
Fonte: a pesquisa

A coleta de dados foi realizada por meio de dois instrumentos: entrevistas semiestruturadas realizadas com estudantes em visita escolar à exposição "Do Mangue ao Mar" e registros escritos em diário de bordo pela pesquisadora. Foram selecionados 25 estudantes e realizadas entrevistas individuais. As entrevistas foram realizadas com estudantes do Ensino Fundamental II (6º ano ao 9º ano) e do Ensino Médio, logo após a visita à exposição.



Figura 2. Parte da coleção zoológica da exposição "Do Mangue ao Mar"
Fonte: a pesquisa



Figura 3. Coleção zoológica da exposição "Do Mangue ao Mar"
Fonte: a pesquisa



Figura 4. Monitor da Casa da Descoberta realizando a mediação da exposição "Do Mangue ao Mar" para visita escolar
Fonte: a pesquisa



Figura 5. Visitantes na exposição "Do Mangue ao Mar"
Fonte: a pesquisa

O roteiro de perguntas-base que norteou as entrevistas realizadas foi elaborado para responder questões de pesquisa de uma dissertação de mestrado já concluída. Porém, neste trabalho, será realizado um recorte de análise com o intuito de responder aos objetivos deste estudo. Assim, serão analisadas duas perguntas do roteiro da entrevista que tratam da percepção ambiental anterior e posterior à visita a exposição. As perguntas aqui analisadas foram:

- *Você conhecia a Baía de Guanabara antes da exposição?*

- *O que mudou em relação ao que você já sabia sobre a Baía de Guanabara depois da exposição?*

As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas na íntegra e analisadas. Os registros do diário de bordo foram utilizados como material de apoio para fundamentar e auxiliar nas análises das entrevistas. A análise das entrevistas foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa, de acordo com referenciais da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

A análise realizada acompanhou as etapas sugeridas por Bardin (2011). A pré-análise contemplou a organização dos materiais a serem avaliados, com a escuta e transcrição na íntegra das entrevistas gravadas e a sistematização dos referenciais teóricos. Durante essa fase, foi realizada uma leitura flutuante dos dados. Ao longo da transcrição, ideias, reflexões e possíveis hipóteses foram percebidas e anotadas, constituindo um estudo preliminar dos dados, sendo um ponto de partida para uma análise mais profunda a ser realizada posteriormente.

Nesse processo, foram elaborados os índices a serem explicitados nas análises - no caso, os temas que emergiram das falas dos estudantes - assim como os indicadores correspondentes aos temas, relativos à frequência de ocorrência.

Na fase de exploração do material, realizou-se uma codificação dos dados da entrevista, atribuindo, para cada entrevista, um código de identificação representado pela letra "E" seguida do número da entrevista, determinado pela ordem cronológica em que foi realizada (E1 à E25). Nessa etapa, foi realizado o processo da categorização das respostas para cada pergunta da entrevista. As categorias foram elaboradas *a posteriori* e desenvolvidas ao longo da análise das entrevistas transcritas.

Na interpretação, fase final do processo de análise, foi realizada a seleção e síntese dos resultados, assim como inferências e apontamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao perfil dos entrevistados, a faixa etária variou de 10 a 17 anos de idade. A pesquisa englobou estudantes das séries do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, com exceção do 7° ano e 3ª série do Ensino Médio, e uma maior frequência de entrevistados no Ensino Médio. A pesquisa foi realizada em sete visitas escolares e abrangeu escolas particulares e públicas dos municípios de Niterói e Rio de Janeiro.

Percepção do ambiente anterior à exposição

Dos 25 estudantes entrevistados, apenas dois disseram não ter nenhum conhecimento sobre a Baía de Guanabara antes da exposição. Os demais 23 estudantes que afirmaram já conhecer o ambiente tiveram suas respostas categorizadas a partir das relações que estabeleceram com a Baía de Guanabara em suas falas.

Assim, diante das 23 respostas afirmativas à pergunta "Você conhecia a Baía de Guanabara antes da exposição?", foi possível elaborar quatro categorias que traduzem as visões sobre a Baía de Guanabara anteriores à experiência vivenciada na exposição. As categorias foram, então, nomeadas de acordo com aquilo a que o estudante remete quando se refere à Baía de Guanabara. São elas: "relacionou com experiências visuais", "relacionou a um ambiente marinho", "relacionou à poluição" e "relacionou à existência de biodiversidade". Importante destacar que uma mesma resposta pode conter mais de uma categoria, e estas serão descritas e exemplificadas a seguir.

A categoria "relacionou com experiências visuais" diz respeito aos estudantes que declararam conhecer a Baía de Guanabara apenas de vista, ou seja, que relataram possuir

uma percepção mais superficial do ambiente por o conhecerem apenas visualmente. Trata-se, portanto, de uma relação ligada a uma memória visual do lugar. Essa relação esteve presente em cinco respostas. Para melhor compreender a categoria formada, seguem abaixo alguns trechos que exemplificam a categoria formada.

> *Eu conhecia só de ver mesmo. Já passei pela Ponte Rio-Niterói. (E1)*
>
> *Conhecia só que de longe. Assim, tipo eu passava e via tipo 'Ah, Baia de Guanabara'. Mas não era tão comum como eu conheci agora. (E6)*

A categoria "relacionou a um ambiente marinho" considerou as respostas que fizeram referência direta da Baía de Guanabara enquanto um ecossistema marinho unicamente, e foi identificada em apenas duas respostas. Essa categoria permite inferir que esses estudantes entendiam a região de maneira pouco aprofundada e detalhada, desconhecendo as particularidades e características mais específicas que o ambiente possui. Essa relação pode ser identificada na fala abaixo:

> *Eu pensava que era um rio qualquer ou mar que só passava, assim, só pelo Rio ou Niterói, e poluído. Só que não é isso. (E8)*

A associação entre a Baía de Guanabara e um ambiente poluído é evidenciada nas falas incluídas na categoria "relacionou à poluição", a mais frequente no conjunto de dados analisados, totalizando 19 citações com referência à poluição.

Esse resultado permite afirmar que a degradação ambiental é um fator marcante e visível para os estudantes que conhecem a região e residem em seu entorno. Além disso, esses dados apontam um cenário já previsto, considerando os próprios objetivos que levaram à idealização da exposição, que é mostrar as possibilidades da Baía de Guanabara para além da poluição existente, considerando um desconhecimento dessa realidade, inclusive presente no próprio título da exposição ("Do Mangue ao Mar: a Baía de Guanabara que você não vê"). O trecho abaixo esclarece essa relação:

> *Eu na verdade eu pensava que ela era muito poluída, mudou muito o meu conceito sobre Baia de Guanabara, por que... sei lá, a gente sempre acha que Baia de Guanabara é poluída, não tem... eu não pensava que ainda tinha botos, não sabia que ainda existia tantos animais na Baía de Guanabara. Pensei que já era. É, já tava totalmente destruída. (E22)*

Por fim, a categoria "relacionou com a existência de biodiversidade" engloba as falas que trouxeram um conhecimento de espécies da biodiversidade local da Baía de Guanabara, bem como das regiões de mangue, características que podem revelar, de certa forma, um entendimento da importância ecológica da região. Esse conhecimento da biodiversidade foi identificado em seis respostas. Entretanto, todas as seis falas que trouxeram essa categoria também incluíram a categoria "relacionou com poluição". Ou seja, todos os estudantes que reconheciam a existência da biodiversidade na Baía de Guanabara a relacionaram também a um ambiente poluído, conforme os exemplos abaixo:

> *Conhecia. Eu sabia que ela ficava no Rio, já tinha entrado nela, já mergulhei lá, sabia que lá tinham uns animais que hoje em dia não tem mais por causa da poluição. (E13)*
>
> *Eu sabia que tava bem poluída e que tinha o mangue, e que o mangue tava bem poluído, mas eu não sabia que tinham tantos animais assim. (E5)*

Os resultados expostos permitem compreender quais as percepções que os estudantes possuíam acerca da Baía de Guanabara antes da visita à exposição. Entende-se que a percepção do ambiente é um processo que envolve tanto mecanismos perceptivos, relacionados com a captação de estímulos pelos órgãos dos sentidos, quanto cognitivos. Tuan

(2012) ressalta que, por mais que as percepções do meio ambiente sejam únicas para cada indivíduo, como membros da mesma espécie todos estão limitados a perceber as coisas de certa maneira, compartilhando percepções comuns em virtude de possuírem órgãos de sentidos similares. O autor destaca também que o homem é um ser predominantemente visual e depende mais substancialmente da visão do que dos demais sentidos, apesar de perceber o mundo por meio de todos os sentidos de forma simultânea.

Porém, "ver não envolve profundamente as nossas emoções" (TUAN, 2012, p. 30). Com isso, conhecer um determinado ambiente apenas por experiências visuais pode distanciar o indivíduo daquele ambiente, uma vez que pode inibir o estabelecimento de relações mais complexas, como o valor atribuído ao lugar, elos afetivos com o ambiente, interesses, curiosidade, etc. Essas relações emergem por meio das sensações que são vivenciadas por meio de todos os sentidos.

> Uma pessoa que simplesmente "vê" é um espectador, um observador, alguém que não está envolvido com a cena. O mundo percebido pelos olhos é mais abstrato que o conhecido por nós por meio dos outros sentidos. Os olhos exploram o campo visual e dele abstraem alguns objetos, pontos de interesse, perspectivas. Mas o gosto do limão, a textura de uma pele quente, e o som do farfalhar das folhas nos atingem como sensações. O campo visual é muito maior que o campo dos outros sentidos. Os objetos distantes somente podem ser vistos; por isso temos a tendência de considerar os objetos vistos como "distantes" – como não provocando nenhuma resposta emocional forte –, embora possam estar bem próximos de nós (TUAN, 2012, p.30).

As relações feitas entre Baía de Guanabara e um ambiente poluído sofrem grande influência da questão visual. O estudo de Bernardino e Franz (2016) aponta que, atualmente, em todos os ambientes aquáticos da região metropolitana do Rio de Janeiro (praias, manguezais, lagunas, canais, rios) - o que inclui a Baía de Guanabara -, o lixo flutuante é observado facilmente, o que provoca uma impressão estética negativa à população.

A geração de lixo flutuante nessa região é um fator histórico que se iniciou no século XVII com o hábito da população em destinar os resíduos em canais ou nas suas margens, e vem se agravando pela falta ou irregularidade na coleta de resíduos sólidos, falta de fiscalização quanto ao cumprimento da legislação e pela carência de campanhas educacionais bem-sucedidas, que orientem a população quanto à disposição adequada. (BERNARDINO, FRANZ, 2016).

Por outro lado, o papel da mídia também pode contribuir na criação do imaginário sobre a Baía de Guanabara. Souza, Miranda e Medeiros (2014) destacam a alta veiculação de informações relativas aos impactos ambientais na Baía de Guanabara nos últimos anos, principalmente em virtude de dois grandes eventos na cidade do Rio de Janeiro, a Copa do Mundo e os Jogos Olímpicos. Do mesmo modo, Vargas (2008) ressalta que a Baía de Guanabara vem se tornando, a cada dia, mais um cenário de degradação ambiental e descaso, razão pela qual com frequência ocupa as páginas dos principais jornais de circulação nacional, ao mesmo tempo em que é uma identidade simbólica para a população do entorno.

O conhecimento acerca da existência de biodiversidade que alguns estudantes possuíram sobre a região também esteve relacionado à presença de poluição, ou seja, aqueles que afirmaram perceber a Baía de Guanabara enquanto um ecossistema vivo que abriga espécies, também a reconheceram como um ambiente poluído. Da mesma maneira, um estudo prévio realizado com os visitantes da exposição "Do Mangue ao Mar", que investigou a percepção ambiental por meio das fotografias, revelou a associação da Baía de Guanabara com um local poluído (AUTOR, 2017). A questão da poluição é, portanto, um fator que influenciou consideravelmente na percepção dos estudantes sobre esse ambiente.

Percepção do ambiente após a exposição

A fim de compreender como os estudantes passaram a perceber a Baía de Guanabara após a visita à exposição "Do Mangue ao Mar", foram analisadas as respostas à pergunta "O que mudou em relação ao que você já sabia sobre a Baía de Guanabara depois da exposição?". Após a análise das respostas sobre a percepção ambiental posterior à exposição, os dados obtidos pelas duas perguntas em análise foram comparados, permitindo observar as possíveis contribuições da exposição para a percepção sobre a Baía de Guanabara.

As categorias estabelecidas em relação à pergunta "O que mudou em relação ao que você já sabia sobre a Baía de Guanabara depois da exposição?" foram: "passou a relacionar com a possibilidade de recuperação/renovação", "passou a relacionar com um ambiente a ser valorizado", e "passou a relacionar com a existência de biodiversidade". Como as categorias estão associadas, cada resposta pode contemplar mais de uma categoria.

A categoria "passou a relacionar com a possibilidade de recuperação/renovação" inclui as respostas que destacam a capacidade da Baía de Guanabara de se renovar e recuperar apesar do cenário de degradação ambiental. Tais aspectos foram abordados durante a visita à exposição "Do Mangue ao Mar", o que pode ter influenciado diretamente nessa nova forma de olhar o ambiente. Essa categoria esteve presente em sete respostas. Abaixo, um trecho que exemplifica a categoria formada.

> *Ah, uma coisa que eu também não sabia era que dava pra... eu não sabia que se renovava tão rápido, em um mês dava pra ser renovada. Também não sabia disso. Fiquei bem "uau!". (E5)*

Os estudantes afirmaram que passaram a relacionar a questão da valorização e do cuidado com a Baía de Guanabara. Essa forma de olhar para o ambiente ficou evidente pela categoria "passou a relacionar com um ambiente a ser valorizado", relatada em 10 respostas. Nessas respostas, os estudantes afirmaram que a experiência na exposição "Do Mangue ao Mar" permitiu que uma nova percepção acerca da importância socioambiental desse ambiente para a região fosse alcançada.

> *(...) Eu achei que era só mais um lugar que o pessoal jogava tudo ali e eu não tinha relação nenhuma... uma praia, sabe? Mas agora dá pra entender que sem a Baía de Guanabara a gente acaba sendo bastante prejudicado e... é isso. (E24)*

Alguns estudantes que ressaltaram a questão da valorização do ambiente nas suas respostas - inclusive, atribuíram esse aspecto ao reconhecimento da Baía de Guanabara enquanto um ecossistema vivo, que ainda sustenta uma grande riqueza de espécies. Assim, muitas das respostas que incluíram essa categoria também destacaram a temática da categoria "passou a relacionar com a existência de biodiversidade", conforme o exemplo a seguir.

> *Eu acho que deu mais importância. Porque antigamente eu não dava tanta importância assim para a Baía de Guanabara, só que aí eu falei "poxa, tem bichinho lá, é muito importante, tem o fitoplâncton"... aí a gente não pode matar ele porque senão a gente não tem oxigênio. Então é importante não poluir, aí deu essa importância, eu acho que é melhor conscientizar. (E3)*

A categoria "passou a relacionar com a existência de biodiversidade" foi a mais citada pelos estudantes e esteve presente em 14 respostas. Retomando a análise das percepções anteriores à exposição, nota-se que a mesma temática emergiu das respostas dos estudantes - no entanto, apenas seis alunos destacaram uma visão anterior da Baía de Guanabara relacionada à sua biodiversidade. Isso permite inferir que a exposição visitada teve papel importante ao aproximar o olhar dos visitantes para a biodiversidade local. A experiência proporcionada pela visita à exposição "Do Mangue ao Mar", por meio dos seus recursos e da

mediação, possibilitou ao visitante o acesso a informações sobre espécies locais e suas características, bem como sobre os manguezais existentes na região. Essas informações constituíram-se relevantes para uma percepção da Baía de Guanabara enquanto um ambiente com vida. Verifica-se no trecho abaixo um exemplo dessa categoria:

> *Mudou que agora eu já sei né, que não é totalmente poluída, tem umas partes que é menos poluída, que é mais limpinha, que tem animais que eu pensei que não tinha... agora eu sei que tem vida na Baía de Guanabara. [você conhecia os manguezais?] eu sabia o que era manguezais, mas os que vocês apresentaram eu não conhecia não. (E22)*

A partir dos dados analisados, pode-se afirmar que, antes da exposição, o conjunto de estudantes entrevistados possuía uma visão da Baía de Guanabara substancialmente relacionada à poluição e a experiências visuais. Também a percebiam enquanto um ambiente marinho, simplesmente, de forma generalizada. Por outro lado, alguns estudantes reconheciam algumas particularidades do ambiente e a relacionavam com a existência de biodiversidade, mas associada a um ambiente degradado.

Após a visita à exposição, os estudantes passaram a relacionar a Baía de Guanabara com um ecossistema que abriga uma diversidade de espécies, e passaram a vê-la como um ambiente a ser valorizado, considerando a possibilidade de recuperação e compreendendo a sua capacidade de renovação.

A valorização da Baía de Guanabara a partir da experiência com a visita à exposição "Do Mangue ao Mar" sugere a geração de um vínculo afetivo com esse ambiente, que foi possivelmente produzido por meio de um processo de sensibilização. Para Marin, Oliveira e Comar (2003, p. 618), "a sensibilização traz, portanto, a proposta de transposição do enfoque racional na prática educativa e a busca de se atingir a dimensão emotiva, espiritual da pessoa humana na sua interação com a natureza.". Essa dimensão afetiva com um determinado lugar é definida por Tuan (2012) como topofilia. A topofolia é, dentre diversos aspectos, produzida pela familiaridade com o lugar, ou seja, pelas experiências vivenciadas no ambiente (TUAN, 2012).

A criação desses elos afetivos pode contribuir para o sentimento de pertencimento ao lugar. Pereira et al (2013) colocam que, ao sentir-se pertencente a um lugar, o indivíduo se percebe responsável por este e motivado a lutar por ele, e a importância do seu envolvimento mobiliza-o de tal forma que passa a tomar iniciativas, propor ações, buscar o envolvimento de outros ou a cobrar responsabilidades. É esse sentimento de pertencer que se pretende resgatar como ponto de partida para a superação dos problemas socioambientais em ações de educação ambiental (SAUVÉ, 2005).

Os resultados permitem compreender que a exposição, ao aproximar o visitante da Baía de Guanabara por meio de novos conhecimentos sobre as características do lugar e sua importância, pode contribuir para sensibilizá-lo para a necessidade de valorização desse ambiente.

Martins (2015) sugere que a proximidade de uma população com certos ambientes, por meio de vivências, muitas vezes justifica os sentimentos que se têm do espaço, tanto positivos, relacionados ao cuidado e valorização, quanto negativos, como indiferença ou desprezo. Com isso, a percepção das pessoas sobre um determinado lugar deve ser compreendida como fator indispensável para a elaboração de propostas de conservação.

Oleques e Boer (2008), em um estudo com caminhadas perceptivas como atividades de sensibilização ambiental, assinalam que o ser humano não aprende somente pela razão, mas também pela emoção. O contato com o meio natural permite o desenvolvimento de mecanismos de fascinação pelo ambiente e seus processos, que poderão desencadear sentimentos necessários à criação de laços de valorização e cuidado com os elementos

naturais. No caso da exposição aqui analisada, mesmo sem o contato direto com a Baía de Guanabara, buscou-se potencializar a aproximação do visitante com o ambiente através de mecanismos visuais e recursos didáticos que evidenciam aspectos e elementos da realidade local como forma de sensibilização para, com isso, possibilitar a criação de vínculos com o ambiente a ser valorizado e cuidado.

Dessa forma, os recursos da exposição, ao trazerem as evidências da biodiversidade da Baía de Guanabara, podem contribuir para desenvolver uma maior compreensão da realidade. Catanhede et al (2016) reconhecem a importância da experiência na elaboração conceitual, ao analisar as percepções de alunos em contato permanente com uma unidade de conservação que destacaram espécies da fauna e flora locais em suas percepções. Assim, esse contato direto com a biodiversidade, seja em áreas naturais, em museus ou centros de ciência, pode se constituir numa experiência importante na construção de realidades, ampliando e refinando a percepção ambiental dos indivíduos sobre o contexto de estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação às percepções ambientais sobre a Baía de Guanabara, pode-se afirmar que a experiência dos estudantes na exposição "Do Mangue ao Mar" foi transformadora. Antes de visitar a exposição, de maneira geral, a percepção que se tinha sobre a região era superficial e remetia diretamente a um ambiente poluído. A visita à exposição trouxe novos conhecimentos sobre a biodiversidade existente, sobre as regiões de manguezal pouco conhecidas, e contribuiu para a compreensão da sua capacidade de renovação e da necessidade de valorização. Além disso, as percepções ambientais após a visita à exposição "Do Mangue ao Mar" traduzem a incorporação de novos conhecimentos e a ampliação de laços afetivos entre os visitantes e a Baía de Guanabara. Com isso, a exposição se constitui não só um espaço educativo, mas também sensibilizador.

Dessa forma, foi possível constatar que a exposição contribuiu para trazer conhecimentos que influenciaram uma nova visão em relação ao ambiente, e também auxiliou numa compreensão mais ampla sobre as características da Baía de Guanabara. Essa compreensão poderá contribuir para incitar os visitantes a refletirem sobre o ambiente e, possivelmente, vir a provocar mudanças de atitudes em relação ao meio.

A exposição, apesar de ser voltada para uma região específica, trata de um ambiente de grande impacto no cenário brasileiro. A Baía de Guanabara é a segunda maior baía do litoral do Brasil e abriga quase a totalidade da região metropolitana do Rio de Janeiro, uma das mais populosas do país. Informar não só a população do entorno, mas também os que a visitam, sobre a sua importância, suas características e seu potencial, é certamente um fato relevante num contexto mais amplo.

A pesquisa apontou para as potencialidades que uma exposição científica de caráter ambiental possui para a sensibilização dos seus visitantes. Porém, a sensibilização é apenas o primeiro passo a motivar o indivíduo e orientá-lo para o processo educativo. O entendimento das percepções individuais sobre a Baía de Guanabara também pode servir como base para pensar em intervenções por meio de ações de educação ambiental, ações estas que envolvam sensitivamente a população do entorno. A pesquisa pode se constituir, então, como uma etapa inicial para fundamentar futuras ações educativas para a região.

REFERÊNCIAS

AURICCHIO, Ana Lucia Ramos. Os museus e a questão ambiental. **Inst. Pau Brasil de Hist. Nat.** Publ. Avul., Arujá, v. 6, pp. 49-98, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CATANHEDE, Andréa Martins; SILVA, Regilane Lima da.; SILVA, Hádamo Andrade da; BORGES, Thyago Carvalho. Análise da percepção ambiental, por meio de desenhos, de alunos do ensino fundamental numa escola da zona rural, Chapadinha-MA. **Revista da SBEnBio**. Número 9. pp. 6561-6570. 2016.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Lívia de. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

FERNANDES, Roosevelt. S., et. al. Uso da Percepção Ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. In: **Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, v. 2, n. 1, pp. 1-15, 2004.

MACHADO, L. M. C. P. A percepção do meio ambiente como suporte para a educação ambiental. In: **Perspectivas na Limnologia no Brasil**. São Luis (MA): Gráfica e Editora União, pp. 1-13, 1999.

MARCOMIN, Fátima Elisabeti. Educação Ambiental: uma incursão na percepção ambiental e na sensibilização imagética. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 31, n. 2, pp. 106-126, Out. 2014.

MARIN, Andréia Aparecida. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v. 3, n. 1, pp. 203-222, 2008.

MARIN, Andréia Aparecida; OLIVEIRA, Haydeé Torres; COMAR, Vito. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. **Interciencia**, v. 28, n. 10, pp. 616-619, 2003.

MARTINS, Lívia Tátila dos Reis. **Percepção e educação ambiental: contribuições metodológicas para o estudo das relações entre áreas naturais protegidas e instituições de ensino**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro – SP, Brasil, 2015.

MEZZOMO, Juliana; NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria. O impacto de uma exposição científica nas representações sociais sobre meio ambiente: um estudo com alunos do ensino médio. **Comunicação e Sociedade**, v. 6, Pp. 151-170, 2012.

OLEQUES, Luciane Carvalho.; BOER, Noemi. Caminhadas perceptivas como atividades de sensibilização e de educação ambiental. **VIDYA**, v. 26, n. 1, 2006.

OLIVEIRA, Kleber Andolfato; CORONA, Hieda Maria Pagliosa. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 1, n. 1, 2011.

PEDRINI, Alexandre Pedrini; COSTA, Érika Andrade; GHILARDI, Natalia. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.

PEREIRA, Clarisy Cristina; SILVA, Francielen Kuball; RICKEN, Ingrid; MARCOMIN, Fátima Elisabeti. Percepção e sensibilização ambiental como instrumentos à educação ambiental. **Revista Eletrônica Mestrado de Educação Ambiental**, v. 30, n. 2, p. 86-106, 2013.

PIVELLI, Sandra Regina Pardini; KAWASAKI, Clarice Sumi. Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC**. Atas. Bauru, p. 674, 2005.

SATO, Michelle. **Educação ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, pp. 317-322, 2005.

SOUZA, Vanessa Martins.; SILVA, Ana Maria Marques. A experiência museal sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: uma compreensão a partir das memórias de longo prazo dos visitantes. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 2, 2016.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia. Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Edição digital, Londrina: Eduel. 2012.

VARGAS, Liliana Angel. Baía de Guanabara: a origem de um belo e conturbado cartão postal do Rio de Janeiro, e um desafio para a educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 21, pp.93-108, 2008.

VASCONCELLOS, Maria des Mercês Navarro; GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental e educação em ciências: um esforço de aproximação em um museu de ciências–MAST. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental**, v. 11, n. 1, pp. 165-173, 2006.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

A TEMÁTICA TRÂNSITO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

THE TRANSIT THEME IN BASIC EDUCATION: AN EXPLORATORY STUDY

Everaldo Antônio Goi[1] [goi.canoas@gmail.com]

Mara Elisângela Jappe Goi[2] [maragoi28@gmail.com]

Clara Natalia Steigleder Walter[1] [nataliasteigleder@gmail.com]

1 - Universidade Federal de Pelotas-UFPEL

2 - Universidade Federal do Pampa- Unipampa

RESUMO

Este artigo tem como temática a educação para o trânsito e tem por objetivo conhecer como a mesma é desenvolvida na Educação Básica, sabendo que a escola se caracteriza como espaço social que busca perspectivas para articular as concepções, a organização dos processos e os conteúdos educativos escolares em consonância com a vida social. A pesquisa é caracterizada como qualitativa e foi realizada nos anos de 2018 e 2019. A produção de dados aconteceu por meio de um questionário que foi enviado para 146 professores que trabalham na Educação Básica da grande Porto Alegre, Caçapava do Sul e Vila Nova do Sul, sendo essas cidades parte do Estado do Rio Grande do Sul. Cabe salientar que, desses 146 questionários, 11 foram respondidos pelos professores. O instrumento de coleta de dados utilizado foi uma plataforma digital, contendo um questionário eletrônico com perguntas abertas, e os dados produzidos foram analisados e discutidos teoricamente. A partir desses dados, destaca-se a preocupação dos educadores em trabalhar com temáticas variadas, entre elas a educação para o trânsito, bem como percebeu-se os esforços desses professores em aproximar as temáticas com o currículo escolar, mesmo em momentos pontuais. Isso reforça a ideia de que a educação para o trânsito deve fazer parte do currículo escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Educação para o trânsito; Educação Básica; Currículo escolar.

ABSTRACT

This article focuses on traffic education and aims to understand how it is developed in Basic Education, knowing that the school is characterized as a social space that seeks perspectives to articulate the concepts, the organization of educational processes and contents in school in line with social life. The research is characterized as qualitative and was carried out in the years 2018 and 2019. The data production took place through a questionnaire that was sent to 146 teachers working in Basic Education in Porto Alegre, Caçapava do Sul and Vila Nova do Sul, these cities being part of Rio Grande do Sul state. It should be noted that, of these 146 questionnaires, 11 were answered by the teachers. The data collection instrument used was a digital platform, containing an electronic questionnaire with open questions, and the data produced were analyzed and discussed theoretically. From these data, the concern of educators to work with various themes, including traffic education, is highlighted, as well as the efforts of these teachers to bring the themes closer to the school curriculum, even at specific moments. This reinforces the idea that traffic education should be part of the school curriculum.

KEYWORDS: *Traffic education; Basic education; School curriculum.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1291

Recebido em: 10/09/2019 Aprovado em: 07/05/2020 Publicado em: 15/08/2020

INTRODUÇÃO

Trabalhos com temáticas que envolvem questões do cotidiano estão cada vez mais presentes no ambiente escolar. Deste modo, torna-se relevante entender como essas questões vêm sendo abordadas na Educação Básica. A diversidade de assuntos utilizados para aproximar o conhecimento cientifico ao cotidiano tem ganhado espaço nos currículos escolares, embasada, principalmente, pelos documentos oficiais da educação brasileira, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental - BNCC (BRASIL, 2017), que enfatiza a [...] "adoção pelas redes de ensino, de propostas pedagógicas que contemplem a abordagem de temas contemporâneos, presentes no cotidiano humano em escala regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora" (SILVA e GOI, 2019, p.196). Desse modo,

> [...] a BNCC (BRASIL, 2017) sugere a formação integral do aluno, através do desenvolvimento de competências e habilidades que contemplem o desenvolvimento do letramento científico como forma de compreender, interpretar e transformar o mundo, considerando os aportes processuais e teóricos da ciência, assegurando através da articulação entre os diversos campos do saber, à diversidade de conhecimentos científicos, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Desta forma, faz-se necessária a utilização de propostas pedagógicas que visem atender as orientações sugeridas nos diversos documentos norteadores da educação brasileira (SILVA e GOI, 2019, p.196).

Da mesma forma, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica também propõem a organização do trabalho pedagógico a partir de eixos temáticos integrados às disciplinas como forma de conceber o conhecimento da realidade de maneira não estática, mas com o pressuposto que "os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e que buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas" (BRASIL, 2013, p. 31).

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo conhecer como está sendo desenvolvida a temática trânsito na Educação Básica por professores da rede básica de ensino da grande Porto Alegre, Caçapava do Sul e Vila Nova do Sul, do Estado do Rio Grande do Sul[1]. Optou-se por essas regiões pelo fato de uma das pesquisadoras deste artigo fazer formação continuada de professores com o público destas localidades. Sabendo que a escola se caracteriza como espaço social, buscando perspectivas de articular as concepções, a organização dos processos e dos conteúdos educativos na escola em consonância com a vida social (FRIGOTTO, 1999), torna-se emergente conhecer como esses professores trabalham com questões socialmente relevantes e que são tratadas nos documentos oficiais.

EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

O uso de temáticas no ensino pode ser tratado para estabelecer relações entre situações do cotidiano do aluno e dos conteúdos curriculares, bem como pela inserção de temáticas na escola. Outro aspecto apontado por Halmenschlager (2014) se refere a minimizar a linearidade e fragmentação dos conteúdos escolares, visando trabalhar a interdisciplinaridade e a contextualização de acordo com que é proposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Assim, a elaboração e construção de práticas educativas embasadas em questões relevantes para o aluno é sinalizada em todos os níveis da Educação Básica, objetivando a

[1] Este trabalho foi apresentado e publicado em uma versão resumida nos Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XII ENPEC- Natal, RN, 2019.

participação efetiva dos estudantes em prol de uma sociedade que possa refletir, como descrito a seguir:

> O ensino e a aprendizagem da participação têm como suporte básico a realidade escolar para o uso efetivo dos procedimentos aprendidos, para a promoção das capacidades que se quer desenvolver. Assim, devem ser eleitos métodos e atividades que ofereçam experiências de aprendizagem ricas em situações de participação, nas quais os alunos possam opinar, assumir responsabilidades, colocar-se, resolver problemas e conflitos e refletir sobre as consequências de seus atos (BRASIL, 1997, p. 41).

Desse modo, discussões vêm sendo realizadas na área educacional e implicam repensar os métodos de ensino com objetivo de promover a ressignificação de conteúdos escolares de forma relevante para o aluno (SILVA, 2017). Nessa perspectiva, o trabalho a partir de temáticas pode ser uma alternativa para articular questões contextuais e conceitos científicos na Educação Básica (SILVA, 2017).

Nessa ótica, a educação para o trânsito é uma questão relevante e pode ser desenvolvida no currículo escolar. O tema transversal "trânsito" é importante, apesar de não estar explicitamente tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (BRASIL, 1997), pois visa uma educação voltada para a cidadania. Assim, ao tratar desse assunto na Educação Básica, espera-se que os jovens consigam refletir sobre os principais agravos à saúde, que muitas vezes estão associados às chamadas causas externas, especialmente relacionados aos acidentes extradomiciliares e aos riscos decorrentes da violência social.

Conforme os critérios estabelecidos pelos PCNs, entende-se que a temática "trânsito" pode ser desenvolvida de forma transversal, pois envolve as seguintes dimensões: 1) Urgência social: questões graves, que se apresentam como obstáculos para a concretização da plenitude da cidadania, afrontando a dignidade das pessoas e deteriorando sua qualidade de vida; 2) Abrangência Nacional: questões que, em maior ou menor medida, e mesmo de formas diversas, são permitidas a todo país; 3) Possibilidades de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental ou Médio: refere-se à escolha de temas ao alcance da aprendizagem em cada etapa da escolaridade; 4) Favorecer a compreensão da realidade e a participação do social: que os alunos possam desenvolver a capacidade de posicionar-se diante das questões que interferem na vida coletiva, superar a indiferença e intervir de forma responsável (BRASIL, 1998, p. 25 - 26).

Em relação à urgência social, o trânsito é atualmente e, desde muito tempo, um problema social grave, uma vez que por ano morrem em torno de 50 mil pessoas e mais de 350 mil ficam com sequelas graves em acidentes de trânsito, colocando o Brasil em 4º lugar no ranking mundial em número de vítimas, um índice de mortes de 22/100 mil/hab. (DIAS, 2016). Portanto, envolve questões sociais que vão muito além de dimensões puramente técnicas, refletindo sérios problemas da organização social do Brasil, o que está em consonância com o segundo critério, ser um tema de abrangência nacional.

A temática trânsito pode ser trabalhada no currículo escolar, pois envolve questões culturais, políticas, econômicas, técnicas, físicas e sociais, e pode ser abordada na sua complexidade para compreender os diferentes saberes e provocar no aluno uma aprendizagem mais relevante, que dialogue com aspectos do cotidiano. Assim, ao longo da vida escolar, a criança vai experimentando novos modos de circulação, modificando sua percepção do trânsito, conhecendo, acompanhando e problematizando essas mudanças, podendo ser levantadas questões cada vez mais complexas, envolvendo novos elementos à mobilidade e à circulação.

Além disso, o acesso à educação para o trânsito é um direito de todos, previsto na Constituição Federal, e constitui dever prioritário para do Sistema Nacional de Trânsito. Segundo a Constituição Federal de 1988, "é competência comum da União, dos Estados, do

Distrito Federal e dos Municípios: estabelecer e implantar política de educação para a segurança do trânsito" (BRASIL, 1988, p.52). Porém, percebe-se que essa educação pode ser iniciada durante a trajetória do cidadão no âmbito escolar e não apenas ao ingressar na vida adulta, tampouco apenas quando for se habilitar para dirigir - no Brasil, a partir dos dezoito anos de idade. Deste modo, é relevante tratar questões do trânsito nos currículos escolares que incentivem a promoção à vida e, também, para suscitar valores e compreensões importantes, ampliando os processos de ensino e de aprendizagem e qualificando a educação.

É importante salientar que o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) reconhecem a importância da educação para o trânsito. Esses regulamentam e promovem projetos que visam a formação desde a Educação Infantil ao Ensino Médio, assim como oportunizam cursos de legislação de trânsito e requalificação didática para os instrutores de trânsito (VIZZOTTO; MACKEDANZ; MIRANDA, 2017). Desta forma, os projetos voltados à escola são relevantes, pois os alunos serão os futuros condutores de veículos e pessoas que circulam nas vias, e esses podem, futuramente, qualificar os modos de circulação. Além disso, o trânsito é, antes de tudo, convívio social - após aprender formas democráticas e respeitosas de reconhecimento do "outro" ao circular, que são condições para o exercício da cidadania.

Os projetos voltados à escola também podem diminuir o número de acidentes e fatalidades que aumenta a cada ano, sendo maiores os índices de mortes entre motoristas jovens, indivíduos que possivelmente recém concluíram a Educação Básica de ensino. Para Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017), os indivíduos que provavelmente participaram de trabalhos de sensibilização e prevenção no âmbito da educação para o trânsito no contexto escolar podem reverter esse quadro.

Nessa mesma ótica, é relevante lembrar que, desde que o Código de Trânsito Brasileiro entrou em vigor, em 1998, ou seja há mais de 20 anos, tem-se a compreensão de que mais do que educar o adulto, deve-se educar as crianças para que a próxima geração possa ser mais consciente e se insira no trânsito de forma mais autônoma e responsável. Assim, é preciso refletir sobre o fato de que as crianças quando se tornarem adultas poderão mudar alguns hábitos, como, por exemplo o uso de cinto de segurança. Sabe-se que algumas práticas continuam sendo largamente reproduzidas, como exceder limites de velocidade e dirigir após a ingestão de bebida alcoólica (mesmo com a inserção da Lei Seca no país), contribuindo para a não diminuição dos altos índices de mortes e feridos no trânsito. Nesse sentido é que a escola pode promover atividades que conscientizem os futuros motoristas, evitando essas práticas comumente reproduzidas.

Então, é necessário investir em projetos que trabalhem aspectos da educação para o trânsito na Educação Básica. Porém, como aponta Urruth (2014), há pouco investimento de trabalhos sobre esta questão e, quando são tratados, estão mais voltados e aplicados ao Ensino Médio. Para esse autor, é necessário investir em todos os níveis de ensino, pois é na faixa etária dos jovens após concluir a Educação Básica que se encontram os maiores causadores de acidentes, assim como vítimas do trânsito. Por isso, não deixando de reconhecer a importância de se trabalhar a temática desde cedo, o autor reconhece a relevância do trabalho desta natureza, principalmente com jovens do Ensino Médio.

Autores como Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017, p. 140) reconhecem que a discussão sobre a temática trânsito é relativamente recente, bem como, constataram em sua pesquisa que "inexiste produção anterior em nível nacional que tenha buscado mapear as produções acadêmicas sobre esta temática, sendo o estudo um avanço para o estado da arte nessa área." Esses autores apontam, por meio de uma revisão bibliográfica, que:

> As pesquisas e discussões teóricas sobre a temática, proporcionam embasamentos teóricos e metodológicos para os professores que desejam estabelecer tais relações em sala de aula, compondo subsídios relevantes para

> o aprofundamento dos professores e posterior aplicação de propostas metodológicas no Ensino Médio. [...]Mapear a produção do conhecimento de uma determinada área auxilia futuras pesquisas e propostas de ensino a se utilizarem dos conhecimentos já produzidos e socializados no meio acadêmico. Este processo pode proporcionar uma base para que os professores e pesquisadores possam abordar o tema de forma inovadora ou se utilizar das experiências já relatadas nos trabalhos, a fim de potencializar suas próprias ações, como no caso das propostas metodológicas. [...] Na categoria Produtos didáticos e suas aplicações, as cinco produções analisadas apresentam propostas de acordo com as orientações dos documentos oficiais do Ministério da Educação, em que se buscou produzir aulas contextualizadas, visando aprimorar a aprendizagem dos estudantes, considerando os conhecimentos vivenciados pelo cotidiano da turma (2017, p. 154-155).

Assim, Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017) destacam que há a preocupação dos órgãos competentes e das escolas de Educação Básica em educar para o trânsito, bem como, também constatam que os professores e pesquisadores não estão medindo esforços para aproximar a temática trânsito ao cotidiano dos alunos, seja de forma transversal ou por meio de trabalhos relacionados aos conteúdos de suas disciplinas. Porém, ressaltam que há pequena quantidade de estudos em como esta temática pode ser trabalhada na escola e isso pode ser um trabalho promissor.

Preocupado com esta questão, em 2009, o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN lançou as Diretrizes Nacionais da Educação para o Trânsito no Ensino Fundamental, que buscam subsidiar aos professores sobre quais conteúdos são importantes de serem desenvolvidos neste segmento, valorizando a educação para o convívio social, a adoção de práticas e de atitudes voltadas ao bem comum. Buscam, também, promover a análise e a reflexão sobre comportamentos seguros no trânsito e sobre a importância de desenvolver posturas e atitudes visando a equidade no uso do espaço público. As diretrizes indicam a necessidade de um trabalho contínuo e sistemático, durante toda a escolaridade, que busque o aprofundamento de questões relacionadas a essa temática (DENATRAN, 2009).

Revista Ciências & Ideias

METODOLOGIA

A pesquisa apresenta caráter qualitativo (LÜKDE; ANDRÉ, 1986), tendo como objetivo conhecer como a temática trânsito é desenvolvida na Educação Básica.

Utilizou-se como instrumento de produção de dados um questionário, apresentado no Quadro 1, composto por questões descritivas. Nesta etapa da pesquisa, empregou-se como recurso uma plataforma digital destinada à criação de formulários, com envio e recebimento de respostas. Este questionário foi enviado para professores da Educação Básica dos municípios de Caçapava do Sul, grande Porto Alegre e Vila Nova do Sul, todos no Estado do Rio Grande do Sul. Escolheu-se esses municípios devido ao fato de uma das professoras pesquisadoras conhecer professores da rede básica de ensino destas cidades e trabalhar formação continuada na rede básica de ensino.

De um total de 146 questionários enviados, obteve-se o retorno de onze (11). Para preservar a identidade dos professores, esses estão denominados pela letra D, seguido da sequência numérica de 1 a 11. Dos 11 docentes que responderam o questionário, a maioria atua no Ensino Médio e Fundamental, seguido do Ensino Fundamental Séries Iniciais. De posse do questionário, foi realizada a leitura, e emergiram as categorias de análise. Para a categorização das informações selecionadas, bem como para o reagrupamento das informações, foi utilizada a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

No Quadro 1 estão descritas as questões que compõem a produção de dados e a caracterização dos sujeitos desta pesquisa.

Quadro 1: Questões de pesquisa sobre a temática "Educação para o Trânsito"

1 - Em qual nível de ensino você trabalha?
2 - Qual disciplina leciona?
3 - Você aborda alguma temática ao preparar suas aulas. Se sim, quais?
4 - Já abordou a temática trânsito? Em qual Série ou Ano que desenvolveu?
5 - Na escola em que trabalha há uma preocupação dos professores e equipe escolar em desenvolver atividades sobre a temática trânsito?
6 - Como a escola aborda a temática "trânsito"?
7 - Caso você ou sua escola já tenha desenvolvido algum projeto sobre "trânsito" como ele era denominado e qual o objetivo do projeto.
8 - Já organizou algum material didático para trabalhar a temática? Descreva aspectos relevantes do mesmo.
9 - Sua escola procura promover palestras e momentos de conscientização sobre a temática trânsito?
10 - Caso tenha palestras, essas são desenvolvidas por professores da escola ou profissionais da área?

Fonte: Própria

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De posse dos resultados, fez-se uma análise mais detalhada e emergiram duas categorias, a saber: (1) Abordagem de temáticas na Educação Básica; e (2) Produção de material didático a partir da temática trânsito.

(1) Abordagem de temáticas na Educação Básica

A partir dos resultados dos questionários, observa-se que os professores argumentam que, ao planejarem suas aulas, utilizam alguma temática, pois consideram relevante na construção de projetos curriculares. Dos onze professores que responderam o questionário, apenas o Docente D9 destaca que não usa temáticas em suas aulas e planejamentos. Assim, as temáticas são trabalhadas por esses professores na escola talvez pelo fato de estarem descritas na proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2012), ao propor um ensino contextualizado, de maneira a dar significância ao aprendizado do estudante.

Observa-se pelas respostas dos professores que estes usam temáticas a partir de projetos desenvolvidos na rede de ensino. Essas temáticas são diversificadas, tais como poluição, desmatamento, drogas, sexualidade, agroecologia, sustentabilidade, preservação, aspectos socioculturais da comunidade, saúde, meio ambiente, alimentação e trânsito, entre outras. Essa variedade de questões reforça as ideias de Halmenschlager (2014), que se refere a minimizar a linearidade e fragmentação dos conteúdos escolares visando trabalhar a interdisciplinaridade e contextualização de acordo com que é proposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Porém, essa gama de temáticas pode favorecer ao professor da Educação Básica desenvolver um trabalho interdisciplinar, mas isso não sustenta a hipótese de que esses professores trabalham interdisciplinarmente.

Quando os professores são questionados sobre a temática trânsito, sete dos onze sinalizam que esta é desenvolvida na escola, porém são realizados trabalhos pontuais tratados de acordo com o interesse do professor e não há um trabalho coletivo que envolva toda a comunidade escolar. Isso pode ser evidenciado no excerto a seguir: "Há preocupação dos professores, mas nada é repassado pela direção ou supervisão da escola, participam porque se interessam pela temática (D7)." Assim, a partir do exposto, observa-se que é necessário inserir discussões na área educacional para repensar os métodos de ensino com objetivo de promover a ressignificação de conteúdos escolares de forma relevante para o aluno (SILVA, 2017), e não apenas fazer atividades isoladas, sem a participação coletiva de professores, alunos e direção escolar.

Quanto à maneira como a temática trânsito é abordada pelo professor, pode-se observar uma diversidade de formas. Alguns argumentam que trabalham através de jogos, histórias, encenações (D1 e D2). O Professor D4 ressalta que desenvolve projetos sobre a temática para serem apresentados em Feiras de Ciências, e um professor aponta que isso é tratado em forma de seminários (D5). O professor D11 revela que trabalha quando aborda conteúdos de Física no nono Ano e, geralmente, é uma atividade de avaliação. Também aponta que trabalha a partir da perspectiva das leis da Física clássica e suas aplicações. Esta última constatação já foi abordada por outros pesquisadores que articulam a Física com o trânsito (KLEER, 1997, CORDEIRO,2003, CRUZ, 2008, GOMES 2008, VIANA, 2009, BRUST, 2013, BACK, 2013 LUCENA, 2014, GURGEL et al., 2015)

Percebe-se que há um interesse dos professores em desenvolver projetos sobre temáticas e, quando questionados sobre a temática trânsito, externalizam diversas formas de desenvolvê-la. Isso pode ser observado nos excertos a seguir:

> Já foi desenvolvido um projeto com o Ensino Médio. O objetivo era a conscientização dos jovens para as regras de trânsito e perigos (D2).
>
> Conscientizar a comunidade de respeitar as leis de trânsito (D3).
>
> Educação para o trânsito. Buscamos fazer uma pesquisa no município que apresenta um grande índice de acidentes e desenvolver a educação no trânsito no período do projeto (D4).
>
> Já houve algum projeto das turmas de 6º e 7º Ano. Acho que relacionado à educação para o trânsito (D6).
>
> Semana do trânsito- objetivo: conscientizar sobre a responsabilidade de todos no trânsito mais seguro (D7).
>
> Eu quando trabalhava em outra escola, em 2017, desenvolvi o projeto com alunos do primeiro ano do Ensino Médio tinha como objetivo conscientizar sobre o uso de faixas de segurança, respeito à sinalização e aos limites de velocidade tanto no perímetro urbano como nas rodovias federais e estaduais. O público alvo era os alunos do Ensino Fundamental das séries iniciais (D8).
>
> [...] dentro de nossos projetos fizemos convites a pessoas da comunidade para conversar com nossos alunos: como polícia militar, departamento de trânsito da prefeitura municipal (D6).
>
> O projeto desenvolvido por mim, tem como título: "Compreendendo as leis de trânsito com auxílio das Leis da Física" - é desenvolvido todos os anos com os nonos Anos, tendo como atividade avaliativa um júri simulado que "aprova" ou "desaprova" as medidas previstas no Código Nacional de Trânsito. Na escola, quando foi feito o projeto, cada professor desenvolveu um título e um projeto adequado à faixa etária de sua turma ou à sua disciplina (D11).

Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017) ressaltam "[...] que as produções apresentam uma abordagem particularmente focada nos conceitos abordados na 1ª Série do Ensino Médio". Urruth (2014) também revela que há trabalhos de educação para o trânsito no Ensino Fundamental, porém poucos são encontrados aplicados no contexto do Ensino Médio e, quando encontrados, são relacionados à disciplina de Física. Para o autor, os alunos na faixa etária do Ensino Médio deveriam tratar esse assunto com mais profundidade, pois nesta idade são os maiores causadores de acidentes, assim como vítimas do trânsito, como já apontado por Cordeiro (2003).

Percebe-se que os professores tratam a temática trânsito não em um conteúdo específico de suas disciplinas, tampouco em um ano ou série específico, porém em ações que envolvem, principalmente, a sensibilização sobre o trânsito. Isso já foi evidenciado quando os professores relatam que a temática é tratada quando trabalhada sob forma de projetos ou na

Semana do Trânsito (de 18 a 25 de setembro). Deste modo, é fundamental salientar que as temáticas são apontadas pelos documentos oficiais da educação brasileira, por exemplo, pelos PCN e pela BNCC (BRASIL, 2017) e isso deve ser levado em consideração pelo professor ao desenvolver sua prática docente.

(2) Produção de material a partir da temática trânsito

O professor, ao produzir o seu material didático, pode levar em consideração a vivência de cada aluno, articulando os saberes do cotidiano com os conceitos científicos. Sabe-se que isso não é uma prática recorrente entre os professores, pois, geralmente, utilizam livros didáticos com conteúdos e materiais pré-estabelecidos, porém observou-se que os professores sabem da importância em usar materiais que expressam sentido para os alunos. Deste modo, Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017, p. 146) também argumentam que os trabalhos dedicados à produção de materiais didáticos e propostas metodológicas sobre a temática trânsito oportunizam possibilidades de ensino e de aprendizagem que podem auxiliar os estudantes a aprender de forma mais relevante.

Alguns autores revelam que há trabalhos que sinalizam a produção de material didático articulando a temática trânsito com conteúdos da disciplina de Física com alunos do Ensino Médio. Back (2013) organizou uma proposta didática para a importância da segurança no trânsito, bem como buscou potencializar a prática docente, desenvolvendo na professora iniciante o hábito da reflexão, a partir das teorias de aprendizagem de Vygotsky e Ausubel. Urruth (2014) também desenvolveu um curso de Física e Educação para o Trânsito em turmas de Ensino Médio a partir das sequências didáticas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa em que foram desenvolvidas UEPS - Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (MOREIRA, 2014), com os roteiros das aulas, guias de atividades e um guia de apoio ao professor. Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017) apontam que há uma preocupação de os professores produzirem seu próprio material, com o objetivo de qualificar o Ensino de Física.

> Nesse sentido, conceitos de Física e seus fenômenos aplicados a situações observadas no trânsito, formam uma listagem extensa de associações que podem ser utilizadas nessas construções, possibilitando essa abordagem dentro das três séries do Ensino Médio, englobando assim diversos conteúdos, como Energia; Princípio da Inércia; Quantidade de Movimento; Atrito; Velocidade; Aceleração; Óptica Geométrica; Princípio de Ação e Reação; entre outros (VIZZOTTO, MACKEDANZ e MIRANDA, 2017, p. 157).

Sabe-se da importância em produzir materiais didáticos para serem utilizados na Educação Básica. Por isso, os professores pesquisados foram questionados se desenvolvem algum recurso para trabalhar com a temática trânsito. Como resposta, constata-se que poucos produzem material didático. Dos onze professores, apenas quatro (D3, D6, D7 e D11) argumentam que produzem algum recurso com esse objetivo, como apresentado nos excertos a seguir: "Somente durante o desenvolvimento do projeto" (D3); "Sim, sempre preparo materiais. aspectos como importância de respeitar as sinalizações, reconhecimento de que todos temos deveres no trânsito, entre outros" (D6); "Sim. jogos com trilhas, quebra cabeças e cartilha" (D7); "Pela abordagem, quem desenvolveu o material didático foram os alunos, para enriquecer seus argumentos no júri simulado" (D11); e "Desenvolveram experimentos de velocidade e leis da Física, trouxeram reportagens de jornais, coletaram entrevistas com a população sobre a aceitação das normas presentes no Código Nacional de Trânsito" (D11). Com base nesta investigação, confirma-se a importância e relevância do professor ser autor de seu próprio material didático, apesar de poucos desses fazerem uso deste recurso. Sendo assim, é necessário investir na formação inicial e continuada, para que o professor possa refletir sobre sua prática docente e encontrar outras formas de articular os conteúdos com temas mais contextualizados, como já apontado por Halmenschlager (2014).

O professor-autor é quem desenvolve o diálogo contextualizado das temáticas tratadas, é ele quem escolhe o conteúdo a ser trabalhado em cada situação, a forma de desenvolvimento do conteúdo, o grau de dificuldades conceituais abordado em cada atividade desenvolvida. Ou seja, o professor tenta não abordar apenas conteúdos prontos de um livro didático, mas consegue produzir situações relevantes com o contexto social de cada grupo escolar. Neste sentido, é importante que os cursos de formação inicial e continuada de professores oportunizem ações formativas para que os professores possam produzir seu próprio material, bem como, utilizá-los em suas salas de aula.

O professor-autor, ao produzir e fazer suas escolhas na formulação de seu material didático, passa a exercer maior autonomia - e isso repercute nos processos de ensino e de aprendizagem, pois ele acontece por intermédio da ação do professor, uma vez que o fenômeno educativo é complexo e único (SCHNETZLER, 2002). Nesse sentido, o professor pode produzir e questionar o seu próprio material didático, e isso faz com que seja protagonista e autônomo de sua prática docente (GOI, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática em trabalhar temáticas na Educação Básica se faz necessária, pois é no transitar dessas questões pelos conteúdos propostos pela escola que se trabalha com as experiências vivenciadas dos alunos e, ao mesmo tempo, se constrói o conhecimento científico. Nesse sentido, os professores ainda necessitam de um período de tempo para incorporar nas instituições de ensino esta prática, pois é através de uma mudança no Projeto Político Pedagógico da escola e do currículo que essas mudanças poderão acontecer.

A partir do trabalho de pesquisa desenvolvido, notou-se que os professores demonstram uma preocupação com relação a trabalhar temáticas na escola, mas ainda não é habitual, pois são realizadas práticas esporádicas. Entre as temáticas tratadas nessas vivências destacam-se, entre outras, poluição, desmatamento, drogas, sexualidade, agroecologia, sustentabilidade, preservação, aspectos socioculturais da comunidade, saúde, meio ambiente, alimentação e trânsito. Mesmo que não trabalhem necessariamente sobre trânsito, percebem-se os esforços dos professores em aproximar a temática com o currículo escolar, no entanto, ocorrem em momentos pontuais, não fazendo parte da rotina, tampouco do currículo.

A organização e produção de material didático, apesar de não ser uma prática desses professores, parece ser uma dimensão que dever ser tratada na escola e no processo pedagógico. Sabe-se que muitos dos professores ainda utilizam como fonte bibliográfica e de estudo apenas o livro texto; porém, observou-se que os professores sabem da importância de usar materiais alternativos de ensino, e isso pode ser promissor para trabalhar com temáticas como a do trânsito nos contextos escolares.

Além disso, o Código de Trânsito Brasileiro estabelece que é obrigatório o desenvolvimento desta questão nos diferentes níveis de ensino, da Educação Básica à Educação Superior. E é importante ressaltar a importância desta temática para a sociedade brasileira, uma vez que envolve questões de cidadania, cuidado e respeito mútuo. Entende-se que uma possibilidade para potencializar o desenvolvimento dessa temática na escola seria a partir de desenvolvimento de parcerias entre universidades e escolas, e por implementação de projetos de pesquisa e de extensão, trabalhando e difundindo esta temática social.

REFERÊNCIAS

BACK, Susana. **Física e Segurança no Trânsito: Uma Proposta Didática por uma Professora Iniciante.** Santa Maria: UFSM, 2013. Dissertação, Mestrado em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo. Edições: 70,2011.

BRASIL. **Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: www.planalto.gov.br\>. Acesso em: 10 de setembro 2018.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª séries).** Brasília: MEC/SEF, 1997, 10 volumes.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais. ciências naturais**. Secretaria de Educação, 1998.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução Nº 2, de 30 de janeiro 2012.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica.** Diretoria de Currículos e Educação Integral, Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - BNCC** 3ª versão. Brasília, DF, 2017.

BRUST, Alexandre. **Física Aplicada Nas Situações Do Trânsito**. Santa Maria: UNIFRA, 2013. Dissertação, Mestrado em Ensino de Física e Matemática, Centro Universitário Franciscano, 2013.

CORDEIRO, Luiz Fernando. **É significativa a aprendizagem escolar do conceito físico de aceleração no primeiro ano do ensino médio?** Curitiba: UFPR, 2003. Dissertação, Mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, 2003.

CRUZ, Wilson Gonçalves. **Física, Trânsito e Saúde**. Bauru: USC, 2008. Dissertação, Mestrado em Odontologia, Universidade do Sagrado Coração, 2008.

DENATRAN Portaria 147/2009. **Diretrizes Nacionais da Educação para o Trânsito no Ensino Fundamental.**

DIAS, L. K. S. **Avaliação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência na atenção aos acidentes de trânsito na zona urbana de Sobral** - CE. 2016. 159 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família) - Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2016.

FRIGOTTO, Gaudêncio. (Org). **Educação e crise no trabalho: perspectivas de final de século.** 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

GOI, Mara Elisângela Jappe. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica.** 2014. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GOMES, Adilson Lourenço. **Física dos acidentes de trânsito.** Ji-Paraná: UNIR, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Física Licenciatura, Universidade Federal de Rondônia, 2008.

GURGEL, Walldiney. Pedra, et al. Cálculo de velocidades em acidentes de trânsito: Um software para investigação em física forense. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 4, p4305-1-4305-10, 2015.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquiel. **Abordagem de Temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: Implicações na Prática e na Formação Docente**. Florianópolis. UFSC. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2014, p. 1-373.

KLEER, Ana Alzira; THIELO, Marcelo Resende; SANTOS, Arion de Castro Kurtz; A física utilizada na investigação de acidentes de trânsito. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n.2, p.160- 169, 1997.

LUCENA, Andrielle de Ramos Lira de. **A Física Forense em sala de aula: investigação de acidentes de trânsito.** Patos: UFPB, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Ciências Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

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

MOREIRA, Marco Antônio**. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS**. 2014. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf Acesso em: jan. 2019.

SILVA, Édila Rosane Álves da.; GOI, Mara Elisângela Jappe. Articulação entre Resolução de Problemas e temáticas no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **VIDYA**, v. 39, n. 1, p. 195-214, jan./jun., 2019 - Santa Maria, 2019

SCHNETZLER, Roseli. Pacheco. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de Química. **Química Nova**, V. 16, p. 15-20, 2002.

SILVA, Édila. Rosane Álves da. **Articulação entre resolução de problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química**. 2017. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, RS, 2017.

URRUTH, Henrique. Goulart Silva da. **Física e segurança no trânsito: um curso de física e educação para o trânsito para jovens e adultos.** Dissertação Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2014.

VIANA, Rubens Moreira. **Perícia Física de acidente de trânsito.** Ji-Paraná: UNIR, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Física Licenciatura, Universidade Federal de Rondônia, 2009.

VIZZOTTO, Patrick. Alves.; MACKEDANZ, Luis. Fernando.; MIRANDA, Angélica. Conceição. Dias. Física aplicada ao trânsito: uma revisão de literatura. **THEMA,** v. 14, N1, 2017, p.137-163.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

QUÍMICA AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS E OFICINAS MECÂNICAS: UMA ABORDAGEM EDUCACIONAL

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY IN GAS STATIONS AND MECHANIC STATIONS: AN EDUCATIONAL APPROACH

Thalita Brenda dos Santos Vieira[1][thalitabrenda98@hotmail.com]

Rayane Erika Galeno Oliveira[2] [rayaneoliveira.24@hotmail.com]

Marciele Gomes Rodrigues[2,3] [marcielerodrigues01@gmail.com]

Paulo Sérgio de Araujo Sousa[4] [psergio.araujosousa@gmail.com]

Thaís Alves Carvalho[2] [thaiscarvalho1334@gmail.com]

Rusbene Bruno Fonseca de Carvalho[5] [rusbenecarvalho@gmail.com]

Abraão Leal Alves[2] [abraao.alves@ifpi.edu.br]

1 - Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

2 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

3 - Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães;

4 - Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAR)

5 - Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Revista Ciências & Ideias

RESUMO

Os altos índices de poluição ao meio ambiente são, atualmente, uma das maiores causas de desastres naturais. Postos de gasolina e oficinas mecânicas, quando não obedecem às medidas de gestão ambiental, contribuem para a ocorrência deste problema, liberando substâncias químicas (constituídas principalmente por hidrocarbonetos) que afetam a natureza. A abordagem dessa temática na escola contribui para um meio sustentável e apresenta a Química em uma dimensão mais próxima dos estudantes. O trabalho objetivou sensibilizar estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre os impactos que estes estabelecimentos causam em virtude da emissão de substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente. Para o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma revisão bibliográfica para o aprofundamento do tema e, posteriormente, coleta de dados nos postos e oficinas por meio da observação e da aplicação de questionários. Em seguida, a temática foi trabalhada com alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola Deputado Ribeiro Magalhães, na cidade de Cocal, no Estado do Piauí, por meio de uma exposição do tema trabalhado. A partir dos dados obtidos, foi perceptível que a gestão ambiental não é seguida por alguns estabelecimentos visitados, enquanto outros demonstraram falta de conhecimento sobre o assunto, mas se mostraram dispostos a obter mais informações. Ao abordar o tema na escola, obteve-se êxito em relacionar os dados da pesquisa com o conteúdo em sala e ampla participação dos alunos nas atividades. Desta forma, os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que este contribuiu para a formação de uma consciência ambiental nos estudantes e para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química.

PALAVRAS-CHAVE: química; hidrocarbonetos; educação ambiental; gestão ambiental; poluição.

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1427

Recebido em: 25/03/2020 Aprovado em: 07/05/2020 Publicado em: 15/08/2020

ABSTRACT

High levels of pollution to the environment are currently one of the major causes of natural disasters. Gas stations and mechanical workshops, when they do not comply with environmental management measures, contribute to the occurrence of this problem, releasing chemicals substances (consisting mainly of hydrocarbons) that affect the environment. The approach of this theme in school contributes to a sustainable environment and presents Chemistry in a closer dimension to the students. This work aimed to raise awareness among students of the third year of High School about the impacts that these businesses cause due to the emission of chemicals substances that are harmful to nature. For this paper, a bibliographic review was carried out to deepen the theme and, later, data collection was made in gas stations and car repair shops through the observation and application of questionnaires. Then, the theme was discussed with students of the 3rd year of High School at the Deputado Ribeiro Magalhães school, in the city of Cocal, in the State of Piauí, through an exhibition of the theme. From the data obtained, it was noticeable that the environmental management is not followed by some gas stations and automobile repair shops visited, while others showed lack of knowledge on the subject, but were willing to obtain more information. In addressing the theme at school, it was successful to relate the research data with the content in the classroom and broad participation of students in the activities. In this way, the objectives of the work were achieved, as it contributed to the formation of an environmental awareness to the students and to the teaching-learning process in the discipline of Chemistry.
KEYWORDS: *chemistry; hydrocarbons; environmental education; environmental management; pollution.*

INTRODUÇÃO

Os altos índices de poluição ocasionados por empresas que, muitas vezes, visam com maior prioridade o lucro e não fazem uso de um sistema de gestão ambiental adequado, podem causar danos irreparáveis ao meio ambiente. As enchentes, secas, queimadas e terremotos podem ser citados como exemplos de catástrofes naturais que vêm ocorrendo diariamente no planeta e que são consequências deste descaso do ser humano para com a natureza (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

Os postos de combustíveis e as oficinas mecânicas são exemplos de estabelecimentos que desempenham atividades passíveis de causar sérios danos ao meio ambiente. Postos de combustíveis exercem como principal atividade o abastecimento de automóveis, além disso, também realizam a lavagem de automóveis e vendas de produtos na loja de conveniência. Eles são compostos basicamente por tanques subterrâneos, bombas de abastecimento, pontos de troca de óleo, tomada de descarga de combustíveis, loja de conveniência e escritório (SANTOS, 2005). Já as oficinas mecânicas realizam consertos de automóveis e trocas de óleo e, assim como os postos, também possuem escritório e loja de conveniência, além de espaços para lavagem de peças dos automóveis.

As atividades desenvolvidas por esses tipos de empresa são potencialmente poluidoras, visto que mantêm relações diretas e intensas com o meio ambiente em virtude do contato de seus resíduos com o solo, a água e o ar. Este contato é evidente, por exemplo, quando ocorre vazamento de combustíveis, ou pelo descarte incorreto dos resíduos gerados em oficinas automotivas, além do uso excessivo de água, entre outros recursos (FERNANDES et al., 2017).

A gasolina e o óleo diesel presentes nesses estabelecimentos são exemplos de substâncias derivadas do petróleo constituídas basicamente por compostos orgânicos. O petróleo trata-se de um óleo extraído da terra e, atualmente, é a principal fonte de compostos orgânicos no mundo, sendo constituído de uma mistura de várias substâncias, entre elas os hidrocarbonetos, que têm como componentes principais os alcanos (ALLINGER et al., 2015).

Alcanos são substâncias simples que apresentam em sua estrutura apenas átomos de carbono e átomos de hidrogênio ligados entre si. As propriedades destas substâncias variam somente se estiverem na presença de cadeias fechadas ou de insaturações (SANTOS; SOUZA, 2013).

Qualquer empreendimento poluidor necessita da adoção de medidas de proteção ao meio ambiente que possam controlar os impactos causados por vazamentos de substâncias compostas por hidrocarbonetos. Assim, é de suma importância que utilizem adequadamente de um sistema de gestão ambiental. Além de minimizar os impactos sofridos pelo meio ambiente, o sistema de gestão ambiental também colabora para a melhoria da imagem das empresas, lhes proporcionando maior competitividade e eficiência, o que deixa de ser um custo para quem o adota e passa a ser um adicional ao empreendimento (VENANCIO; VIDAL; MOISA, 2008).

Visto que os problemas relacionados aos impactos ambientais causados por essas empresas são de suma importância, pois podem afetar a vida de todas as pessoas, é necessário que se proporcione, não apenas aos que trabalham nesses empreendimentos, mas também à população, o conhecimento sobre o quão é importante adotar medidas necessárias de gestão ambiental a fim de evitar danos à natureza, como também sobre como cada cidadão pode denunciar o desrespeito ao meio ambiente por parte desses estabelecimentos. Sendo assim, estes conhecimentos podem ser adquiridos desde a educação básica por meio da educação ambiental.

Em virtude da atual situação do meio ambiente em meio às catástrofes naturais provenientes de ações humanas, dentre elas a emissão de substâncias químicas derivadas do petróleo, este trabalho traz a gestão ambiental e a educação ambiental como temas a serem discutidos. A implantação desses temas nas escolas, desde a educação básica, por meio de situações concretas ocorridas no cotidiano, torna a temática mais fácil de ser trabalhada, uma vez que relaciona a disciplina de Química com a realidade dos estudantes, além de contribuir para a formação de uma consciência ambiental para a sociedade.

A relação com os conteúdos de Química é estabelecida por meio da abordagem sobre derivados do petróleo, tendo em vista que são constituídos por hidrocarbonetos, compostos muito presentes no dia a dia. Dessa forma, fica mais visível para os discentes a aplicação da Química no cotidiano. Além disso, é dado foco à educação ambiental, que também é tema trabalhado nas escolas.

Assim, é possível contribuir para a convivência em um meio que busca a sustentabilidade no desenvolvimento de determinadas tarefas ou trabalhos que antes tinham como maior prioridade a busca pelo crescimento econômico, além de tornar a disciplina de Química menos abstrata para os estudantes.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo discutir, por meio de uma abordagem ambiental, junto a estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, na cidade de Cocal/PI, os impactos que podem ser causados ao meio ambiente por meio da emissão de substâncias químicas por postos de combustíveis e oficinas mecânicas quando estes não seguem medidas de gestão ambiental de forma adequada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Postos de Combustíveis e Oficinas Mecânicas (Legislação ambiental)

Dentre as empresas potencialmente poluidoras, porém de significativa importância para o desenvolvimento e funcionamento da sociedade, estão os postos de combustíveis. Esses estabelecimentos, por possuírem essas características, devem sempre trabalhar buscando reduzir qualquer dano que possa ser causado ao meio ambiente ocasionado por suas atividades e, para

isso, devem buscar a sustentabilidade para obtenção do sucesso do empreendimento (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

Os postos de combustíveis não são os únicos estabelecimentos apontados para admitir estas responsabilidades de trabalhar com a visão de um meio ambiente sustentável. As oficinas mecânicas, assim como os postos de abastecimento, também devem buscar reduzir a emissão de substâncias químicas que possam causar prejuízos ambientais (DACROCE; FUJIHARA; BERTOLINI, 2016).

A gasolina e o óleo diesel são substâncias derivadas do petróleo que exercem papel fundamental em um posto de combustível, bem como em oficinas mecânicas. Tratam-se de substâncias que estão sendo consumidas cada vez mais e que oferecem riscos, uma vez que dentre seus componentes estão benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno, além de naftalenos e benzo(a)pireno, que possuem características prejudiciais ao meio (FINOTTI; CAICEDO; RODRIGUEZ, 2001).

A adoção de medidas de gestão ambiental é uma alternativa que oferece resultados positivos e minimiza os impactos ambientais causados por postos e oficinas. A gestão ambiental pode ser seguida por meio da adoção das atribuições presentes no Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, órgão que tem como finalidade propor estratégias, regras e deliberar normas para a manutenção do meio ambiente (FINK, 2018).

Assim sendo, conforme a Resolução nº 273 do CONAMA:

> Art. 8º Em caso de acidentes ou vazamentos que representem situações de perigo ao meio ambiente ou a pessoas, bem como na ocorrência de passivos ambientais, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento, pelos equipamentos, pelos sistemas e os fornecedores de combustível que abastecem ou abasteceram a unidade, responderão solidariamente, pela adoção de medidas para controle da situação emergencial, e para o saneamento das áreas impactadas, de acordo com as exigências formuladas pelo órgão ambiental licenciador (CONAMA, 2000, p. 803).

De acordo com a Lei N° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, qualquer empreendimento que dispor de passivos ambientais deve agir de modo que não prejudique o meio ambiente; porém, caso proporcione esses danos, deve responder de acordo com o estabelecido pela lei. Sendo assim, o Art. 22 diz que "a suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares relativas à proteção do meio ambiente" (BRASIL, 1998).

Há também a Lei N° 9.478, de 1997, que deu origem à Agência Nacional do Petróleo (ANP) e ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Nesta lei, são estabelecidas normas para o bom emprego de fontes de energia advindas do meio ambiente, além de designar que a exploração do petróleo, dentre outros hidrocarbonetos presentes no território nacional, pertence à União, e que o seu monitoramento cabe à ANP (BRASIL, 1997).

Educação Ambiental e Química Ambiental

A educação ambiental tem como proposta o incentivo à adoção de métodos sustentáveis, preparando a sociedade para o desempenho de ações que desencadeiam na formação de valores, habilidades e, consequentemente, promovem a evolução do ser humano para vivência em um mundo sustentável, fazendo com que a comunidade saiba tratar dos problemas ambientais, tanto para evitá-los quanto para resolvê-los (DIAS, 2004).

> No entanto, trabalhar o conceito de sustentabilidade em uma época em que a maioria da sociedade está envolta em conceitos diferentes de relações é extremamente difícil, necessitando rever conceitos, entendendo que estes devem abarcar a ética como um jeito de ser, um modo de ser que se faz e refaz nas ações (SANDESKI, 2012, p. 117).

A dificuldade em trabalhar a educação ambiental pode ser identificada pela ideia que muitas pessoas têm de que os recursos advindos da natureza são inesgotáveis, ou, em virtude de interesses econômicos, muitas pessoas acabam por não darem a devida importância às questões ambientais (LAYRARGUES, 2004). Sendo assim, para que se obtenha conhecimento sobre a importância da natureza e de medidas de proteção ao meio ambiente, a educação ambiental é uma das alternativas que podem proporcionar esses conhecimentos de grande importância para a formação da sociedade.

Outra área que proporciona grandes benefícios para o meio é a química ambiental: trata-se de uma área da ciência que contribui para a preservação do meio ambiente, além de fornecer explicações para os processos químicos e físicos que ocorrem no mesmo. Apesar da Química ser vista como uma das causadoras de desastres ambientais, quando empregada corretamente, proporciona muitas melhorias ao ecossistema (MANAHAN, 2013).

Compostos Orgânicos: Hidrocarbonetos

A Química Orgânica é a área da Química que estuda moléculas que, em sua estrutura, apresentam átomos de carbono como componentes de maior relevância. Estas moléculas que formam os compostos orgânicos são encontradas em inúmeros materiais presentes no cotidiano, tais como perfumes, roupas e produtos de higiene, dentre outros (VOLLHARDT; SCHORE, 2013).

Dentre os compostos orgânicos também podem ser citados os hidrocarbonetos, estes por sua vez referem-se à moléculas compostas apenas por átomos de carbono e hidrogênio. Os hidrocarbonetos dividem-se em insaturados e saturados. Os hidrocarbonetos saturados são os alcanos, os quais apresentam apenas ligações simples em sua estrutura; já os compostos insaturados, que apresentam ligações duplas e triplas, são chamados de alcenos e alcinos, respectivamente. Ainda há os hidrocarbonetos aromáticos, que são aqueles que possuem o anel aromático em sua estrutura (MAHAN; MYERS, 1995).

Também chamados de alifáticos, os alcanos são substâncias obtidas principalmente a partir de gases naturais e de petróleo. Estas substâncias reagem principalmente com o oxigênio e halogênios e são utilizadas como combustíveis ao reagirem com o oxigênio por meio da combustão, tendo como exemplos os gases metano e butano (SOLOMONS; FRYHLE, 1999).

Diferentemente dos alcanos, que são formados apenas por ligações simples, os alcenos, também chamados de olefinas (formadores de óleos), apresentam ligações duplas em sua estrutura e, assim, possuem menos hidrogênios do que o esperado, sendo chamados de hidrocarbonetos insaturados. Além destas características, os alcenos exercem papel importante na área da Biologia (BRUICE, 2006).

Os acetilenos, ou alcinos, são compostos insaturados que apresentam ligações triplas. O C_2H_2 trata-se de um alcino simples e é um exemplo deste tipo de composto que é utilizado como combustível para iluminação, soldas e como matéria prima de indústrias (CONSTANTINO, 2005). Já os hidrocarbonetos aromáticos, que têm como principal fonte o carvão de pedra e o petróleo, apresentam em sua estrutura ligações saturadas e insaturadas organizadas de forma alternada (BARBOSA, 2011).

Dentre os hidrocarbonetos, há também os conhecidos como BTEX, que são o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos. Tratam-se de hidrocarbonetos derivados do petróleo que oferecem riscos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do ser humano por se tratarem de compostos tóxicos, destacando-se o benzeno (ANDRADE; AUGUSTO; JARDIM, 2010).

Descoberto no século XIX, o benzeno chamou atenção dos pesquisadores por seu odor agradável. As suas características foram determinadas nos primeiros experimentos realizados com este composto, dentre elas está a participação lenta em reações, necessitando da utilização de catalizadores e calor, além de ser um composto pouco reativo e que apresenta insaturações (ALLINGER et al., 2015).

O tolueno, também chamado de metil-benzeno, trata-se de uma substância incolor e que possui cheiro característico. Este composto, além de estar presente na gasolina, também pode ser encontrado em solventes, produtos de limpeza e óleo cru, dentre outros. Vale ressaltar que a maior exposição de tolueno no meio ambiente se dá por meio da produção e do uso da gasolina (FORSTER; TANNHAUSER; TANNHAUSER, 1994).

Outro composto orgânico volátil é o etilbenzeno, uma substância utilizada em diversos produtos, podendo ser destacados as tintas, pesticidas e plásticos. Além disso, essa substância, assim como os isômeros de xileno, também pode ser utilizada como aditivo na gasolina de aviação (OLIVEIRA, 2017).

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em seis postos de combustíveis da cidade de Cocal, no Piauí, e nas seis principais oficinas mecânicas da cidade, que trabalham com consertos de motos e carros. Posteriormente, a temática foi trabalhada no Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, também na cidade de Cocal/PI, com uma turma de 3° ano do Ensino Médio, em que foram abordados conteúdos de Química Orgânica com enfoque em hidrocarbonetos e educação ambiental.

Coleta de Dados

A coleta de dados se deu por meio de pesquisa descritiva, ou seja, o pesquisador apenas observou os fatos, os registrou e os analisou sem interferir nos mesmos. A pesquisa também se caracterizou como quantitativa, uma vez que foi realizada a aplicação de questionários que foram trabalhados em termos percentuais, representados em gráficos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Realizou-se também a observação dos postos de combustíveis e oficinas mecânicas presentes em diferentes bairros da cidade e, em seguida, a aplicação dos questionários aos seus proprietários, os quais eram compostos por perguntas objetivas contendo quatro alternativas (APÊNDICE A) a fim de se obter os dados para análise sobre as condições em que se encontram os estabelecimentos, planos de emergência e sobre a adoção de medidas de gestão ambiental.

Exposição do Tema

A segunda etapa do trabalho caracterizou-se como explicativa, em que os dados obtidos foram utilizados para a compreensão ou aprofundamento do tema discutido (PRODANOV; FREITAS, 2013). Assim, após a análise dos resultados, reservou-se um espaço/momento onde foi realizada uma exposição e discussão desses dados com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães.

Nessa ocasião, os discentes puderam visualizar as substâncias presentes nos postos e oficinas, tais como gasolina e óleo, dentre outras substâncias derivadas do petróleo, para, assim, tomarem conhecimento dos diferentes hidrocarbonetos que as constituem, por meio da representação das suas moléculas correspondentes. Foram apresentados, por meio de mídias digitais, desastres ambientais provocados por vazamento de óleo e gasolina em postos de combustíveis e oficinas mecânicas, bem como medidas simples de gestão ambiental que podem ser adotadas para evitar grandes danos à natureza.

Neste momento também foi demonstrado, por meio de experimento simples, como esses compostos orgânicos se comportam quando misturados à água. Desta forma, os alunos puderam visualizar como o meio ambiente é prejudicado em situações de vazamento destas substâncias na água. É valido ressaltar que os alunos foram avaliados constantemente com

relação à participação, colaboração e os questionamentos realizados ao decorrer das discussões, reflexões e aprendizagem.

É importante salientar que cartazes com medidas simples de gestão ambiental que podem ser adotadas para evitar grandes danos à natureza foram expostos no Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, para que tais atitudes possam atingir um público maior dentro da instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação dos Questionários Aplicados

Os questionários foram aplicados em seis oficinas mecânicas e seis postos de combustíveis localizados em diferentes áreas da cidade de Cocal/PI. Após a aplicação e análise dos questionários, pôde-se perceber algumas divergências entre as respostas dadas pelos proprietários e as observações feitas aos estabelecimentos.

No primeiro questionário foi indagado se os estabelecimentos possuíam licença ambiental para o seu funcionamento. Porém, como é apresentado na Figura 1, 16,67% dos estabelecimentos ainda não dispõem, o que mostra um descaso com os impactos ambientais que o estabelecimento pode vir a causar e que eles estão funcionando em desacordo com a legislação.

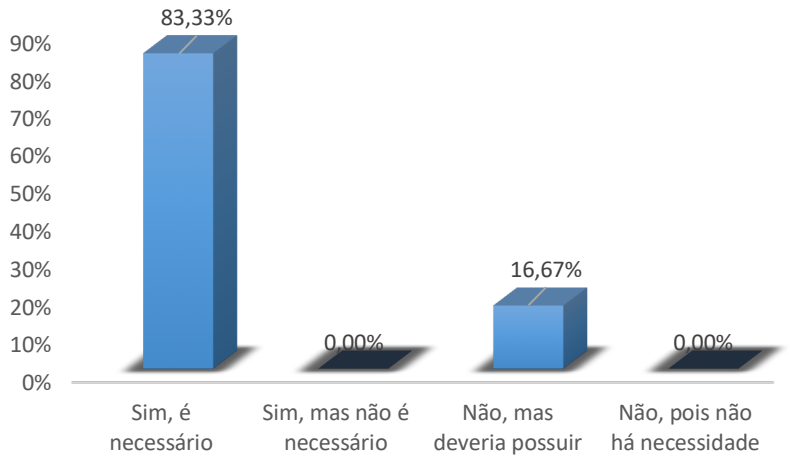


Figura 1: Possui licença ambiental para o funcionamento
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A licença ambiental é um ato administrativo indispensável para estabelecimentos considerados poluidores, ou que, de algum modo, possam causar prejuízos à natureza. É nela que são regulamentadas normas e medidas para o monitoramento do meio ambiente que devem ser seguidas pelo responsável do empreendimento, seja ele pessoa física ou jurídica (BRASIL, 2008). Os estabelecimentos que não dispõem do licenciamento ambiental podem sofrer algumas punições, tais como multas, paralisação temporária ou permanente das atividades desenvolvidas na empresa ou advertências (FEITOSA; LIMA; FAGUNDES, 2004).

Ao serem indagados sobre a existência de medidas de gestão ambiental no estabelecimento, alguns dos entrevistados mostraram desconhecimento sobre o assunto. No entanto, após a explicação a respeito do que se trata a gestão ambiental, todos concordaram sobre a necessidade de sua adoção, uma vez que se refere a medidas que podem evitar danos irreparáveis ao meio ambiente. Na Figura 2 pode-se observar a variação das respostas apresentadas pelos entrevistados.

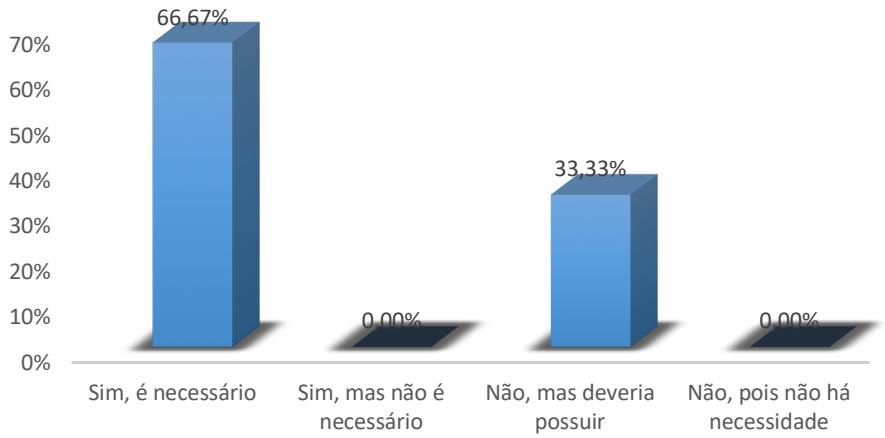


Figura 2: Adoção de sistema de gestão ambiental
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Conhecer medidas de gestão ambiental é fundamental para manter um negócio sem causar prejuízos ao meio ambiente. Compreender diretrizes e atividades de gestão ambiental, bem como executá-las, pode evitar grandes danos futuros ocasionados pela escassez de recursos necessários à sobrevivência (BARBIERI, 2016). Assim, é possível notar que pequenas ações trazem grandes benefícios quando se almeja o bem para a natureza e se conhecem meios para isso.

A identificação de passivos ambientais ainda não é um hábito da maioria dos estabelecimentos da cidade, tanto dos postos de combustíveis quanto das oficinas, como pode-se analisar na Figura 3. Percebe-se que maioria daqueles que realizam estes estudos o fazem semestralmente, e nota-se ainda que 8,33% dos entrevistados optaram por não responder, o que mostra que ainda há uma falta de conhecimento sobre a questão dos passivos ambientais.

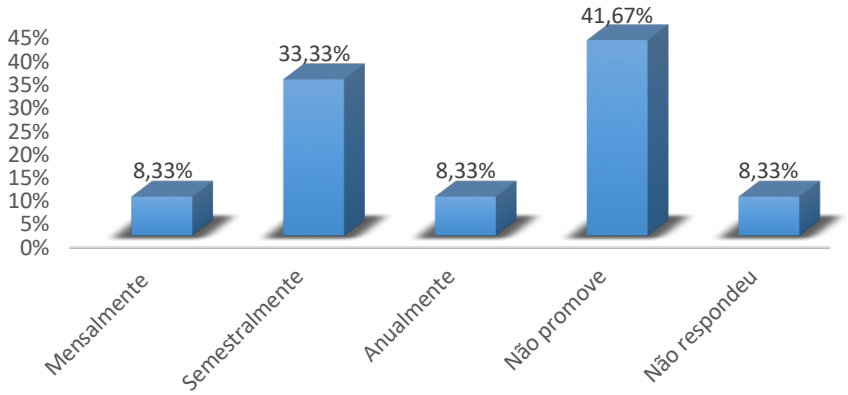


Figura 3: Período de identificação de passivos ambientais
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O desconhecimento sobre o tema é um problema que deve ser resolvido para o bom funcionamento de uma empresa em relação ao meio ambiente, uma vez que passivos ambientais se referem a todas as obrigações que determinada empresa deve adotar almejando a recuperação de bens ambientais (SEFER; RODRIGUES, 2016). É fundamental que as empresas reconheçam em suas ações aquelas que possam ocasionar danos à natureza, uma vez que faz parte de suas obrigações preservar, cuidar e compensar possíveis danos originados por suas atividades

A quarta pergunta presente no questionário abordou a existência de tanques desativados no local onde a empresa funciona. Vale ressaltar que a pergunta não se encaixa às oficinas. Dentre os postos de abastecimento, apenas um confirmou a existência de tanques desativados e afirmou que foi comunicado ao órgão ambiental pertinente (Figura 4).

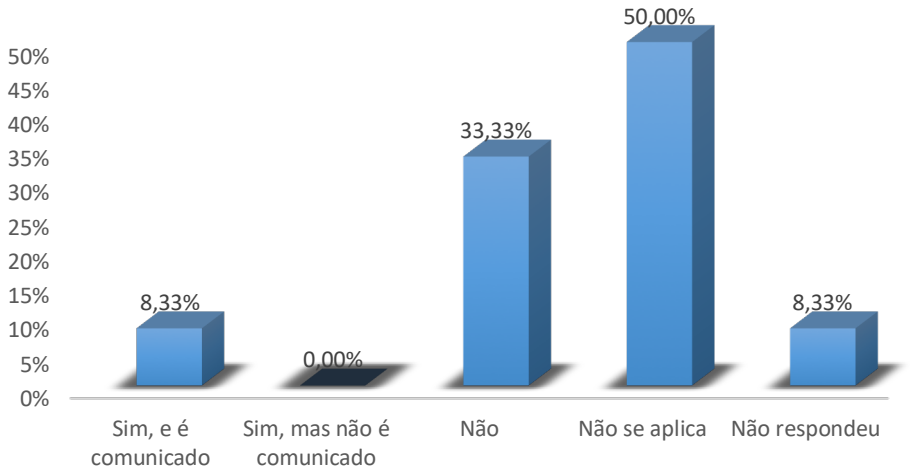


Figura 4: Existência de tanques desativados comunicado ao órgão ambiental
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ao serem questionados sobre a existência de piso impermeável no estabelecimento que pudesse evitar contaminações por óleo e gasolina, observa-se na Figura 5 que 33,33% dos entrevistados reconheceram a necessidade de sua adoção. Isso se faz necessário, pois derramamentos acidentais de derivados de petróleo, tais como gasolina e óleo diesel, podem provocar a contaminação de solos e rios, dentre outros, o que pode ocasionar, por exemplo, a contaminação da água que abastece a comunidade (ANDRADE; AUGUSTO; JARDIM, 2010).

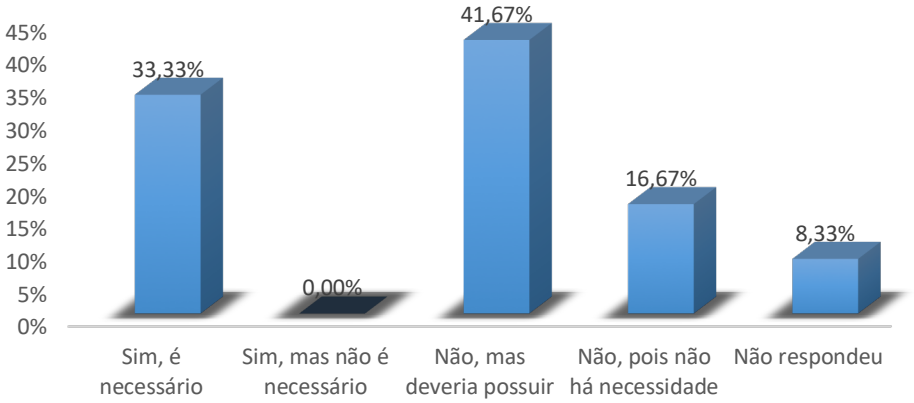


Figura 5: Piso impermeável em locais de riscos por contaminação
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A maioria dos estabelecimentos analisados fazem o uso de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, e aqueles que não adotam essa medida reconhecem a sua necessidade (Figura 6).

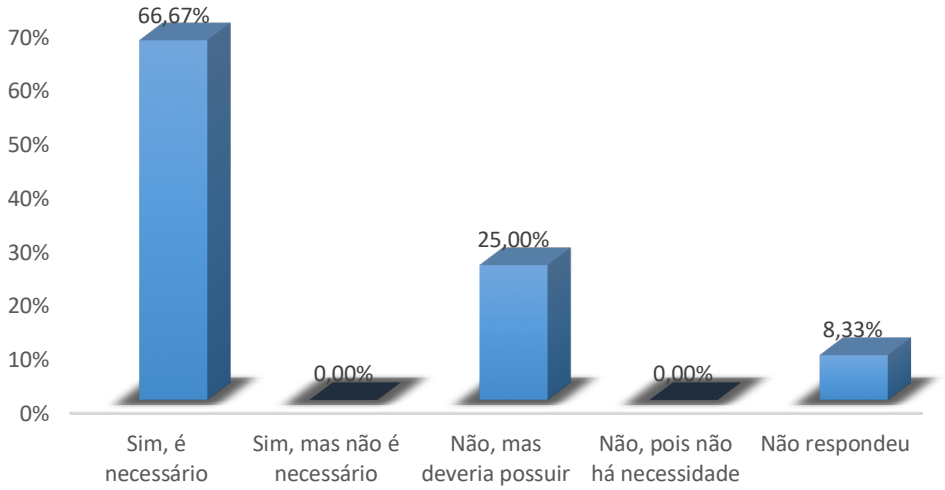


Figura 6: Plano de gerenciamento de resíduos sólidos
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A disposição inadequada de resíduos sólidos é uma das maiores preocupações da sociedade, pois é um dos fatores que acarretam grandes impactos ambientais - como, por exemplo, as enchentes -, o que torna evidente que a adoção de atitudes sustentáveis contribui para a redução dos prejuízos causados (JACOBI; BESEN, 2011).

Em relação aos planos de emergência, os citados pelos estabelecimentos foram, na maioria dos casos, extintores de incêndio, seguido por saídas de emergência. Porém, como é apresentado na Figura 7, 33,33% dos estabelecimentos ainda não fazem uso dessa medida de segurança, o que pode colocar em risco a saúde dos funcionários bem como da comunidade em geral.

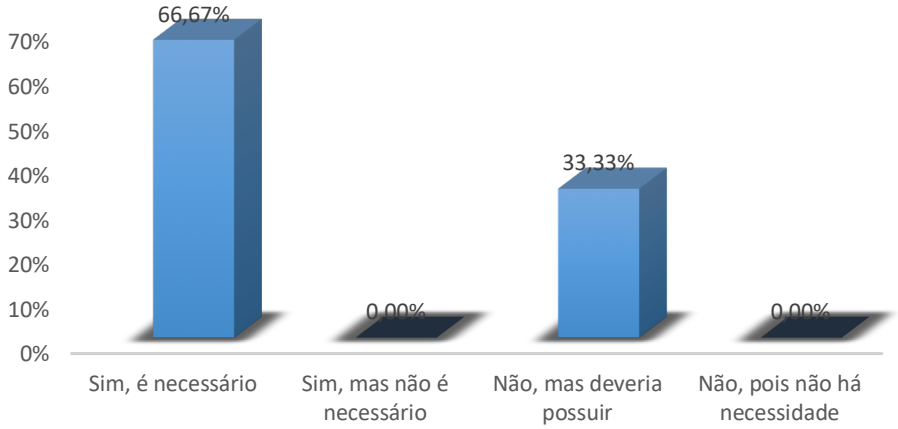


Figura 7: Existência de planos de emergência
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Foi possível destacar ainda que a manutenção dos equipamentos é realizada por 66,67% dos estabelecimentos visitados com o intuito de evitar contaminações provenientes dos maquinários que entram em contato direto com substâncias derivadas do petróleo (Figura 8). A contaminação por derivados do petróleo tem se intensificado cada vez mais devido ao crescimento industrial, tornando-se um dos problemas de poluição mais graves nos últimos anos, prejudicando a nascente de rios, solos e mares, dentre outros (HEIDERSCHEIDT et al, 2016).

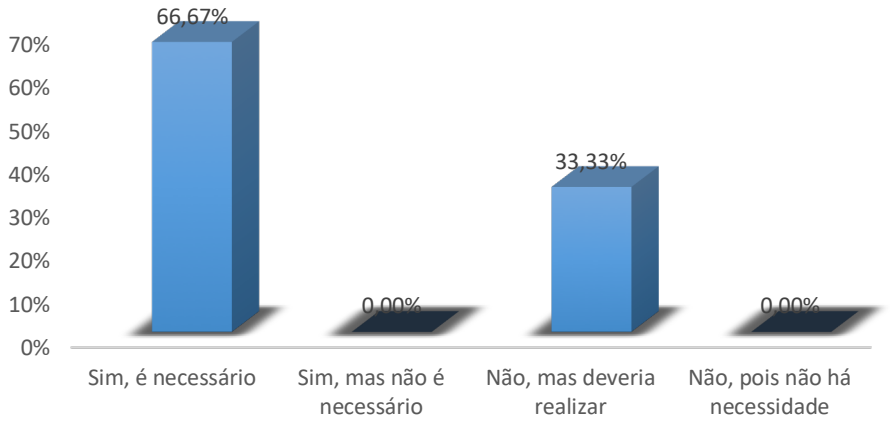


Figura 8: Manutenção de equipamentos
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Quando questionados sobre medidas de segurança, os funcionários ressaltaram que possuem todos os equipamentos necessários, como luvas, máscaras e botas, e que os utilizavam (Figura 9). Entretanto, durante as visitas aos estabelecimentos, foi observado que poucos funcionários faziam uso desses equipamentos de proteção individual, colocando a sua própria vida em risco. Os equipamentos de proteção individual, ou EPIs, são aqueles utilizados com a finalidade de proteger individualmente e reduzir os riscos existentes no ambiente de trabalho, o que é exigência da legislação trabalhista brasileira (ALVES, 2013).

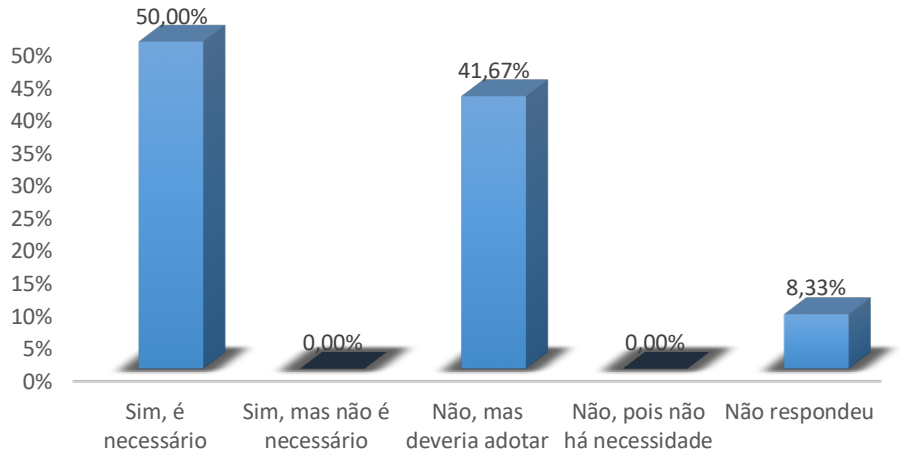


Figura 9: Adoção de medidas de segurança e saúde
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

É possível notar, de acordo com as perguntas abordadas no questionário, que medidas de gestão ambiental ainda não são adotadas com frequência nas empresas visitadas. Muitas demonstraram ter pouco conhecimento sobre essas medidas essenciais para o funcionamento de empresas potencialmente poluidoras, um indicativo de que grandes problemas ambientais são causados pela falta de informação e que isso pode ser resolvido por atitudes simples que podem ser adotadas no cotidiano.

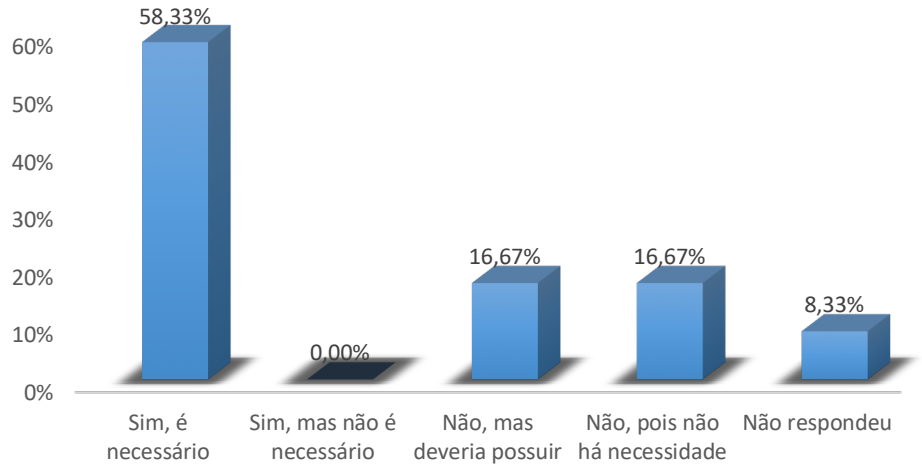


Figura 10: Interesse em obter informações sobre medidas de gestão ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Entretanto, quando explicado o conceito de gestão ambiental e a sua importância para o meio ambiente e para a sociedade, grande parte dos entrevistados mostraram interesse em obter mais informações acerca do assunto (Figura 10), o que é um grande avanço na busca de um meio cada vez mais sustentável.

A gestão ambiental tem o papel de promover ações que vão desde o treinamento de funcionários até a conscientização sobre questões ambientais. Além disso, por meio da gestão ambiental podem-se tomar medidas para sanar problemas assim que venham a ocorrer (SANCHES, 2000). Dentre essas ações, podem ser citadas também vistorias ao estabelecimento para a observação de vazamentos, desenvolvimento de planos de emergência e tratamento de resíduos.

Revista Ciências & Ideias

Exposição do Tema

Com a realização da exposição foi possível perceber que, apesar dos estudantes afirmarem que tinham conhecimento sobre hidrocarbonetos e petróleo, muitos não sabiam que o petróleo é formado de hidrocarbonetos, um fato que chamou a atenção dos discentes logo no início da apresentação do tema (Figura 11). Percebeu-se, também, que assuntos envolvendo a Química ambiental são pouco trabalhados em sala de aula.

A relação de conceitos científicos com o dia a dia do aluno é amplamente abordada em estudos. Contudo, percebe-se que essa abordagem didática na maioria das vezes não é realmente trabalhada nas escolas, apesar da prática pedagógica relacionada ao cotidiano promover resultados satisfatórios no processo de ensino aprendizagem, uma vez que a própria realidade pode ser usada como ilustração ou exemplos de conteúdos escolares – como, por exemplo, na disciplina de Química (WARTHA; SILVA. BEJARANO, 2013). Neste sentido, é importante destacar que tais práticas devem ser utilizadas no processo de ensino/aprendizagem como ferramentas que auxiliem na compreensão do objetivo do estudo de determinado conteúdo presente na disciplina, uma vez que, assim, os estudantes podem perceber o seu papel na sociedade para proporcionar melhorias para si e para o meio ambiente.



Figura 11: Apresentação do tema aos discentes
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ao serem convidados para realizarem a representação das moléculas de hidrocarbonetos presentes nos postos de combustíveis e nas oficinas mecânicas (Figura 12), observou-se um entusiasmo por parte dos alunos em associar substâncias presentes no cotidiano com moléculas que costumam visualizar em seus livros didáticos de Química.

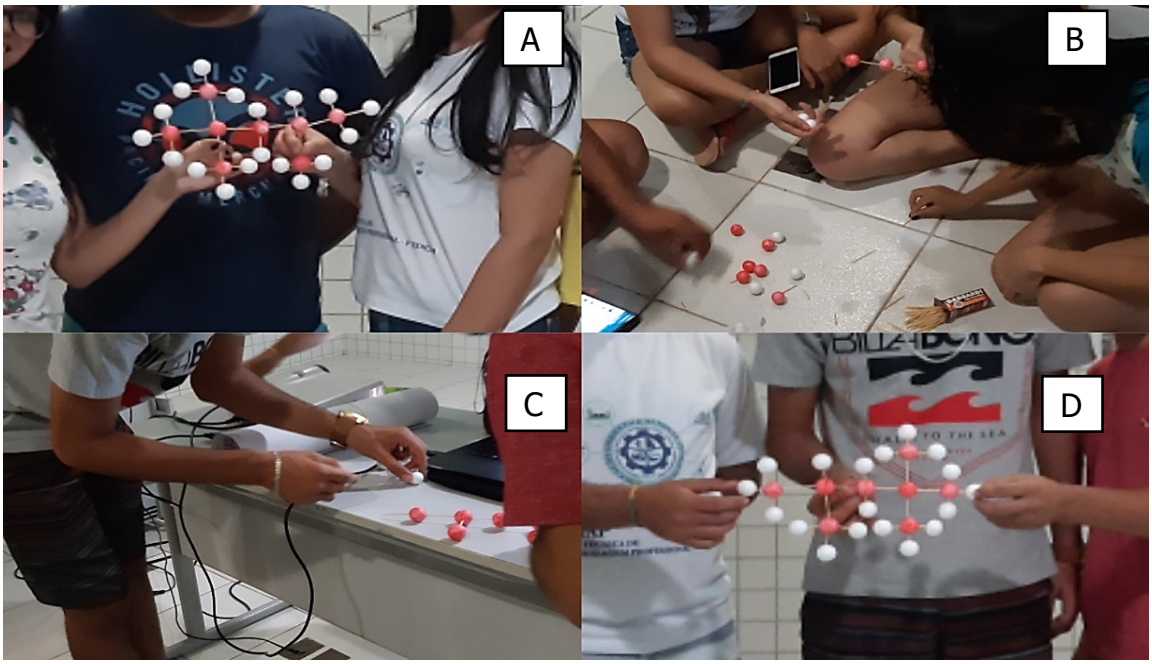


Figura 12: Representação das moléculas de hidrocarboneto
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A representação das moléculas se deu por meio do modelo molecular e os materiais utilizados foram bolas de isopor vermelhas e brancas, simulando átomos de carbono e hidrogênio, respectivamente, e palitos de dente que representaram as ligações entre os átomos.

O modelo molecular é um método alternativo de ensino simples, de fácil execução e que pode ser realizado com a utilização de materiais de baixo custo, como, por exemplo, isopor e palitos de dentes, e que também proporciona ao estudante a visualização de moléculas na sua forma tridimensional, bem como facilita a identificação das ligações existentes na molécula (LIMA; LIMA-NETO, 1999).

Vale ressaltar que a representação das moléculas de hidrocarbonetos proporcionou aos discentes relembrarem assuntos da disciplina de Química estudados no 1° ano do Ensino Médio, tais como ligações químicas e substâncias compostas.

Após realizarem a representação das moléculas de hidrocarbonetos, os discentes distribuíram em sua instituição de estudo os cartazes, que já haviam sido confeccionados, contendo informações sobre medidas de gestão ambiental e impactos que podem ser ocasionados ao meio ambiente quando não se seguem estas medidas, além de hidrocarbonetos presentes no cotidiano (Figura 13).

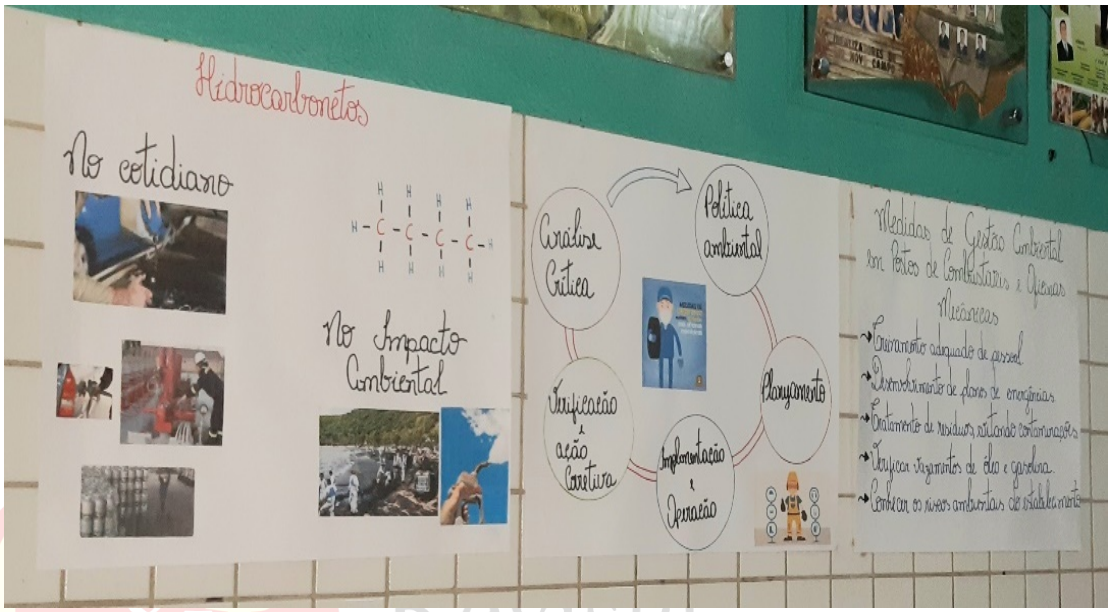


Figura 13: Cartazes disponibilizados na instituição de ensino
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Além dos cartazes, os estudantes puderam observar como ocorre o contato de derivados do petróleo com água por meio de experimento simples, que utilizou água e óleo diesel (Figura 14) para simular acidentes ambientais que ocorreram e visualizar o impacto no meio ambiente. Durante a aplicação do experimento, os discentes foram indagados sobre o que estavam observando e, dessa forma, tiveram a oportunidade de reforçar conteúdos químicos sobre misturas heterogêneas, densidade e polaridade.

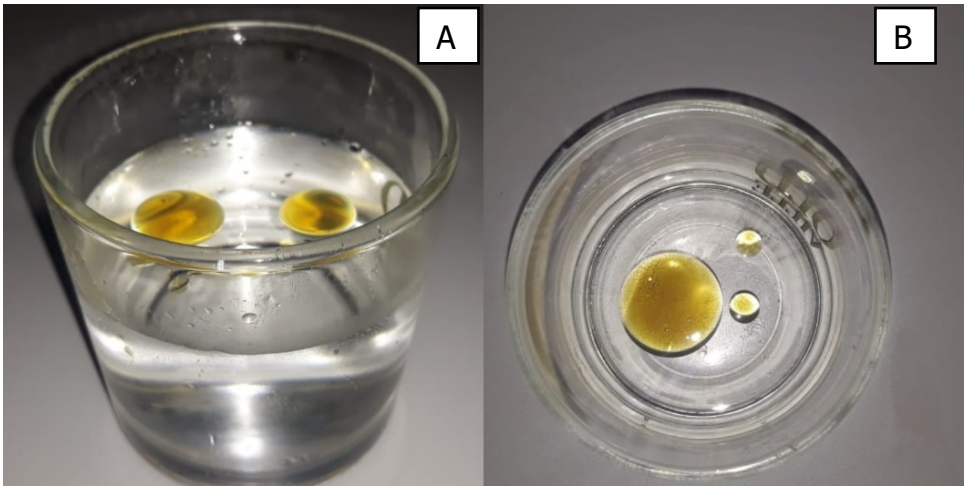


Figura 14: Experimento realizado com água e óleo
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A experimentação é uma excelente ferramenta didática no contexto escolar. No entanto, ela só será realmente proveitosa se possibilitar aos alunos a oportunidade de levantarem seus próprios questionamentos, seus próprios resultados e, assim, comprovarem ou negarem suas hipóteses, pois muitas vezes o experimento é trabalhado apenas para fugir da teoria, em que o professor já diz o resultado que o aluno deve chegar, levando-o apenas a seguir um roteiro (GUIMARÃES, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as análises, pode-se afirmar que os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que se buscava uma discussão sobre os impactos que podem ser causados ao meio ambiente por meio da emissão de substâncias químicas por postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quando estes não seguem adequadamente medidas de gestão ambiental.

Foram abordados, tanto na escola, quanto nos postos e oficinas, os impactos causados ao meio ambiente por estabelecimentos potencialmente poluidores presentes no cotidiano do aluno, além de estabelecer a relação com hidrocarbonetos, conteúdo trabalhado em turmas de 3° ano do Ensino Médio.

Ao se realizar a transposição do tema da pesquisa com os conteúdos do livro didático, os discentes puderam perceber que estes conteúdos estão próximos de sua realidade com frequência, o que os aproximou dos assuntos abordados nos livros e demonstrou a importância que estes temas sejam trabalhados no processo educacional.

No que diz respeito à metodologia utilizada em sala de aula, constatou-se que quando se procura inovar nas aulas e trazer para os alunos novos métodos de ensino, estes estimulam os discentes a adquirirem o conhecimento de uma maneira dinâmica, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que a utilização de metodologias alternativas não exclui o método tradicional de ensino.

O trabalho também possibilitou mostrar aos alunos a importância de contribuir para a sustentabilidade do meio através da Química ambiental e, ainda, apresentar tanto para os discentes quanto para a comunidade em geral, em especial aos funcionários, proprietários e usuários de postos e oficinas, a importância da gestão ambiental na execução das atividades da empresa.

Desta forma, o trabalho em questão poderá instigar pesquisas mais aprofundadas sobre a temática abordada e, assim, contribuir para a sustentabilidade ambiental, tema que necessita de mais estudos, pesquisas e presença nos ambientes escolares.

REFERÊNCIAS

ALLINGER, N. L.; CAVA, M; P.; JONGH, D. C.; JOHNSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química Orgânica**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

ALVES, T. C. **Manual de Equipamentos de Proteção Individual**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/975090/1/Documentos111.pdf. Acesso em: 02 jan. 2020.

ANDRADE, J. A.; AUGUSTO, F.; JARDIM, I. C. S. F. Biorremediação de Solos Contaminados por Petróleo e seus Derivados. **Eclética Química**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 17-43, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/eq/v35n3/v35n3a02.pdf. Acesso em: 08 dez. 2019.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-

BR&lr=&id=GEJnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=gest%C3%A3o+ambiental&ots=8Cc3rhjA4C&sig=3tBPJYEEpj38ssNzR9atiIYy2ok#v=onepage&q=gest%C3%A3o%20ambiental&f=false. Acesso em: 21 dez. 2019.

BARBOSA, L. C. A. **Introdução à Química Orgânica**. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Lei n. 9.478/1997**, 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm#:~:targetText=LEI%20N%C2%BA%209.478%2C%20DE%206%20DE%20AGOSTO%20DE%201997.&targetText=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica,Petr%C3%B3leo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.&targetText=Art.. Acesso em: 12 dez. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.605/98**, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 08 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. **Legislação Ambiental Básica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_conjur/_arquivos/108_12082008084425.pdf. Acesso em: 23 nov. 2019.

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CONAMA**. Resoluções:** resolução n° 273 de 29 de novembro de 2000. [s.l.]: CONAMA, 2000. Disponível em: http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.30.47.12d8482d5a7677bddba4bbc18cc3bcbb.pdf. Acesso em: 13 abr. 2019.

CONSTATINO, M. G. **Química Orgânica:** Curso básico universitário. São Paulo: USP, 2005.

DACROCE, N. P. D.; FUJIHARA, H. M. L.; BERTOLINI, G. R. F. Resíduos de Oficinas Mecânicas: Proposta de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – LP Radiadores e Baterias LTDA. **Revista da Micro e Pequena Empresa, Campo Limpo Paulista**, v. 10, n. 2, p. 97-113, 2016. Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/202.pdf. Acesso em: 06 dez. 2019.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental:** Princípios e Práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004. Disponível em: http://genebaldo.com.br/educacao-ambiental-principios-e-praticas-9a-edicao/. Acesso em: 16 abr. 2019.

FERNANDES, W. C. G.; MARQUES, L. M. M.; OLIVEIRA. E. L.; CARVALHO. J. W. N.; MARQUES. R. C. P. A gestão ambiental nos postos de combustíveis no município de Tabuleiro do Norte-CE. **Runpetro-Revista Eletrônica de Petróleo e Gás**, Rio Grande do Norte, RN, v. 5, n.1, p. 40-46, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/1521-Texto%20do%20artigo-6314-1-10-20171019.pdf. Acesso em: 01 maio. 2019.

FEITOSA, I. R.; LIMA, L. S.; FAGUNDES, R. L. **Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de Procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2004. Disponível em: http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/1170/1/e_Book3_Licnciamento_Ambiental.pdf. Acesso em: 02 jan. 2020.

FINK, D. R. Legislação Ambiental. *In*: PHILIPPI JR. **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2. ed. Baruen: Manole, 2018.

FINOTTI, A. R.; CAICEDO, N. O. L.; RODRIGUEZ, M. T. R. Contaminações Subterrâneas com Combustíveis Derivados de Petróleo. **RBRH-Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Rio Grande do Sul, RS, v. 6, n. 2, p. 29-46, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Nelson_Caicedo/publication/242756345_Contaminacoes_Subterraneas_com_Combustiveis_Derivados_de_Petroleo_Toxicidade_e_a_Legislacao_Brasileira/links/5810ab4d08aee15d4914e32f/Contaminacoes-Subterraneas-com-Combustiveis-Derivados-de-Petroleo-Toxicidade-e-a-Legislacao-Brasileira.pdf. Acesso em: 01 dez. 2019.

FORSTER, L. M. K.; TANNHAUSER, M. TANNHAUSER, S. Toxicologia do tolueno: aspectos relacionados ao abuso. **Revista saúde pública**, v. 28, n. 2, p. 167-172, 1994. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0034-89101994000200011&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 23 dez. 2019.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 26 dez. 2019.

HEIDERSCHEIDT, D.; PEREIRA, J.; BURGHARDT, J. E.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, S. C. Conceitos Aplicados à Poluição do Solo Decorrente do Derrame de Petróleo e seus Derivados. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 4, n. 1, p. 7-14, 2016. Disponível em: https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/GAM_EaD/article/view/1533/669. Acesso em: 25 dez. 2019.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10. Acesso em: 23 dez. 2019.

LAYRARGUES, P. P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_publicacao/20_publicacao13012009093816.pdf#page=27. Acesso em: 14 dez. 2019.

LIMA, M. B.; LIMA-NETO, P. Construção de Modelos para Ilustração de Estruturas Moleculares em Aulas de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 6, p. 903-906, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2598.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustíveis. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, PR, v. 6, n. 2, p. 110-125, 2010. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/598. Acesso em: 10 abr. 2019.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química:** um curso universitário. 4ª.ed. São Paulo: Blucher, 1995.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9ª. ed. Bookman, 2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LK2nDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=qu%C3%ADmica+ambiental+&ots=smisFnENjh&sig=vW1-HQV0ineNbENz5uv16GsMFzk#v=onepage&q=qu%C3%ADmica%20ambiental&f=false. Acesso em: 14 dez. 2019.

OLIVEIRA, L. **Avaliação da Capacidade de Biodegradação de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Isômeros de Xileno**. Tese (Doutorado em Microbiologia), Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42132/tde-02022018-160943/publico/LucianadeOliveira_Doutorado_I.pdf. Acesso em: 25 dez. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César**. Metodologia do trabalho Científico:** Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale.

2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=Metodologia+do+trabalho+Cient%C3%ADfico:+M%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+da+pesquisa+e+do+trabalho+acad%C3%AAmico&ots=db07biAbDM&sig=5r_Nj5-l45TaSsZ66TERVq_b1W0#v=onepage&q=Metodologia%20do%20trabalho%20Cient%C3%ADfico%3A%20M%C3%A9todos%20e%20t%C3%A9cnicas%20da%20pesquisa%20e%20do%20trabalho%20acad%C3%AAmico&f=false. Acesso em: 12 maio. 2019.

SANCHES, C. S. Gestão Ambiental Proativa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 76-87, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rae/v40n1/v40n1a09.pdf. Acesso em: 26 dez. 2019.

SANDESKI, V. E. **Ética, Cidadania e Meio Ambiente**. Paraná, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SOUZA, G. **Química cidadã**. 2ª.ed. v. 3. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SANTOS, R. J. S.. **A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais.** 2005. 217f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005. Disponível em: https://www.sapili.org/livros/pt/cp020663.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

SEFER, R. N.; RODRIGUES, F. J. A Possibilidade de Dedução do Passivo Ambiental na Desapropriação por Descumprimento da Função Socioambiental da Propriedade Rural. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 263-283, 2016. Disponível em: https://www.indexlaw.org/index.php/rdaa/article/view/596/pdf. Acesso em: 22 dez. 2019.

SOLOMONS, T. G.; FRYHLE. C. B. **Química Orgânica**. Limusa, 1999.

VENANCIO, T. L.; VIDAL, C. M. S.; MOISA, R. E. Avaliação da percepção da importância da gestão ambiental em postos de combustíveis localizados na cidade de Irati, Paraná. **Ambiência-Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Centro-Oeste, v. 4, n. 3, p. 397-417, 2008. Disponível em: file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/143-555-1-PB.pdf. Acesso em: 05 maio. 2019.

VOLLHARD, P.; SCHORE, N. **Química orgânica: estrutura e função.** 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=g1DGAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=o+que+%C3%A9+qu%C3%ADmica+org%C3%A2nica&ots=UP0Oc3uG3w&sig=bXLLISdPsFY7PlbULuxAfKfANfY#v=onepage&q&f=true. Acesso em: 06 dez. 2019.

WARTHA; E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?lr=&q=+Cotidiano+e+Contextualiza%C3%A7%C3%A3o+no+Ensino+de+Qu%C3%ADmica&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 26 dez. 2019.

APÊNDICE A – Questionário para os postos de combustíveis e oficinas mecânicas

1. **O estabelecimento possui licença ambiental para o seu funcionamento?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

2. **No estabelecimento existe algum sistema de gestão ambiental?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

3. **Com que periodicidade o estabelecimento promove estudos de identificação de passivos ambientais?**

   ( ) Mensalmente ( ) Semestralmente ( ) Anualmente ( ) Não promove

4. **O estabelecimento possui tanques desativados enterrados? Se houver, foi comunicado ao órgão ambiental?**

   ( ) Sim, e é comunicado ao órgão ambiental ( ) Sim, mas não é comunicado ao órgão ambiental ( ) Não ( ) Não se aplica

5. **O estabelecimento possui piso impermeável no pátio ou em qualquer outro local que tenha risco potencial de contaminação pelas substâncias presentes no mesmo?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

6. **No estabelecimento há algum plano de gerenciamento de resíduos sólidos incluindo programa de recolhimento dos óleos lubrificantes usados, de embalagens, para impedir a disposição inadequada dos mesmos no meio ambiente?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

7. **No estabelecimento existem planos de emergência para situações como fogo ou explosão, vazamento de produto ou acidente nas operações normais?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( )Não, pois não há necessidade

8. **O estabelecimento realiza a manutenção de equipamentos a fim de examinar possíveis contaminações?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

9. **O estabelecimento adota medidas de segurança e de saúde para os funcionários?**

   ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

10. **O estabelecimento possui interesse em obter mais informações sobre medidas de gestão ambiental que possam ser adotadas?**

    ( ) Sim, é necessário ( ) Sim, mas não é necessário ( ) Não, mas deveria possuir ( ) Não, pois não há necessidade

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

OFICINA SOBRE O USO DO LIVRO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL

WORKSHOP ON THE USE OF TEXTBOOK FOR INITIAL TEACHERS TRAINING

Matheus Ferreira Figueirôa [matheus302@hotmail.com]

Maria Cristina do Amaral Moreira [maria.amaral@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

RESUMO

A oficina que apresentamos resulta de pesquisa realizada em um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, que tem como objetivo levar licenciandos em Física a refletirem sobre o livro didático e sua utilização em sala de aula. Embora nem sempre se reconheça, o livro didático tem o papel de agente de formação e legitimação das ações docentes. A pressuposição do estudo é a de que a carência de discussão do uso do livro didático em graduações compromete a qualidade da formação de professores. Para aprofundar elementos de produção, consumo e disseminação do livro didático, propusemos uma oficina pedagógica realizada com licenciandos a partir de três momentos didáticos. No primeiro momento, pedimos para que escrevessem aspectos relevantes na escolha do livro de Física; no segundo, entregamos livros didáticos de Física aprovados no PNLD para que analisassem e explicitassem quais deles utilizariam em suas aulas, justificando sua escolha; e, no último momento, pedimos um plano de aula a partir do que discutimos sobre o uso alternativo do livro didático. Os resultados mostraram que, no diz respeito à escolha do livro, os licenciandos apontam vários aspectos como fundamentais, tais como: a linguagem adequada, os exercícios e as ilustrações entre outros. Entretanto, quando planejam o ensino a partir do uso do livro, ainda permanecem ideias pouco alternativas, deixando crer a necessidade de aprendizado e reflexão sobre as múltiplas formas de uso do livro, sobretudo em combinação com outros materiais.

PALAVRAS-CHAVE: oficina pedagógica, uso do livro didático; formação inicial; ensino de física.

ABSTRACT

The workshop we present is the result of a research carried out in an Institutional Program for Scientific Initiation Scholarships, which aims to lead undergraduates in Physics to reflect on the textbook and its use in the classroom. Although not always recognized, the textbook has the role of an agent for training and legitimizing teaching actions. The assumption of the study is that the lack of discussion on the use of textbooks in undergraduate programs compromises the quality of initial teacher training. In order to deepen elements of production, consumption and dissemination of the textbook, we proposed a pedagogical workshop held with undergraduate students with three didactic moments. At first, we asked them to write relevant aspects when choosing the Physics book; then, we delivered Physics textbooks approved by the PNLD, so that they could analyze and explain which ones they would use in their classes, justifying their choice; and, at last, we asked for a lesson plan, based on what we discussed about the alternative textbook use. The results showed that, regarding the choice of the book, the graduates pointed out several aspects as essential, such as: the appropriate language, the exercises and the illustrations, among others. However, when planning teaching based on the

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1322

Recebido em: 28/10/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

use of books, there are still little alternative ideas, suggesting the need for learning and reflection on the multiple ways of using the book, especially with other materials.

***KEYWORDS**: pedagogical workshop, use of textbook; initial teacher training; physics education.*

INTRODUÇÃO

Mesmo com a expansão da pesquisa na área de ensino, percebemos que alguns docentes da escola básica não variam o consumo do livro didático (LD), utilizando-o, sobretudo sem crítica (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005). Acentuando este fato, concordamos com Delizoicov (1995) quando afirma que, para muitos docentes, o LD é o único recurso presente nas salas de aula de muitas escolas brasileiras.

Muitas pesquisas desaprovam este recurso didático nos quesitos erro conceitual, questões éticas etc.; no entanto, os LD têm melhorado na qualidade, principalmente a partir das avaliações feitas pelo o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), criado na década de 1980 pelo Ministério da Educação (BIZZO, 2012). No entanto, no mês de agosto do ano passado, em uma reportagem da GloboNews (2019), foi noticiado que o MEC pretendia bloquear em torno de 348 milhões de reais destinados aos materiais escolares, como forma de contingenciamento das verbas voltadas à educação básica. Gerou-se uma grande preocupação, uma vez que esse bloqueio certamente irá impactar de forma contundente as avaliações.

Nesse artigo, temos como pressuposto que, por lacunas na formação inicial do docente, o livro não vem sendo explorado amplamente para seu uso crítico e alternativo nas aulas do ensino básico, e que, em geral, quando o mesmo é realizado nas disciplinas pedagógicas, não é aproveitado nas específicas do curso, as quais dão ênfase ao conteúdo. Portanto, o LD, mesmo tendo um papel fundamental na escola básica, permanece com seu uso afastado de uma multiplicidade metodológica (FRACALANZA, 1992). Consideramos, da mesma forma, que o ensino tem se voltado às novas metodologias, e pouco se discute sobre como articulá-las ao uso do livro didático. Por esse motivo, percebemos que há necessidade de aprofundamento de estudos a esse respeito. (RALEJO, 2015)

Eventualmente, é importante que estas reflexões sejam estimuladas porque, dependendo de como os licenciandos respondem a elas, pode-se prepará-los favoravelmente para o uso do livro didático na escola. Afinal, mesmo que não sejam dadas todas as alternativas de uso, o futuro educador deve comentar e problematizar esse recurso didático para além da aprendizagem do conhecimento disciplinar, uma vez que

> Uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências disponíveis no mercado brasileiro, entretanto, revela uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final. Formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. O conhecimento não é construído, e ao aluno relega-se uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem. (VASCONCELOS; SOUTO, p. 94, 2003)

Para contribuir na transformação dessas questões, pensamos em produzir uma oficina pedagógica voltada para licenciandos em Física (PAVIANI; FONTANA, 2009), de forma a levá-los a refletir sobre a escolha e/ou adoção de um livro didático para suas aulas, o planejamento do uso do livro e críticas/problemáticas nos argumentos sobre o LD. Vasconcelos e Souto (2003) reforçam que é válido como principal objetivo de uma oficina explorar, de formas alternativas, materiais e metodologias, tais como levar os alunos a aprender a construção dos significados dos textos presentes no livro.

Além do mais, de acordo com Leão, Dayrell e Reis (2011), é necessário comentar que a infraestrutura de uma escola pode afetar nos principais critérios de escolha de um LD. Por exemplo: diversos alunos, que hoje estão em faculdades públicas, podem ter estudado em escolas básicas sem acesso a um LD de qualidade ou, muitas vezes, este nunca chegou à escola em quantidade suficiente. Existem diferentes aparatos e meios metodológicos que podem auxiliar um docente em sua prática cotidiana. Quando se trata do LD, essa escolha aparenta ser simplificada, e existem casos de licenciandos e de professores que escolhem o LD a partir de aspectos muito subjetivos, dando preferência ao livro da sua formação no Ensino Médio, uma vez que é seu conhecido. (CASSAB; MARTINS, 2003).

Considerando que vários fatores podem ser discutidos sobre o LD com os licenciandos, elaboramos uma oficina intitulada "*O livro didático como material alternativo para as aulas de Física*", no âmbito um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objetivo da oficina foi de, a partir dos questionamentos dos licenciandos, refletir quanto às formas de uso e de escolha de um LD para a educação básica. A oficina tem como foco desenvolver aspectos da prática docente que possam levar os futuros professores a se posicionarem criticamente sobre o livro nas questões de metodologias, avaliações e conteúdos, entre outras. A oficina pretendeu dar conta de responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais os possíveis usos alternativos que os licenciandos associam quando escolhem um assunto no livro didático para as aulas de Física após serem estimulados a discutir este recurso educacional em uma oficina?

Vale comentar que a oficina não se propôs a resolver todos os problemas (conteúdos de difícil entendimento e distribuição nas escolas, entre outros) que cercam o tema do LD. Todavia, consideramos que ela amplia a compreensão e a reflexão no avanço do ensino de Física e de Ciências. Como assinalado anteriormente, a preocupação que temos é com a formação inicial, fase em que o futuro docente pode se permitir ter dúvidas, aprender como articular os conteúdos a serem ensinado com o conhecimento necessário e refletir sobre diversas opções e metodologias de uso do LD. Afinal, segundo Romanatto (2004, p. 4):

> A situação de sala de aula brasileira permite dizer que nem a palavra do professor e muito menos os modernos meios tecnológicos de comunicação podem substituir o livro didático nas atividades escolares, pois este acumula várias funções, como, por exemplo, a de ser instrumento de intercâmbio e inter-relação social, permitindo a comunicação no tempo e no espaço, assim como constitui vasta fonte de informações.

O LD representa uma seleção cultural de acordo com a dinâmica de cada uma das escolas que têm alguma autonomia "ao mediarem o cultural e o social pelo pedagógico" (LOPES, 1999, p.2). Quer dizer, além de manual, como é comumente entendido, ele está inserido em dimensão sócio-histórica dos conhecimentos relevantes para uma sociedade e cada professor tem, a partir de sua autonomia pedagógica, inúmeras formas de utilizá-lo.

CRITÉRIOS PARA A MONTAGEM DA OFICINA

Para montar a oficina utilizamos, como base teórica, o artigo dos autores Megid Neto e Fracalanza (2003) intitulado: "O livro didático de ciências: problemas e soluções". Primeiramente, é fundamental relembrar que existem processos que cabem a um docente em

sala de aula, tais como o de estabelecer critérios para selecionar um material didático, aspecto que nem sempre se configura como uma ação simples, e, na maioria das vezes, envolve muitos desafios.

Advogamos que o LD, por estar presente em quase todas as escolas, não deveria ser esquecido com a chegada de novas possibilidades de recursos e metodologias de ensino. Entendemos que há espaço para a convivência entre essas possibilidades nas suas funções e complexidades. Nesse sentido, concordamos com Megid Neto e Fracalanza (2003) na percepção de que, cada vez mais, os professores da educação básica devem usar o livro, não de forma a seguir precisamente sua sequência de conteúdos e atividades, mas de forma a adaptá-la às realidades das escolas em que trabalham.

Outro aspecto relevante a ser mencionado é que, no estudo citado, os autores realizaram uma pesquisa com professores de Ciências de escolas públicas do Ensino Fundamental de Campinas-SP, com o objetivo de identificar quais critérios eles traziam quando selecionavam um LD. Por esse motivo, este estudo de 16 anos atrás se torna atual, na medida em que estabelece aspectos para nortear a discussão hoje em dia e, com base na sua leitura, conseguimos inspiração para a realização das atividades oferecidas pela oficina. A oficina que realizamos procurou seguir dois tópicos adaptados, tratados pelos autores: o papel atribuído ao LD e seu uso no contexto escolar e os critérios de análise, avaliação e escolha do LD por licenciandos em Física.

A partir desses dois principais tópicos a serem discutidos na oficina para um curso de licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), e utilizando as ideias dos autores mencionados, procuramos averiguar critérios específicos de seleção de LD por estes discentes, tais como os listados a seguir:

> Integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados; textos e atividades diversificados e que mencionem ou tratem de situações do contexto de vida do aluno; informações atualizadas e linguagem adequada ao aluno; estímulo à reflexão, ao questionamento, à criticidade; ilustrações com boa qualidade gráfica, visualmente atraente, compatíveis com a nossa cultura, contendo legendas e proporções espaciais corretas; experimentos de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao aluno; isenção de preconceitos socioculturais; manutenção de estreita relação com as diretrizes e propostas curriculares oficiais. (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003, p. 2-3).

Castro (2010) foi igualmente fundamental como quadro teórico, uma vez que realizou pesquisa semelhante com professores de Química. Fazendo uma comparação entre a pesquisa de Castro (2010) com a oficina que realizamos, percebemos que os licenciandos de Física citaram critérios semelhantes aos comentados por professores de Química, dando a entender que a escolha de um LD é um item com algumas concepções de senso comum, bem características do meio escolar.

METODOLOGIA

A oficina pedagógica tem como principal mote a construção do conhecimento com aspecto acional por parte dos participantes. Portanto, "a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem a apropriação, a construção e a produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva" (PAVIANI; FONTANA, 2009, p.78).

A oficina que realizamos teve a duração de duas aulas da disciplina de metodologia do ensino em Física, ministrada aos sábados pela manhã, comportando quatro créditos da

formação do curso de Licenciatura em Física, compreendendo treze licenciandos. O número de licenciandos variou nos dois dias em que foi feita a oficina: no primeiro, estiveram presentes sete licenciandos e, no segundo, tivemos um total de seis licenciandos (somente um licenciando presente no primeiro dia da oficina não compareceu ao segundo dia). A presença inconstante dos alunos do curso de Licenciatura se deve ao fato da disciplina de metodologia ser aos sábados, e estes ainda terem outras responsabilidades a cumprir, tais como trabalhos ou cursinhos.

A oficina foi montada em três momentos didáticos diferentes, dois deles durante a primeira aula e o terceiro no encontro seguinte, na segunda aula. No primeiro momento, os licenciandos participantes deveriam escrever em uma folha em branco os critérios que conseguiam pensar para a escolha do LD. O objetivo desta primeira ação era observar quais critérios prévios os pesquisados tinham em relação à qualidade de um LD para sua aula. No segundo momento, foram entregues para cada participante dois LD de Física, de coleções didáticas diferentes e aprovados pelo PNLD de 2015. Em seguida, foi pedido que eles selecionassem um dos dois livros, justificando a escolha, e caso houvesse uma mudança nos critérios estabelecidos no primeiro momento, que também anotassem a sua resposta.

Ao final deste primeiro encontro e destes dois momentos, foi feita uma apresentação com as principais ideias do artigo "O livro didático de ciências: problemas e soluções" de Megid Neto e Fracalanza, de 2003. Apresentação foi feita em *PowerPoint*, a fim de demonstrar quais os pontos de suma importância assinalados por estes autores, para que, a partir dessas considerações, os licenciandos refletissem a respeito do material educacional.

Após esta apresentação, foi pedido para que, na segunda aula, o terceiro momento da oficina, os licenciandos elaborassem um plano de aula utilizando o LD escolhido incluindo novas metodologias de uso. O Quadro 1 resume os três momentos didáticos da oficina:

Quadro 1: Momentos Didáticos da Oficina

Momentos	Atividades realizadas	Quando
Primeiro	Foi pedido aos participantes que escrevessem os critérios para escolher um bom livro didático em uma folha em branco.	1ª aula
Segundo	Foram entregues dois livros didáticos para que os licenciandos fizessem uma escolha explicando o porquê. Apresentação do power-point	1ª aula
Terceiro	Os participantes apresentaram seus planos de aula para o uso do livro didático.	2ª aula

Fonte: elaborado pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a realização desta oficina, foi pedido que os licenciandos não se identificassem para que o anonimato fosse garantido (os participantes foram codificados com letras e números de L1 a L7). Os dados sobre as concepções dos licenciandos para estabelecer critérios de escolha do LD foram coletados de forma qualitativa.

Primeiro momento

Nessa parte da oficina, embora os licenciandos tenham citado vários critérios, apenas um deles foi citado com unanimidade, ou seja: todos eles destacaram que um bom LD necessita ter conexões com o cotidiano dos alunos. A seguir, apresentamos as respostas dadas pelos participantes:

Quadro 2: Respostas referentes ao primeiro critério analisado

Licenciando	Respostas
L1	Um bom livro tem que ter conexão com o cotidiano dos alunos.
L2	Exemplos que associem o conteúdo a situações do dia-a-dia.
L3	Conter exemplos com situações do dia-a-dia dos alunos.
L4	Abordagem dos conceitos com a realidade dos alunos.
L5	Aplicações cotidianas do conhecimento científico em questão.
L6	Propor exercícios contextualizados com o cotidiano e com graus de dificuldade.
L7	Linguagem acessível e relacionada ao cotidiano.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse aspecto parece ser corroborado em pesquisas como a de Moreira (2017), que considera a Física ensinada hoje sem conexões com situações reais que tenham sentido para a vida do aluno. No entanto, é preciso entender que o conhecimento escolar abrange bem mais do que uma correspondência entre o conhecimento científico e uma transposição desse conhecimento científico. Nesse sentido, podemos dizer que na escola aprendemos para além dos conhecimentos das disciplinas, tal como aprender a ter paciência, a escutar, a falar e a ter opinião, entre muitos outros (LOPES, 1999).

Logo, podemos observar que a formação de professores na atualidade deve problematizar formas de uso dos materiais didáticos que apresentem conteúdos científicos conectados a situações do dia a dia dos alunos. Sabemos da importância da relação de cotidiano com a prática de ensino e, nessa situação, não tem como não lembrar de Freire (1997, p. 15):

> Pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária – mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos.

A relevância dada ao critério do 'cotidiano' pode provavelmente ser senso comum de uma geração recente de professores de Física, que dá maior importância aos saberes que são levados para dentro da escola por meio dos alunos. No entanto, se formos pensar em termos de contextualização, esse item parece estar restrito ao cotidiano imediato do aluno, não tendo sido esclarecidas, pelos participantes da oficina, as suas aplicações ao contexto.

O segundo critério mais citado por parte dos licenciandos foi o de considerar que um LD precisa ter exercícios - somente um licenciando (L1) não mencionou este aspecto.

Quadro 3: Respostas referentes ao segundo critério analisado.

Licenciandos	Respostas
L2	Exemplos de exercícios resolvidos.
L3	Conter exercícios resolvidos e o gabarito final.
L4	Exercícios de todos os níveis.
L5	Questões didáticas de apresentação do conteúdo.
L6	Propor exercícios contextualizados com o cotidiano e com graus de dificuldade.
L7	Exercícios preparados por graus de dificuldades.

Fonte: Elaborado pelos autores

O aspecto 'exercício' deve ser analisado com cautela, pois exercícios podem não significar a mesma coisa para todos as pessoas. Alguns podem entender essa atividade como algo mecânico, e outros que a ação de exercitar não tem sentido sem a interpretação do fenômeno. Como afirma Peduzzi (1997, p. 230):

> É oportuno, aqui, destacar, e não desmerecer ou relevar a um segundo plano, o papel do exercício nas tarefas escolares. É através dele que o estudante desenvolve e consolida habilidades. Este fato, no entanto, nem sempre fica claro ao aluno, que muitas vezes considera enfadonho, cansativo e sem propósito a repetição continuada de certa prática.

Por isso, é importante que professores em formação, não só de Física, mas de qualquer disciplina, saibam utilizar um LD de maneira mais alternativa. Se conseguirmos unificar os critérios trazidos por esses licenciandos participantes para uma aprendizagem mais complexa dos alunos da escola básica, teríamos algo como: exercícios que fazem conexão com o cotidiano dos discentes, tal como corroborado em Peduzzi (1997), que considera que, dessa forma, são mais representativos da ação desejada.

Outro critério citado pelos licenciandos foi a linguagem textual, como podemos ver nas respostas do Quadro 4:

Quadro 4: Respostas referentes ao terceiro critério analisado.

Licenciandos	Respostas
L3	Uma linguagem que seja voltada para a faixa etária dos alunos, às vezes é difícil de entender a matéria não pelo conteúdo dela, mas pela forma que está sendo explicada.
L4	Conceitos com uma linguagem mais abrangente e de fácil entendimento.
L5	Linguagem acessível ao público alvo.
L7	Linguagem acessível relacionada ao cotidiano.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Este é um critério relevante, afinal, os alunos que estudam qualquer conteúdo por intermédio de um LD devem entender o que está escrito e qual o assunto da mensagem do

texto. Esta é uma problemática a ser vencida, pois o que frequentemente acontece é que os LD de Ciências muitas vezes esbarram na complexidade de fenômenos científicos, ou carecem de uma linguagem mais acessível que torne a informação mais didática para os discentes (SOUZA; ROCHA, 2017). Isto reforça a necessidade que um professor tem de mediar o texto do livro com os alunos para que, a partir disto, o discente possa entender melhor a proposta do assunto a ser estudado.

Três licenciandos mencionaram que um critério para adotar um livro didático em sua aula seria a presença de contexto histórico do conhecimento científico a ser ensinado, como podemos ver no Quadro 5, a seguir:

Quadro 5: Respostas referentes as questões históricas.

Licenciandos	Respostas
L5	Contexto histórico do conhecimento científico em questão.
L6	Conter parte da história do desenvolvimento das teorias a serem apresentadas.
L7	Conceitos profundos e bom embasamento teórico e histórico.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Este pode ser um critério decisivo no momento em que você precisar demonstrar ao seu aluno que, muitas vezes, a natureza da ciência é fundamental. No que diz respeito à descoberta científica, é preciso levar os alunos a entender que essa não acontece ao acaso, precisando de anos de pesquisas de diversos cientistas. Como comentado por Megid e Fracalanza (2003), muitas vezes o LD apresenta o conhecimento científico de forma equivocada, tal como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas na forma de verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural. Consideramos um dado interessante a questão histórica ter sido mencionada por três participantes dessa pesquisa, e entendemos que esse aspecto foi lembrado pelo fato do curso de licenciatura, na sua grade curricular, ter a preocupação de refletir sobre questões históricas e sociais associadas às descobertas científicas.

Alguns licenciandos participantes da pesquisa definiram que escolheriam um livro bem ilustrado para usar em suas aulas. Segue o Quadro 6 com as respostas dadas:

Quadro 6: Resposta referentes as ilustrações do livro

Licenciandos	Respostas
L1	Bem ilustrado
L2	Figuras ilustrativas
L3	Ilustrações
L7	Ser um livro bem ilustrado com figuras e exemplos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Não fica claro nas respostas dos licenciandos o que entendem por ilustrações e figuras, e tampouco se as consideram autoexplicativas. Entendemos que a ideia de um livro com

imagens é bem melhor para a aprendizagem, mas é preciso problematizar esse aspecto de forma que o futuro professor entenda quais os aspectos a serem explorados a partir das mesmas. Por exemplo: a presença de imagens em um LD pode contribuir com ideias que acrescentem ao texto ou conflitem com o mesmo. Por isso, é necessária que seja feita uma boa escolha das figuras, afinal, elas precisam ter correlação com o tema a ser abordado, seja através de um texto escrito ou de um imagético. Colocar a imagem para complementar a ideia não garante que ela vá ajudar ao educando compreender melhor determinado conhecimento. Como acentuado por Silva (2014):

> A imagem é, aqui, concebida não como um mero recurso de entretenimento ou de decoração. Pelo contrário, concebemos a imagem como uma modalidade textual, que traz consigo inúmeras possibilidades de construção de significados por parte da criança. Cores, formas, formatos, tamanhos e até mesmo mensagens são aspectos advindos da imagem e que podem ser alçados à perspectiva de recursos, por meio dos quais a criança pode atribuir significados.

Consideramos que, nessa oficina, ainda não foi possível aprofundar elementos das imagens com os licenciandos, porém temos essa tarefa como meta para avolumar as atividades a serem realizadas nas próximas oficinas sobre o uso do LD. É fundamental discutir quais objetivos se quer alcançar ao incluir uma imagem na relação com o aprendizado. Esse critério tem que ser cuidadosamente observado pelos licenciandos, apesar de não serem eles que selecionam as imagens que vão compor o LD, o papel de um docente é olhar para a apresentação do livro e apontar maneiras de utilizá-lo. O texto visual tem diversas funcionalidades, como "o registro de informações, o engajamento no estudo de situações educacionais ou culturais e o uso de imagens gráficas no processo de apresentação dos resultados de uma investigação" (FISCHMAN, 2004, p.15).

Por fim, destacamos que apenas um participante desta oficina sinalizou que em sua escolha ele levaria em consideração o custo do LD. Como podemos ver em sua resposta abaixo:

Quadro 7: Respostas referentes ao custo do livro.

Licenciandos	**Resposta**
L3	Um livro didático que não seja caro.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Em geral, essa é uma preocupação encontrada nos professores em exercício das escolas privadas, uma vez que a maioria das escolas públicas recebem os livros pela distribuição realizada pelo ministério da educação do governo federal. Muitos licenciandos do curso de licenciatura lecionam em cursinhos ou escolas privadas como estagiários.

Segundo momento

Neste momento da oficina, os licenciandos precisariam comparar dois livros que lhes foram entregues, de forma aleatória, a fim de que nos mostrassem se os critérios estabelecidos apontados no primeiro momento ainda permaneciam, e/ou se alguns deles modificariam os parâmetros a partir do manuseio dos livros. De maneira geral, identificamos que grande parte dos critérios discutidos no primeiro momento da oficina se manteve na escolha de um dos dois LD entregues durante a atividade. Podemos ver, no Quadro 8, a seguir, as comparações dos sete licenciandos participantes desta oficina.

Percebe-se uma prevalência dos critérios adotados por esses licenciandos no primeiro momento da oficina, como a questão do conteúdo associado ao cotidiano, riqueza de

exercícios e o contexto histórico do conhecimento científico. Apesar de estarem em um curso de Licenciatura em Física, os licenciandos participantes desta oficina parecem estar com ideias concretas de seus parâmetros para escolha de um LD.

Quadro 8: Respostas dos licenciandos referentes a escolha do livro didático.

Licenciandos	**Critérios para a escolha dos livros**
L1	Ótimo livro, bem ilustrado e colorido. Utilizaria em diversas situações.
L2	Possui riqueza de exercícios, dos mais variados graus. Abundância de exemplos e correlações com o cotidiano. Possui ainda, uma introdução ao livro com filmes e séries.
L3	A capa é mais bonita e isso faz o aluno ter mais vontade de ter o livro por perto. Têm muitas ilustrações, os exemplos são ilustrativos e com coisas do dia-a-dia dos alunos. Não é pesado.
L4	Contexto histórico oferece uma assistência pedagógica de suma importância e aborda os conceitos de forma ordenada.
L5	O livro satisfaz alguns critérios adotados no 1º momento como linguagem acessível, boa didática ilustrativa, aplicações do cotidiano, exemplos resolvidos e contexto histórico.
L6	Aborda uma breve parte da história da física com uma apresentação dos temas que serão estudados. Contém um resumo da história sobre o sistema de unidades e propõe exercícios contextualizados. Propõe atividades complementares, ilustrações e linguagem simplificadas.
L7	Escolhi o livro utilizando os critérios que escrevi no primeiro momento da oficina.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Entretanto, identificamos algumas colocações novas. Podemos destacar que o licenciando L3 citou que o LD selecionado por ele "não é pesado". Este é um assunto muito comentado entre médicos: por diversas vezes, as crianças e adolescentes podem vir a desenvolver problemas na coluna derivados de um pesado exacerbado carregado diariamente em suas mochilas escolares. Segundo Perez (2002) é necessário que os docentes também revisem se será necessário fazer o discente levar o material didático diariamente. Essa é uma preocupação dos professores dos anos iniciais e do Ensino Fundamental, e nos parece igualmente legítima para o Ensino Médio, uma vez que os livros estão cada vez maiores devido às exigências de textos e atividades variadas.

Outro participante incluiu como um dos seus critérios de escolha o fato do LD possuir sugestões de filmes e séries. No Brasil, essa relação de educação e cinema ainda é uma aproximação muito recente, então são poucos os professores que já dominam o uso da ciência em interlocução com a arte. É preciso entender que a educação faz parte de um processo cultural que ultrapassa o limite escolar e, de fato, este pode ser um olhar alternativo, para a área da educação, podendo contribuir no aprendizado do educando. (FABRIS, 2008).

Terceiro momento

Neste terceiro momento, foi pedido aos licenciandos que planejassem individualmente suas aulas a partir de um formato alternativo de uso do LD. Esses planejamentos foram apresentados na aula de metodologia de ensino, e apenas um licenciando (L7) não compareceu nesta parte da oficina - e, portanto, não realizou o plano de aula.

O participante L1 demonstrou que a sua maneira de utilizar um LD é explorando a parte experimental do livro, seja adaptando o experimento ou apenas o reproduzindo. Durante a sua apresentação, ele fez conosco um experimento, sendo que não estava previsto no experimento a participação dos alunos. Este mesmo licenciando apresentou um plano de aula que continham exercícios, retirados do livro didático, que seriam feitos após a experimentação observada pelos alunos.

O licenciando L3 nos relatou que teve dificuldades durante o planejamento de sua aula na inclusão do LD e, por isso, optou por algo mais tradicional. Explicou que suas aulas seriam com os alunos sentados em carteiras em linha e virados para frente. Além dessa disposição, disse que seria pedido para que os alunos deixassem o LD aberto na mesa para fazerem exercícios após a sua explicação. Este formato nos parece ser o mais rotineiro nas aulas, e a dificuldade do licenciando em trazer uma alternativa está presente no cotidiano de professores já formados, uma vez que pouco se aprende a problematizar o uso hegemônico do LD. Partindo do princípio que o aprendizado deve ser feito na compreensão dos conceitos e não de sua memorização e/ou mecanização, compete ao professor o papel de selecionar e fazer uso do LD. Desta maneira este educador teria que estar suficientemente informado para realizar a tarefa com maestria (ROMANATTO, 2004).

Seguindo para o participante L5, este nos entregou um plano de aula que, na categoria "recurso didático", se encontrava a presença somente de quadro negro e giz. Além disso, o único momento em que o LD foi mencionado durante a apresentação deste licenciando foi para que os alunos realizassem o experimento presente no mesmo: nos demais momentos do planejamento, este recurso não foi mencionado. Atualmente, o processo de ensino e aprendizagem de crianças e jovens necessita de metodologias diferenciadas dos modelos tradicionais, que sejam capazes de ser atrativas para que se facilite a compreensão dos conteúdos (OLIVEIRA et al, 2018).

Se formos analisar a metodologia utilizada tanto pelo licenciando L1 quanto pelo L3 e L5, percebe-se uma forte conexão com o uso hegemônico do livro, chamado, por muitos, de ensino tradicional (utilização de exercícios, experimentação sem participação dos alunos e aula centrada no professor). É válido ressaltar que o ensino tradicional não é sinônimo para uma ausência da qualidade; contudo, é necessário utilizar diversas metodologias para conseguir atender ao máximo as individualidades dos alunos. Moreira (2017) assinala que:

> A formação dos professores é outro problema a ser resolvido. Há uma grande quantidade de pesquisa sobre formação de professores, mas grande parte dessa formação fica a cargo de professores universitários cuja avaliação acadêmica depende apenas de trabalhos publicados em revistas bem indexadas. Suas "metodologias" são apenas "aulas teóricas e listas de problemas". O resultado é aprendizagem mecânica e altos índices de reprovação. É preciso mudar essa cultura.

Alguns licenciandos conseguiram inovar saindo do padrão tradicional. O licenciando L4 nos apresentou um planejamento de aula em que o conhecimento de física seria construído no coletivo, realizando-se a leitura de um texto do LD, em uma dinâmica onde cada aluno presente na sala leria um trecho pedido. A cada vez que um conteúdo específico fosse mencionado no texto, o professor explicaria de forma geral para o grupo de acordo com as

dúvidas. Um fato que devemos destacar é que a construção do conhecimento coletivo e a interação social são dois fatores imprescindíveis para tornar mais significativa a produção do conhecimento e de cidadãos pensantes e participativos (OLIVEIRA et al, 2018). O licenciado L4 também comentou que, após a leitura dinâmica do livro didático, todos iriam fechá-lo e debater acerca do que entenderem do texto. Ao final, fariam exercícios de fixação para ajudar na aprendizagem do conteúdo.

Durante o terceiro momento, o licenciando L2 pareceu manter os critérios estabelecidos. No momento de planejar sua aula, citou que utilizaria, assim como os anteriores, quadro negro e giz. Contudo, disse que iria utilizar o cinema para construir o conhecimento referente à aula a ser ministrada. Como assinalamos, a aproximação do cinema com a educação ainda não tem sido muito explorada, apesar de tratar de uma utilização que pode levar o aluno ao interesse pelo que estuda. Afinal, o professor deve demarcar sempre o foco do ensino, utilizando cinema ou qualquer outro meio em questões problemáticas que não sejam apenas lúdicas ou "temas da moda", mas sim questões inovadoras, criativas e úteis. No livro que o licenciando escolheu havia indicações de filmes e séries com sugestões a serem exploradas pelo professor.

Analisando a proposta de uso do LD feita pelo participante L6, tivemos uma mudança na visão a respeito deste material. Este licenciando nos preparou uma apresentação em *PowerPoint* a fim de mostrar seu plano de aula. Durante sua apresentação, foi mencionado que utilizaria o livro de Física que fez uso durante as aulas do Ensino Médio, pois o considerava de boa qualidade. Sua aula consistia em um jogo para se debater o texto científico de Física presente no LD. A dinâmica visava levar os alunos a lerem um texto a respeito de um determinado conceito físico e separar a turma em dois grupos, sendo que um dos grupos defenderia e o outro atacaria aquele conhecimento. Partindo de como o assunto seria abordado pelos alunos, o professor faria questionamentos para mostrá-los que o conhecimento científico se constrói de forma lenta e está sempre em constante construção. Além disso, o licenciando mencionou que, após o debate, utilizaria tecnologias de informação e comunicação (TIC) para demonstrar o fenômeno físico estudado. Dessa forma, o licenciando incorporou o contexto atual, no qual os estudantes estão, cada vez mais, conectados à tecnologia, no qual práticas presentes na escola possam transformar maneiras de construir o conhecimento escolar (GARCIA et al, 2018).

Podemos também pensar desta mesma forma em relação ao LD atual, que tem uma função bastante interessante, como destacada por Freitas e Rodrigues (2008, p. 300):

> O livro didático faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações e, ao longo de tantas transformações na sociedade, ele ainda possui uma função relevante para a criança, na missão de atuar como mediador na construção do conhecimento. O meio impresso exige atenção, intenção, pausa e concentração para refletir e compreender a mensagem, diferente do que acontece com outras mídias como a televisão e o rádio, que não necessariamente obrigam o sujeito a parar. O livro, por meio de seu conteúdo, mas também de sua forma, expressa em um projeto gráfico, tem justamente a função de chamar a atenção, provocar a intenção e promover a leitura.

Isso nos faz reafirmar sobre a importância da discussão do uso de um LD durante a formação inicial de professores, afinal ainda existe pouca criticidade a respeito deste material didático nas aulas dos professores de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos por meio da realização da oficina que os licenciandos apresentam uma boa noção de que características um livro didático deve conter para ser considerado de boa qualidade, tais como atender às necessidades e interesses do aluno, auxiliar os educandos e educadores a cumprirem seus objetivos na formação de novos conhecimentos, contribuir a formação crítica e reflexiva e estar de acordo com o projeto educativo escolar (ROMANATTO, 2004). Apesar disto, ainda apresentam dificuldades de pensar usos alternativos para os livros, na interseção com outras possibilidades apontadas na pesquisa em ensino de Ciências. Uma forma de equacionar essas dificuldades seria por meio de várias atividades de uso do livro em oficinas pedagógicas a serem realizadas nos cursos de licenciaturas, assim como em congressos e encontros da área de ensino.

Muitos professores das escolas já estão deixando de usar o livro didático como um manual e passando a adotá-lo como um material bibliográfico de apoio para o planejamento de suas aulas (MEGID; FRACALANZA, 2003). Ainda que existam muito problemas e discussões a respeito do uso do LD, este ainda é importante, afinal, é o material didático mais presente nas mais diversas salas de aula e podemos perceber que muito pouco se fala do ensino problematizador utilizando-se o LD.

É válido comentar que somente discutir a respeito dessas questões - o livro didático e o seu uso – não será suficiente para garantir uma educação de qualidade. Para mais, o educador também precisará assumir uma parte da responsabilidade da mudança de todo este processo, uma vez que é este mesmo profissional que escolherá o livro didático que deseja trabalhar e qual a melhor forma de entender o uso do mesmo (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Pode ser que para acontecer esta mudança seja preciso que os cursos, principalmente os de licenciatura, deem mais atenção ao livro didático. Sendo assim, conseguiremos fazer com que os licenciandos pensem sobre as questões que permeiam o uso do livro didático, levando-os a utilizarem este artefato educacional de forma mais plural.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao CNPQ e ao IFRJ.

REFERÊNCIAS

CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. **Atas** do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003.

CASTRO, M. E. C. L.; SILVA, P. S. Critérios que professores de química apontam como orientadores da escolha do livro didático. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 121-135, 2010.

BIZZO, N. **O ensino de ciências e os erros conceituais**: reconhecer e evitar. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012. 168 p.

DELIZOICOV, N. C. **O professor de ciências naturais e o livro didático** (no Ensino de Programas de Saúde). 1995. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

FABRIS, E. H. Cinema e educação: um caminho metodológico. **Educação & Realidade**, v. 33, n. 1, p. 117-133, 2008.

FISCHMAN, G. E. Reflexões sobre imagens, cultura visual e pesquisa educacional. **A leitura de imagens na pesquisa social: história, comunicação e educação. São Paulo: Cortez**, p. 109-126, 2004.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. 1992, 304 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas Faculdade de Educação, SP, 1992.

FREIRE, P. (1997). Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/Autonomia.pdf>. Acesso em: 18 de Maio de 2019.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H.O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DA Pesquisa**, v. 3, n. 05, p. 300-307, 2008.

LEÃO, G.; DAYRELL, J. T.; REIS, J. B. Jovens olhares sobre a escola do ensino médio. **Cadernos Cedes**, v. 31, n. 84, p. 253-273, 2011.

LOPES, A. Questões para um debate sobreo conhecimento escolar. Ensino de História - **Revista do laboratório de ensino de história da UFF**, Niterói, v. 3, n. 3, p. 29-37, 1999.

MEGID, J. M. N.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação** (Bauru), v.9, n.2, p.147-157, 2003.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017.

OLIVEIRA, E. M.; SANTOS, M. C. L; LE BOURLEGAT, C.; Garcia, E. (2018). Educação formal na construção do conhecimento e o papel potencializador das tics no processo de aprendizagem. Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación. ISSN 2318-5376. Recuperado de: http://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/588.

OLIVEIRA, J. S. A.; LOURENÇO, S. S.; FERNANDES, H. L. Dinâmicas em sala de aula: liberdade e interação social na produção do conhecimento. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 3, n. 1, p. 18-34, 2018.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2. 2009.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 14, n. 3, p. 229-253, jan. 1997.

PEREZ, Vidal et al. A influência do mobiliário e da mochila escolares nos distúrbios músculo-esqueléticos em crianças e adolescentes. 2002. Disponível em:< https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82724 >. Acesso em: 18 de maio de 2019.

RALEJO, A. S. Livro didático e novas tecnologias: impactos na produção do conhecimento histórico escolar. EBR – **Educação Básica Revista**, vol.1, n.2, 2015

ROMANATTO, M. C. O livro didático: alcances e limites. **Encontro paulista de matemática**, v. 7, 2004.

SILVA, S. P. Texto visual na educação infantil: contribuições para construção do conhecimento da criança. **ArReDia**, v. 3, n. 5, p. 77-101, 2014.

SOBRINHO, W. MEC bloqueia R$ 348, 4 milhões para livros didáticos. **Globo News**, Brasília, 07 de agosto de 2019. Disponível em: < https://educacao.uol.com.br/noticias/2019/08/07/mec-contraria-discurso-e-bloqueia-r-348-mi-em-livros-para-educacao-basica.htm >. Acesso em: 18 de maio de 2019.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

ABORDAGEM TEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR PARA AS DIFERENTES MODALIDADES NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

THEMATIC APPROACH IN BASIC EDUCATION: A LOOK AT THE DIFFERENT MODALITIES IN NATURAL SCIENCES CLASSES

Sabrina Gabriela Klein[1] [sabrinaklein92@gmail.com]

Tamine Santos Sául[2] [taminesk8mlks@hotmail.com]

Sabrina Gonçalves Marques[1] [sab_marques@hotmail.com]

Catiane Mazocco Paniz[3] [catiane.paniz@iffarroupilha.edu.br]

Cristiane Muenchen[1] [crismuenchen@yahoo.com.br]

1 - Universidade Federal de Santa Maria

2 - Colégio Marista Santa Marta

3 - Instituto Federal Farroupilha- Campus São Vicente do Sul

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar como a Abordagem Temática (AT) vem sendo trabalhada nas práticas de sala de aula na área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) na Educação Básica, com um olhar para as modalidades utilizadas no seu desenvolvimento. Para isso, investigaram-se 48 trabalhos de eventos da área (EREBIO, SNEF e EDEQ) que possuíam o termo "Abordagem Temática". A análise ocorreu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) e resultou em duas categorias: 1. *Abordagem Temática e seus diferentes vieses* e 2. *Outros olhares para Abordagem Temática*. Os resultados demonstram, na categoria 1, um número mais expressivo de práticas classificadas somente como AT e também como Abordagem Temática Freireana (ATF) em relação às práticas voltadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e articulação ATF/CTS. Também apontam, na categoria 2, para outras perspectivas que têm surgido, como Projetos Temáticos (PT), Situação de Estudo (SE), Módulos Didáticos (MD) e Sequência Didática (SD).

PALAVRAS-CHAVE: Abordagem Temática; Temas; Pesquisa Bibliográfica.

ABSTRACT

This study aims to evaluate how the Thematic Approach (AT) has been worked on classroom practices in the area of Natural Sciences (Biology, Physics and Chemistry) in Basic Education, with a look at the modalities used in its development. For this, 48 works from events of the area (EREBIO, SNEF and EDEQ) with term "thematic approach" were investigated. The analysis was based on Textual Discursive Analysis (ATD) and resulted in two categories: 1. Thematic Approach and its different perspectives and 2. Other views on Thematic Approach. The results presented in category 1, an expressive number of practices classified as TA and also as Freirean Thematic Approach (ATF) in relation to the practices with focus on Science, Technology and Society (CTS) articulation AFT /CTS articulation. Furthermore, in category 2, they also point out to other perspectives that have emerged, such as Thematic Projects (PT), Study Situation (SE), Didactic Modules (MD) and Didactic Sequence (SD).

KEYWORDS: *Thematic approach; Themes; Bibliographic Research.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1208

Recebido em: 12/06/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

INTRODUÇÃO

O currículo no ensino de Ciências vem sendo discutido por diversos autores como Schneider et al, 2018; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002; Auler, 2007 e Halmenschlager, 2014, dentre outros, no sentido de repensar seu modo fragmentado e descontextualizado. Muitas vezes ainda é visualizado, pelos docentes, apenas como listagem de conteúdos a serem memorizados pelos alunos, sendo associado ao que Freire (2018) denominou de Educação Bancária.

Essas propostas que repensam o currículo estão associadas às concepções progressistas de educação, que colocam em discussão a elaboração de propostas pedagógicas que visem a construção da cidadania e o exercício de princípios de justiça social, aspirando à transformação da sociedade (PANIZ et al., 2018).

Uma possibilidade que se apresenta para repensar o currículo nas escolas é o trabalho fundamentado na Abordagem Temática (AT), na qual os conteúdos a serem trabalhados derivam ou atendem as necessidades dos temas (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011).

Nesse sentido, pesquisas vêm sendo desenvolvidas no âmbito de grupos, tais como Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo (GEPECiD/UFSM), Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais de Santa Catarina (GEPECISC/UFSC) e Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC/UESC), entre outros, os quais vêm proporcionando a reflexão em relação a reestruturação do currículo no ensino de Ciências e delineando possibilidades de implementação de práticas educativas baseadas em temas nas escolas.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar como a Abordagem Temática (AT) vem sendo trabalhada nas práticas de sala de aula na área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) na Educação Básica, com um olhar para as modalidades utilizadas no seu desenvolvimento. O problema que guiou a investigação foi "Como a Abordagem Temática vem sendo trabalhada no Ensino de Ciências, na Educação Básica, em relação às modalidades"? O estudo aqui apresentado faz parte de uma pesquisa mais ampla que busca compreender como a Abordagem Temática vem sendo trabalhada e discutida no Ensino de Ciências na Educação Básica.

REFERENCIAL TEÓRICO

Partindo de uma perspectiva dialógica e problematizadora de educação, pesquisadores e professores têm desenvolvido propostas a partir da perspectiva da AT. Por AT compreende-se a lógica de organização curricular em que os conteúdos do ensino são subordinados a um tema (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). O termo foi utilizado pela primeira vez na tese de doutorado de Alice Pierson (1997) atrelado ao trabalho do grupo "Reelaboração de Conteúdo e Formação de Professores[1]" (MAGOGA e MUENCHEN, 2017). A AT configura uma alternativa para pesquisadores e educadores que buscam ressignificar o currículo escolar, pois, conforme salienta Schneider et al. (2014), uma das características dessa abordagem é o questionamento de "por que ensinar?" alguns conteúdos e não outros.

Halmenschlager (2014), em sua tese de doutorado, buscou classificar de forma não engessada as práticas pedagógicas organizadas a partir de temáticas. Para isso, elaborou um

[1] O grupo era formado pelos professores Luiz Carlos de Menezes, Yassuko Hosoume, João Zanetic, Maria Regina D. Kawamura, em colaboração com os professores Demétrio Delizoicov, José André P. Angotti e professora Marta Maria C. Pernambuco.

espectro de abordagens que inicia com "proposta de inserção pontual contextual ou conceitual", classificando trabalhos que, mesmo que utilizem a denominação de Abordagem Temática, apresentam propostas pontuais em que a relação tema/conteúdo é pouco discutida, não representando mudanças no currículo. O espectro avança para "proposta de reconstrução curricular conceitual ou contextual" para identificar trabalhos que avançam na direção da relação tema/conteúdo mais próxima da proposta pela AT.

As discussões realizadas pela autora acima citada demonstram que as propostas pedagógicas implementadas na área de Ciências da Natureza, na Educação Básica, apesar de se denominarem temáticas, nem sempre avançam em discutir a relação tema/conteúdo, ficando algumas vezes limitadas a abordagens de temas, mesmo que discutam temas sociais, ambientais ou políticos. Contudo, algumas propostas buscam alinhamento com modalidades de AT em que os conteúdos são subordinados ao tema, como, por exemplo, nas propostas orientadas pela Abordagem Temática Freireana (ATF), Enfoque Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), Articulação Freire-CTS, Situação de Estudo (SE) e, ainda, Projetos Temáticos (PT), Unidades de Aprendizagem (UA) e Sequências Didáticas (SD), entre outros que, em alguns trabalhos, buscam a subordinação conceitual aos temas.

O aspecto central que difere as modalidades de AT é o caráter do tema. Nas propostas balizadas na ATF (DELIZOICOV, 1991) os temas configuram problemas para uma determinada comunidade. Os Temas Geradores (FREIRE, 2018) correspondem a situações-limites, que representam contradições sociais vivenciadas em determinado contexto. O tema pode ser obtido por meio da Investigação Temática (IT) (FREIRE, 2018). Delizoicov (1991), ao realizar a transposição da IT para a educação formal, buscou seguir a essência do trabalho freireano, acrescentando uma etapa correspondente ao desenvolvimento do trabalho em sala de aula. Assim, a IT ficou caracterizada pelas cinco etapas a seguir: (1) levantamento preliminar, (2) análise das situações e escolha das codificações, (3) diálogos descodificadores, (4) redução temática, e, (5) trabalho em sala de aula. A obtenção do Tema Gerador pode, ainda, ocorrer através da proposta de Silva (2004) e dos Momentos Pedagógicos (SAMPAIO, QUADRADO e PIMENTEL, 1994; TORRES, O´CADIZ e WONG, 2002)

Silva (2004, p. 207), alinhado com a perspectiva de educação popular, apresenta cinco momentos para o desenvolvimento do que ele denomina de "práxis curricular emancipatória do Projeto Interdisciplinar via Tema Gerador": (1) Desvelamento do real pedagógico a partir das necessidades imanentes da prática, (2) resgate de falas significativas, constituindo sentido à prática (elegendo temas/contratemas geradores), (3) contextualização e percurso do diálogo entre falas e concepções da realidade local (rede temática e questões geradoras), (4) planejamento e organização pedagógica da prática crítica e (5) reorganização coletiva da escola a partir do fazer pedagógico.

Muenchen (2010), ao realizar o resgate histórico da disseminação dos 3MP, discute a organização do Projeto Interdisciplinar via Tema Gerador (Projeto Inter), desenvolvido durante a gestão de Paulo Freire como secretário da educação do município de São Paulo (1989-1991). A organização dos currículos no âmbito do Projeto Inter seguiu a dinâmica dos 3MP como estruturantes de currículos: no primeiro momento pedagógico, o estudo da realidade (ER), em que se chegava aos Temas Geradores; no segundo momento, a organização do conhecimento (OC), em que se planejavam as aulas coletivamente; e no terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento (AC), em que ocorria a implementação e avaliação do processo. Cabe salientar que, no Projeto Inter, os 3MP foram amplamente utilizados, balizando a organização do processo formativo dos educadores na construção dos currículos temáticos e na organização das atividades em sala de aula, a forma mais conhecida dos 3MP (MUENCHEN, 2010).

Outra perspectiva que busca estruturar os currículos com base em temas é o Enfoque CTS. Os temas balizados nessa perspectiva necessitam ter potencial para discussão das

relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, podendo ter abrangência local, regional ou global (SANTOS e MORTIMER, 2002). Auler (2007) entende que os programas escolares necessitam ser "mais sensíveis ao entorno", isto é, que sejam abertos a temas que representem problemas contemporâneos em que esteja presente a componente científico-tecnológica. A abordagem interdisciplinar dos temas a partir do enfoque CTS também é recomendada (AULER, 2007; ROSO e AULER, 2016).

Buscando aproximação do Enfoque CTS com o contexto brasileiro, pesquisas (AULER e DELIZOICOV, 2006; CENTA, 2015; FONSECA, 2017) têm sido desenvolvidas a partir da articulação entre esse enfoque e o referencial Freireano. A articulação Freire-CTS fundamenta-se em três aspectos principais compartilhados pelas duas perspectivas: a busca por currículos temáticos, a interdisciplinaridade e a construção de uma cultura de participação em processos decisórios (AULER, 2007). Um movimento mais recente é o de aproximação do referencial freireano com o denominado Pensamento Latino Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS). O PLACTS busca alinhamento dos estudos CTS com a agenda de pesquisa, ou seja, busca ampliar a participação popular na definição das políticas de ciência e tecnologia (AULER e DELIZOICOV, 2015; DAGNINO, 2008; CENTA, 2015). A articulação Freire-PLACTS vem se delineando e baliza-se na complementaridade entre os dois referenciais, ou seja, a partir de Freire busca-se a conscientização para a participação social e, a partir do PLACTS busca-se a conscientização para a participação na definição das políticas científico-tecnológicas (AULER e DELIZOICOV, 2015).

Ainda, outros referenciais discutem a organização dos currículos a partir de temas. A Situação de Estudo (SE) (AUTH et al., 2009; MALDANER, BAZZAN e LAUXEN, 2006; BOFF et al., 2009), com aporte na abordagem histórico-cultural, consiste na organização do currículo através de um tema que "represente uma situação real e que, de alguma forma, se faz presente no contexto dos alunos" (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 180). Diferente da ATF, os temas da SE não necessitam representar contradições, situações-limites vivenciadas pela comunidade local.

Os projetos temáticos, segundo Halmenschlager (2014) apresentam distintos referenciais teóricos, podendo utilizar elementos do Enfoque CTS, da Educação Ambiental, da Pedagogia de Projetos ou articulação de diferentes referenciais. Contudo, conforme salienta Halmenschlager (2014), apoiada em Hernández e Ventura (1998), os projetos temáticos podem seguir o currículo oficial, aproximando-se mais da abordagem conceitual em alguns casos, ou seja, o tema é selecionado a partir de conceitos presentes no currículo escolar.

Próximo aos projetos temáticos, a Unidade de Aprendizagem (UA) "é apresentada como uma metodologia, organizada a partir de temas, que tem por objetivo superar o planejamento conceitual que consta, em especial, nos livros didáticos e currículos tradicionais" (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 193). Ainda segundo a autora (idem), uma característica das UA é a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida das situações de ensino, buscando a reconstrução dos conceitos. As UA estão balizadas, principalmente, nos princípios do Educar pela Pesquisa (DEMO, 2011).

A seguir, apresentam-se os pressupostos metodológicos da pesquisa realizada.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de compreender a implementação da Abordagem Temática no Ensino de Ciências na educação básica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2002) em eventos da área de ensino de Ciências da Natureza. O *corpus* de análise foi composto pelas atas dos seguintes eventos: Encontro de debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). O recorte temporal

compreende 20 anos de publicações, indo de 1997 a 2017[2]. Este marco justifica-se pela origem do termo Abordagem Temática, usado pela primeira vez na tese de doutorado de Pierson (1997).

O EDEQ, que teve sua primeira edição realizada em 1980, é um evento de periodicidade anual. Alguns eventos, no recorte temporal utilizado, não puderam ser utilizados nas análises, pois as atas dos eventos de 1997 a 2010 são disponíveis apenas em *CD's* (somente a partir de 2011 foram disponibilizadas as atas *online)*. Devido à dificuldade em reunir os *CD's*, as atas de 1997, 1998, 1999, 2007, 2008 e 2010 não foram encontradas. Assim, fizeram parte dessa análise apenas 13 eventos (21° ao 26°, 29°, 31° ao 36°) até o ano de 2016, pois os anais do evento de 2017 não foram divulgados até a data de análise.

O EREBIO Sul (Regional 3: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) é um Encontro regional iniciado em 2005, que ocorre geralmente de dois em dois anos, não tendo seguido a regra em várias edições e tendo ocorrido por último em 2013. As atas das edições estão disponíveis online, com exceção da I edição, em *CD*. Dessa forma, fizeram parte desta análise todas as 6 edições do evento.

O Simpósio Nacional de Ensino de Física é um evento bianual realizado pela divisão de ensino da Sociedade Brasileira de Física (SBF). Sua primeira edição ocorreu em 1970, em São Paulo e, desde então, já ocorreram 22 edições. As atas do SNEF são encontradas online nos sites de cada edição do evento e estão reunidas na aba "SNEF" do site da SBF. Não foi possível acessar as atas do XIV SNEF que aconteceu em Natal, em 2001[3]. No intervalo objeto de análise desta pesquisa (1997-2017), ocorreram 10 edições do evento com número crescente de produções.

O segundo recorte foi por meio da seleção dos trabalhos que apresentassem o termo "Abordagem Temática". Após a leitura dos trabalhos na íntegra, foram selecionados aqueles que relataram práticas de sala de aula na educação básica.

Dessa forma, após a análise do *corpus* da presente pesquisa, buscou-se responder ao seguinte problema: "Como a Abordagem Temática vem sendo trabalhada no Ensino de Ciências, na Educação Básica, em relação às modalidades?".

Assim, o objetivo é analisar como a Abordagem Temática (AT) vem sendo trabalhada nas práticas de sala de aula na área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) na Educação Básica, com um olhar para as modalidades utilizadas no seu desenvolvimento.

Como metodologia de análise, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), na qual a "[...] produção escrita em que o autor se assume efetivamente sujeito constitui reconstrução em movimento de seus próprios conhecimentos e teorias", de Moraes e Galiazzi (2013, p. 193), dividida em três etapas: unitarização, categorização e metatexto.

Realizou-se a busca pelos trabalhos que possuíam o termo Abordagem Temática. No Quadro 1 encontram-se os números para o total de trabalhos com o termo e após os trabalhos que se referiam às práticas na Educação Básica, os quais fizeram parte do *corpus* de análise.

Assim, 48 trabalhos (Apêndice 1) compuseram o *corpus* de análise deste trabalho, os quais foram lidos na íntegra pelas pesquisadoras e denominados por siglas BT1 a BT3 para os trabalhos da Biologia, FT1 a FT29 para os trabalhos da Física e QT1 a QT16 para os trabalhos da Química. Dessa análise, resultaram duas categorias: 1. *Abordagem temática e seus*

[2] 2017 apenas o de Física, pois no momento de análise os outros eventos não haviam sido realizados ainda.

[3] Realizou-se contato com a SBF para conseguir acesso a ata desse evento, mas não houve retorno.

diferentes vieses e, 2. *Outros olhares para Abordagem Temática*. A seguir, discutiremos cada uma.

Quadro 1: Número de trabalhos

EVENTOS	NÚMERO TOTAL DE TRABALHOS NO EVENTO	TRABALHOS COM O TERMO ABORDAGEM TEMÁTICA	PORCENTAGEM	TRABALHOS DE PRÁTICAS NA EB	PORCENTAGEM (Em relação aos trabalhos com termo)
EDEQ	1637	28	1,7%	16	57,14%
EREBIO	453	9	1,9%	3	33,33%
SNEF	3998	61	1,5%	29	47,54 %
Total	**6088**	**98**	**1,6%**	**48**	**48,97%**

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A AT possui diferentes vieses, os quais variam de acordo com a forma de escolha do tema ou seu propósito. Nessa perspectiva, busca-se analisar as formas pelas quais vem sendo desenvolvido o trabalho na área das Ciências da Natureza. A análise dos trabalhos resultou em duas categorias. A primeira, *Abordagem temática e seus diferentes vieses*, abrange os trabalhos que apresentam as diferentes possibilidades de AT, como as destacadas no referencial, sendo trabalhos classificados como: ATF, CTS, articulações Freire-CTS ou simplesmente AT. A outra categoria, *Outros olhares para Abordagem Temática*, abrange diferentes perspectivas que aparecem nos trabalhos associadas a AT, mas que não são frequentes na literatura nessa associação: Projetos Temáticos (PT), Módulos Didáticos (MD), Situação de Estudo (SE) e Sequências Didáticas (SD).

O Quadro 2, que será aprofundado na sequência, apresenta a distribuição dos trabalhos dentro de cada perspectiva.

Quadro 2: Distribuição dos trabalhos por categoria

CATEGORIA 1		
TRABALHOS		**TOTAL**
AT	FT5-FT11-FT16-FT18-FT20-FT21-FT23-FT29-QT1-QT4-QT11-QT14-QT15-QT7	14
ATF	BT1-BT2-BT3-FT3-FT6-FT13-FT15-FT19- FT28- QT5-QT6- QT8-QT10-QT12	14
CTS	FT4-FT7-FT17- -FT27-QT9	5
ATF/CTS	FT2-FT12-FT26	3
CATEGORIA 2		
TRABALHOS		**TOTAL**
PT	FT1-FT9- FT10- FT22- FT24	5

MD	FT8-QT2-QT3	3
SD	FT25 - FT14	2
SE	QT13- QT16	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Abordagem Temática e seus diferentes vieses

Iremos discutir cada umas das perspectivas de AT manifestadas nos trabalhos em análises que se encaixam nessa subcategoria, a fim de compreender como essas modalidades vêm sendo trabalhadas nas salas de aula. Começamos com os trabalhos classificados apenas em AT.

A AT é, como já mencionado neste trabalho, uma perspectiva curricular em que os conteúdos científicos são subordinados a temas (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). Quatorze trabalhos foram classificados como AT. Destacamos algumas unidades de significado dos trabalhos dessa modalidade:

> "A abordagem temática, ressaltada na proposta para a EJA, consiste em uma "perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema" (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p. 186) (FT20_C1_U2).

> Uma opção para criar atividades com uma conexão entre a sala de aula e o mundo é a utilização de práticas que façam uso de uma Abordagem Temática (AT), ou seja, uma abordagem em que se utilize temas que se encontram no cotidiano dos estudantes para ensinar-aprender os conteúdos escolares (FT29_C1_U1).

> Os critérios para a escolha dos temas foram a referência a locais próximos à escola e sua relação com a Física, como o aeroporto, por exemplo. Escolhemos também temas referentes a assuntos que vinham ocupando grande espaço na imprensa regional, com muitas discussões polêmicas, como a construção do Porto Sul e a Ferrovia Oeste-Leste (FT11_C1_U2)

> [...] apresentaremos os resultados da abordagem temática "Lixo! É tudo que se joga fora?" [...] (QT15_C1_U1).

A partir dos trechos destacados é possível reconhecer uma tentativa de romper com a lógica do currículo fragmentado e descontextualizado, trazendo a realidade dos alunos para a sala de aula. Outros trabalhos (AULER, 2007; HALMENSCHLAGER, 2014; CENTA, 2015) também estão em sintonia com essa perspectiva.

Ainda em relação aos trabalhos classificados como AT, destacam-se que alguns (FT16, FT18, FT23, QT11 e QT14), apesar de possuírem o termo Abordagem Temática, contêm ainda um viés mais conceitual. Mesmo dispondo de um tema, estes são pensados para deixar alguns conteúdos mais contextualizados. Os conceitos continuam sendo os meios, o que é inverso a lógica da AT proposta, como podemos perceber nos exemplos a seguir:

> O tema escolhido foi mecânica dos fluidos (FT16_C1_U3).

> [...] desenvolvimento de um plano de ação que aborda a Química Ambiental, utilizando o tema de ensino metais pesados, para contextualizar o ensino formal de Química (QT14_C1_U1).

Os destaques demonstram a preocupação destes trabalhos em desenvolver um conteúdo em específico, como citado: tabela periódica, mecânica dos fluidos e metais pesados. A ruptura com a perspectiva da Abordagem Conceitual parece ainda ser um desafio a ser enfrentado. Halmenschlager (2014), em sua tese, investigou as práticas docentes implementadas a partir da Abordagem de Temas no Ensino Médio e identificou os desafios dessa superação:

> A superação da Abordagem Conceitual se mostra, portanto, como uma complicação que necessita enfrentamento. Esse enfrentamento envolve aspectos estruturais, tais como o redimensionamento dos tempos e espaços escolares. No campo formativo, particularmente na formação continuada de professores, argumenta-se sobre a necessidade da promoção de formações organicamente articuladas com a escola e a reestruturação das práticas pedagógicas (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 9-10).

Já os trabalhos da modalidade de ATF somam um total de quatorze, dos quarenta e oito analisados. Para ser caracterizado como ATF, como já destacado no referencial, os temas devem ser buscados na comunidade por meio de processos, tais como: Investigação Temática (IT) (FREIRE, 2018; DELIZOICOV, 1991), Três Momentos Pedagógicos (3MP) como Estruturantes de Currículos (DELIZOICOV, 2008) ou Práxis Curricular via Tema Gerador (SILVA, 2004).

Assim, parte-se de um Tema Gerador que busca contemplar as contradições sociais de determinada realidade. Para Freire (2018) devemos utilizar das contradições da situação existencial que desafia o povo e lhes exige não só respostas, mas ações, para organizar o conteúdo programático. Nesse sentido, o currículo é construído de maneira coletiva e participativa, no intuito de refletir e construir conhecimentos a partir da realidade.

A seguir, exemplos dos trabalhos dessa modalidade:

> [...] propomos aos professores a elaboração de narrativas individuais sobre as impressões da visita realizada, de modo a contemplar os aspectos mais significativos [...] Nessas idas e vindas de cada relato emergiram as principais situações significativas da localidade, a exemplo: segurança/violência, problema da coleta do lixo, casa queimada pelo tráfico, falta de creches, difícil acesso às moradias, dentre outras (BT2_C1_U2).

> [...] partindo de um tema gerador definido no ano de 2011, "Qual a origem do lixo/poluição, visível e invisível, produzido em Cacequi/RS? O que é possível realizar para reduzi-lo?". Essa proposta teve como foco o desdobramento desse tema, no qual buscou-se reduzi-lo para relacionar a uma situação-problema vivenciado pela comunidade, chegando ao subtema: Consumismo-Lixo-Alagamentos (QT5_C1_U3).

> Na primeira etapa na procura do tema gerador, foi realizado um levantamento preliminar através de diálogo com funcionários de órgãos públicos e das concepções dos educandos, seus familiares e a comunidade em geral; na segunda, foi feita uma análise dos resultados obtidos através dos questionamentos de acordo com situações e formas que possam vir a ser o tema gerador; na terceira etapa , denominada círculo de investigação temática, ou seja, a decodificação, onde fica definido o tema Qual a origem do lixo/poluição, produzido aqui em São Vicente do Sul? O que é possível fazer

> para reduzi-lo? A partir disso foi feita a redução temática: Lixo, poluição visível e invisível e consumismo (QT6_C1_U2).
>
> [...] empregando os fundamentos da Análise Textual Discursiva (ATD) tendo como finalidade o levantamento de um Tema Gerador para a elaboração de um plano de ensino. Os procedimentos de análise foram balizados pelas etapas de investigação temática, extraindo-se por meio dela o tema "Alimentos e agricultura" (QT12_C1_U1).
>
> O processo de investigação temática, realizado no curso de formação de professores seguiu a proposta de Souza et al. (2014) e foi organizado da seguinte forma [...] (FT28_C1_U3).

Analisando-se os trabalhos, identificamos os processos de busca pelo tema utilizados. Onze trabalhos realizaram a busca, sendo que nove deles (BT1, BT2, BT3, FT6, FT15, FT19, QT5, QT6, QT8) utilizaram-se das etapas de Delizoicov (1991), um deles (QT12) utilizou o processo de ATD e o outro (FT28) fez uma articulação entre Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e Silva (2004) com base em Souza et al. (2014).

Entretanto, três (FT3, FT13, QT10) dos trabalhos classificados como ATF inicialmente, por utilizarem-se do termo "temas geradores", não chegaram a realizar algum processo de busca pelo tema. Alguns exemplos são destacados,

> Os temas geradores foram idealizados como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da realidade em que surge uma rede de relações entre as situações significativas, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação dessa realidade. Em Física, o tema proposto foi a construção de uma montanha russa (planta e ficha técnica) (FT13_C1_U1).
>
> Para tanto elaboramos uma intervenção didática partindo de um tema gerador que faz parte do cotidiano dos estudantes, no caso a Alimentação Saudável, a escolha ocorreu devido a observação que fizemos diante da má alimentação dos alunos no período do intervalo (QT10_C1_U2).

Esses trabalhos justificam a escolha do tema por ser sugestão do PCN ou por meio de observações diárias e/ou a proximidade do tema com o cotidiano. Ressalta-se a importância desses trabalhos; entretanto, busca-se chamar a atenção para a utilização do termo "Tema Gerador" que pode não ter sido bem empregado nesses casos, pois o Tema Gerador, como já mencionado anteriormente, pressupõe um processo de investigação da realidade, de busca pelo tema. Esses trabalhos que não realizaram os processos de investigação poderiam ser classificados como AT, se os temas foram o ponto de partida para a construção conceitual e não vice-versa.

Outros cinco trabalhos (FT4, FT7, FT17, FT27, QT9) valem-se do enfoque CTS. Este enfoque utiliza-se da abordagem de temas/problemas de relevância social (AULER, 2007) inter-relacionando explicações científicas, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão (SANTOS, 2007). A seguir, destacam-se alguns exemplos de unidades de significados dos trabalhos desta subcategoria:

> O trabalho nesta perspectiva, baseado em questões que envolvam tomada de decisão, aproxima-se com a Abordagem Temática de cunho CTS (Auler, 2007; Muenchen e Auler, 2007; Santos e Mortimer, 2001) (FT17_C1_U2).

> [...] discute a realização uma sequência de aulas na qual conteúdos de física foram tratados a partir de questões que envolvem relações entre ciência, tecnologia, sociedade e cultura (FT27_C1_U3).
>
> [...] é a importância de se trabalhar a ciência e a tecnologia a partir de temas que possuam grande relevância social, mostrando ao aluno o papel significativo do mesmo na sociedade. Alguns critérios são importantes no momento da seleção de um tema social para o currículo: deve-se observar se existem convergências de opiniões com relação ao tema; ser um tema amplo, não estando restrito somente a uma localidade; estar relacionado com a vivência dos estudantes; que permita relações entre a ciência e a tecnologia; e propicie discussões a respeito de questões éticas, políticas, econômicas, ambientais, entre outras (QT9_C1_U1).

Há ainda três trabalhos (FT2, FT12, FT26) que articulam ATF e CTS. Nessa articulação, o Tema Gerador é um tema CTS.

> O processo de elaboração e desenvolvimento das temáticas é referenciado por uma aproximação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao denominado movimento Ciência-Tecnologia - Sociedade (CTS). (FT2_C1_U1).
>
> O Quadro 2 exemplifica uma síntese de uma aula de Física, ainda em processo de construção, pautada na relação Freire-CTS. (FT26_C1_U5).
>
> [...] o trabalho com temas, a partir de assuntos controversos e advindos do mundo vivido, pode contribuir para a formação de alunos críticos, formadores de opinião, capacitados a participar de discussões que envolvam a ciência e a tecnologia. (FT12_C1_U4).

Alguns autores têm enfatizado a relação entre Freire e CTS (AULER, 2002; 2007; ROSO, 2014; CENTA, 2015). Auler (2002) destaca que esta articulação busca promover a participação e a democratização das decisões, elementos ligados à matriz teórico-filosófica de Freire. Para o autor, uma leitura crítica da realidade pressupõe a compreensão crítica das interações entre CTS. Centa e Muenchen (2016, p. 276) argumentam que "[...] o trabalho com temas geradores de Freire e os temas sociais do enfoque CTS tem como um dos objetivos potencializar, no educando, a cultura de participação e, em consequência, buscar a transformação social".

Em síntese, nesta subcategoria exploramos as modalidades de AT que vêm sendo desenvolvidas na área das Ciências da Natureza. Percebemos que as modalidades classificadas com apenas AT ou ATF se destacam em relação às CTS e ATF/CTS com número mais expressivo de trabalhos. Durante as discussões, chamamos a atenção para algumas propostas que ainda estão mais vinculadas a uma abordagem conceitual e outros trabalhos que se utilizam do termo "tema gerador" sem realizar uma investigação dos temas, imprescindível para uma efetiva ATF. Entretanto, evidenciamos as diferentes possibilidades para a realização de um trabalho de AT em superação ao tradicional currículo hoje estabelecido nas escolas, destacando a importância dessas produções no contexto educacional.

Outros olhares para Abordagem Temática

A análise dos trabalhos mostrou que outras perspectivas, não tradicionalmente (ou teoricamente) associadas a AT, vêm sendo utilizadas. São essas perspectivas: Projetos Temáticos (PT), Módulos Didáticos (MD), Sequências Didáticas (SD) e Situação de Estudo (SE). Assim, nesta subcategoria, iremos explorar como essas perspectivas apareceram nos trabalhos e como se relacionaram com a AT.

Cinco trabalhos (FT1, FT9, FT10, FT22, FT24) utilizaram de PT, os quais também têm como ponto de partida os temas, conforme destacado nas unidades de significado abaixo:

> Os projetos temáticos apresentam uma maneira diferente de abordar os conteúdos [...] permitem o desenvolvimento de competências relacionadas à contextualização sociocultural (FT1_C1_U3).
>
> Após reunir todo o material necessário para elaboração do projeto temático, focando nos processos de contextualização e alcance da ACT dos estudantes em uma perspectiva ampliada - contemplando além do conteúdo científico, aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais envolvidos nos projetos de geração de energia elétrica (FT9_C1_U2).
>
> Uma maneira de relacionar conceitos físicos com aspectos que vão além de sua própria natureza, tais como contextos históricos, sociais, críticos e cotidianos, é através da contextualização dos conteúdos a partir de um projeto temático. Para elaboração de um trabalho de natureza temática, parte-se de um tema considerado como relevante para a introdução e exploração de conceitos científicos relacionados ao mesmo (FT10_C1_U1).
>
> No nosso caso, o tema escolhido para o desenvolvimento do Projeto Temático foi Poluição Luminosa (FT24_C1_U2).

Dessa forma, os PT são desenvolvidos a partir de temas de relevância social, visando, assim, romper com o currículo que valoriza conteúdos descontextualizados. De acordo com Almeida e Ribeiro (2005, p. 1), PT são "aqueles que apresentam uma diferente forma de abordagem aos conteúdos e de organização das disciplinas na escola, e que têm como ponto de partida a escolha de temas representativos da realidade local e da vida social dos alunos".

Para Halmeschalager e Delizoicov (2017) os temas dos PT são de natureza contextual e envolvem principalmente questões socioambientais com vista a desenvolver o senso crítico do estudante e a conscientização acerca dos problemas ambientais. Os temas dos trabalhos analisados foram: Usinas termonucleares e hidrelétricas; Segurança na aviação comercial do Brasil; Poluição Sonora; Poluição Luminosa e Forno micro-ondas.

Para aprofundar como os PT se relacionam com a AT, buscamos nesses trabalhos como eles se referem à AT e quais referenciais utilizam. O trabalho FT1 cita o termo "Abordagem Temática" duas vezes, sendo uma no resumo e a outra no destaque abaixo:

> No presente trabalho, apresentamos uma discussão a respeito da aceitação de sequências didáticas baseadas em projetos temáticos, desenvolvidas nas aulas de Física da primeira série do Ensino Médio, como atividades da Prática de Ensino de Física. Para tanto, levamos em conta o que pensam os estudantes do ensino médio sobre o ensino por meio da **abordagem temática**, após terem participado de aulas de física, em que projetos temáticos foram desenvolvidos e o que pensam os licenciandos estagiários (FT1, p. 2, grifo nosso).

Os autores entendem o PT como

> [...] uma maneira diferente de abordar os conteúdos. Eles têm como ponto de partida a escolha de temas representativos que devem ser contextualizados em situações da atualidade, podendo ser acontecimentos ou objetos tecnológicos de uso cotidiano. Os projetos temáticos permitem o desenvolvimento de competências relacionadas à contextualização sociocultural (FT1_C1_U3).

Logo, entende-se que os autores deste trabalho compreendem os PT como uma forma de realizar uma AT. Nenhum referencial para AT foi utilizado, mas a maneira como mencionam a escolha de temas, como ponto de partida, está de acordo com a ideia de AT de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Os trabalhos FT9 e FT10 se referem à AT da seguinte forma:

> O objetivo de tal atividade era trabalhar conceitos de Física a partir de uma **abordagem temática** a fim de que os estudantes desenvolvessem seu lado crítico e questionador durante as atividades que envolviam além de conceitos técnicos e científicos aspectos socioeconômicos, políticos, ambientais e culturais. (FT9, p.1, grifo nosso).

> Neste contexto, desenvolvemos um projeto na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física I centrado em numa proposta de **abordagem temática**. Composto por oito aulas contextualizadas, esse projeto buscou associar um tema socialmente relevante a conhecimentos de Física essenciais para a formação científica básica de estudantes do Ensino Médio a partir das perspectivas de contextualização: cotidiano, ilustração/exemplificação e crítica. O tema escolhido para este trabalho foi "Poluição Sonora e suas relações com o Ensino de Física", cujos conceitos físicos trabalhados foram selecionados na grande área de estudos da Acústica (FT10, p. 2, grifo nosso).

Ambos referenciam os autores Watanabe e Mataluna (2005, 2012) quando se referem à AT, os quais estão em sintonia com a perspectiva dos idealizadores da AT. Quanto ao que eles entendem por PT, FT9 não realiza uma explicação e FT10 apenas salienta que "Em nosso caso, a seleção dos conceitos de Física a serem trabalhados precedeu a escolha do tema central, embora a ideia principal de um projeto temático se dê no sentido oposto." (p. 4). Assim, parece que, como no trabalho FT1, os PT partem da escolha de um tema, assim como a AT.

O trabalho FT22 é o único que cita o referencial de AT (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011). Este trabalho coloca que,

> […] a **abordagem temática** mostra-se como um caminho favorável para a elaboração e execução de trabalhos educativos na área específica de Física. Nesse sentido, objetiva-se neste trabalho apresentar aspectos educativos do planejamento e da execução de um projeto temático elaborado a partir de duas disciplinas específicas de um curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Itajubá (FT22, p. 2, grifo nosso).

Por fim, o trabalho FT24 cita a AT apenas no resumo:

> [...] Uma das possibilidades dos professores de Física inovarem em suas atividades educativas ocorre por meio de trabalhos organizados a partir da **abordagem temática**. Neste trabalho, de modo especial, descrevemos e analisamos a elaboração e aplicação de um trabalho organizado a partir da abordagem temática, cujo tema de interesse foi a "Poluição Luminosa". [....] Por fim, destacamos que trabalhos organizados a partir da **abordagem temática** exige dos professores um tempo significativo para seu preparo. Este pode ser um empecilho para o desenvolvimento de trabalhos desta natureza (p. 1; grifos nossos).

FT22 não explica o que entende por PT, mas deixa claro que o início da construção do PT foi com a escolha do tema. Já FT24 diz que "De modo geral, entende-se por Projeto Temático a perspectiva de organizar o trabalho educativo a partir de um tema socialmente

e/ou ambientalmente relevante" (p. 2), citando Santos e Mortimer (2002). Mais uma vez, os temas surgem como ponto de partida.

Halmenschlager e Delizoicov (2017), ao mapear iniciativas de inserção de AT no ensino de Física, Química e Biologia no Ensino Médio, caracterizaram as propostas quanto à natureza dos temas e função, com conceito científico. Os autores classificaram as propostas por temas em Inserção Pontual e Inserção Ampliada.

Entende-se por inserção pontual de temas aquelas que predominantemente realizam práticas em um determinado número de aulas, enfocando blocos de conteúdos relacionados a um tema e que apresentam indicativos de cunho metodológico. Já nos estudos agregados no que se chamou de Inserção Ampliada, há um nível de articulação entre a abordagem de temas que acenam para mudanças com caráter estrutural no currículo, de forma que as discussões sinalizam transformações que vão além de questões metodológicas a serem implementadas em práticas de sala de aula (HALMENSCHLAGER e DELIZOICOV, 2017, p. 311).

Os PT foram para os autores caracterizados como Inserção Pontual, ou seja, de cunho mais metodológico sem vistas à mudança curricular, o que não estaria em sintonia com o ideal da AT. Com isso, identificamos que alguns trabalhos têm apresentados os PT associados à AT, contudo essa relação é ainda pouco explorada na literatura e merece mais estudos para identificar possíveis aproximações e/ou distanciamentos.

Também apareceram trabalhos (FT8, QT2, QT3) associados a Módulos Didáticos. Pedroso (2009, p. 3185) argumenta que os MD são "sequências de atividades didáticas com uso de diferentes estratégias, dirigidas por um determinado assunto e delineadas segundo a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)". Para Lamarque, Duarte e Terrazzan (2010):

> Esses Módulos Didáticos são por nós compreendidos como um conjunto organizado e sequencial de AD (Atividades Didáticas) baseadas em recursos diversos (como já mencionado anteriormente), referente a aspectos variados de um determinado assunto e que procuram dar conta das aprendizagens de natureza distintas, segundo a tipologia que permeia tanto as orientações legais, como literatura educacional atual, ou seja, aprendizagens nos campos conceitual, procedimental e atitudinal, articuladas mediante a formação de competências cognitivas e sociais (LAMARQUE, DUARTE e TERRAZZAN, 2010, p. 2).

Algumas das unidades de significado destes trabalhos são:

> Nossa proposta de trabalho firma-se na criação de um conjunto de aulas estruturadas em um Módulo Didático (MD) tendo à temática "os sentidos" (QT3_C1_U1).
>
> Os módulos didáticos foram implementados para um público-alvo do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Militar da Cidade de Santa Maria, RS (FT8_C1_U4).
>
> Este ano, o GT01 teve como objetivo elaborar um Módulo didático (MD) sobre os sentidos humanos utilizando como recurso um show de mágicas e o ambiente envolvido (QT2_C1_U3).

Assim como realizado com os PT, vamos analisar como os trabalhos apresentam a AT e o que entendem por MD. O trabalho QT2, diz que o MD foi estruturado conforme os 3MP (Delizoicov e Angotti, 1991), sem explicar o que entende por MD, mas sim apresentado o que

foi realizado em cada momento. A AT é citada apenas no momento em que são apresentados os objetivos do PIBID - Ensino de Ciências, conforme destacado:

> Para contemplar os objetivos visados pela CAPES, o PIBID-Ensino de Ciências estipulou como objetivo específico a produção de Planos de Ação, elaborados pela equipe e executados em uma escola pública, previamente inscrita e selecionada pelo subprojeto. Estes Planos de Ação tem por objetivo: a) divulgar as propostas do subprojeto PIBID – Ensino de Ciências; b) proporcionar uma amostra dos materiais didáticos produzidos e executados na Educação Básica; c) apresentar algumas possibilidades didáticas ao empregar diferentes recursos no processo de ensino – aprendizagem; d) oferecer um exemplo de trabalho produzido à luz de uma **abordagem temática**; e) integrar biologia e química para responder os questionamentos a respeito do tema proposto (QT2, p. 806, grifo nosso).

De forma semelhante, QT3 também apresenta a estruturação do MD com base nos 3MP. Esse trabalho refere-se à AT em suas conclusões da seguinte forma:

> Ao final da aplicação do MD podemos perceber que a **abordagem temática** iniciada com o show de mágicas foi viável para contextualizarmos o estudo dos órgãos dos sentidos de modo integrado tendo em vista os seguintes fatores [...] (QT3, p. 821, grifo nosso).

Já o trabalho FT8 argumenta que

> Os MD possuem atividades e metodologias organizadas, que tem como função fazer uma abordagem diversificada, a respeito de um determinado tema, o que permite discutir um mesmo assunto sob diferentes focos. Na constituição de um MD, é possível usar demonstrações computacionais, textos de divulgação científica, exemplos práticos e link direcionais permitindo uma visão ampla dos tópicos abordados (FT8, p. 3).

Com relação à AT, apenas referem-se a ela quando explicam o que são os 3MP, pois assim como os demais trabalhos, estes também são utilizados, destacando que "[...] os três momentos pedagógicos referem-se a uma metodologia em que tópicos específicos são abordados num contexto maior, ou seja, numa abordagem temática." (FT8, p. 4).

Assim, os MD apresentam-se muitas vezes desenvolvidos por meio dos 3MP, os quais podem ser realizados a partir de temas ou assuntos, não se configurando propriamente como uma AT. Os trabalhos analisados apesar de citarem o termo AT não necessariamente a realizaram, isso dependerá de como a abordagem foi efetivamente realizada.

A SD foi outra forma evidenciada, com dois trabalhos (FT14, FT25). A seguir as unidades de significado que permitiram tal subcategorização:

> Após a identificação inicial das concepções dos estudantes, procuramos dar prosseguimento nas etapas de intervenção organizando e desenvolvendo a seguinte sequência didática [...] (FT14_C3_U1).

> Este trabalho traz uma proposta de sequência didática para o estudo do tema Transferência de Calor em turmas do Segundo Ano do Ensino Médio Regular, tendo como referência uma turma de trinta alunos do Colégio de Aplicação da UFRJ, localizada em bairro da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro. (FT25_C3_U1).

De acordo com Silva (2016, p. 12)

> Uma sequência didática, em algumas situações, se assemelha com um plano de aula, porém se difere na sequência que o conteúdo deverá ser organizado, de forma que leve o estudante a uma evolução no conhecimento, através do aprofundamento dos estudos sobre o tema.

O mesmo autor pontua que diferentes etapas podem ser realizadas durante a execução de uma SD, como, por exemplo, discussão coletiva, vídeos, aula expositiva e jogos, entre outras atividades. Para ele, o objetivo é o estudante refletir sobre o ensino proposto e utilizar os conhecimentos na sua vida não somente nas avaliações. Para Kobashigawa et al. (2008, p. 3), uma SD é "o conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema de Ciências".

Nos trabalhos analisados, FT14 fala sobre a SD apenas uma vez, não explicitando o que os autores entendem por SD nem com base em que referencial ela se fundamenta. No trabalho, é destacado que a SD é organizada em torno do tema "Fontes de Energia Automotiva" em cinco etapas: Aulas expositiva, Pesquisa em grupo, Seminários, Debate e Experimentação. Quanto a uso do termo AT, este se repete três vezes ao longo do trabalho: na introdução, ao colocarem que utilizam a AT "Fontes de Energia Automotiva"; ao se referir a etapa de pesquisa em grupo desenvolvida durante a SD sobre a AT "Fontes de Energia Automotiva" e, por último, nas considerações, em que destacam que,

> Por meio da **abordagem temática** contextualizada, propiciamos(sic) alguns avanços nos pensamentos dos alunos acerca de idéias que envolvem importantes relações CTS e meio ambiente, com destaque para os seguintes aspectos: 1º) Ampliou-se moderadamente a conscientização dos aprendizes para o fato de que a qualidade de vida vale mais que a quantidade de produção e de consumo [...] 2º) O desenvolvimento da percepção que nossas vidas diárias e nossas ações na cidade onde moramos ou trabalhamos contribuem para os problemas sociais e ambientais globais (figura 03); 3º) Houve pequena ampliação da conscientização de que a questão ambiental deve ser tratada considerando todo o espectro de atividades humanas [...] (FT14, p. 8, grifo nosso).

O outro trabalho, FT25, é baseado na SD "O Fogo e a Nossa Sociedade". De forma semelhante ao trabalho anterior, os autores não mencionam o que compreendem por SD e nem o referencial que os orientam. Referente à AT, os autores apresentam o termo apenas no trecho,

> [....] a partir do estudo de propostas de ensino que mais se adequam à perspectiva CTS encontraremos uma tendência sequencial de etapas sustentada pela **abordagem temática**. Os passos ocorrem, geralmente, na seguinte ordem: (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original [...] (FT25, p. 3, grifo nosso).

Logo, tais trabalhos não explicitam o que entendem por AT, nem qual o referencial. Entretanto, utilizam-se de um tema e organizam o desenvolvimento desses temas com base em uma SD. As SD, retomando o trabalho de Halmenschlager e Delizoivoc (2017) é também classificada como Inserção Pontual, de cunho mais metodológico, assim com os PT. Dessa forma, a SD nesses dois é entendida como uma maneira que utiliza de diferentes estratégias de ensino para desenvolver uma AT.

Por fim, os trabalhos de SE. A SE foi idealizada pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC), Unijuí, e caracteriza-se por ser uma nova forma

de pensar uma organização curricular, levando em consideração a vivência dos estudantes e a interdisciplinaridade, conforme destacado:

> Pensamos que a situação de estudo possa contemplar essa complexidade que é o trabalho pedagógico escolar. Pelo fato de partir da vivência social dos alunos, ela facilita a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à produção da aprendizagem significativa (MALDANER e ZANON, 2001, p. 6).

Apesar da SE não falar em Abordagem Temática, ela utiliza-se de temas. Maldaner e Zanon (2001) salientam que estudos do GIPEC têm mostrado potencialidades ao inserir os eixos temáticos e temas transversais:

> Temos acompanhado contextos de situação de estudo em que conceitos, eixos temáticos, áreas do conhecimento e temas transversais são inseridos em um número maior ou menor. Cada situação de estudo pode abordá-los de forma mais ou menos ampla, aprofundada, ou restrita, dependendo da abrangência temática-conceitual e da própria coerência com as intencionalidades que orientam a exploração daquele referido contexto vivencial (MALDANER e ZANON, 2001, p. 6).

Contudo, dois trabalhos que envolvem SE (QT13, QT16) foram encontrados em nossas análises de AT, os quais são citados a seguir:

> Por meio desses aportes, o GEQPC propõe a elaboração de SE que se trata de uma "organização curricular constituída a partir da visão de abordagens temáticas, concebidas não como temas amplos de estudo, como saúde, meio ambiente ou outros, mas sim como situações vivenciais tomadas como objetos de estudo em contexto escolar" (ZANON; MALDANER, 2001, p. 120) (QT13_C1_U1).

> Diante da necessidade de reformulação do currículo escolar, surgiram propostas de ensino, via Abordagem Temática, com o propósito de superar a visão tradicional de currículo, objetivando-se educar para a cidadania, com base na construção do conhecimento embasado na realidade e no resgate de valores, para atuação crítica na sociedade, visando à transformação da realidade. Baseando-se nisso, a presente pesquisa buscou identificar as contribuições da reconstrução curricular baseada na proposta da Situação de Estudo (SE) (QT16_C1_U1).

Na unidade de significado acima apresentada (trabalho QT16), pela maneira colocada pelos autores, entende-se que eles enxergam a SE como uma forma de AT. Os autores citam a AT novamente:

> É importante, portanto, ampliar as discussões e investigações sobre a proposta de reconstrução curricular via **Abordagem Temática**, contribuindo, dessa forma, para a melhoria do sistema educacional brasileiro, promovendo o desenvolvimento completo do ser humano, com a capacidade de observar, experimentar, raciocinar e argumentar além de contribuir para a criação de valores éticos e culturais (QT6, p. 6, grifo nosso).

As duas citações são as únicas vezes que a AT é expressa no trabalho, sem mencionar quem é seu referencial para isso. Já o trabalho QT13 a apresenta em seu resumo (e apenas neste momento), da seguinte maneira:

> Assim, apresentamos neste texto, os primeiros passos e atividades desenvolvidas até então, pela atuação do GEQPC no planejamento de uma de Situação de Estudo (SE) que visa à produção de um currículo interdisciplinar na forma de **abordagem temática** na área de Ciências e suas Tecnologias (CNT) e foi produzida, em encontros presenciais, conjuntamente com estudo de aportes teóricos e documentos oficiais, além de firmar uma parceria efetiva e permanente de trabalho colaborativo (QT13, p. 328, grifo nosso).

Retomando o trabalho de Halmenschlager e Delizoicov (2017), a SE é configurada como uma Inserção Ampliada, ou seja, aproxima-se da AT nessa característica, pois busca modificações curriculares. A SE também é uma possibilidade de repensar o currículo no intuito de superar o currículo disciplinar, fragmentado e desconectado com a realidade na qual os alunos estão inseridos. No mesmo trabalho, Halmenschlager e Delizoicov (2017) colocam que os temas, na SE, podem ser de natureza conceitual e contextual; logo, nem toda SE poderia ser considerada uma AT.

Halmenschlager (2010), ao analisar quais os critérios são adotados por professores do Ensino Superior e da Educação Básica na escolha dos temas para a elaboração e desenvolvimento de SE para o Ensino Médio, defende que,

> [...] problematização pode, para além de favorecer a evolução conceitual, integrar a dinâmica de escolha dos temas para a elaboração de SE. Sob esse enfoque, defende-se, neste trabalho, que o contexto a ser estudado precisa constituir o principal critério para a escolha das temáticas. Além disso, o tema passa a ser selecionado antes dos conceitos, o que implica a realização da Redução Temática (FREIRE, 2008), quarta etapa do processo de Investigação Temática. Com isso, a temática representa o objeto de estudo e os conceitos selecionados para compor o programa escolar em cada disciplina envolvida na SE são escolhidos a partir da sua contribuição para o entendimento do tema (p. 128).

Para a autora, é então importante que a SE passe a incorporar elementos da AT, permitindo, assim, uma melhor escolha do tema e desenvolvimento da SE. Assim, a SE parece, por vezes, estar associada à AT - e, outras vezes, não. Logo, as relações entre SE e AT[4], assim com PT e AT, também merecem mais aprofundamentos.

Em síntese, essa subcategoria buscou analisar os trabalhos que se referiam à AT, mas que, associada a isso, apresentem outras perspectivas não tradicionalmente referidas na literatura. As análises demonstraram que as perspectivas de PT, SD e SE se aproximam com características de uma AT; entretanto, para uma relação mais elaborada, necessitam de mais aprofundamentos por meio de outras pesquisas. Já os MD apresentam poucas relações com a AT, sendo mais empregados com a finalidade de utilizar diferentes estratégias para buscar o aprendizado dos estudantes de diferentes formas.

CONSIDERAÇÕES

O presente artigo foi elaborado a partir da análise de eventos da área da Ciências da Natureza (EDEQ, EREBIO e SNEF) por meio do problema: "Como a Abordagem Temática vem sendo trabalhada no ensino de Ciências, na Educação Básica, em relação às modalidades e estratégias metodológicas?".

[4] No âmbito de grupo (AUTORES) já está sendo estudado e refletido sobre as relações entre SE e AT.

A análise de 48 trabalhos voltados a práticas de sala de aula da Educação Básica que possuíam o termo Abordagem Temática permitiu inferir que as práticas de AT e ATF tem se desenvolvido mais expressivamente que as práticas de CTS e ATF/CTS.

Destaca-se a necessidade de avanço para superação da Abordagem Conceitual, pois, alguns trabalhos continuam se desenvolvendo nessa perspectiva, bem como ressaltar a importância do processo de busca do TG para práticas de ATF, destacando o cuidado com a utilização do termo TG.

Além disso, a análise demonstrou que PT, MD, SE e SD têm surgido, utilizando-se também do termo AT. A análise prévia permitiu algumas relações entre AT e PT, AT e SD, AT e SE e AT e MD evidenciando aproximações e distanciamentos das propostas, e deixando perspectivas para mais aprofundamentos em pesquisas futuras.

Salienta-se que algumas alternativas encontradas apresentam tentativas de reorientação curricular. Algumas modalidades de AT trazem a possibilidade de maior participação dos alunos e comunidade escolar, como a ATF e a articulação ATF/CTS, que, por basear-se em pressupostos do educador Paulo Freire, valoriza e defende a participação dos sujeitos na escolha de temas para serem trabalhados. Nesse sentido que o GEPECiD vem desenvolvendo pesquisas de dissertações e teses.

Dessa forma, este trabalho buscou traçar um panorama de como a Abordagem Temática vem sendo utilizada no ensino de Ciências, referente as suas modalidades, proporcionando um espaço de reflexão sobre a importância de pensar outros currículos que valorizem a dialogicidade e a problematização.

Na continuidade, pretende-se aprofundar as análises com um olhar para a concepção de currículo presente nos trabalhos investigados. Além disso, também é importante explorar as possíveis relações entre AT e SE.

Agradecimentos

A CAPES pela bolsa concedida a alguns integrantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. P. G.; RIBEIRO, E. do A.; Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. **Ensenanza de las ciencias**, n. extra, VII congresso, 2005.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

AULER, D. **Interações entre ciência - tecnologia – sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, maio-agosto, p. 275-296, 2015.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: **Las Relaciones CTS en la Educación Científica**. Málaga, Espanha:2006.

AUTH, M. A.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; MALDANER, O. A.; COSTA-BEBER, L. B.; MACHADO, A. R. Currículo por área de conhecimento no ensino médio: possibilidades criadas com situações de estudo nas ciências da natureza. IN:VII ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Atas do VII encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.** Florianópolis - SC, 2009.

BOFF, E. T. O.; SOARDI, T. W.; PANSERA-DE-ARAÚJO M. C.; DEL PINO, J. C. Drogas: Uma Proposta de Organização Curricular que articula Formação Docente. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2009.

CENTA, F. G.; "**Arroio Cadena: Cartão postal de Santa Maria?":** Possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

CENTA, F. G.; MUENCHEN, C.; O despertar para uma cultura de participação no trabalho com um tema gerador. **Alexandria**, v. 9, n.1, 2016.

DAGNINO, R. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** v.1, n.2, p.3-36, jul. 2008.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p.37-62, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9 ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

FONSECA, K. N. **Investigação Temática na formação de professores dos anos iniciais: relações entre Paulo Freire e Milton Santos.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 65 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HALMENSCHLANGER, K. R; **Abordagem de temas em ciências da natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

HALMENSCHLANGER, K. R; **Abordagem Temática: Análise da situação de estudo no ensino médio da EFA.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

HALMENSCHLANGER, K. R; DELIZOICOV, D. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Caracterização de Propostas Destinadas ao Ensino Médio. **Alexandria**. v. 10, n. 2, 2012.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho**. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KOBASHIGAWA, A. H.; et al.; Estação Ciência: Formação de Educadores Para o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. IN: IV SEMINÁRIO NACIONAL. Anais do **IV Seminário Nacional.** São Paulo, Universidade de São Paulo, 2008.

LAMARQUE, T.; DUARTE, A. B.; TERRAZZAN, E. A.; Ensino de Ciências: Atividades sob a perspectiva de resolução de problemas. IN: PBL CONGRESSO INTERNACIONAL. **Anais PBL Congresso Internacional.** São Paulo, Universidade de São Paulo, 2010.

MALDANER, O. A.; BAZZAN, A. C.; LAUXEN, M. T. Reorganização dos Conteúdos de Química no Ensino Médio a partir do Desenvolvimento do Currículo por Sucessivas Situações de Estudo. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. **Atas do XIII Encontro Nacional de Ensino de Química.** Campinas, Universidade de São Paulo, 2006.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Revista Espaço da Escola**, Ijuí: Ed. Unijuí, n. 41, p. 44, 2001.

MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. A Abordagem Temática e o Campo das Políticas Públicas: o que pensam os pesquisadores? In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2017.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MUENCHEN, C. **A Disseminação dos Três Momentos Pedagógicos**: Um Estudo Sobre Práticas Docentes na Região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na EJA.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

PANIZ, C. M.; CENTA, F. G.; ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C.; .Os Três Momentos Pedagógicos como Estruturantes de Currículos: O Estudo da Realidade e os Temas Geradores na Educação em Ciências **Reflexão e Ação**. Santa Cruz do Sul, v. 26, n. 2, p. 249-266, 2018.

PEDROSO, C. V.; Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulos didáticos. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E III ENCONTRO SUL DE PSICOPEDAGOGIA**. Anais IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul de Psicopedagogia**. PUCPR, 2009.

PIERSON, A. H. C**. O cotidiano e a busca do sentido para o ensino de Física.** Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ROSO, C. **A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

ROSO, C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.

SANTOS, W, L. P. dos; Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira**. Rev. Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n.2, p.1-23, dez.2002.

SCHNEIDER, T. M.; et al Abordagem Temática em Sala de Aula: Uma Análise dos Trabalhos Apresentados no I, VIII e IX ENPECs. In: XV ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. **Atas XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** Maresias/SP, 2014.

SCHNEIDER, T. M.; et al. Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas. **Ensino & Pesquisa,** v.16, n. 1 ,150-172, 2018.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, F. M. da; **Sequência didática Fábrica de pipas: o uso de dinâmicas/jogos cooperativos no ensino de empreendedorismo.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

SOUSA, P. S.; SOLINO, A. P.; FIGUEIREDO, P. S.; GEHLEN, S. T. Tema Gerador no Ensino de Ciências/Física: construção de uma proposta com professores do Ensino Fundamental. In. XV ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. **Atas do XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Maresias-SP, 2014.

WATANABE, G.; MATALUNA, M. Abordagem Temática: a energia no ensino médio . 2005. Disponível em: <http://www.escoladavila.com.br/refle_pedag/giselle_mariana.pdf.> Acessado em: 10/06/2012.

WATANABE, G.; MATALUNA, M. Uma abordagem temática para a questão da água. Disponível em: <http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/epef/_umaabordagemtematicapara.trabalho.pdf>. Acessado em: 27 jun. 2012.

Revista Ciências & Ideias

APÊNDICE 1

Quadro 3: Lista dos trabalhos analisados

ID.	AUTORES	TÍTULO	EVENTO
BT1	AULER, N. M. F.; PANIZ, C.	Repensando o ensino de biologia a partir de um tema gerador	VI EREBIO SUL 2013
BT2	TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; LINDEMANN, R. H.; MUENCHEN, C.	Parceria universidade-escola: a trajetória do grupo de Estudos freireanos em ensino de ciências	II EREBIO SUL 2006
BT3	HALMENSCHLAGER, K.; GEHLEN, S.	Proposta pedagógica para o ensino médio noturno: contribuições de Paulo Freire	III EREBIO SUL 2008
FT1	PINHEIRO,T. DE F.; FILHO, J. DE P. A.	O projeto temático como atividade de estágio na prática de ensino de física	XVII SNEF 2007
FT2	HUNSCHE, S.; AULER, D.	O enfoque temático no ensino de física: desafios enfrentados por estagiários	XVIII SNEF 2009
FT3	MARCOS VINÍCIUS MARCONDES DE MENEZES	Aquecedor solar: uma possibilidade de ensino de física através de temas geradores	XVIII SNEF 2009
FT4	SOUZA, A. J.; ARAÚJO, M. S. T.	A elaboração de um pôster como material didático para abordar conceitos de produção de raios x e radioproteção em aulas de física	XVIII SNEF 2009
FT5	GOUVEIA, A. T.; ANTUNES, R. M.; WATANABE-CARAMELLO, G.	Questões socioambientais nas aulas de física: Considerações sobre duas propostas de aula	XX SNEF 2013
FT6	SOLINO, A. P.; SOUSA, P. S. de; GEHLEN, S. T.	A problematização freireana no contexto do ensino de ciências por investigação: contribuições para o ensino de física nos anos iniciais	XX SNEF 2013
FT7	FIGUEIRA, R.; PIERSON, A. H. C.	A abordagem temática no ensino de física: uma reflexão sobre o tema comunicação e informação	XX SNEF 2013
FT8	GRANADA, M.; ELLWANGER, A.;	Mapas conceituais como recurso didático no ensino de Nanociências	XX SNEF 2013

	ROSSATO, J.; FAGAN, S. B.		
FT9	MOTTA, L. J. DA; CARDOSO, G. V.; MACEDO, A. C. DE;	Produção de energia elétrica através de usinas termonucleares e hidrelétricas: relato de uma atividade envolvendo aulas contextualizadas de física	XX SNEF 2013
FT10	MOREIRA, C. C.; MACEDO, C. C. de; OLIVEIRA, D. G. de;	A física e a poluição sonora: construção e aplicação de um projeto temático	XX SNEF 2013
FT11	STUCHI, A. M.; ARAÚJO, M. F. L. de; CARMO, A. P. do;	Proposta de inovação para uma exposição científica itinerante do projeto caminhão com ciência Da UESC: relato de uma parceria com o PIBID física UESC 2011	XX SNEF 2013
FT12	TAVARES, S. S.; BENEDITO, G. S. DE C.; MUENCHEN, C.	"Armas: segurança ou insegurança?": uma experiência com o ensino de física	XX SNEF 2013
FT13	MENEZES, M. V. M. DE; SILVA, M. B. DA; SANDRI, DA S. S.;	Construção de uma montanha russa como tema gerador para o ensino física	XX SNEF 2013
FT14	ARAÚJO, M S. T. de; FORMENTON, R.	Desenvolvimento da educação ambiental entre alunos de um curso profissionalizante do IFSP a partir do enfoque CTS	XXI SNEF 2015
FT15	SOUSA, P. S. de; SANTOS, L. H. da S.; REIS, Y. A. dos; GEHLEN, S. T.	Abordagem temática freireana no ensino de ciências/física: uma experiência no estágio supervisionado em física	XXI SNEF 2015
FT16	SILVA, F. T. O.; LANGHI, R.; OLIVEIRA, F. A.	A formação da prática reflexiva de futuros professores de física a partir de uma proposta de elaboração de uma aula temática	XXI SNEF 2015
FT17	MAGOGA, T. F.; MUENCHEN, C.	Reflexões sobre o processo vivenciado por um licenciando em física durante seus estágios: dos limites às possibilidades	XXI SNEF 2015
FT18	MORO, L. S.; TAKAHASHI, E. K.;	O potencial de experimentos de baixo custo no desenvolvimento de habilidades cognitivas e na construção de conhecimentos de física no ensino fundamental	XXI SNEF 2015

Revista Ciências & Ideias

FT19	SILVA, R. M. da; SOUSA, P. S. de; NOVAIS, E. da S. P.; FONSECA, K. N.; GEHLEN, S. T.	A organização de atividades didático-pedagógicas de ciências baseada no tema gerador: "o perigo do rio Água Preta em Pau Brasil/BA"	XXI SNEF 2015
FT20	MARMITT, D, B. N.; HUNSCHE, S.; SANTOS, R. A.	Atividades experimentais e a abordagem temática: Contribuições para o ensino de física na EJA	XXI SNEF 2015
FT21	SAITO, M. T.; GIMENES, K. S.; SILVA, R. C. DA; RAMOS, I. DE O.; GURGEL, I.	Os usos do celular: uma proposta de abordagem temática na perspectiva freireana	XXI SNEF 2015
FT22	SILVA, J. J. da; SILVA, L. F.;	A segurança na aviação comercial do brasil: Elaboração e aplicação de um projeto temático para o ensino médio	XXI SNEF 2015
FT23	VIEIRA, R. J. P.	Mecânica no Trânsito: uma possibilidade de revisão do conteúdo do 1º ano do Ensino Médio por meio de uma abordagem temática	XXII SNEF 2017
FT24	SILVA, K. C. da; SILVA, L. F.	Poluição luminosa e a física: considerações sobre um trabalho educativo elaborado a partir de uma abordagem temática	XXII SNEF 2017
FT25	RANGEL, D. C.; PENHA, S. P. da;	Uma proposta de criação de uma brigada de incêndio simulada no CAP/UFRJ	XXII SNEF 2017
FT26	MILLI, J. C. L; ALMEIDA, E. DOS S.; FONSECA, K. N.; SILVA, H. L. N.; SILVA, M. B.; GEHLEN, S. T.;	Relações FREIRE-CTS: a física e o rompimento da cultura do silêncio	XXII SNEF 2017
FT27	SANTOS, F. A.; FAGUNDES, M. B.	Aproximações entre o pensamento complexo e o ensino de física na escola básica: uma abordagem Socioambiental	XXII SNEF 2017
FT28	FONSECA, K. N.; MILLI, J. C. L.; BOMFIM, M. G.; ALMEITA, E. dos S.; NERES, C. A.; GEHLEN, S. T.;	Contribuições da física para a conservação da carne vendida na feira do bairro de Fátima em Itabuna/BA	XXII SNEF 2017

FT29	SILVA, R. R. M.; NETO, J. M.; CASTILHO, T. B.; SALES, N. L. L.;	Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) e a temática do aquecimento Global no Ensino Médio: um relato de experiência de professores em formação	XXII SNEF 2017
QT1	AULER, N. M. F.; SALVADOR, C. H.; TURCHETTI, M. B.; BECHER, P. F.; GONÇALVES, T.; SILVA, T. S. da;	Redimensionando a Formação de Professores de Ciências.	31º EDEQ 2011
QT2	MELCHIOR, M.; PEREIRA, V. N.; KLEIN, S. G.; SILVA, L. R. H.; TONIN, K.; KLÜSENER, M. A.; AMORIM, M. A L.	A mágica para ensinar sobre os cinco sentidos em uma turma de 7º série	31º EDEQ 2011
QT3	SANTOS, S. C.; KOREN, F.; SILVA, L. DA; NASCIMENTO, L. DE A.; KLUSENER, M. A.; AMORIM, M. A. L.	Percebendo com a pele: uma questão de tato	31º EDEQ 2011
QT4	BASTOS, A. V. DE; COSTA, G.; SILVA, M. O. DA; RAMOS, M. R.;	Estudo da Tabela Periódica através de uma perspectiva contextualizada	32° EDEQ 2012
QT5	SALVADOR, C. H.; MORAES, T. O. DE.; BECHER, P. F.; GONÇALVES, T.; PRATES, N. O.; SOCCAL, D. E. F. B.; AULER, N. M. F.; PANIZ, C. M.	Os desafios de uma intervenção curricular a partir de um tema gerador	32° EDEQ 2012
QT6	ERKMANN, F.; CONSI,J.; BRUM, L.; QUEVEDO, S.; MUNARETO, T.; PANIZ, C. AULER, N.	Uma abordagem ambiental a partir de um tema gerador	32° EDEQ 2012
QT7	PAZINATO, M. S.;BRAINBAND, M. E. F.; BRAIBAND, H. T. S.; SILVA, G. S.	A temática alimentos na educação em Química: uma intervenção no ensino médio	32º EDEQ 2012

Revista Ciências & Ideias

QT8	MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.	O ensino de química e biologia através de um estudo de caso a partir do tema gerador drogas	35º EDEQ 2015
QT9	ROCHA, T. R. da; BRAIBANTE, M. E. F.;	A utilização da temática "esporte" sob uma perspectiva CTS	35º EDEQ 2015
QT10	MACHADO, M. D.; DAPPER, J. M.; MORAES, A. de B.; STEINMETZ, M. de L.; LEITE, F. de A.	Receitas caseiras auxiliam na compreensão dos conceitos de substâncias puras e misturas	35º EDEQ 2015
QT11	FROZZA, E.; SANTOS, J. M. T. DOS;	A Imagem como Proposta Didática no Ensino de química	36º EDEQ 2016
QT12	MACHADO, D. S.; SILVA, A. L. S.; HARTMAN, A. M.	Análise Textual Discursiva como ferramenta na Investigação Temática.	36º EDEQ 2016
QT13	TAVARES, L. dos S.; VASCONCELOS, A. R. de A. de; RITTER, J.;	Autonomia na construção curricular: o professor em atividade de pesquisa	36º EDEQ 2016
QT14	BOCARDI, J. M. B.; PALÁCIO, S. M.; CUNHA, M. B. da;	Química ambiental: uma proposta para o ensino de química	25º EDEQ 2005
QT15	HOBMEIR, A. K. T.; MELLO, L. C.; GONÇALVES, V. Z.	Aplicação de uma abordagem temática nas aulas de química do ensino médio do colégio de aplicação da UFSC: Possibilidades e desafios.	29º EDEQ 2009
QT16	TREVIZAN, K. M.; PIZZATTO, E; TRES, L.	A situação de estudo para o ensino de Ciências: uma alternativa para a superação do ensino disciplinar	33º EDEQ 2013

Fonte: Elaborado pelos autores.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

COMO SE ENCONTRAM OS ESTUDOS DA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS RELACIONADOS À HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA LITERATURA CONTEMPORÂNEA?

WHAT IS THE CURRENT STATE OF THE DIDACTIC OF SCIENCE STUDIES RELATED TO THE HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN CONTEMPORARY LITERATURE?

Susete Francieli Ribeiro Machado[1][susetemachado18@hotmail.com]

Michelle Camara Pizzato[2] [michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br]

André Luís Silva da Silva[3] [alss.quimica@gmail.com]

Paulo Rogério Garcez de Moura[4] [paulomouraquim@yahoo.com.br]

José Claudio Del Pino[1] [delpinojc@yahoo.com.br]

1 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS- RS

2 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – RS

3 - Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA -RS

4 - Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – ES

RESUMO

Este trabalho visa apresentar algumas reflexões e discussões referentes ao contexto dos estudos da Didática das Ciências em relação à História e Filosofia da Ciência. Foram utilizadas as bases de dados Dialnet e periódicos da CAPES em relação aos artigos publicados no período de 2013 a 2018. Desse modo, utilizou-se como critério de escolha a ênfase para trabalhos que discutissem, conjuntamente, História e Filosofia da Ciência ao contexto da Didática das Ciências. Foram selecionados 7 artigos da base de dados Dialnet e 15 dos periódicos da CAPES, totalizando, assim, a coleta de 22 artigos para análise final. Salienta-se que as principais categorias de discussão deste trabalho são relacionadas, respectivamente, à: importância da História e Filosofia da Ciência no contexto da Didática das Ciências; dificuldades e potencialidades da História e Filosofia da Ciência em relação à formação docente; enfoques da História e Filosofia da Ciência à aprendizagem científica, a metodologias de ensino, à experimentação científica na Didática das Ciências, em relação aos currículos de ciência e aos livros didáticos; e autores que são referenciados em relação à Filosofia da Ciência. Foi possível perceber que as defesas da História e Filosofia da Ciência encontram-se bem articuladas ao contexto da Didática das Ciências na literatura atual. No entanto, evidencia-se como uma importante necessidade na literatura que se enfatize mais estudos que explorem as potencialidades e limitações de propostas didáticas fundamentadas na História e Filosofia da Ciência ao contexto de sala de aula, com o intuito de se fomentar novos olhares e perspectivas ao contexto cotidiano do ensino de Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Revisão de Literatura; Didática das Ciências; História e Filosofia da Ciência.

ABSTRACT

This paper aims to present some reflections and discussions about the context of the Didactics of Science studies in relation to the History and Philosophy of Science. Dialnet databases and CAPES journals related published between 2013 and 2018 were used. Thus, the choice criteria applied

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1326

Recebido em: 31/10/2019 Aprovado em: 07/05/2020 Publicado em: 15/08/2020

was the emphasis for papers that jointly discussed the History and Philosophy of Science in the context of Science didactics. Seven articles from the Dialnet database and 15 from CAPES journals were selected, totaling the collection of 22 articles for final analysis. It is emphasized that the main categories of discussion of this work are related, respectively, to: importance of History and Philosophy of Science in the context of Science Didactics; difficulties and potential of History and Philosophy of Science in relation to teacher training; approaches from the History and Philosophy of Science to scientific learning, teaching methodologies, scientific experimentation in Science Didactics, in relation to science curricula and textbooks; and authors who are referenced in relation to the Philosophy of Science. It was possible to perceive that the defenses of History and Philosophy of Science are well articulated to the context of Didactics of Science in the current literature. However, there is an important need in the literature to emphasize more studies that explore the potential and limitations of didactic proposals based on the History and Philosophy of Science in the classroom context, in order to develop new perspectives to the daily context of teaching Sciences.

KEYWORDS: *Revision of Literature; Didactic of Sciences; History and Philosophy of Science.*

INTRODUÇÃO

O cenário de estudos envolvendo a História e Filosofia da Ciência (HFC) ao contexto da Didática das Ciências (DdC) fortaleceu-se e consolidou-se como uma importante área na ênfase de novas possibilidades e fortuitos debates quanto às dificuldades e potencialidades para a educação científica em termos internacionais (ALLCHIN, 2014; KALMAN e LATTERY, 2018; GARIK et al., 2015; HENKE e HÖTTECKE, 2015; BERMUDEZ, 2014; ACLAND, 2014; SANTOS et al., 2014, KENDIG, 2013; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; JENKINS, 2013; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015).

Inicialmente, cabe delimitar para este estudo a Didática das Ciências. Segundo Alves (2014, p. 46), a Didática das Ciências pode ser definida como a "Ciência de ensinar Ciências". Essa autora ainda pontua importantes discussões sobre a natureza dessa ciência relacionada ao contexto de formação de professores:

> A natureza da Didática das Ciências é abstrata, e sua cientificidade se legitima através do modelo didático por propor campos próprios de conhecimento, visando estabelecer estratégias de ensino, concepções epistemológicas, didáticas e pedagógicas do professor de Ciências e dos alunos, com base em representações e problemáticas próprias da Educação em Ciências, por meio de um discurso didático. Com base no princípio da totalidade, a Didática das Ciências possui conexões que interligam mutuamente todos os componentes do modelo didático, em um mesmo nível de significação conceitual e metodológica, dotando de uma autonomia relativa todos os campos do saber e da investigação envolvidos (ALVES, 2014, p. 47).

As defesas sobre a necessidade de inclusão da HFC no contexto didático relacionam-se a numerosos eixos significativos da Didática das Ciências. Tem-se, por exemplo, no que tange aos currículos de ciências em relação às reformas educacionais (principalmente a partir dos anos 1990), na formação de professores e, mais especificamente, nas bases teórico-metodológicas do cotidiano da prática docente em sala de aula, as quais se tornaram cada vez mais pertinentes e evidentes a uma grande gama de problemáticas ilustradas pela educação científica. A investigação de relações da HFC ao contexto da Didática das Ciências proporciona um aprofundamento teórico quanto às raízes estruturais de muitos problemas e obstáculos que o atual contexto de ensino de Ciências vivencia. De maneira geral, algumas das principais problemáticas encontradas na literatura sugerem lacunas no que tange à formação de professores (inicial e permanente), a estruturação do currículo de Ciências na atualidade, o

conteúdo teórico apresentado dos livros didáticos e as limitações e dificuldades evidenciadas tanto aos processos de ensino como os de aprendizagem (BERMUDEZ, 2014; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; JENKINS, 2013; ALLCHIN, 2014; GARIK et al., 2015; SIN, 2014; NIAZ et al., 2013; HENKE e HÖTTECKE, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015).

Pode-se dizer que a área da Didática das Ciências possui como um importante fundamento teórico-metodológico os estudos consolidados do campo da HFC na atualidade. Sendo assim, compreende-se pertinente conhecer os estudos apresentados na literatura que tratem de relacionar a HFC e a DdC. Portanto, com o objetivo de refletir pontes entre os estudos da HFC e o campo da Didática das Ciências, este artigo almeja apresentar uma análise da literatura envolvendo trabalhos que discutem de forma articulada os estudos da História e Filosofia da Ciência ao contexto da Didática das Ciências. Dessa forma, tem-se como principal pergunta de análise a seguinte questão: como encontram-se as pesquisas em Didática das Ciências relacionadas ao campo da História e Filosofia da Ciência na literatura contemporânea?

METODOLOGIA

Para mérito de esclarecimentos metodológicos, essa investigação ocorreu no período de 2018 a 2019 nos portais Dialnet e Portal de Periódicos da CAPES. A escolha pelo Portal de Periódicos da CAPES deve-se por ser este portal um dos mais acessados e recomendados pelos programas de pós-graduação brasileiros. Além disso, trata-se de uma biblioteca virtual que conta atualmente com um acervo de mais de 45.000 periódicos com texto completo e 130 bases referenciais, tais como ERIC (Education Resources Information Center), Scielo (Scientific Electronic Library Online), Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) e Persée. Já o Dialnet é um portal de produção científica com índices de revistas da Espanha, Portugal e América Latina, contendo um acervo de 9.600 revistas.

Foram utilizados como descritores os seguintes termos: "Historia y Filosofia de la ciencia" e "Enseñanza de las Ciencias" no portal Dialnet (por se tratar de um portal espanhol); e "History and Philosophy of Science" e "Science Education" no Portal de Periódicos da CAPES (visto que tal portal agrega periódicos em diversos idiomas, mas geralmente contendo artigos com resumos e palavra-chaves em inglês). Por escolha dos autores, optou-se por dar ênfase na análise aos artigos de periódicos. Salienta-se que foram escolhidos como descritores os termos "Enseñanza de las Ciencias" e "Science Education" por considerar que os referidos termos possibilitariam uma varredura mais relevante do que utilizar o termo Didática das Ciências propriamente nas referidas bases de dados (visto o baixo número de artigos selecionados com esse descritor). Foram escolhidos os artigos nessa análise que discutissem HFC tanto ao contexto da Biologia, Química e Física, como também com defesas gerais da ciência no que tange à HFC e à perspectiva da educação científica.

Dos artigos encontrados, todos tiveram os seus resumos lidos para verificar a aderência ao objetivo da pesquisa. Sete artigos foram selecionados da base de dados Dialnet e 15 selecionados do portal de periódicos da CAPES, totalizando, assim, a coleta de 22 artigos[1] para análise final. Esses artigos foram lidos integralmente e, a partir dessa leitura, emergiram as categorias que serão apresentadas na análise de resultados. Desse modo, utilizou-se como

[1] (MORENO, 2013; ACLAND, 2014; SANTOS et al., 2014; BERMUDEZ, 2014; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; MUÑOZ, VALENCIA e CABRERA-CASTILLO, 2017; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016) (GERICKE, HAGBERG e JORDE, 2013; JENKINS, 2013; KENDIG, 2013; NIAZ et al., 2013; SIN, 2014; HENKE e HÖTTECKE, 2015; GARIK et al., 2015; ALLCHIN, 2014; YACOUBIAN, 2015; ARCHILA, 2015; GALILI, 2016; MAURÍCIO, VALENTE e CHAGAS, 2017; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; KALMAN e LATTERY, 2018; BØE, HENRIKSEN e ANGELL, 2018).

critério de escolha a ênfase para trabalhos que discutissem, conjuntamente, HFC ao contexto da Didática das Ciências nos últimos cinco anos (2013-2018).

ANÁLISE DE RESULTADOS

A seguir, apresenta-se o quadro 1 contendo um resumo dos principais enfoques de cada artigo de acordo com as categorias elencadas. Salienta-se que cada categoria será apresentada e discutida na sequência. Os artigos foram analisados segundo as respectivas categorias denominadas ”A importância da HFC no contexto da Didática das Ciências”, “Dificuldades e potencialidades da HFC em relação à Formação docente”, “Enfoques da HFC à aprendizagem científica”, “Enfoques da HFC a metodologias de ensino”, “Enfoques da HFC e a experimentação científica na DdC”, “Enfoque da HFC em relação aos currículos de ciência”, “Enfoque da HFC ao contexto dos livros didáticos” e “Autores que são referenciados em relação à Filosofia da Ciência”. Cabe pontuar que, como todos os artigos apresentaram ou discutiram defesas envolvendo a importância da HFC no contexto da Didática das Ciências (DdC), considerou-se oportuno dedicar, inicialmente, uma reflexão contemplando defesas e discussões gerais que abarcam a importância da HFC ao contexto da educação científica.

Quadro 1: principais enfoques de cada artigo de acordo com as categorias elencadas.

Categoria/ Artigo	Importância	Formação docente	Aprendizagem	Metodologias de ensino	Experimentação científica	Currículo	Livros didáticos
Moreno (2013)	X	X			X		
Kendig (2013)	X	X		X			
Gericke, Hagberg, Jorde (2013)	X		X				
Jenkins (2013)	X					X	
Niaz et al. (2013)	X						X
Acland (2014)	X	X					
Santos et al. (2014)	X	X					
Bermudez (2014)	X	X	X				X

Revista Ciências & Ideias

Allchin (2014)	X	X		X			
Sin (2014)	X	X					
Garik et al. (2015)	X	X					
Henke, Höttecke (2015)	X	X					
Teixeira, Freire, Greca (2015)	X			X			
Archila (2015)	X			X			
Galili (2016)	X					X	
Yacoubian (2015)	X			X			
Chacón, Mosquera, Mejía (2016)	X	X			X		
Maurício, Valente, Chagas (2017)	X	X	X				
Muñoz, Valencia, Cabrera-Castillo (2017)	X			X			
Tsybulsk, Dodick, Camhi (2018)	X		X	X			
Kalman, Lattery (2018)	X		X	X			

Revista Ciências & Ideias

Bøe, Henriks, Angell (2018)	X			X			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cabe ressaltar que os trabalhos de Michael Matthews (1994, 2000, 2012, entre outros), publicados em período anterior ao definido para recorte temporal desta análise, são muito citados pelos artigos analisados. Cabe valorizar que, em especial, o livro organizado por Matthews (2014) vem sendo explicitado como uma importante referência às discussões contemporâneas desse campo de pesquisa da educação científica (ARCHILA, 2015; GALILI, 2016; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018).

A importância da HFC no contexto da Didática das Ciências

Nesses últimos anos, percebeu-se um avanço significativo envolvendo a riqueza de discussões pautadas pela linha de investigação da História e Filosofia da Ciência (HFC) no contexto da Didática das Ciências. Cabe ressaltar que as pautas de discussão do início dos anos 1990 defendiam e enfatizavam uma necessidade de reaproximação entre os estudos da HFC e a educação científica, além de trabalhos posteriores que fortaleceram tal defesa (MATTHEWS, 1994; SOLBES e TRAVER, 1996; LOGUERCIO e DEL PINO, 2007; PIZZATO, 2010). Por outro lado, atualmente encontra-se como consenso na literatura que os estudos da HFC propiciam importantes caminhos e possibilidades em relação à Didática das Ciências. Salienta-se que considerável parcela dos artigos referencia-se em reformas curriculares e documentos de políticas educacionais que incluíram a HFC em suas discussões nas últimas décadas. Mais especificamente, tais reformas e documentos de políticas educacionais vêm incluindo e articulando, desde a década de 1990, um conjunto de pontos consensuais[2] envolvendo a Natureza da Ciência (NdC) na literatura associado às defesas da alfabetização científica nos currículos de ciência em uma perspectiva internacional (exemplo GARIK et al., 2015; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; JENKINS, 2013; SIN, 2014). O entendimento da NdC como um elemento estruturante para se trabalhar a alfabetização científica nos currículos de ciência explicita-se como um consenso em boa parcela dos artigos analisados.

Tsybulsky, Dodick e Camhi (2018), assim como outros artigos (NIAZ et al., 2013; JENKINS, 2013; SIN, 2014; GARIK et al., 2015), pontuam que a NdC começou a ser um importante tema na educação científica principalmente a partir dos trabalhos de James B. Conant publicados em 1957, bem como os autores ressaltam também as reformas e políticas voltadas para o contexto educacional dos Estados Unidos da América (EUA) e também no contexto de Israel (TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018). Yacoubian (2015) reflete que a NdC tem consolidado uma importante atenção em relação aos currículos científicos, bem como documentos de políticas educacionais em termos internacionais (como exemplos tem-se os contextos do Canadá, Europa e EUA). Além do mais, o desenvolvimento da compreensão da NdC vem sendo defendido como relevante para a promoção da alfabetização científica dos alunos. Segundo o autor, a NdC relaciona-se ao contexto da epistemologia da ciência, aos processos construtivos e dinâmicos que ilustram a forma de conhecer, bem como refletem

[2] Tem-se como alguns desses pontos consensuais, a perspectiva sócio-cultural do conhecimento científico, a visão dialética entre o campo teórico e o campo empírico da ciência, a natureza provisória e empírica do pensamento científico, a capacidade de imaginação e de criação dos cientistas no decorrer da História da Ciência, as controvérsias histórico-científicas do pensamento científico, a relação entre teorias científicas e leis científicas, entre outros pontos consensuais apresentados em tais trabalhos (como exemplos, GARIK et al., 2015; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018).

sobre os valores e crenças intrínsecas ao conhecimento científico (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000 apud YACOUBIAN, 2015).

Salienta-se que encontram-se como importantes resultados explicitados através de currículos de ciência que vêm incluindo a HFC, uma crescente melhora quanto a aprendizagem conceitual dos estudantes em relação à alfabetização científica e à Natureza da Ciência (HENKE e HÖTTECKE, 2015). Pontuam-se defesas em relação à ênfase de estratégias metacognitivas, como a relevância de se explorar as atitudes científicas e experiências de pensamento como importantes enfoques de abordagens didáticas que valorizam a HFC no contexto de sala de aula (como exemplos, TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; ARCHILA, 2015; GALILI, 2016; KALMAN e LATTERY, 2018; HENKE e HÖTTECKE, 2015). Observou-se, também, como defesas gerais em relação à relevância da HFC no contexto da DdC no que tange a ênfase conceitual, a inserção e fortalecimento de metaciências na educação científica (GARIK et al., 2015; SANTOS et al., 2014; GERICKE, HAGBERG e JORDE, 2013; KALMAN e LATTERY, 2018; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018).

Além disso, ressalta-se que a modelagem científica explicita-se como uma das principais defesas da HFC ao contexto da educação científica (como exemplos, GARIK et al., 2015; SANTOS et al., 2014; ACLAND, 2014; BERMUDEZ, 2014; MORENO, 2013; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016). Em um contexto sueco, Gericke, Hagberg e Jorde (2013) enfatizam a importância do uso de modelagens na educação científica como um elemento essencial para contribuir para o processo de desenvolvimento conceitual por parte dos alunos, além de relacionar essa defesa a diversos currículos internacionais. Os autores pontuam, ainda, que os modelos são, de uma maneira geral, parte integrante da NdC, bem como defendem o uso de modelos no ensino de Ciências fundamentados na NdC. Para Allchin (2014), muitos educadores já demonstraram possibilidades efetivas em trazer para o contexto de sala de aula discussões sobre a dinâmica construtiva de modelos científicos, bem como o status explicativo dos referidos modelos e teorias científicas. Em sua proposta para formação de professores, Garik et al. (2015) defendem o uso de modelagens científicas e a história conceitual da Física no ensino. Os autores explicitam, como importante objetivo do seu artigo, buscar motivar os professores para reflexões sobre a NdC e a relevância da modelagem científica na educação científica, como também buscar discutir as visões equivocadas sobre o pensamento científico e a sua natureza no ensino. Salienta-se que os autores demonstram correlações e paralelos com o curso para professores de Química apresentado e discutido por Niaz (2009).

Por outro lado, muitos trabalhos também apontam para a necessidade de um fortalecimento teórico-metodológico quanto à valorização de uma pedagogia científica fundamentada em pressupostos oriundos da HFC ou NdC, com ênfase de propostas concretas ao contexto da sala de aula, entre outras questões (como exemplos GARIK et al., 2015; GALILI, 2016; ACLAND, 2014; BERMUDEZ, 2014).

De maneira geral, as problemáticas que se explicitam neste campo de investigação continuaram associando-se às críticas relacionadas a defesas equivocadas e ultrapassadas da epistemologia científica tradicional (vigente até a primeira metade do século XX) no contexto da educação científica (por exemplo, os trabalhos de MORENO, 2013; BERMUDEZ, 2014; SIN, 2014; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016). Os trabalhos e discussões nesta área de pesquisa se aprofundaram progressivamente como, por exemplo, em enfoques relacionados às concepções simplistas equivocadas da NdC tanto no que tange à prática docente (exemplos: ALLCHIN, 2014; SIN, 2014; HENKE e HÖTTECKE, 2015) como às compreensões dos alunos (exemplos: KALMAN e LATTERY, 2018; GERICKE, HAGBERG e JORDE, 2013) e problemas conceituais e estruturais dos livros didáticos de ciências (NIAZ et al., 2013; BERMUDEZ, 2014). A Figura 1 visa apresentar uma síntese dessa categoria inicial.

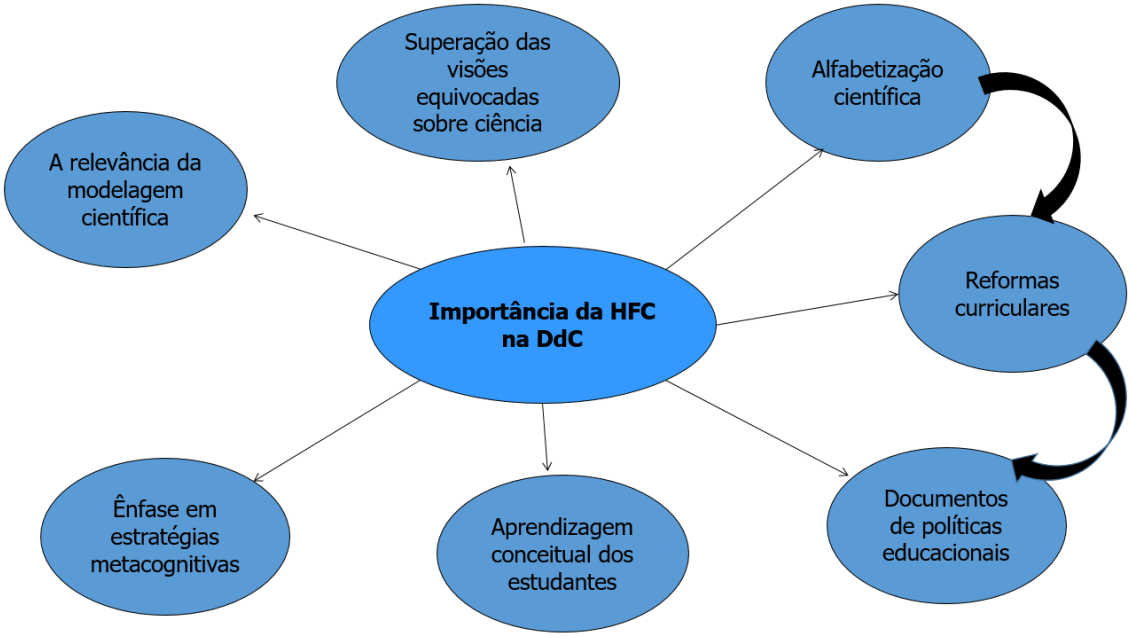


Figura 1: síntese dos principais pontos elencados na categoria importância da HFC na DdC.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Dificuldades e potencialidades da HFC em relação à formação docente

Ressalta-se que boa parcela dos artigos apresenta discussões relacionadas à formação docente. No entanto, apenas alguns autores se aprofundam em reflexões e debates concernentes às potencialidades e dificuldades envolvendo a formação docente e a HFC (ALLCHIN, 2014; ACLAND, 2014; HENKE e HÖTTECKE, 2015; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; GARIK et al., 2015; BERMUDEZ, 2014; SANTOS et al., 2014, SIN, 2014; MORENO, 2013; KENDIG, 2013; MAURÍCIO, VALENTE e CHAGAS, 2017). Nesse sentido, encontram-se trabalhos que buscam discutir as compreensões de professores em formação sobre a NdC e a experimentação, como também em discussões envolvendo momentos formativos em relação ao conhecimento específico pedagógico da HFC com enfoques variados – como, por exemplo, a ênfase de estratégias metacognitivas na formação.

Em uma perspectiva que direciona a NdC a discussões envolvendo a experimentação científica e formação de professores, Chacón, Mosquera e Mejía (2016) argumentam que a experimentação na formação docente da área de Física se evidencia como um fortuito campo de investigação para estudos relacionados à NdC. Para os autores, tal relação se dá com a inter-relação da experimentação às discussões concernentes a processos de construção da ciência, além da relevância em representar também uma visão própria da natureza construtiva da ciência e seu ensino (CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016). Destaca-se que uma importante problemática que encontra-se enraizada no contexto da educação científica e que explicita-se fortemente na formação docente vem a ser a visão dicotômica entre o campo teórico e empírico (exemplo os trabalhos de CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; BERMUDEZ, 2014; MORENO, 2013; ACLAND, 2014). Além do mais, Henke e Höttecke (2015) pontuam como algumas problemáticas concernentes à carência na formação de professores, entre outras: a escassez de materiais didáticos acessíveis para o contexto de aulas de Ciências fundamentadas em HFC; e as limitações e lacunas no conhecimento do professor para identificar recortes históricos relevantes a uma transposição no que tange a materiais curriculares úteis ao contexto da didática científica. Os autores enfatizam que a formação de professores evidencia muitas limitações quanto à transposição didática da HFC como

ferramenta relevante ao ensino de Ciências. Cabe salientar que os docentes pesquisados por Henke e Höttecke (2015) demonstraram lacunas e receios em adaptar a História da Ciência às circunstâncias específicas do ensino, como também limitações quanto às abordagens de modelos instrucionais que relacionam ideias científicas contemporâneas e históricas para a aprendizagem dos alunos. Tais professores criticam, na pesquisa, a falta de uma interligação dos referidos materiais com os conteúdos curriculares e os objetivos do ponto de vista educacional. Em concordância de discussões, Garik et al. (2015) ressaltam que os professores necessitam de uma formação específica docente para aprenderem sobre a História da Ciência e, assim, fomentar na formação perspectivas com relevâncias didáticas deste conhecimento, para que se possa contribuir com a aprendizagem dos alunos.

Em busca de uma perspectiva estruturante da HFC na formação docente, Henke e Höttecke (2015) salientam que esta também necessita de um suporte para fundamentar o planejamento de avaliações, bem como dos critérios para análise das respostas dos alunos. Os autores ressaltam que as implementações da HFC devem ser acompanhadas pelo desenvolvimento do conhecimento pedagógico específico dos docentes em relação à HFC no que tange ao processo avaliativo de ganhos de aprendizagem na referida perspectiva, como também no que se refere ao conteúdo científico que se baseia a aprendizagem científica.

Além do mais, cabe ressaltar que trabalhos como Allchin (2014) e Garik et al. (2015) apresentam importantes discussões quanto à problemática visualizada na literatura referente à elaboração e aplicação significativa da HFC no contexto de ensino ou, mais especificamente, em relação à formação docente. Tal discussão explicita-se como pertinente, visto a ampla gama de problemáticas e lacunas relacionadas à HFC com funcionalidade didática à formação de professores discutida na literatura. Allchin (2014) discute que um próximo passo para essa área de investigação seria fomentar estudos da ciência ao contexto da alfabetização científica e a NdC com o intuito de explorar relações com questões sócio-científicas e demais aspectos da ciência à educação científica. Como fruto de sua revisão, o autor discute em seu artigo três abordagens (Student Inquiry, Contemporary Cases e Historical Cases) ilustradas pela literatura para discutir NdC e educação científica no contexto de sala de aula. Para Allchin (2014), as discussões envolvendo a NdC na educação científica devem se atentar a fomentar e desenvolver novas metodologias avaliativas que se preocupem em analisar o processo de aprendizagem dos alunos em relação as especificidades da NdC.

Seguindo essa linha de discussão, Garik et al. (2015) apresentam um importante artigo envolvendo as reflexões e discussões de um curso voltado para a formação docente, o qual almejou explorar o enfoque conceitual do ensino de Física articulado a relevantes questões da HFC e suas possíveis estratégias didáticas. Destaca-se que o curso envolveu as discussões de conteúdos científicos como "[...] dinâmica, gravidade, termodinâmica, eletrostática, eletricidade, luz, eletromagnetismo e teoria atômica" (p. 390, tradução nossa), de maneira a se apoiar na defesa da modelagem científica e no método comparativo em relação aos diferentes modelos históricos da Ciência.

Enfoques da HFC à aprendizagem científica

Além das defesas e aplicações envolvendo a modelagem científica em relação às perspectivas de aprendizagem (com ênfase a estratégias metacognitivas), citadas anteriormente, a maior parte dos autores selecionados traz ênfase às abordagens construtivista e cognitivista da aprendizagem científica. Em relação à discussões mais focadas envolvendo a perspectiva da aprendizagem de ciências e a HFC, tem-se um aprofundamento maior nos seguintes trabalhos de Maurício, Valente e Chagas (2017), Bermudez (2014), Kalman e Lattery (2018), Gericke, Hagberg e Jorde (2013), Tsybulsky, Dodick e Camhi (2018). Apresentam-se como importantes exemplos os trabalhos de Kalman e Lattery (2018) e de Gericke, Hagberg e Jorde (2013), no que se referem à ênfase de estudos que envolvem uma

perspectiva cognitivista da aprendizagem alicerçada em métodos comparativos e de debates envolvendo diferentes explicações teóricas para fenômenos iguais. Nota-se que tais autores se fundamentam, em grande parcela, na pluralidade teórico-metodológica explicitada pela História da Ciência.

Seguindo essa linha de discussão, Kalman e Lattery (2018) salientam a complexidade envolvendo epistemologias mistas que coexistem no contexto de sala de aula em relação às concepções dos alunos sobre a ciência. Tais autores reforçam que a abordagem das diferentes ideias dos alunos quanto à NdC representa um significativo desafio às pesquisas na área de educação científica. Para Kalman e Lattery (2018), o processo de instrução científica deve ser planejado para dar suporte a métodos que envolvem a comparação e uma dinâmica de contraste entre as teorias.

De maneira geral, em relação às concepções dos alunos e a aprendizagem científica por uma perspectiva da HFC, evidenciam-se discussões relacionadas: às concepções alternativas dos alunos e o processo construtivo das teorias científicas na História da Ciência; à complexidade das concepções prévias dos discentes relacionadas a suas epistemologias mistas sobre a ciência e sua natureza construtiva; ao conceito de incomensurabilidade entre determinadas teorias científicas na História da Ciência e as concepções dos alunos, bem como a ênfase em debates envolvendo pluralidade de ideias em relação ao processo de aprendizagem, entre outras (exemplos: MAURÍCIO, VALENTE e CHAGAS, 2017; GERICKE, HAGBERG e JORDE, 2013; KALMAN e LATTERY, 2018; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; BERMUDEZ, 2014). Bermudez (2014), em sua discussão histórico-filosófica envolvendo as teorias de evolução, discute sobre a resistência relacionada às concepções alternativas dos alunos referentes à evolução biológica, principalmente no que se refere às teorias lamarkianas e às concepções teleológicas de Aristóteles em relação à seleção natural. Em semelhante debate, Maurício, Valente e Chagas (2017) discutem a história da cor no contexto da Física, de maneira a relacionar com as concepções alternativas dos alunos. Os autores refletem a proximidade existente entre as teorias aristotélicas referentes ao conceito de cor na História da Ciência e as concepções alternativas enraizadas dos alunos envolvendo determinada discussão.

Em uma pesquisa direcionada à investigação dos alunos sobre a percepção dos mesmos quanto às características dos modelos científicos envolvendo o conceito de incomensurabilidade, Gericke, Hagberg e Jorde (2013) refletem que os alunos pesquisados explicitaram dificuldades em trabalhar o referido conceito no que tange aos diferentes modelos científicos em trechos de livros didáticos no contexto da Biologia. Os autores pontuam que os estudantes evidenciaram não compreender significativamente que os modelos científicos são elaborados em uma perspectiva plural de diferentes vertentes teóricas.

Enfoques da HFC a metodologias de ensino

Deve-se ressaltar que a alfabetização científica e a NdC representam, juntas, o eixo central das principais defesas correlacionadas a metodologias de ensino (Figura 2), bem como compartilham relações como a modelagem científica, estratégias metacognitivas, argumentação científica, questões sócio-científicas e as controvérsias históricas (exemplos: TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; ARCHILA, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; ALLCHIN, 2014; YACOUBIAN, 2015).

Em relação a discussões mais focadas envolvendo a perspectiva da HFC a metodologias de ensino, tem-se com Muñoz, Valencia, Cabrera-Castillo (2017), Tsybulsky, Dodick, Camhi (2018), Archila (2015), Teixeira, Freire e Greca (2015), Kendig (2013), Allchin (2014), Yacoubian (2015), Kalman e Lattery (2018), Bøe, Henriks e Angell (2018) como trabalhos que apresentaram um maior aprofundamento à referida categoria. Cabe pontuar que a riqueza de diversidade de teorias e métodos explicitada pela História da Ciência vem sendo explorada de

diferentes maneiras no contexto da educação científica (por exemplo, os trabalhos de MUÑOZ, VALENCIA e CABRERA-CASTILLO, 2017; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; ARCHILA, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; KALMAN e LATTERY, 2018). Apresentam-se trabalhos que enfatizam o uso de controvérsias históricas articuladas à argumentação científica tanto em relação às questões sócio-científicas (por exemplo, ALLCHIN, 2014; YACOUBIAN, 2015), como também com enfoque à investigação científica no contexto do ensino por meio de casos históricos, entre outras estratégias didáticas (tais como as experiências de pensamento explicitadas na História da Ciência) (TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; ARCHILA, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; KALMAN e LATTERY, 2018). Ressalta-se que a argumentação científica associada à HFC apresenta-se como uma importante defesa ao contexto da educação científica (como em ARCHILA, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015).

De maneira sucinta, as metodologias de ensino explicitam tanto defesas que adentram discussões referentes ao contexto conceitual e histórico-filosófico da NdC - como exemplo, o uso de estratégias metacognitivas e a ênfase na história conceitual da ciência fundamentada na HFC ao contexto de sala de aula (KALMAN e LATTERY, 2018; KENDIG, 2013; ARCHILA, 2015; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015) -, como também, defesas de metodologias de ensino que destacam enfoques da NdC com relações a problemáticas contemporâneas da ciência e/ou controvérsias históricas em relação ao contexto social (exemplo: ALLCHIN, 2014; YACOUBIAN, 2015).

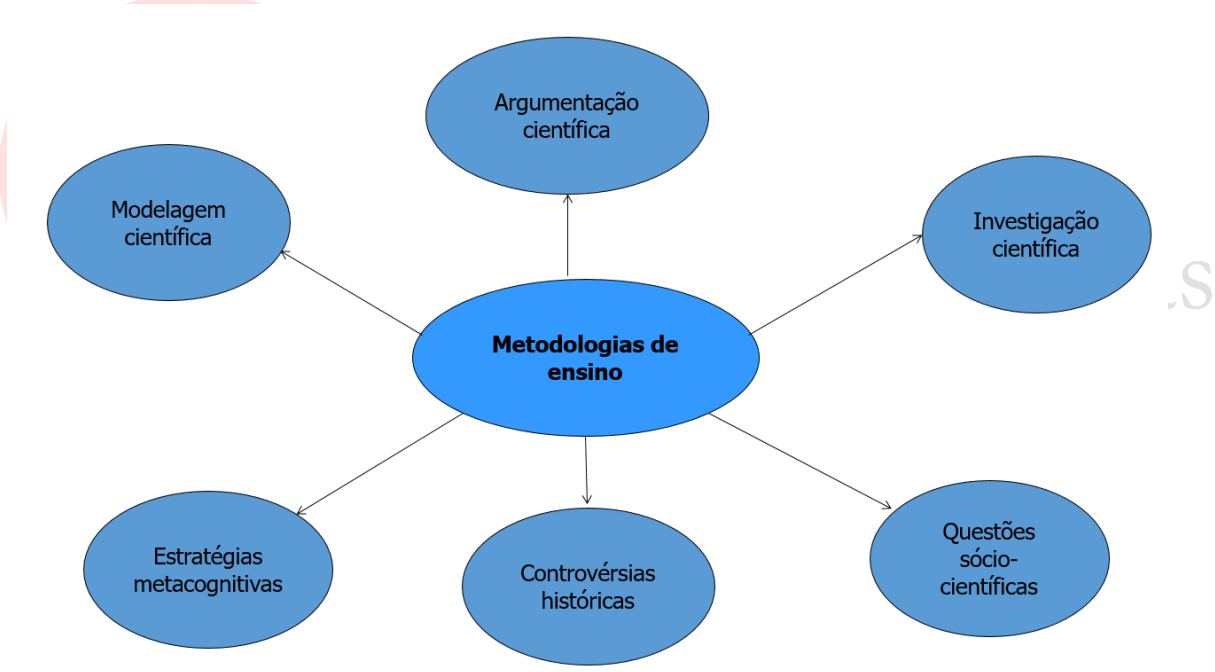


Figura 2: pontos gerais da categoria metodologias de ensino.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Enfoques da HFC e a experimentação científica na DdC

Os trabalhos que se aprofundaram em discussões envolvendo a experimentação científica e a HFC deram enfoque ao debate sobre as problemáticas envolvendo as visões dicotômicas entre o campo teórico e o campo empírico da ciência na educação científica e a importância da historicidade da prática científica ao contexto didático (MORENO, 2013;

CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016). Moreno (2013), em seu artigo que busca compreender e valorizar a natureza prática (experimental) da construção do conhecimento biológico, traz uma densa crítica às interpretações que designam o conhecimento científico como exclusivamente teórico. O autor ainda pontua um conjunto de reflexões sobre a tendência de se valorizar uma visão dicotômica entre o campo teórico e o campo experimental da ciência. Para ele, a utilização de estudos histórico-filosóficos da ciência no ensino e, também, a valorização da natureza prática do conhecimento potencializam concepções mais coerentes da NdC na educação científica.

Observou-se uma forte valorização de discussões que pontuam uma visão dialética entre teoria e experimentação no contexto da Didática das Ciências. Como apontam Chacón, Mosquera e Mejía (2016):

> Se configura, así, otra manera de plantear la relación entre la dimensón teórica y la dimensión experimental; el producto de este proceso interactivo de los elementos intervenientes es el resultado de una adaptación recíproca de los métodos y técnicas experimentales y los aspectos teóricos, proceso que no tiene una dirección establecida (CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016, p. 86).

Chacón, Mosquera e Mejía (2016) enfatizam a função da experimentação para discussões da NdC, bem como discutem questões sobre a construção do conhecimento e o ensino de Ciências. Para os autores, devem-se explorar os aspectos concernentes à necessidade relacional e dinâmica que descrevem o relacionamento entre as teorias científicas e o contexto empírico da ciência ao campo didático. Salienta-se que, apesar de poucos trabalhos se aprofundarem na perspectiva da HFC associada a debates envolvendo a experimentação científica, boa parcela dos trabalhos analisados valorizam a referida compreensão dialética entre o campo teórico e empírico da ciência (por exemplo, MORENO, 2013; CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; GARIK et al., 2015; ACLAND, 2014; HENKE e HÖTTECKE, 2015, ARCHILA, 2015).

Enfoque da HFC em relação aos currículos de ciência

Em relação aos enfoques da HFC aos currículos de ciência, observa-se que boa parcela dos artigos apresenta algum apontamento no que se refere, principalmente, aos consensos da NdC explicitada pelos currículos internacionais na literatura. No entanto, os trabalhos que adentram em discussões aprofundadas a essa categoria são de Jenkins (2013) e Galili (2016).

Jenkins (2013) realiza um resgate histórico através de sua revisão da literatura no que tange a inserção da NdC nos currículos científicos do contexto da Inglaterra e, em menor escala, dos Estados Unidos da América (EUA). O autor pontua críticas à visão positivista que se encontra alicerçada nos currículos científicos, de modo a defender discussões fundamentadas em estudos da NdC no currículo de Ciências. Para Jenkins (2013), as importantes reformas educacionais datadas nos anos 50 e 60 ocorreram em um contexto de supervalorização de concepções epistemológicas indutivistas e empiristas da ciência. Além do mais, para o autor, compreensões primárias como o indutivismo e o hipotético-dedutivismo se distanciam das defesas contemporâneas da natureza científica, de modo a se valorizar uma compreensão mais complexa da prática científica. Jenkins (2013) enfatiza a necessidade em se buscar discutir mais os processos dinâmicos que a NdC explicita do que a ênfase retilínea nos resultados ou produtos finais da ciência que o ensino de Ciências tem priorizado.

Em um contexto israelense, Galili (2016) apresenta uma estrutura fundamentada, em grande parcela, na metodologia dos programas investigativos de Imre Lakatos no contexto curricular. A estrutura denominada disciplina-cultura (DC), elaborada pelo autor, explora o potencial didático da História da Ciência no que tange a pluralidade metodológica, bem como

as diferentes explicações teóricas para os mesmos fenômenos. Galili (2016) ressalta que a cognição humana possui uma essência naturalmente comparativa no que tange ao processo de estabelecimento e de compreensão do significado de qualquer afirmação. Dessa forma, segundo o autor, tem-se que a explicação que se apoia no mecanismo de comparação demonstra-se relevantemente atraente aos alunos.

Galili (2016) reflete que existe na História da Ciência um cenário de debates científicos que encontram-se imersos em um contexto plural de teorias, ao contrário da imagem unívoca que muitos livros didáticos costumam perpetuar sobre o progresso científico. O autor ressalta que o progresso científico tem forte correlação com a pluralidade metodológica reconhecida pela História da Ciência, como também defende que o método científico se revela por uma perspectiva multifacetada e distante da tendência reducionista ilustrada pela visão positivista da ciência. Galili (2016) também pontua que a pluralidade metodológica explicita a face humana da ciência em valorizar a compreensão dos cientistas como indivíduos que possuem características diferentes.

Enfoque da HFC ao contexto dos livros didáticos

Boa parcela dos artigos analisados pontua críticas ao distanciamento dos livros didáticos de Ciências em relação ao aprofundamento de discussões conceituais fundamentadas em critérios da HFC (como exemplos, NIAZ et al., 2013; GERICKE, HAGBERG e JORDE, 2013; GALILI, 2016; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; HENKE e HÖTTECKE, 2015; BERMUDEZ, 2014). Além do mais, Henke e Höttecke (2015) alertam que não se deve ambicionar que, mesmo os materiais didáticos mais elaborados em relação à HFC, venham a substituir a utilização de livros didáticos tradicionais pelos professores. Como sugestão para as novas pesquisas, os autores sugerem que futuras implementações cunhadas pela HFC no ensino considerem a funcionalidade específica dos livros didáticos como base de diretriz e de recursos de ensino para a perspectiva do professor.

No entanto, salienta-se que apenas os trabalhos de Niaz et al. (2013) e Bermudez (2014) apresentam discussões aprofundadas quanto ao enfoque da HFC ao contexto dos livros didáticos de ciências. Niaz et al. (2013) avaliam um conjunto de livros didáticos de Física geral no contexto da Coreia. Tais autores criticam a tendência de os livros darem ênfase às teorias científicas apresentadas como fatos e a evitar as possibilidades de reconstruções históricas cunhadas no desenvolvimento de teorias científicas que, muitas vezes, relacionam-se com controvérsias e conflitos dos cientistas no decorrer da História da Ciência. Segundo Niaz et al. (2013), os livros didáticos, tanto de Física como de Química, costumam não trabalhar pontos subjacentes que possuem potencial para fomentar o interesse, a curiosidade e o desenvolvimento do raciocínio conceitual dos alunos. Uma das possíveis causas dessa problemática, segundo os referidos autores, relaciona-se à forte influência de concepções empiristas da ciência em relação à estrutura teórico-metodológica dos livros didáticos. Para Niaz et al. (2013), os livros didáticos tendem a apresentar uma interpretação indutivista e positivista referente à História da Ciência como, por exemplo, a história do modelo atômico de Bohr e as equações de Balmer e Paschen (linhas espectrais do hidrogênio).

Niaz et al. (2013) defendem, ainda, que a inclusão de discussões históricas sobre a estrutura atômica pode contribuir para os alunos em um ensino mais relevante quanto à dinâmica da construção e do desenvolvimento científico. Para os autores, os livros didáticos deveriam abordar as ideias científicas em convergência com o seu desenvolvimento histórico. Nota-se que Niaz utiliza como um dos seus principais referenciais teóricos, em grande parcela dos seus trabalhos, a epistemologia de Imre Lakatos.

Em relação ao contexto da biologia, Bermudez (2014) reflete sobre a dependência dos professores em relação aos livros didáticos, como também pontua que os mesmos vêm sendo objeto de investigação quanto a pesquisas no contexto da educação científica no que tange,

em grande parte, aos seus erros conceituais (OCCELLI e VALEIRAS, 2013 apud BERMUDEZ, 2014). O autor pontua, ainda, algumas questões envolvendo as dificuldades e possíveis erros conceituais encontrados em livros de Biologia e discutidos na literatura em relação à HFC com ênfase ao ensino da evolução biológica.

Autores que são referenciados em relação à Filosofia da Ciência

Grande parcela dos artigos analisados enfatiza mais os termos NdC, HFC ou formas exemplificativas relacionadas à natureza da prática científica. Além do mais, percebe-se que os artigos não costumam apresentar todos os epistemólogos da ciência, de maneira a darem ênfase a alguns especificamente, quando mencionados. Ressalta-se que a HFC tem se expandido através de defesas da NdC que contemplam, além das dimensões da História da Ciência e Filosofia da Ciência, as dimensões da Sociologia da Ciência (CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; JENKINS, 2013; ALLCHIN, 2014; SIN, 2014; SANTOS et al., 2014; YACOUBIAN, 2015). Os autores que foram mencionados com relações da Filosofia da Ciência ao contexto da DdC (ver Quadro 2) foram Thomas S. Kuhn, Imre Lakatos, Karl R. Popper, Stephen Toulmin, Gaston Bachelard, Paul Feyerabend, Ian Hacking, Larry Laudan e Bruno Latour.

Thomas Kuhn foi o mais citado entre os autores mencionados, de modo a se explicitar discussões de diversos conceitos de sua epistemologia (holismo semântico, casos exemplares, ciência normal, paradigmas, mudança científica, história do pensamento científico) (como exemplos, ACLAND, 2014, TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; ALLCHIN, 2014; SIN, 2014; GARIK et al., 2015; TSYBULSK, DODICK e CAMHI, 2018; KENDIG, 2013; SANTOS et al., 2014). Em relação a Imre Lakatos, percebe-se a sua inter-relação ao contexto da Didática das Ciências envolvendo as suas reconstruções racionais da História da Ciência (por exemplo, TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015) e pontes teóricas relacionando a metodologia dos programas investigativos e o contexto da educação científica (GALILI, 2016), entre outras relações (KENDIG, 2013; SANTOS et al., 2014). Deve-se pontuar que o trabalho de Niaz et al. (2013) fundamenta-se teórico-metodologicamente, em grande parte, em princípios da epistemologia lakatosiana no que tange aos seus critérios para análise de livros didáticos. Tais autores salientam que, apesar de Lakatos e Kuhn apresentarem muitas opiniões distintas, em relação à estrutura atômica ambos concordam que a maior relevância de Niels Bohr foi utilizar a ideia de quantização no modelo atômico de Rutherford (NIAZ et al., 2013). Já as referências à epistemologia popperiana geralmente explicitam-se através da lógica de conjecturas e refutações, falseacionismo e de discussões conceituais (ACLAND, 2014, BERMUDEZ, 2014; TSYBULSKY, DODICK e CAMHI, 2018; KENDIG, 2013) e à contraposição de Popper em questionar as bases lógicas do método indutivo (BERMUDEZ, 2014; KENDIG, 2013), um dos cernes do positivismo lógico (associado ao Círculo de Viena).

Em relação ao epistemólogo Stephen Toulmin, encontra-se a maioria de suas referências em defesas concernentes ao potencial didático da argumentação no ensino de Ciências (TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015; GARIK et al., 2015). Já sobre a epistemologia bachelardiana, acham-se relações envolvendo o conceito de obstáculo epistemológico relacionado a problemáticas concernentes a questões evolutivas em relação aos processos de ensino e aprendizagem no contexto da Biologia (BERMUDEZ, 2014). Paul Feyerabend foi citado principalmente em relação ao conceito de incomensurabilidade e a defesa plural envolvendo as metodologias científicas (como exemplos, KALMAN e LATTERY, 2018; KENDIG, 2013). Hacking foi referenciado, em grande parte, por discussões envolvendo o contexto científico e as três atividades humanas (a especulativa, o cálculo e a experimentação) (ACLAND, 2014), a noção dos estilos de raciocínio científico no que tange a defesas relacionadas à historicidade das práticas científicas (MORENO, 2013; ALLCHIN, 2014) e questões reflexivas da epistemologia contemporânea quanto à experimentação no ensino (CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016), entre outras discussões (KENDIG, 2013). Laudan é referenciado em discussões

envolvendo a visão plural e multifacetada da NdC, bem como sobre o método científico (JENKINS, 2013). Por último, Latour tem sua referência também relacionada à perspectiva histórica da experimentação e associada a uma ênfase sociocultural da construção do conhecimento científico (CHACÓN, MOSQUERA e MEJÍA, 2016; ALLCHIN, 2014; SIN, 2014; GALILI, 2016).

Quadro 2: relação de autores referenciados pelos artigos quanto a Filosofia da Ciência.

Filósofo/ Artigo	Popper	Lakatos	Feyera-bend	Toulmin	Bachelard	Kuhn	Latour	Laudan	Hacking
Moreno (2013)									X
Kendig (2013)	X	X	X			X			X
Gericke, Hagberg, Jorde (2013)									
Jenkins (2013)								X	
Niaz et al. (2013)		X				X			
Acland (2014)	X					X			X
Santos et al. (2014)		X	X			X			X
Bermudez (2014)	X				X	X			
Allchin (2014)						X	X		X
Sin (2014)						X	X		
Garik et al. (2015)				X		X			
Henke, Höttecke (2015)									

Revista Ciências & Ideias

Teixeira, Freire, Greca (2015)		X		X		X			
Archila (2015)									
Galili (2016)		X					X		
Yacoubian (2015)									
Chacón, Mosquera, Mejía (2016)							X		X
Maurício, Valente, Chagas (2017)									
Muñoz, Valencia, Cabrera-Castillo (2017)									
Kalman, Lattery (2018)	X	X	X			X			
Bøe, Henriks, Angell (2018)									

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÕES FINAIS

De maneira geral, quanto à categoria referente a importância da HFC no contexto da Didática das Ciências, tem-se um avanço significativo envolvendo a riqueza de discussões levantadas pela linha de investigação da HFC no contexto da DdC, visto a consolidação e o fortalecimento dos estudos da HFC relacionados a educação científica na literatura contemporânea. Ressalta-se que os estudos envolvendo a HFC vêm sendo associados às defesas da alfabetização científica em muitas reformas e políticas educacionais em termos internacionais. Além do mais, evidencia-se uma crescente melhora quanto à aprendizagem

conceitual em currículos de ciência que vem adotando a HFC como um elemento estruturante. Ênfases como a modelagem científica, estratégias metacognitivas e a necessidade de um fortalecimento teórico-metodológico quanto à valorização de uma pedagogia científica fundamentada em pressupostos oriundos da HFC apresentam-se como importantes defesas nos artigos analisados. Além, é claro, das críticas relacionadas às concepções simplistas e ultrapassadas do pensamento científico (influenciadas em grande parte pela epistemologia tradicional) ao contexto da educação científica.

Em relação à categoria relacionada à formação docente, evidenciam-se discussões no que tange à problemáticas e potencialidades ao contexto formativo. Observaram-se importantes articulações e discussões em relação à NdC e a formação docente. Existe uma ampla defesa sobre a necessidade de se fomentar propostas didáticas fundamentadas em alicerces da HFC, bem como discussões que valorizem a investigação dos diferentes modelos epistemológicos da ciência ao campo da Didática das Ciências. Há muitas críticas e discussões, sendo que a grande maioria refere-se à carência de aportes em HFC na formação docente, à falta de materiais didáticos que apresentem uma fundamentação consistente nessa área e à necessidade de se fomentar novos enfoques de investigação ao contexto da didática. Muitos autores discutem, ainda, que grande parcela dos livros didáticos apresenta erros conceituais que transmitem visões deformadas da ciência aos professores e alunos (por exemplo, BERMUDEZ, 2014; TEIXEIRA, FREIRE e GRECA, 2015).

Quanto ao enfoque da HFC ao contexto da aprendizagem científica, salientam-se trabalhos que vêm se utilizando da HFC com potencial didático. Percebem-se importantes relações entre as vertentes construtivista e cognitivista da aprendizagem à HFC. Deve-se pontuar que muitos trabalhos estão fomentando discussões que fortalecem a HFC como importante fundamento teórico-metodológico às problemáticas da aprendizagem científica - um importante exemplo vem a ser o trabalho de Kalman e Lattery (2018).

Já quanto aos enfoques da HFC com relação às metodologias de ensino, cabe ressaltar que boa parcela dos trabalhos vêm utilizando a pluralidade metodológica explicitada pela História da Ciência para fundamentar teórico-metodologicamente discussões direcionadas aos contextos de ensino e aprendizagem. De maneira geral, encontram-se importantes paralelos concernentes à NdC e estratégias didáticas ao contexto do ensino de Ciências (exemplo são as controvérsias históricas associadas às questões sócio-científicas).

Quanto aos enfoques da HFC à experimentação científica, tem-se a concepção dialética entre o campo teórico e o campo empírico da ciência e a importância da historicidade da prática científica como importantes defesas dessa categoria. Por outro lado, observam-se críticas quanto à visão dicotômica entre teoria e a prática experimental no contexto da educação científica.

No que tange ao enfoque da HFC aos currículos de ciência, tem-se o trabalho de Jenkins (2013) com uma discussão aprofundada a respeito e as contribuições alicerçadas na HFC do trabalho de Galili (2016) ao contexto curricular, com o objetivo de fomentar perspectivas inovadoras ao currículo de Física.

Sobre o contexto da HFC aos livros didáticos, devem-se pontuar as críticas em relação ao distanciamento dos manuais escolares no que tange ao aprofundamento de discussões conceituais fundamentadas em critérios da HFC. Além da forte influência positivista no que se refere às concepções científicas pelos autores dos livros didáticos pontuadas por Niaz et al. (2013), bem como os erros conceituais explorados por Bermudez (2014) ao contexto da Biologia.

Em relação à categoria que discute os autores referenciados quanto à Filosofia da Ciência no contexto da DdC, observa-se que alguns trabalhos preferem utilizar o conceito de NdC ao invés de se especificar em algum autor determinado da área de Filosofia da Ciência.

Salienta-se que a HFC tem se expandido por meio de defesas da NdC que contemplam, além das dimensões da História e Filosofia da Ciência, também as dimensões da Sociologia da Ciência. Além do mais, deve-se pontuar que poucos trabalhos apresentaram discussões aprofundadas em relação aos autores citados no sentido de expandir discussões envolvendo as respectivas ideias epistemológicas.

De acordo com as discussões elencadas no corpo desse artigo, percebe-se que tais trabalhos explicitam muitas necessidades e possibilidades da HFC ao contexto da educação científica. Ressalta-se como importante necessidade o fomento e o desenvolvimento de materiais didáticos fundamentados pela HFC, especialmente no que se refere à formação docente. É claro que o enfoque em relação aos alunos também carece de investigações quanto aos processos de aprendizagem que a HFC pode contribuir; no entanto, grande parcela das dificuldades e limitações se direcionam ao contexto formativo dos professores. E, dessa forma, salienta-se uma efetiva necessidade formativa que pode fomentar potencialidades ao campo da educação científica.

Desse modo, ressalta-se que tais estudos explicitam a relevância de se superar barreiras e limitações condizentes ao cenário da educação científica, influenciada ainda em grande parcela às concepções epistemológicas que remetem ao início do século XX e que se distanciam das concepções contemporâneas da natureza do pensamento científico. Por outro lado, como muitos autores pontuam, as defesas da HFC encontram-se bem articuladas ao contexto da DdC na literatura atual. Tem-se observado um avanço significativo em relação às propostas didáticas embasadas na NdC. No entanto, evidencia-se como uma importante necessidade na literatura que se enfatizem mais estudos que explorem as potencialidades e limitações de propostas didáticas fundamentadas na HFC ao contexto de sala de aula (visto o distanciamento explicitado em relação às defesas teóricas e o contexto empírico), com o intuito de se fomentar novos olhares e perspectivas ao contexto cotidiano do ensino de Ciências.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio recebido no processo de produção desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACLAND, Alicia. Interdisciplinariedad en un caso de enseñanza. **Intercambios: Dilemas y Transiciones de la Educación Superior**, v. 1, n. 2, p. 40-49, 2014.

ALLCHIN, Douglas. From Science Studies to Scientific Literacy: A View from the Classroom. **Science & Education**, v. 23, n. 9, p. 1911-1932, 2014.

ALVES, Karla dos Santos Guterres. **A Didática das Ciências como disciplina acadêmica: proposta para formação de professores.** Curitiba: Appris, 2014. p. 197.

ARCHILA, Pablo Antonio. Using History and Philosophy of Science to Promote Students' Argumentation. **Science & Education**, v. 24, n. 9-10, p. 1201-1226, 2015.

BERMUDEZ, Gonzalo M. A. Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 66-90, 2014.

BØE, Maria Vetleseter; HENRIKSEN, Ellen Karoline; ANGELL, Carl. Actual versus implied physics students: How students from traditional physics classrooms related to an innovative approach to quantum physics. **Science Education**, v. 102, n. 4, p. 649-667, 2018.

CHACÓN, Ángel Romero; MOSQUERA, Yirsen Aguilar; MEJÍA, Luz Stella. Naturaleza de las ciencias y formación de profesores de física. El caso de la experimentación. **CPU-e. e Revista de Investigación Educativa**, n. 23, p. 75-98, 2016.

GALILI, Igal. From Comparison Between Scientists to Gaining Cultural Scientific Knowledge. **Science & Education**, v. 25, n. 1-2, p. 115-145, 2016.

GARIK, Peter; GARBAYO, Luciana; BENÉTREAU-DUPIN, Yann; WINRICH, Charles; DUFFY, Andrew; GROSS, Nicholas; JARIWALA, Manher. Teaching the Conceptual History of Physics to Physics Teachers. **Science & Education**, v. 24, n. 4, p.387-408, 2015.

GERICKE, Niklas; HAGBERG, Mariana; JORDE, Doris. Upper Secondary Students' Understanding of the Use of Multiple Models in Biology Textbooks - The Importance of Conceptual Variation and Incommensurability. **Research In Science Education**, v. 43, n. 2, p. 755-780, 2013.

HENKE, Andreas; HÖTTECKE, Dietmar. Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. **Science & Education**, v. 24, n. 4, p. 349-385, 2015.

JENKINS, Edgar W. The 'nature of science' in the school curriculum: the great survivor. **Journal Of Curriculum Studies**, v. 45, n. 2, p. 132-151, 2013.

KALMAN, Calvin S.; LATTERY, Mark J. Three Active Learning Strategies to Address Mixed Student Epistemologies and Promote Conceptual Change. **Frontiers In Ict**, v. 5, p. 1-9, 2018.

KENDIG, Catherine. Integrating History and Philosophy of the Life Sciences in Practice to Enhance Science Education: Swammerdam's Historia Insectorum Generalis and the Case of the Water Flea. **Science & Education**, v. 22, n. 8, p. 1939-1961, 2013.

LOGUERCIO, Rochele de Quadros; DEL PINO, José Claudio. Em defesa do filosofar e do historicizar conceitos científicos. **História da Educação (UFPel)**, v. 11, p. 67-96, 2007.

MATTHEWS, Michael R. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge. 1994.

MATTHEWS, Michael R. **Time for science education: How Teaching the History and Philosophy of Pendulum Motion can Contribute to Science Literacy**. 1ª ed. New York: Springer Science + Business Media. 2000. p. 440.

MATTHEWS, Michael R. Changing the focus: from nature of science to features of science**.** In KHINE, M. S. (Ed.), **Advances in nature of science research**. 1ª ed. Dordrecht: Springer. 2012. p. 3-26.

MATTHEWS, Michael R. (Ed.). **International Hand book of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. 1ª ed. New York: Springer Science+business Media Dordrecht, 2014. 2532 p.

MAURÍCIO, Paulo; VALENTE, Bianor; CHAGAS, Isabel. A Teaching-Learning Sequence of Colour Informed by History and Philosophy of Science. **International Journal Of Science And Mathematics Education**, v. 15, n. 7, p. 1177-1194, 2017.

MORENO, Julio Alejandro Castro. Conocimiento práctico, historia, filosofía y enseñanza de la biología: el caso de la herencia biológica. Tecné, Episteme y Didaxis: **Revista de La Facultad de Ciencia y Tecnología**, n. 34, p. 103-125, 2013.

MUÑOZ, Francisca; VALENCIA, Elizabeth; CABRERA-CASTILLO, Henry Giovany. Situaciones Científicas Escolares Problematizadoras a partir del análisis del Experimento V de Robert Boyle. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 115-125, 2017.

NIAZ, Mansoor; KWON, Sangwoon; KIM, Nahyun; LEE, Gyoungho. Do general physics textbooks discuss scientists' ideas about atomic structure? A case in Korea. **Physics Education**, v. 48, n. 1, p. 57-64, 2013.

NIAZ, Mansoor. Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies. **Science & Education**, v. 18, n. 1, p. 43–65, 2009.

PIZZATO, Michelle Camara. **Enseñanza Coinspirada: Un estúdio de Caso en la Formación de professores de Ciencias.** 2010. Tesis Doctoral (Enseñanza de las Ciencias). Universidad de Burgos, Burgos, 2010.

SANTOS, Simone Barreto; ODETTI, Héctor Santiago; OCAMPO, Ester Mercedes; ORTOLANI, Adriana Emilia; NASCIMENTO JÚNIOR, Baraquizio Braga do; SANTOS, Bruno Ferreira dos; RIBEIRO, Marcos Antonio Pinto. A disciplina de História da Ciência e da Técnica: contribuições para o ensino e a formação de Professores de Química. **Educación Química**, v. 25, n. 1, p. 71-81, 2014.

SIN, Cristina. Epistemology, Sociology, and Learning and Teaching in Physics. **Science Education**, v. 98, n. 2, p. 342-365, 2014.

SOLBES, Jordi; TRAVER, M. J. La utilización de la Historia de las Ciencias em la Enseñanza de la Física y la Química. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**. v. 14, n. 1, 1996.

TEIXEIRA, Elder Sales; FREIRE JUNIOR, Olival; GRECA, Ileana Maria. Teaching Newton's universal gravitation guided by history and philosophy of science: a didactical propose focusing on argumentation. Enseñanza de Las Ciencias. **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 33, n. 1, p. 205-223, 2015.

TSYBULSKY, Dina; DODICK, Jeff; CAMHI, Jeff. The Effect of Field Trips to University Research Labs on Israeli High School Students' NOS Understanding. **Research In Science Education**, v. 48, n. 6, p. 1247-1272, 2018.

YACOUBIAN, Hagop A. A Framework for Guiding Future Citizens to Think Critically About Nature of Science and Socioscientific Issues. **Canadian Journal Of Science, Mathematics And Technology Education**, v. 15, n. 3, p. 248-260, 2015.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

GÊNEROS TEXTUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS PUBLICADOS EM REVISTAS ESPECIALIZADAS (2008-2018)

TEXTUAL GENDERS IN SCIENCE TEACHING: SURVEY OF STUDIES PUBLISHED IN SPECIALIZED MAGAZINES (2008-2018)

Tamiris de Almeida Silva[1,2] tamirisalmeid@yahoo.com.br

Silvana Paulina de Souza[2] spaulinadesouza@gmail.com

Elton Casado Fireman[2] elton@cedu.ufal.br

Universidade Federal de Alagoas: 1- PPGECIM; 2- CEDU.

RESUMO

O presente artigo surgiu da pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL) intitulada "Ensino de Ciências por Investigação: contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais". Para compor os dados, foi realizado um levantamento dos estudos que tratam da utilização de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de 2008 a 2018. Buscamos as informações nas principais revistas científicas do Brasil (Qualis A1 e A2), na área de "Ensino" da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O objetivo foi analisar as contribuições do uso de gêneros textuais no Ensino de Ciências, especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir dos resultados de pesquisas publicadas nas principais revistas científicas do Brasil. Os dados revelam que os gêneros textuais, quando compreendidos e bem utilizados pelos professores, permitem a inovação nas práticas escolares e melhoram a compreensão pelos alunos do quanto a Ciência está presente em suas vidas, na sociedade e no ambiente em que vivem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Alfabetização Científica; Gêneros Textuais.

ABSTRACT

This article arose from the Master's research of the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECIM / UFAL), entitled "Science Teaching by Research: reading contributions to Scientific Literacy in the primary school". To compose the data, a survey was conducted of studies that deal with the use of textual genres associated with science education in the early years of Elementary School, from 2008 to 2018. We seek information in the main scientific journals in Brazil (Qualis A1 and A2), in the "Teaching" area of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). The objective was to analyze the contributions of the use of textual genres in Science Education, specifically in the early years of Elementary Education, based on the results of research published in the main scientific journals in Brazil. The data reveal that textual genres, when understood and well used by teachers, allow innovation in school practices and improves students' understanding of how much Science is present in their lives, in society and in the environment which they live.

***KEYWORDS**: Science Teaching; Scientific Literacy; Textual genres.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1249

Recebido em: 09/07/2019 Aprovado em: 07/05/2020 Publicado em: 15/08/2020

INTRODUÇÃO

A apropriação da língua escrita na busca da compreensão leitora é uma das principais preocupações das instituições de ensino. Além de constituir-se em habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes ao ingressarem na escola pela primeira vez, a leitura e a escrita proporcionam aos sujeitos a aquisição de conhecimento do mundo em constante mudança. Nele, as informações estão expostas para a sociedade nas mais diversas situações comunicativas e por meio de diversos gêneros textuais.

A leitura vai além da codificação e decodificação de palavras, frases ou parágrafos, pois ler consiste em atribuir significados ao que está escrito. Segundo Kleiman (2013, p. 15): "É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento, como o conhecimento linguístico, o textual, o conhecimento de mundo, que o leitor consegue construir o sentido do texto". Portanto, quando lemos resgatamos nossos conhecimentos anteriores, presentes na nossa mente, que irão interagir com as novas informações adquiridas por meio da leitura (KLEIMAN, 2013).

Para a formação de leitores autônomos e competentes, torna-se importante o trabalho com a diversidade de gêneros textuais. Pois, conforme discutido por Martins (2007, p. 7),

> [...] não basta ter os textos à disposição sem ter uma noção sobre o seu funcionamento e sobre como usá-los. É necessário trabalhá-los. Criar situações que permitam a criança à aquisição de conhecimentos, conhecer a estrutura desses textos aliados à sua função sociocomunicativa.

Cabe ao professor trabalhar com a diversidade de gêneros textuais em sala de aula, criando situações para que os estudantes se apropriem das estruturas desses textos e possam utilizá-los nas diversas situações e práticas sociais.

O trabalho com a compreensão leitora deve ser realizado não apenas nas aulas de Língua Portuguesa, mas em todas as áreas do conhecimento. Conforme apontado por Sedano (2013, p. 77):

> É indiscutível a importância da aprendizagem e do trabalho com a leitura em sala de aula. Durante muito tempo a tarefa de formar o leitor foi delegada apenas aos cursos de linguagem ou, mais especificamente, à disciplina de Língua Portuguesa. Ao entendermos a leitura como uma prática importante para a formação dos nossos alunos, ampliamos sua relevância para o trabalho em todas as disciplinas. Assim, a formação do leitor autônomo e competente tem sua ascendência no curso de Língua Portuguesa, porém é uma tarefa de todas as áreas.

Em se tratando do ensino de Ciências, não poderia ser diferente. Estudos de Sedano (2010, 2013) e Nigro (2007), entre outros pesquisadores, defendem um ensino interdisciplinar nas aulas de Ciências, envolvendo leitura, escrita e conhecimentos científicos. Pois, para que os alunos compreendam o que leem nas aulas de Ciências, faz-se necessário "[...] textos que proponham aos alunos a sistematização dos conteúdos trabalhados, a retomada de conceitos tratados nos experimentos e a compreensão, propriamente dita, dos conceitos" (SEDANO, 2013, p. 80). Os textos, dessa forma, surgem para resgatar o conteúdo que foi trabalhado na aula de Ciências.

Essa pesquisa tem como objetivo geral analisar as contribuições do uso de gêneros textuais no Ensino de Ciências, especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir dos resultados de pesquisas publicadas nas principais revistas científicas do Brasil.

Para compreendermos melhor as contribuições do uso dos gêneros textuais no ensino de Ciências, investigamos, nas principais revistas da área de "Ensino" (Qualis A1 e A2[1]), os estudos que tratam da utilização de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O levantamento correspondeu ao período de 2008 a 2018.

Para selecionarmos os periódicos a serem utilizados no levantamento dos dados da pesquisa utilizamos a "Plataforma Sucupira[2]", disponível no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Desse modo, utilizamos as revistas eletrônicas disponibilizadas de forma gratuita nessa plataforma. As revistas analisadas estão classificadas na área de "Ensino", no quadriênio 2013-2016, avaliadas com os estratos Qualis A1 e Qualis A2.

A seleção das revistas analisadas aconteceu, inicialmente, observando os títulos dos periódicos, chamando-nos a atenção as revistas que apresentavam como temática os termos Educação, Ensino, Ensino de Ciências e Ensino de Ciências e da Matemática. O segundo critério utilizado foi a leitura da "missão" dessas revistas, em que se pode observar com mais propriedade a temática central dos artigos aceitos para publicação. Os periódicos que não se encaixavam nos critérios apresentados anteriormente eram automaticamente descartados.

Com as revistas selecionadas, iniciou-se a procura por artigos que discutiam o uso de gêneros textuais no ensino de Ciências no período de 2008 a 2018. Nos artigos foram examinados seus títulos, resumos e palavras-chave. Essa leitura foi importante para a identificação de possíveis indícios de um trabalho direcionado ao uso de textos no ensino de Ciências.

Iniciaremos as discussões abordando a importância da compreensão leitora para a formação dos sujeitos, em especial tratando dos gêneros textuais no ensino de Ciências. Logo após, serão apresentados os dados do levantamento realizado nesta investigação e seus respectivos resultados.

GÊNEROS TEXTUAIS E ENSINO DE CIÊNCIAS

Existe um consenso entre pesquisadores e professores em relação à importância da leitura para a formação de sujeitos críticos e conscientes de suas atitudes diante do mundo. A leitura e a compreensão dos textos permitem ao leitor ampliar o entendimento de mundo, proporcionando o acesso à informação; facilitar a autonomia do leitor; estimular a fantasia e a imaginação; bem como permitir a reflexão, o debate e a troca de ideias entre os sujeitos (MOURA; MARTINS, 2012).

A leitura, base das atividades realizadas na escola, se aprimora no decorrer da vida do sujeito leitor. Antes de chegar à escola, mesmo sem saber ler e escrever, o estudante convive em ambientes letrados, uma vez que a leitura e a escrita se fazem presentes, seja por meio do hábito de ouvir histórias contadas pelos familiares, folheando livros e revistas encontradas em casa, ou até mesmo pela observação e entendimento do mundo ao seu redor. Esse conhecimento adquirido ao longo da vida do sujeito, denominado por Kleiman (2013) de conhecimentos prévios, se torna importante para o leitor construir o sentido do texto.

[1] O Qualis-Periódicos é um sistema usado para classificar a produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos [...] A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero. Para mais informações consultar: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/classificacao-da-producaointelectual>. Acesso em: 04 out 2017.

[2] https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.xhtml

O conhecimento prévio das crianças, ao iniciarem seu processo de alfabetização, bem como os conhecimentos anteriores de leitores já alfabetizados, é importante para a compreensão do texto a ser lido. O leitor utiliza no ato de ler o que ele já conhece, assim "[...] pode-se dizer com segurança que sem o engajamento do conhecimento prévio do leitor não haverá compreensão" (KLEIMAN, 2013, p. 15). Durante a leitura, vários conhecimentos interagem entre si para compreendermos um texto. São eles: o conhecimento linguístico, o conhecimento textual e o conhecimento de mundo (KLEIMAN, 2013).

Para a referida autora, o conhecimento linguístico se refere "[...] desde o conhecimento sobre como pronunciar português, passando pelo conhecimento de vocabulário e regras da língua, chegando até o conhecimento sobre o uso da língua" (KLEIMAN, 2013, p. 15). Para compreender um texto é fundamental que o sujeito tenha conhecimento acerca da língua em que o texto foi escrito.

O conhecimento textual se refere ao conjunto de noções e conceitos sobre o texto, ou seja, trata-se do conhecimento do leitor quanto ao tipo de texto e formas de discurso. Observamos a partir do conhecimento textual o quanto se faz importante ao estudante o acesso a uma diversidade de gêneros textuais na escola, tendo em vista a necessidade do entendimento acerca dos tipos de textos e formas dos discursos para que os estudantes possam atribuir significados ao texto lido, bem como compreender a funcionalidade dos textos na sociedade (KLEIMAN, 2013).

Kleiman (2007, p. 12) afirma:

> A participação em determinada prática social é possível quando o indivíduo sabe como agir discursivamente numa situação comunicativa, ou seja, quando sabe qual gênero do discurso usar. Por isso, é natural que essas representações ou modelos que visualizam a comunicação na prática social - os gêneros - sejam unidades importantes no planejamento. Isso não significa, entretanto, que a atividade da aula deva ser organizada em função de qual gênero ensinar.

O trabalho voltado à diversidade de gêneros textuais em todas as áreas de ensino deve ser planejado pelos professores desde os primeiros anos escolares da criança. Os estudantes, assim, se desenvolverão tendo o conhecimento necessário para saber agir discursivamente em situações comunicativas que possam surgir no decorrer de suas vidas. Desse modo, cabe ao professor planejar aulas pensando no melhor momento para trabalhar determinado gênero, de acordo com o nível e as necessidades da turma.

Quanto ao conhecimento de mundo, também discutido por Kleiman (2013), se refere ao conhecimento que o leitor tem sobre o assunto que está lendo. Esse entendimento acerca do assunto permite ao leitor realizar inferências para relacionar as diversas partes do texto, tornando-o coerente e compreensível.

Diante dessa discussão, o leitor constrói significados do texto lido quando a nova informação estabelece relação com o que está na memória dele, ou seja, seus conhecimentos linguísticos, textuais e de mundo.

Partindo da concepção de que "A leitura é, pois, dever de toda a escola" (ANTUNES, 2009, p. 187) se torna compreensível que o uso de textos nos processos de ensino e de aprendizagem deve estar presente no planejamento de todas as áreas de ensino. Pois, conforme discutido por Antunes (2009, p. 187):

> Fica evidente, pelo exame do cotidiano escolar, que as competências em leitura, compreensão e escrita não se restringem às aulas de línguas. Em geral, o professor de qualquer disciplina apoia suas aulas em textos escritos (embora alguns sejam explicitados oralmente), o que é facilitado até mesmo pela indicação de um livro didático específico. Lições de história, geografia,

> biologia, matemática etc., para citar apenas esses, são apresentadas em gêneros expositivos, quase sempre, com imagens, quadros, gráficos, que precisam ser lidos, compreendidos, sumarizados, esquematizados, resumidos, em atividades que demandam refinadas estratégias de processamento dos sentidos. Um problema de matemática, e a análise de uma explicação de biologia, por exemplo, exigem o exercício de múltiplas interpretações, sem sucesso quando não se sabe mobilizar os diferentes tipos de conhecimentos suscitados na atividade da leitura.

Não cabe mais o entendimento de apenas o professor de Língua Portuguesa ser o responsável pelo desenvolvimento das competências em leitura, escrita e compreensão de textos nos estudantes. Todas as áreas de ensino apresentam gêneros textuais específicos que devem ser trabalhados pelos professores quando se tem em mente o desenvolvimento integral dos alunos, pois sabemos que, quando se sabe ler, escrever e compreender textos, se torna mais fácil o acesso ao conhecimento construído pela humanidade.

Em se tratando da área de Ciências da Natureza, para Nigro (2007, p. 51):

> [...] os textos não devem ter o seu valor menosprezado. Costuma-se subestimar o valor da escrita frente às atividades manipulativas, muitas vezes ignorando-se que a escrita pode ser considerada a tecnologia de transferência de informação mais antiga, e possivelmente mais eficiente, empregada pela humanidade até os dias de hoje.

No ensino de Ciências não é dado ao texto a sua devida importância. Normalmente, quando se faz o uso da leitura e da escrita de textos em aulas de Ciências, ela acontece de maneira tradicional, não levando os alunos a reflexão e a compreensão do texto escrito. Nigro (2007, p. 52), ao defender o uso de textos no ensino de Ciências, por meio da leitura e da escrita, afirma: "[...] Hoje em dia acreditamos que os textos possibilitam mais do que unicamente a 'transmissão' de mensagens pré-definidas: eles são vistos como recursos que estão intrinsicamente relacionados ao pensamento e a cognição". Por isso, quando se propõe o uso de textos no ensino de Ciências, pretende-se aproximar os estudantes do conhecimento científico. Por meio dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conteúdo e do gênero textual que está sendo trabalhado em sala de aula, os alunos são levados a pensar criticamente, tomar posição e ampliar seu entendimento de mundo.

Ainda de acordo com Nigro (2007, p. 55-56),

> [...] não poderíamos nos furtar a privilegiar a leitura e a escrita se pensamos em promover a alfabetização científica dos cidadãos. Ou seja, para que os estudantes não se limitem às discussões de problemas de relevância atual, para que tenham a oportunidade de apreciar a natureza do conhecimento científico e da atividade científica, para que tenham acesso à cultura das ciências, devemos enfrentar a questão de como está sendo trabalhado o texto na educação em ciências, a sua escrita e a sua leitura.

Quando pensamos nas aulas de Ciências, não podemos deixar de lado o ensino a partir do uso de textos escritos e, consequentemente, de práticas de leitura e escrita. Acreditamos que quanto maior for o acesso a uma diversidade de gêneros textuais, seja em Ciências da Natureza ou em qualquer outra área de ensino, melhor será o entendimento do leitor acerca do uso social do texto, como também a sua compreensão sobre o texto lido e do conteúdo que está sendo trabalhado na aula.

Os gêneros textuais, segundo Bakhtin (2003/1997) e Marcuschi (2010), são fenômenos históricos ligados às atividades culturais e sociais que materializam a língua em situações comunicativas diversas. Para os autores, se observarmos sua trajetória ao longo dos anos,

constatamos que os enunciados mudam conforme a sociedade evolui em suas atividades comunicativas.

Conforme nos afirma Marcuschi (2010, p. 20),

> [...] uma simples observação histórica do surgimento dos gêneros revela que, numa primeira fase, povos de cultura essencialmente oral desenvolveram um conjunto limitado de gêneros. Após a invenção da escrita alfabética por volta do século VII a.C, multiplicam-se os gêneros, surgindo os típicos da escrita. Numa terceira fase, a partir do século XV, os gêneros expandem-se com o florescimento da cultura impressa para, na fase intermediária de industrialização iniciada no século XVIII, dar início a uma grande ampliação. Hoje, em plena fase da denominada *cultura eletrônica*, com o telefone, o gravador, o rádio, a TV e, particularmente o computador pessoal e sua aplicação mais notável, a *internet*, presenciamos uma explosão de novos gêneros e novas formas de comunicação, tanto na oralidade como na escrita (Ênfase do próprio autor).

Os gêneros textuais surgem para atender às necessidades comunicativas da sociedade. Toda comunicação verbal realiza-se a partir de um texto, que se constitui em um gênero textual; sendo assim, nossos discursos são construídos levando-se em conta a situação comunicativa em que estamos inseridos. Por exemplo, ao falar com um amigo, o sujeito utiliza um discurso informal, não se preocupando tanto com as palavras a serem utilizadas; porém, ao ministrar uma palestra, diante de um público de especialista na área, a pessoa busca utilizar uma linguagem formal, inclusive com vocabulário típico da área em que a fala está direcionada. Desse modo, essas diferentes situações comunicativas em que a população participa faz com que diferentes textos surjam, ou seja, diferentes gêneros textuais.

Partindo da concepção que a comunicação verbal só é possível por meio de algum gênero textual, Marcuschi (2010, p. 23-24) traz a definição do que seja o gênero textual:

> [...] usamos a expressão *gênero textual* como uma noção propositalmente vaga para referir os *textos materializados* que encontramos em nossa vida diária e que apresentam *características sociocomunicativas* definidas por conteúdos, propriedades funcionais, estilo e composição característica. Se os tipos textuais são apenas meia dúzia, os gêneros são inúmeros. Alguns exemplos de gêneros textuais seriam: *telefonema, sermão, carta comercial, carta pessoal, romance, bilhete, reportagem jornalística, aula expositiva, reunião de condomínio, notícia jornalística, horóscopo, receita culinária, bula de remédio, lista de compras, cardápio de restaurante, instruções de uso, outdoor, inquérito policial, resenha, edital de concurso, piada, conversação espontânea, conferência, carta eletrônica, bate-papo por computador, aulas visuais e assim por diante* (Ênfase do próprio autor).

Usamos o termo gênero textual quando nos referimos às diferentes estruturas textuais que surgem em nosso cotidiano. Esses textos apresentam características comunicativas e sociais relacionadas ao ambiente em que foram construídos, bem como mantem relação com as atividades humanas. Destacamos dentre as características para a formação de um gênero textual: os conteúdos, as propriedades funcionais, o estilo e a composição característica do texto (MARCUSCHI, 2010).

Quanto ao uso de gêneros textuais no ensino de Ciências, os estudos realizados nessa investigação mostraram a predominância de alguns gêneros utilizados nos anos iniciais, tais como: Textos de Divulgação Científica (TDC), História em Quadrinhos (HQ), Tirinhas de Humor (TH) e livros de literatura infantil. Os gêneros textuais a serem utilizados nas aulas de Ciências não se limitam a esses colocados anteriormente; sendo assim, outros textos podem ser utilizados no ensino de Ciências na promoção da Alfabetização Científica das crianças.

Destacamos, por exemplo: receita, reportagem, bula de remédio e notícia, dentre tantos outros.

Diante da importância do conhecimento acerca dos gêneros textuais para a formação de cidadãos críticos, Antunes (2009, p. 54) vê a escola como a maior instituição responsável por proporcionar esse conhecimento aos estudantes, pois "[...] conhecer os diferentes gêneros que circulam oralmente ou por escrito faz parte de nosso conhecimento de mundo, de nosso acervo cultural". Cabendo à escola, especificamente ao professor, realizar a seleção dos textos a serem utilizados no ensino.

Para Sedano (2010, p. 29):

> A seleção dos textos a serem trabalhados na escola corresponde a diferentes concepções de aprendizagem de compreensão leitora, das funções do texto, das representações do desenvolvimento socioafetivo dos alunos etc. Os textos devem abranger uma diversidade de gêneros, pois o contato com uma diversidade de textos permite que o aluno conheça diferentes estruturas textuais, amplie seu vocabulário e enriqueça sua produção textual.

Compreendemos, a partir da intervenção didática do professor, que os estudantes ao manterem contato com diversos gêneros textuais desenvolvem suas competências em leitura, escrita e compreensão de textos, permitindo a ampliação de vocabulário e do conhecimento acerca das diferentes estruturas textuais. Além da escola, as intervenções de outras instituições sociais também podem contribuir para o desenvolvimento dessas competências nos estudantes, como, por exemplo, a família, os meios de comunicação e as associações comunitárias, entre outras (ANTUNES, 2009).

No que se refere ao ensino de Ciências, acreditamos que o uso de diversos gêneros textuais permite a inclusão dos estudantes na cultura científica. Os textos utilizados ampliam a visão do sujeito diante do mundo em constante mudança; permitem ao leitor o conhecimento acerca do gênero textual, sua estrutura e sua aplicação nas diversas práticas sociais ligadas à leitura e a escrita; contribuem para a construção do vocabulário científico no leitor; permitem o entendimento que os avanços tecnológicos podem trazer consequências para a sua vida, para a sociedade e para o ambiente em que o sujeito está inserido; por fim, leitura associada à Ciência contribui para a formação de cidadãos críticos e conhecedores de seus direitos e deveres na sociedade.

No próximo tópico, discutiremos os resultados do levantamento realizado nessa investigação. Abordaremos os resultados de pesquisas encontradas, nos últimos onze anos, sobre o uso de gêneros textuais no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o levantamento foram analisadas 61 (sessenta e uma) revistas voltadas para a área de "Ensino", sendo 26 (vinte e seis) revistas classificadas com o estrato A1 e 35 (trinta e cinco) revistas classificadas com o estrato A2. Esse número de revistas examinadas foi alcançado a partir dos critérios de seleção de revistas apresentados na introdução desta pesquisa.

Do total das 61 (sessenta e uma) revistas analisadas, sete publicaram estudos envolvendo o uso de algum gênero textual associado ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Destacamos, no quadro 1, as sete revistas que publicaram pesquisas voltadas para o levantamento em estudo:

Quadro 1: Artigos envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

PERIÓDICO	QUALIS	IES	UNIDADES DE PERIÓDICO	ARTIGOS ENCONTRADOS	RAZÃO (AE/ UP)
Ciência & Educação	A1	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	41	03	0,073
Educação e pesquisa	A1	Universidade de São Paulo (USP)	40	01	0,025
Educação em revista	A1	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	33	01	0,030
Ensaio: Pesquisa em educação em ciência	A1	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	28	01	0,035
Acta Scientiae: Revista de ensino de ciências e matemática	A2	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)	38	01	0,026
Areté: Revista amazônica de ensino de ciências	A2	Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	24	01	0,041
Ensino, saúde e ambiente	A2	Universidade Federal Fluminense (UFF)	32	03	0,093

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Por meio do levantamento realizado, percebemos que sete revistas publicaram estudos envolvendo o uso de textos associados ao ensino de Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental, totalizando 11 (onze) artigos publicados nos últimos onze anos nas respectivas revistas.

Diante desses dados, destacamos os periódicos "Ensino, saúde e ambiente" da Universidade Federal Fluminense (UFF) e "Ciência & Educação" da Universidade Estadual Paulista (UNESP) que publicaram maiores números de trabalhos voltados para a temática em estudo quando observamos o resultado da média ao compararmos a razão entre o número de artigos encontrados (AE) pelo número de unidade do periódico (UP). Cada uma dessas revistas publicou, nos últimos onze anos (2008-2018), o total de 3 (três) artigos direcionados ao uso de gêneros textuais no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os demais periódicos, totalizando 5 (cinco) desses, publicaram, no decorrer dos últimos onze anos, um artigo sobre o uso de textos associados ao ensino de Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Podemos destacar as revistas: "Educação e pesquisa" da Universidade

de São Paulo (USP); "Educação em revista" da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); "Ensaio: pesquisa em educação em ciência" da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); "Acta Scientiae: Revista de ensino de ciências e matemática" da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA); "Areté: Revista amazônica de ensino de ciências" da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Para uma melhor visualização dos artigos publicados pelas revistas sobre a temática desse levantamento e respectivos anos de publicação, segue o segundo quadro. No quadro 2 encontramos a distribuição temporal dos artigos levantados nos últimos onze anos.

Quadro 2: Distribuição temporal de publicações envolvendo o uso de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental (2008-2018)

REVISTAS	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**Total**
Ciência & Educação	-	-	-	01	-	-	01	01	-	-	-	03
Educação e pesquisa	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	01
Educação em revista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Ensaio: Pesquisa em educação em ciência	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
Acta Scientiae: Revista de ensino de ciências e matemática	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
Areté: Revista amazônica de ensino de ciências	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01
Ensino, saúde e ambiente	-	-	-	01	01	-	-	-	01	-	-	03
Total												11

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Ao analisarmos a distribuição temporal dos artigos publicados nos últimos onze anos (2008-2018) que tiveram como foco de análise a utilização de gêneros textuais associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreendemos que as pesquisas encontradas se deram a partir do ano de 2008, mas em números muito pequenos de estudos envolvendo um ensino interdisciplinar, associando as áreas de Linguagens e de Ciências da Natureza.

Compreendemos, a partir desses dados, que são poucos os estudos envolvendo as contribuições dos gêneros textuais para o ensino de Ciências, pois observamos que, num universo de 61 (sessenta e uma) revistas de divulgação científica consultadas nessa pesquisa, 11 (onze) trabalhos foram encontrados abordando a temática desse levantamento nos últimos onze anos.

É importante lembra que podem existir outros trabalhos abordando o uso de textos no ensino de Ciências que possivelmente não foram computados nesse levantamento, visto que os mesmos podem estar divulgados na Plataforma Sucupira em revista de outras áreas, não especificamente na área de "Ensino", ou até mesmo trabalhos que seus títulos e resumos não permitiram a identificação do conteúdo da investigação.

Para entendermos melhor como essas pesquisas foram realizadas, abordaremos, no próximo quadro, os principais resultados dos 11 (onze) estudos encontrados.

Quadro 3: Resultados dos estudos

	OBJETIVO	**RESULTADOS**
ESTUDO 1	Investigar em que medida os textos multimodais de popularização científica são adequados para promover a melhoria do ensino de Ciências para crianças (PEREIRA; TERRAZAN, 2011, p. 489).	Nos textos analisados, constatamos que as imagens estão permitindo a visualização de conceitos, fenômenos, eventos, elementos e/ou seres não familiares aos alunos, cumprindo, assim, duas funções básicas: a de aproximar o leitor dos conhecimentos científicos expressos verbalmente e a de ilustrar a explicação científica dada por meio da linguagem verbal. Fica evidente, ainda, que a leitura multimodal é demandada como habilidade prévia para que o leitor possa extrair, de forma bem-sucedida, as informações contidas nestes textos (PEREIRA; TERRAZAN, 2011, p. 489).
ESTUDO 2	Elaborar e avaliar uma história em quadrinhos intitulada "Corpo humano", com enfoque nos sistemas circulatório, digestório, nervoso e respiratório, de modo a fornecer uma alternativa de recurso didático para o ensino do conteúdo em anos iniciais (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014, p. 147).	A utilização da história em quadrinhos "Corpo humano" se mostrou válida por diversos fatores: estímulo ao interesse dos estudantes pela leitura e conhecimento, praticidade da utilização, e uma nova alternativa de recurso complementar. [...] Destaca-se a necessidade de estímulo para o aprimoramento de práticas pedagógicas que envolvam maior uso de histórias em quadrinhos em diversas áreas da Educação, uma vez que o recurso é um importante estímulo para os estudantes dos anos iniciais, pois possibilitam a interação entre o conhecimento em Ciências e o processo de alfabetização (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014, p. 156).

ESTUDO 3	Analisar as características do Texto de Divulgação Científica (TDC) relacionadas à microbiologia da Revista Ciência Hoje das Crianças (FRAGA; ROSA, 2015, p. 200).	Para os autores, tomando os textos da revista Ciência Hoje das Crianças como material empírico, foi possível observar nesses documentos a exploração de uma característica marcante das crianças: a curiosidade. Os autores colocam que nas seções "Você sabia" e "Por que", o apelo inicial à leitura está centrado na abordagem de temas científicos em interface com o cotidiano, o que, por vezes, é explicitado no próprio título. Além disso, nota-se o uso de imagens, profundamente explorado na revista, porém, nessas seções, sua utilização em forma de esquemas ou desenhos técnicos, a fim de auxiliar na explicação do texto escrito, é pouco frequente. Em relação à contextualização do conhecimento científico, os autores discutem a realização mediante a proposição de questões envolvendo situações cotidianas a serem respondidas, a partir de abordagens atualizadas e interdisciplinares acerca da microbiologia. Para os autores, os textos versam de maneira atualizada e interdisciplinar sobre a microbiologia, oferecendo possibilidade de aplicação em aulas de Ciências (FRAGA; ROSA, 2015).
ESTUDO 4	Analisar as interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) na sala de aula (ALMEIDA; GIORDAN, 2014).	Observou-se que os discursos das crianças contêm aspectos da linguagem de divulgação científica e da oralidade. A forma de organização da aula em torno de uma revista de divulgação científica, em suporte original, resultou em retextualizações com evidências sobre a compreensão dos textos de divulgação científica, seja por suas características informativas, seja por sua natureza narrativa. Além disso, a análise da interação entre oralidade e escrita na atividade de relato de leitura evidenciou que as crianças utilizam os textos de divulgação científica ora como prática discursiva, ora como objeto, o que foi relacionado ao desenvolvimento da competência de metalinguagem. Nessa perspectiva, a retextualização constitui uma prática de letramento que possibilita a expressão de conhecimentos, a construção de ideias e a habilidade de uso de uma linguagem explicativa (ALMEIDA; GIORDAN, 2014, p. 999).
ESTUDO 5	Investigar o uso e a apropriação da revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental (ALMEIDA, 2018).	Em todas as cenas de sala de aula, a professora coloca em jogo o uso da revista e o uso da linguagem de divulgação científica no ambiente escolar. Ela não institucionaliza conceitos: ela faz circular a revista e parte do uso da mesma para refletir sobre ela e sua linguagem. Nesse sentido, as perguntas na sala são recorrentes, devolvendo às aulas de Ciências uma característica inerente a essa área do conhecimento. As situações orais foram fundantes e organizadoras do processo ensino-aprendizagem. Ao falar do artigo, a preocupação das crianças centra-se na explicação do conceito presente no artigo. Ressalta-se, por fim, a importância da revista CHC nas aulas de Ciências dado o nível de envolvimento das crianças e da professora, a aprendizagem de conteúdos de Ciências e a qualidade da participação de todos durante a experiência pedagógica com o periódico. Entretanto, essa postura não é construída espontaneamente e está relacionada, entre outras coisas, ao acesso à revista na sala de aula e à forma como as atividades de ensino foram conduzidas pela professora. Isso evidencia a escola como lócus de aprendizagem onde os alunos podem descobrir o prazer, a curiosidade e o mistério, escondidos nos textos de divulgação científica (ALMEIDA, 2018, p. 26).

ESTUDO 6	Analisar o funcionamento de um texto de literatura infanto-juvenil, como mediador, no ensino de Ciências Naturais para crianças de nove a dez anos de idade numa classe de quarta série do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Campinas – SP (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008).	Colocado em funcionamento na escola o texto de literatura infantil, trouxe uma construção de conceitos para as crianças, sem priorizar conteúdos específicos, mas considerando as relações ambientais como um todo. Possibilitou reflexões de natureza ecológica no sentido de conhecer e julgar a própria realidade. [...] A leitura coletiva, com as mediações da pesquisadora e das próprias crianças, possibilitou a apreensão de conhecimentos referentes ao ensino de ciências e do meio ambiente. Ao retomarmos o funcionamento do texto na atividade proposta notamos que algumas crianças reelaboraram seus conhecimentos, relacionando a leitura do texto e de suas imagens com sua memória (GIRALDELLI; ALMEIDA, 2008, p. 61).
ESTUDO 7	Utilizar o livro infantil "O frio pode ser quente?" como ponto de partida para possíveis discussões sobre a natureza do conhecimento científico na formação de educadores e educandos. Assim, intencionamos apresentar a análise do livro infantil como estímulo à reflexão epistemológica de professores de ciências (BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009, p. 143).	De acordo com os autores, a autora do livro "O frio pode ser quente?" trabalha utilizando texto e gravuras que mexem com a imaginação do leitor. O livro é indicado para crianças a partir dos seis anos de idade. A obra, para os autores, traz uma linguagem clara e demonstra a individualidade de cada pessoa, dependendo apenas do ângulo de quem observa. Os autores ainda colocam o livro infantil analisado como instrumento para rever nossos conceitos tradicionais do conhecimento, da Ciência e da aprendizagem. Traz à tona as diferenças e o preconceito (BENITE; BENITE; MORAIS JÚNIOR, 2009).
ESTUDO 8	Empregar a revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) de maneira interdisciplinar; uma vez que suas seções permitem fazer relações com diferentes matérias, ofertando um saber científico em alunos de ensino fundamental, realçando sua curiosidade e interesse pela Ciência, por meio do aguçar (ALMEIDA; COSTA; AGUIAR, 2015, p. 182).	De acordo com os autores, a CHC foi apresentada como uma possibilidade de auxílio pedagógico para o desenvolvimento científico da criança de modo interdisciplinar. A linguagem dos textos e as imagens são selecionadas de forma que o que há de mais atual sobre o conhecimento científico seja facilmente entendido pelo público infantil. Quanto às imagens, segundo os autores, se destacaram por apresentarem a capacidade de proporcionar maior atenção e interesse aos textos em exposição (ALMEIDA; COSTA; AGUIAR, 2015).

Revista Ciências & Ideias

ESTUDO 9	Apresentar uma proposta alternativa para a Educação Ambiental, utilizando como recurso de ensino Histórias em Quadrinhos (HQs) ou Tiras de Humor (THs) e influenciar positivamente a formação de pequenos cidadãos (MATOS; ALMEIDA, 2011, p. 54).	Os resultados obtidos demonstram o grande sucesso da proposta entre os alunos da amostra, desde a simples utilização das HQs/THs como recurso didático até as atividades práticas, como a do papel reciclado, que alcançaram grande satisfação. O aumento dos alunos da 1ª categoria em Língua Portuguesa e em Matemática comprova este sucesso. [...] No processo ensino-aprendizagem, não devemos utilizar um único recurso de ensino, pois isso torna o processo monótono e não eficiente. Os recursos devem ser diversificados e, principalmente, ter relação com o cotidiano do aluno (MATOS; ALMEIDA, 2011, p. 63).
ESTUDO 10	Apresentar uma análise da utilização de livros de literatura infantil para a produção de roteiros de teatro de fantoches (SILVA; PIASSI, 2012, p. 79).	Com a realização desse trabalho foi possível perceber a dificuldade em encontrar e produzir uma peça de teatro de fantoches. Apesar disso, é imediata a percepção do quanto esse tipo de atividade desperta o interesse de participação do aluno em sala de aula, além de funcionar como um ponto de partida para o trabalho com uma variedade imensa de assuntos que podem ser tratados em aula, podendo abordar várias disciplinas e dar margem ao desenvolvimento da interdisciplinaridade. [...] A adaptação do livro de literatura infantil configurou uma possibilidade de aumentar o nível de interação entre as crianças e os personagens da história. Por ser este um material comumente utilizado em sala de aula, proporcionou maior nível de interesse e identificação, além disso, favoreceu a possibilidade de aplicação em sala de aula, por ter curto tempo de apresentação e se encaixar no tempo de aula oferecido aos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental (SILVA; PIASSI, 2012, p. 88).
ESTUDO 11	Verificar a contribuição da criação de uma história em quadrinho para os processos de ensino e aprendizagem da giardíase (COSTA et al, 2016, p. 131).	Através da aula expositiva, seguida da construção da história em quadrinhos, os alunos foram capazes de modificar significativamente suas concepções sobre a giardíase. Acreditamos que a utilização de histórias em quadrinhos seja uma ferramenta eficiente no ambiente escolar para os processos de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, em especial para o ensino de parasitologia. Através deste recurso os alunos tornam-se participativos e são capazes de construir um conhecimento relevante (COSTA et al, 2016, p. 137).

Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Ao analisarmos os resultados das pesquisas apresentadas anteriormente, de maneira geral, pode-se observar um destaque para um ensino interdisciplinar, envolvendo mais de uma área do conhecimento. Nos estudos encontrados por meio do levantamento, observamos a predominância de alguns gêneros textuais associados ao ensino de Ciências, tais como: Texto de Divulgação Científica (TDC) em cinco trabalhos; História em Quadrinhos (HQ) em três trabalhos; e literatura infantil, também em três trabalhos.

Ainda ressaltamos que foram encontrados estudos "com aplicação" e "sem aplicação" na sala de aula. Dentre as pesquisas com aplicação em sala de aula encontramos seis; assim, destacamos: estudo 2, estudo 4, estudo 5, estudo 6, estudo 9 e o estudo 11. As cinco pesquisas sem aplicação na sala de aula são: estudo 1, estudo 3, estudo 7, estudo 8 e o estudo 10.

De maneira geral, as pesquisas revelam a importância de um ensino de Ciências que saia do método tradicional de ensino, pautado apenas na utilização do livro didático, lousa e giz. A utilização dos gêneros textuais presentes nos estudos apresentados ou até mesmo a construção desses textos em sala de aula trouxeram contribuições significativas para o ensino de Ciências.

Destacamos, por exemplo, os resultados de Kawamoto e Campos (2014, p. 156), ao revelarem:

> A história em quadrinhos envolve o aluno, possibilitando que o aprendizado seja diferenciado: o aluno aprende o conteúdo, desenvolve a capacidade criativa, pois a integração entre a realidade e a fantasia é favorecida, fazendo com que haja um "mergulho" dos estudantes no contexto da história, e se familiarizando e se apropriando da situação e do conhecimento disponibilizado pelo material.

Os autores afirmam que o gênero História em Quadrinhos possibilitou aos estudantes um maior entendimento acerca do conteúdo corpo humano, estimulando a leitura e o conhecimento dos alunos sobre a temática trabalhada. Além disso, constitui-se em um recurso de fácil utilização pelos professores, podendo esse gênero ser utilizado em outras áreas do conhecimento, pois é um importante estímulo para os alunos dos anos iniciais (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014).

Ainda destacamos os resultados de Almeida, Costa e Aguiar (2015, p. 189) quanto ao uso de TDC nas aulas de Ciências para crianças:

> A CHC é uma revista que possibilita o trabalho interdisciplinar, de maneira que o conhecimento de mundo possa ser ampliado mais rapidamente por permitir a junção de várias disciplinas, não se fragmentando o saber, sem perder sua essência que é a Divulgação científica para criança. Em seus encartes há a seção Baú de histórias, como se observa na figura 4 abaixo, dependendo da edição da revista, aparecem: lendas, folclores, contos, mitos, outros gêneros que podem ser utilizadas nas aulas de Língua Portuguesa (LP) por meio da leitura e interpretação. [...] Na parte em que há quadrinhos, tem-se por vezes dados biográficos científicos, contribuindo para o entendimento de um fenômeno ou uma nova espécie. Há, também, na última folha de cada revista, poemas que estão ligados a Ciência, Cultura e Tecnologia.

Para os autores, a revista CHC se constitui como uma possibilidade de auxílio pedagógico para o desenvolvimento científico da criança de modo interdisciplinar, pois a revista traz uma variedade de gêneros textuais, tais como lendas, mitos, contos, HQ e poemas. Esses textos podem ser trabalhados por várias disciplinas.

A partir do levantamento realizado, os onze estudos encontrados revelam contribuições positivas na utilização de textos, de uma maneira interdisciplinar, nas aulas de Ciências. Visto que os gêneros textuais, quando compreendidos e bem utilizados pelos professores, permitem a inovação nas práticas escolares e uma melhor compreensão pelos alunos do quanto à Ciência está presente na sua vida, na sociedade e no ambiente em que vivem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ler, compreender e escrever textos não se constitui em atribuição apenas do professor da área de Linguagens. Nas leituras realizadas nessa investigação (ANTUNES, 2009), (SEDANO, 2010, 2013) entendemos que a leitura é um dever de toda a escola, e que, portanto, deve ser trabalhada por todas as áreas do conhecimento, inclusive em Ciências da Natureza. Conforme discutido neste texto, a utilização dos gêneros textuais no ensino de Ciências permite a inclusão dos estudantes na cultura científica, além de colaborar para a construção no leitor do conhecimento acerca do gênero textual, sua estrutura e sua aplicação nas diversas práticas sociais ligadas à leitura e a escrita.

Nessa pesquisa, por meio do levantamento realizado nas principais revistas da área de "Ensino" do Brasil, Qualis A1 e A2, percebeu-se que são poucos os estudos realizados envolvendo o uso de gêneros textuais no ensino de Ciências, especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Do total das 61 (sessenta e uma) revistas analisadas, apenas sete periódicos publicaram estudos envolvendo o uso de textos associados ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi encontrado um total de 11 (onze) artigos publicados durante esse período.

Os resultados dos 11 (onze) estudos encontrados apontaram, de maneira geral, a importância de um ensino interdisciplinar, envolvendo mais de uma área do conhecimento, além da predominância de alguns gêneros textuais utilizados no ensino de Ciências, tais como Texto de Divulgação Científica (com o uso da Revista Ciência Hoje das Crianças), História em Quadrinhos e literatura infantil.

Os resultados desse levantamento nos ajudam a compreender que os textos, quando inseridos na aula de Ciências, auxiliam os estudantes para uma melhor compreensão do conceito a ser trabalhado na sala de aula. Dentre as contribuições dos gêneros textuais para o ensino de Ciências encontrados nesse levantamento, destacamos: aproximar o leitor do conhecimento científico; estimular o interesse das crianças pela leitura e conhecimento científico; possibilitar a interação entre o conhecimento em Ciências e o processo de alfabetização; desenvolver, nas crianças, a construção de ideias e a linguagem oral; despertar o prazer, a curiosidade e o mistério encontrado na leitura de textos; refletir sobre a natureza, no sentido de conhecer e julgar a própria realidade; e possibilitar uma maior participação dos estudantes nas discussões relacionadas aos conteúdos de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sandra Oliveira de; COSTA, Luana Monteiro da; AGUIAR, José Vicente de Souza. Divulgação científica por meio da revista Ciência Hoje para Criança: uma ferramenta interdisciplinar. **Revista Areté**, Manaus, v. 8, n. 15, p. 182-195, Número especial, 2015.

ALMEIDA, Sheila Alves de. Cenas de leitura da Ciência Hoje das Crianças: modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. **Educação em revista**, Belo Horizonte, n. 34, 2018.

ALMEIDA, Sheila Alves de; GIORDAN, Marcelo. A revista Ciência Hoje das Crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 999-1014, out./dez. 2014.

ANTUNES, Irandé. **Língua, texto e ensino: outra escola possível**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003/1997.

BENITE, Anna M. CANAVARRO; BENITE, Claudio R. Machado; MORAIS JÚNIOR, José Acrísio R. da S. de. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com a literatura infantil. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 2, p. 141-159, 2009.

COSTA, Fernanda de Jesus. et al. O ensino da giardíase através de uma história em quadrinhos: uma intervenção realizada com crianças de uma escola de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 129-139, 2016.

FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca de; ROSA, Russel Teresinha Dutra da. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

GIRALDELLI, Carla Giulia Corsi Moreira; ALMEIDA, Maria José P. M. de. Leitura coletiva de um texto de literatura infantil no Ensino Fundamental: algumas mediações pensando o ensino das ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 44-62, 2008.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.

KLEIMAN, Angela. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. 15ª ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2013.

KLEIMAN, Angela. Letramento e suas implicações para o ensino de língua materna. **Signo**, Santa Cruz do Sul, v. 32, n. 53, p. 1-25, 2007.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: Dionísio, Angela Paiva; Machado, Anna Rachel; Bezerra, Maria Auxiliadora (Org.). **Gêneros textuais e ensino**. São Paulo: Parábola Editoral, 2010.

MARTINS, Silvane Aparecida de Freitas. Letramento, identidade e diversidade. **Revista Letra Magna**, Ano 4, n. 6, 2007.

MATOS, Priscila Nogueira; ALMEIDA, Lucia da Cruz de. Histórias em quadrinhos como recurso interdisciplinar do tema meio ambiente: uma experiência com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 4, n. 3, p. 52-64, 2011.

MOURA, Ana Aparecida Vieira de; MARTINS, Luzineth Rodrigues. A mediação da leitura do projeto à sala de aula. In: Bortoni-Ricardo, Stella Maris (Orgs.) ... [et al.]. **Leitura e mediação pedagógica**. São Paulo: Parábola Editoral, 2012.

NIGRO, Rogério Gonçalves. **Textos e leitura na educação em ciências: contribuições para a alfabetização científica em seu sentindo mais fundamental**. 2007. 290p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PEREIRA, Andrea Garcez; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. In: Carvalho, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEDANO, Luciana. **Compreensão leitora nas aulas de ciências**. 216 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação de São Paulo. São Paulo-SP, 2010.

SILVA, Tatiana Pereira da; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. Ensino de ciências nas séries iniciais: adaptações a partir da literatura infantil. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 79-89, 2012.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

PRODUÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO AVALIATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

PRODUCTION OF HISTORY IN COMICS AN INSTRUMENT OF EVALUATION THE TEACHING OF SCIENCES

Josiele Alves Pereira [josielebiol@gmail.com]
Doutoranda em Biodiversidade Animal - Universidade Federal de Goiás
Docente da rede estadual de Ensino de Goiás

RESUMO

As diferentes abordagens existentes, que funcionam como forma de avaliar, têm contribuído para uma dinamização no cotidiano da sala de aula, diversificando práticas docentes e mantendo os discentes interessados. As buscas por diferentes métodos avaliativos vêm ao encontro da utilização de recursos, como, por exemplo, as histórias em quadrinhos. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo geral introduzir a produção de uma história em quadrinhos como método avaliativo de aprendizagem, tendo como objetivos específicos melhorar o rendimento escolar e incentivar o conhecimento autônomo. A pesquisa foi desenvolvida com 32 discentes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II, turno vespertino do Colégio Estadual da Polícia Militar, situada no município de Aparecida de Goiânia, Goiás. A metodologia adotada para o estudo foi a produção manual de quadrinhos pelos discentes, com anotação de dúvidas e conceitos sobre o tema proposto. Para tal realização fez-se uso de uma abordagem qualitativa e de caráter interpretativo e reflexivo sobre o material produzido, na qual a regente foi também interventora e mediadora no processo. O tema proposto para a produção foi elementos químicos, em que os discentes poderiam escolher o assunto de seu interesse. Apenas um dos 32 discentes que compõem a turma não realizou a atividade proposta, o que representou resultado satisfatório. A opinião discente quanto à construção das HQs foi categórica, na qual todos que realizaram tal atividade se expressaram de forma positiva durante o seu desenvolvimento, se sentindo instigados em sua produção. A atividade avaliativa alcançou claramente o objetivo proposto para os discentes, uma vez que desenvolveu a autonomia, o senso crítico, a linguagem científica, a capacidade de argumentação, o raciocínio e a autossuficiência, além da criatividade.

PALAVRAS-CHAVE: Quadrinhos; Método avaliativo; Atividade avaliativa; Criatividade.

ABSTRACT

The different existing approaches which work as a way of evaluating have contributed to a dynamism in the classroom's daily life, diversifying teaching practices and keeping students interested. The searches for different evaluation methods are in line with the use of resources, such as comics. Thus, the present study had the general objective of introducing the production of a comic book as an evaluative learning method, with the specific goals of improving school performance and encouraging autonomous knowledge. The research was carried out with 32 students from a 9th grade class of Elementary School II at the Military Police State College, located in the city of Aparecida de Goiânia, Goiás. The methodology adopted for the study was the manual production of comics by students, with notes of doubts and concepts on the proposed theme. For this accomplishment, a qualitative approach was

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1251
Recebido em: 09/07/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

used, with an interpretive and reflective character on the material produced, in which the conductor was also an intervener and mediator in the process. The proposed theme for the production was chemical elements, in which the students could choose the subject of their interest. Only one of the 32 students in the class did not perform the proposed activity, which represented a satisfactory result. The students' opinion regarding the construction of the comic books was categorical: everyone who performed the activity expressed themselves positively during its development, feeling instigated in its production. The evaluative activity clearly achieved the objective proposed for the students, as it developed autonomy, critical sense, scientific language, the ability to argue, reasoning and self-sufficiency, in addition to creativity.

KEYWORDS: *Comics; Evaluation method; Evaluative activity; Creativity.*

INTRODUÇÃO

A avaliação no campo educacional tem sido cada vez mais entendida como um instrumento capaz de fornecer informações sobre como estão ocorrendo os processos de ensino e aprendizagem de modo global (COSTA e RIBEIRO, 2018). Os discentes geralmente são avaliados em diferentes momentos; no entanto, alguns instrumentos nem sempre são eficientes no processo. Avaliar é tarefa complexa que vai muito além da realização e correção de provas (LIBÂNEO, 1994).

A avaliação consiste em averiguar se o processo de ensino aprendizagem está sendo significativo e produtivo. Neste sentido, é no próprio ato de ensinar que surge a avaliação: é ali que se verifica se os objetivos de uma aula foram atingidos (TYLER, 2013). A partir da avaliação, consegue-se verificar os resultados do aprendizado discente e identificar conteúdos que não foram devidamente aprendidos. A avaliação pode ser diagnóstica, formativa e somativa (BLOOM et al., 1973). Avaliações formativas e somativas são as mais interessantes no ambiente escolar, uma vez que ajudam a quebrar barreiras na exposição do conhecimento.

A inovação em nossos métodos avaliativos é benéfica tanto para os docentes quanto para os discentes, principalmente ao levar em conta os diversos tipos de aprendizagens presentes no ambiente escolar. A utilização de instrumentos avaliativos diferenciados é uma maneira eficiente de levar o discente a desenvolver certa autonomia no ambiente de aprendizagem, incentivando-o a buscar o conhecimento.

Diferentes abordagens na forma de avaliar contribuem para uma dinamização do cotidiano da sala de aula. Ao diversificar as práticas pedagógicas, mantém-se os discentes mais interessados e dando-lhes a oportunidade de apresentarem o que foi aprendido de forma mais envolvente. Buscas de metodologias avaliativas diferenciadas no ambiente escolar vêm ao encontro da utilização de recursos, tais como as histórias em quadrinhos (HQs). A adequação das HQs ao mundo lúdico enriquece a realidade e o trato com objetos concretos proporcionado pelas imagens, substituem um material didático por vezes muito caro, sendo uma perspectiva didática bastante eficiente (CAGNIN,1975).

As HQs são histórias contadas por meio de imagens, ou com imagens e palavras (EISNER, 2005). Podem ser utilizadas para esse processo como um recurso metodológico e pedagógico ao possibilitar boas práticas educativas e oferecer ao discente uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado de forma criativa por meio da arte da imagem (ARAÚJO et al., 2008). Quando falamos de educação, estamos nos referindo a pessoas, em especial às crianças, que possuem certa visão de realidade (PALHARES, 2009). A criança tem contato com o mundo através dos sons, das imagens e demais sentidos, e passa a conhecer algo que

oferece diferentes visões, cores, ações, fantasia e valores que produzem novos padrões de comportamento (PALHARES, 2009).

O uso das HQs no ambiente escolar pode influenciar positivamente a vontade de aprender, visto que a história é uma maneira de transmitir informação de fácil absorção, relatar ideias abstratas, ciências, conceitos desconhecidos ou não (EISNER, 2005), o que contribui para o processo de ensino e aprendizagem com uma linguagem sequencial de uma forma mais dinâmica e criativa (ARAÚJO, 2013). A leitura ou a produção de uma HQ pode levar o discente a recordar conteúdos já aprendidos de forma criativa e a desenvolver a capacidade de selecionar elementos visuais presentes na linguagem artística, determinando melhores condições para se comunicar com o mundo a sua volta (ARAÚJO, 2013). A produção de quadrinhos é uma tarefa amena e prazerosa e serve para avaliar a escrita e o desenvolvimento dos estudantes (SANTOS, 2001).

O único limite para o bom aproveitamento das HQs em sala de aula é a criatividade discente e sua capacidade de usar o material para atingir os seus objetivos (VERGUEIRO, 2004). A utilização de quadrinhos é uma maneira útil e eficaz de proporcionar ao leitor uma participação na trama, mesmo que de forma passiva (SANTOS et al., 2012). Agora, imaginemos quando o discente deixa de ser apenas o leitor e passa a ser o autor de todo o processo produtivo, o quanto a criatividade do discente pode abrir espaço para o aprendizado no ato de produção de uma HQ. Um método avaliativo que apresenta como base a produção de uma HQ pelos discentes pode desenvolver a criatividade, o raciocínio e ajudar a fixar o conteúdo de uma forma simples e lúdica. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi introduzir a produção de uma história em quadrinhos como método avaliativo com o intuito de melhorar o rendimento discente, instigando-os ao conhecimento autônomo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida com 32 discentes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental II, turno vespertino do Colégio Estadual da Polícia Militar Mansões Paraíso, situada no município de Aparecida de Goiânia, Goiás. Para este estudo, a metodologia adotada foi a produção de quadrinhos pelos discentes, com anotação de dúvidas e conceitos sobre o tema proposto com uma abordagem qualitativa e de caráter interpretativo e reflexivo sobre o material produzido, com a atuação da docente regente como interventora e mediadora do processo.

A proposta foi consolidada como método avaliativo para a disciplina de Ciências, que na grade curricular da rede estadual está subdividida em Química, Física e Biologia. O método avaliativo inserido foi a produção de uma revista em quadrinhos (HQs) contendo como tema principal a importância de um elemento químico à escolha do discente. A atividade foi individual e manuscrita e os discentes produziram as HQs utilizando as pesquisas sobre a importância do elemento químico de sua escolha. O tema proposto partiu do conteúdo sobre tabela periódica, o que propiciou uma intervenção mais significativa do conteúdo e a realidade discente. O prazo de entrega do trabalho foi de um mês, o que deu total liberdade e tempo para que os discentes desenvolvessem a proposta.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, a docente explicou o conteúdo sobre a tabela periódica realizando links com o cotidiano, e na segunda etapa os discentes realizaram a pesquisa sobre o tema que lhes interessou para a produção de suas HQs. Esses dados foram analisados e tabulados em uma planilha Excel a fim de identificar: possíveis elementos químicos que os discentes tiveram mais afinidades, como foi a produção da

atividade, se houve uma pesquisa realmente cientifica para a produção e qual a capacidade de argumentação e criatividade dos discentes. Os quadrinhos produzidos foram fotografados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PRIMEIRAS IMPRESSÕES

Dos 32 discentes que compõem a turma, apenas um não realizou a atividade proposta. O resultado foi satisfatório com base nos critérios adotados para a avaliação, uma vez que os alunos obedeceram aos critérios científicos, artísticos e humorísticos. A opinião discente quanto a construção das HQs foi categórica: todos que realizaram a atividade expressaram-se de forma positiva quanto ao seu desenvolvimento, e sentiram-se instigados em realizá-la. Normalmente, em avaliações formativas, o discente não se sente instigado a produzir conhecimento, o que torna o processo enfadonho. No mais, as linguagens verbais e não-verbais são complementares, o que garante a eficácia dos quadrinhos (TESTONI e ABIBI, 2004).

Houve um aumento no rendimento escolar discente, uma vez que cerca de 95% dos alunos conseguiram notas máximas em suas HQs, sendo que apenas 2% ficaram abaixo do esperado por terem fugido da linguagem textual, ou não apresentarem uma boa dinâmica de sua pesquisa com a atividade proposta. Os outros 3% não alcançaram o valor máximo da atividade, no entanto ficaram bem próximos disso. A autonomia discente foi desenvolvida de maneira eficiente no processo: eles realizaram suas produções do começo ao fim, pesquisaram, desenharam, criaram o enredo e colocaram criatividade nas HQs. Os quadrinhos que não foram apresentados no corpo do texto encontram-se no anexo I.

Ao analisar os conteúdos escolhidos para a produção dos HQs nota-se que o Oxigênio foi o mais abordado, escolhido por 18 discentes. Logo após surgem o elemento químico Césio, escolhido por três alunos, e, empatados com dois discentes cada, ficaram o Cálcio, o Carbono, o Ferro e o Potássio (Figura 1). Outros elementos foram utilizados apenas por um discente cada: o Nitrogênio e o Fósforo (Figura 1), e apenas um aluno utilizou-se de vários elementos químicos na produção de suas HQs.

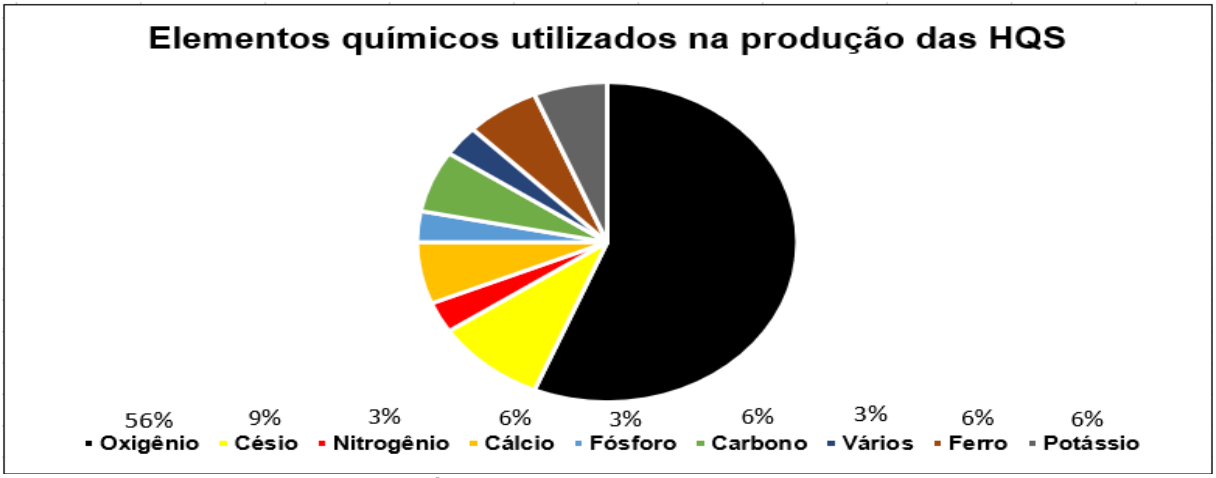


Figura 1: Relação de elementos químicos que foi utilizada pelos discentes para a produção das HQs.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O elemento químico mais escolhido foi o Oxigênio, talvez pelo amplo conhecimento dos discentes sobre o tema, algo que podemos mencionar também sobre a escolha de três discentes ao trabalhar em suas HQs o elemento químico Césio: Goiás enfrentou em 1987 um

grande acidente radioativo, história que faz parte do povo goiano. Isso explicaria a utilização do elemento químico Césio por esses três discentes.

A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Os discentes foram avaliados levando em conta vários aspectos, como a forma que abordaram o conteúdo nos quadrinhos, a elaboração e a coerência de sua produção e na adequação ao gênero textual proposto. Vários quadrinhos foram apresentados de forma atraente e com uma boa história, o que demonstrou o entusiasmo para a realização de uma atividade avaliativa.

Boa parte das produções apresentou uma abordagem ecológica, por vezes enfatizando a importância da preservação ambiental (Figura 2). Essas abordagens ecológicas podem ser explicadas pela intimidade com o conteúdo por meio da mídia, de outras matérias e da própria disciplina. Muitos utilizaram o carbono e o oxigênio devido a sua importância na manutenção da vida no planeta, uma vez que os discentes evidenciaram a importância do carbono na fotossíntese e, consequentemente, na cadeia alimentar, e discorreram sobre a liberação do oxigênio pelas plantas e sua importância como gás respiratório (Figuras 3 e 4). Os ciclos biogeoquímicos foram bastante trabalhados dentro de cada quadrinho, por se tratarem de conteúdos que provavelmente estavam frescos na memória dos discentes.

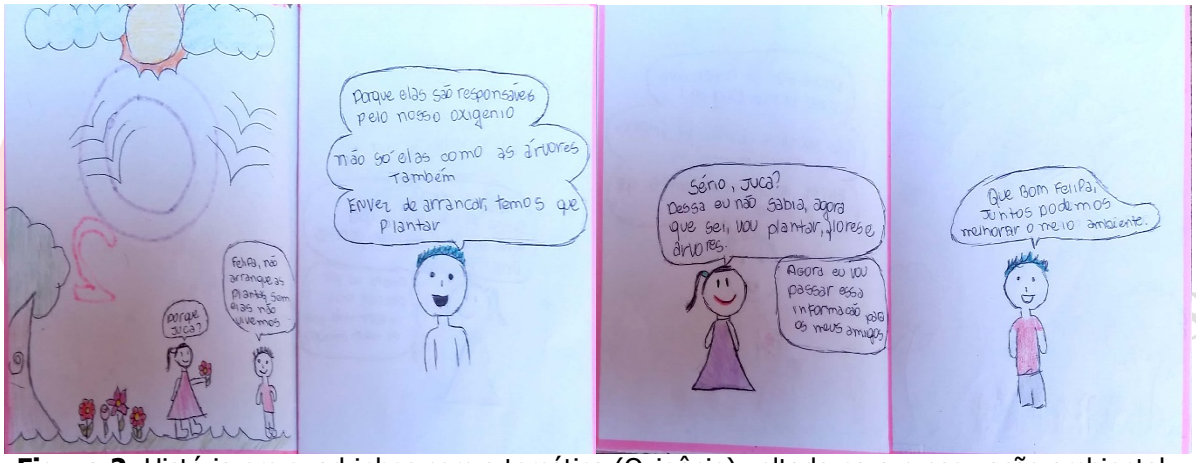


Figura 2: História em quadrinhos com a temática (Oxigênio) voltada para preservação ambiental.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

Quando verificamos o teor das HQs, pudemos observar que alguns discentes aprofundaram-se no tema, realizaram uma pesquisa mais consistente e utilizaram-se não apenas de elementos mais complexos da arte, como também da escrita. Muitas HQs foram produzidas com enredos sofisticados, com recursos de linguagens, ironia, sarcasmo, pleonasmo e metáforas, entre outras, para compor a produção (Figuras 5, 6 e 7). Os recursos mais sofisticados utilizados nos quadrinhos podem estar relacionados a familiaridade dos discentes com algumas disciplinas, como Artes e Português.

A análise dos dados de forma qualitativa demonstrou que a aprendizagem foi alcançada quando observamos o engajamento e comprometimento dos discentes para a realização da atividade, considerando que o aluno foi o construtor do próprio conhecimento, sendo o responsável por cada etapa do processo. Isso é bem demonstrado ao observar os quadrinhos produzidos com recursos mais sofisticados de Português e Artes. Essas características demonstraram que a atividade avaliativa supriu um desafio dentro da educação, já que não devemos trabalhar apenas com a memorização e sim com a curiosidade e reflexão do conteúdo

a ser estudado, cabendo ao aluno desenvolver suas próprias conclusões (GRASSI e FERRARI, 2009).



Figura 3: História em quadrinhos com a temática (Gás carbônico) voltada para preservação ambiental Fonte: HQs produzido pelos discentes.

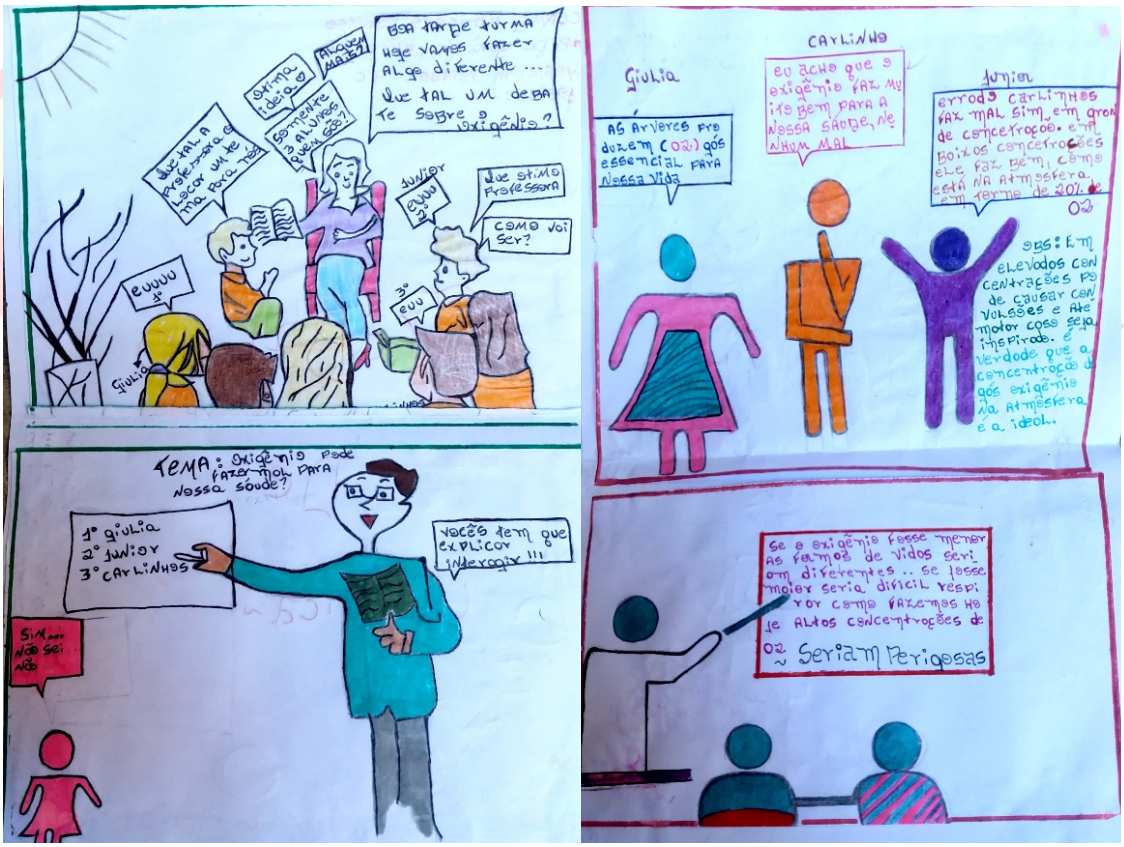


Figura 4: História em quadrinhos com a temática (Oxigênio) voltada para preservação ambiental. Fonte: HQs produzido pelos discentes.



Figura 5: História em quadrinhos com enredo sofisticado.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.



Figura 6: História em quadrinhos com recurso sofisticado de produção.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

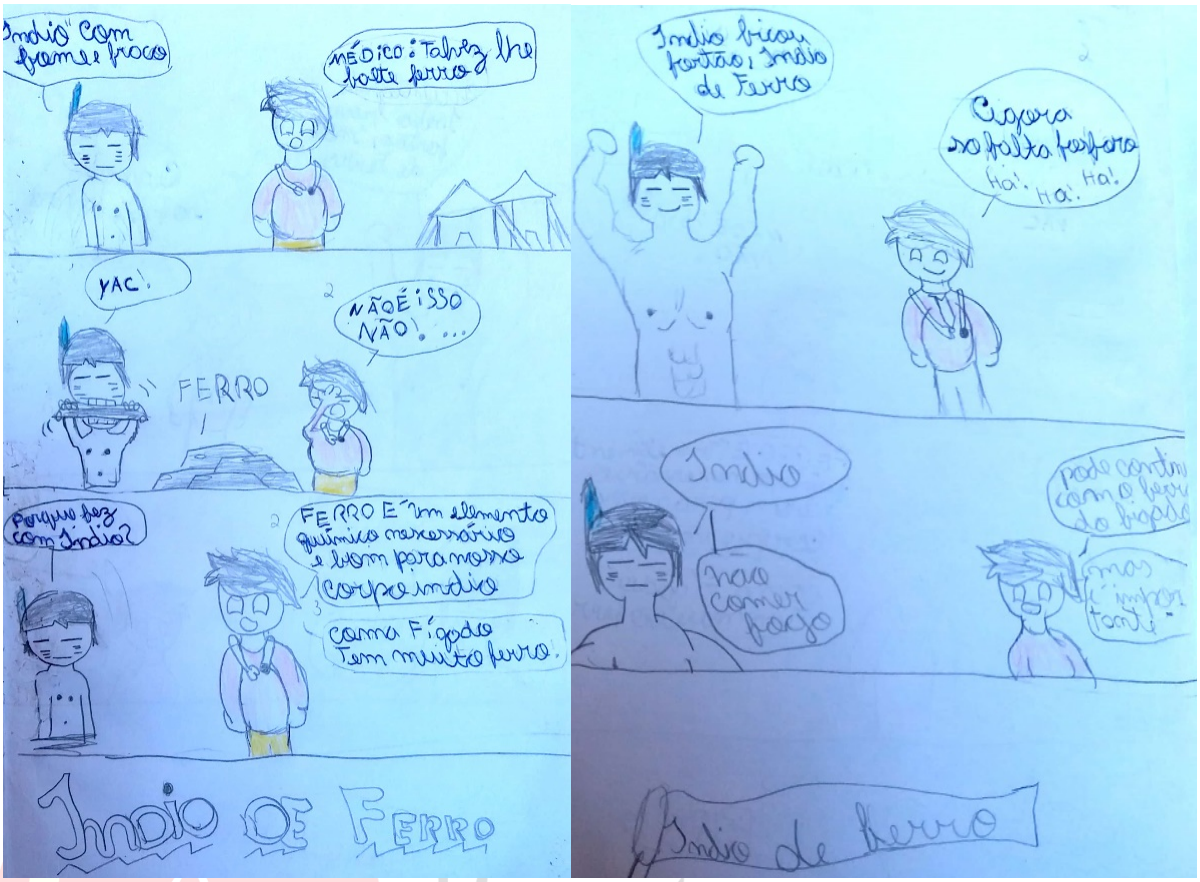


Figura 7: HQS O indico de Ferro, faz alusão ao alimento ferro e ao material ferro.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

O engajamento em algumas áreas, como o ambientalismo, feminismo e machismo, foi nítido, algo que na atualidade encontra-se em intenso processo de expansão, mas que por vezes não identificamos em pré-adolescentes com a faixa etária do Ensino Fundamental II (Figuras 8 e 9).

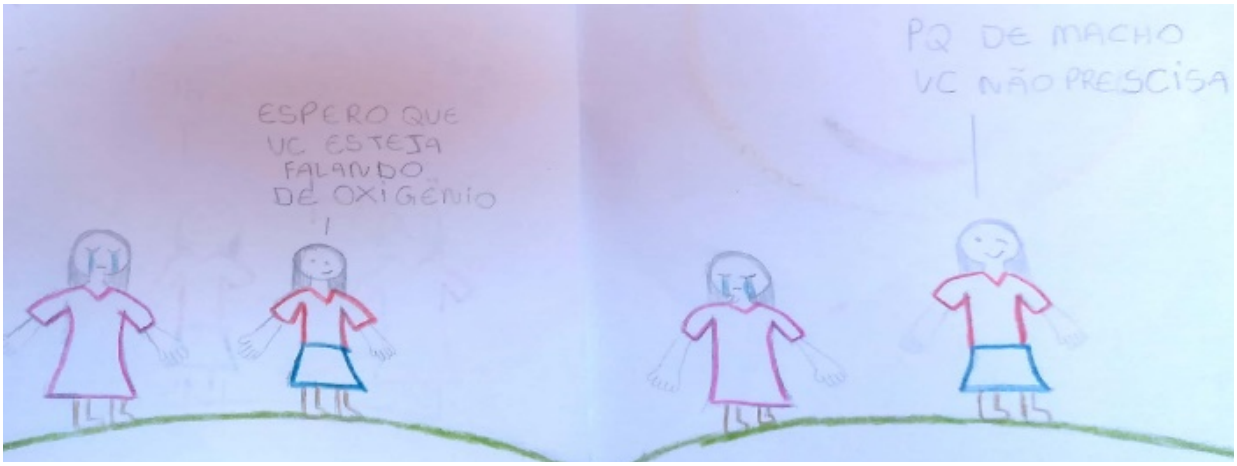


Figura 8: Frase exagerada.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.



Figura 9: Frase bem exagerada perfazendo a alusão machista da sociedade.
Fonte: HQS produzido pelos discentes.

Três discentes apresentaram dificuldades no desenvolvimento e conclusão de suas HQs, e ficou claro que dois não sabiam muito bem do que se tratava esse gênero textual, o que pode ser muito complexo do ponto de vista gramatical e linguístico. Entretanto, os problemas com a língua portuguesa são reflexos da falta de investimento no sistema educacional brasileiro durante anos (Figura 10). Erros de português também foram verificados.

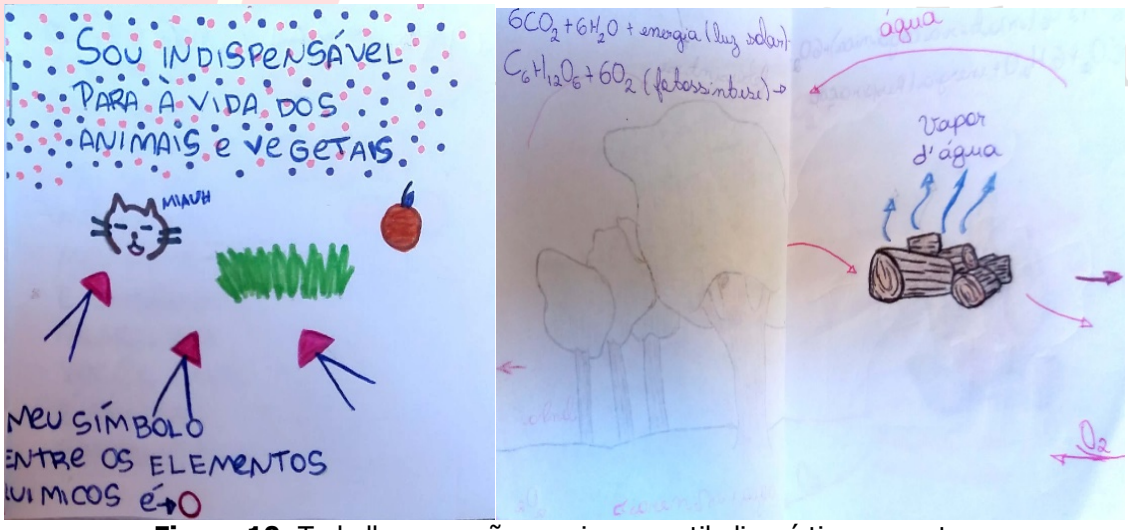


Figura 10: Trabalhos que não seguiram o estilo linguístico proposto.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

O elemento químico Césio foi apresentado de uma forma bem-humorada por uma discente, e em dois outros HQs de mesmo tema contou-se a história do desastre radioativo ocorrido em Goiânia, algo que está inserido em nossa história e no Currículo mínimo de Ciências do estado de Goiás (Figuras 11 e 12). Uma discussão histórica sobre o primeiro acidente radioativo no Brasil é bastante relevante, dada a sua ocorrência e dimensão

(OLIVEIRA, 2007). Algo desse tipo vindo diretamente dos alunos é uma confirmação que a avaliação cumpriu aos seus propósitos.



Figura 11: Falando do Césio de forma bem-humorada.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

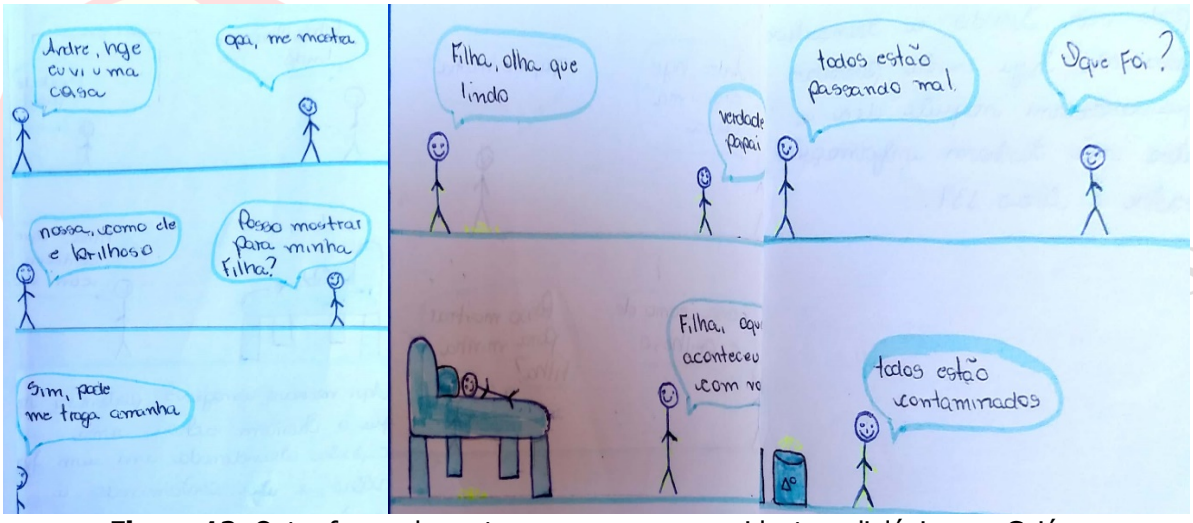


Figura 12: Outra forma de contar como ocorreu o acidente radiológico em Goiás.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

A leitura das HQs deixou evidente que cerca de 80% da turma empenharam-se na busca de fontes e recursos para desenvolver um enredo que englobou a ideia do docente com a pesquisa cientifica sobre os elementos químicos e uma produção artística e linguística em quadrinhos. É possível introduzir um tema na sala de aula através dos quadrinhos e depois desenvolvê-lo por outros meios (VERGUEIRO, 2004). Embora o método avaliativo tenha sido realizado de maneira inversa, obteve resultados significativos.

Três linhas de abordagem foram claramente utilizadas pelos discentes: elementos químicos e meio ambiente, elemento químico e saúde humana e elementos químicos e sociedade (Figuras 13, 14, 15 e 16), resultando em HQs de discentes com pensamento crítico e conscientes de sua representatividade perante a sociedade. Provavelmente essas linhas de

pesquisa para as HQs foram muito utilizadas por serem relacionadas ao dia-a-dia discente: ouve-se bastante sobre os estragos que alguns elementos químicos podem causar ao meio ambiente e o quão importante são para a saúde humana e sociedade.

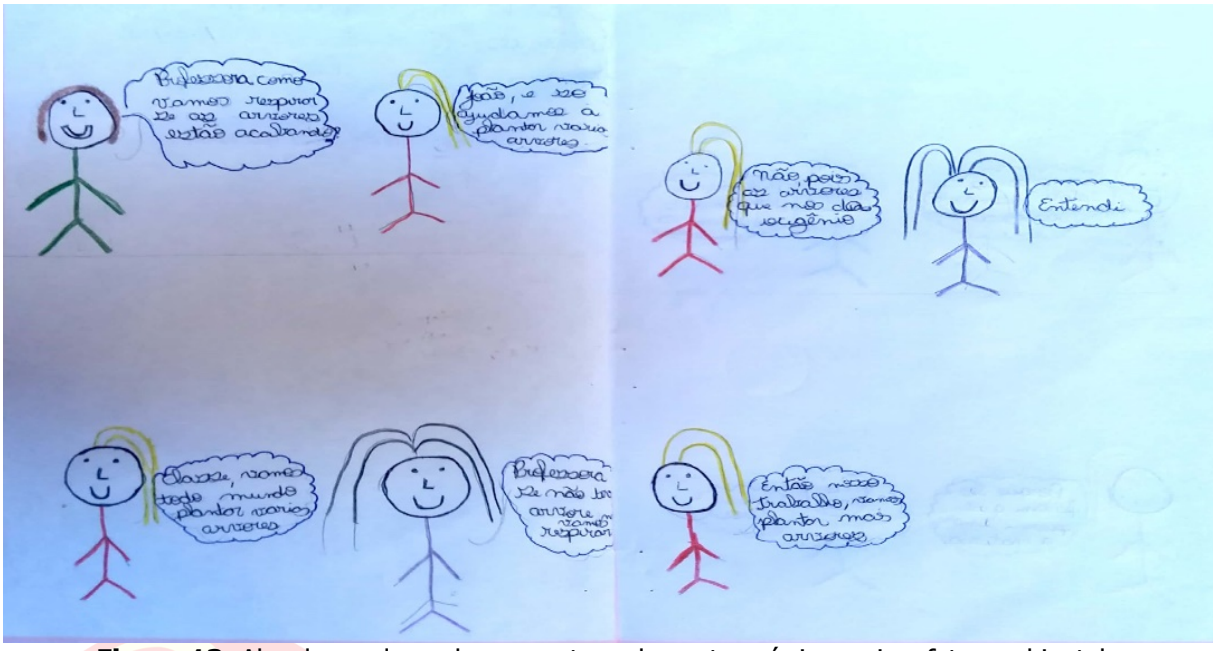


Figura 13: Abordagem levando em conta o elemento químico mais o fator ambiental.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.



Figura 14: Abordagem da temática saúde humana e fator ambiental
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

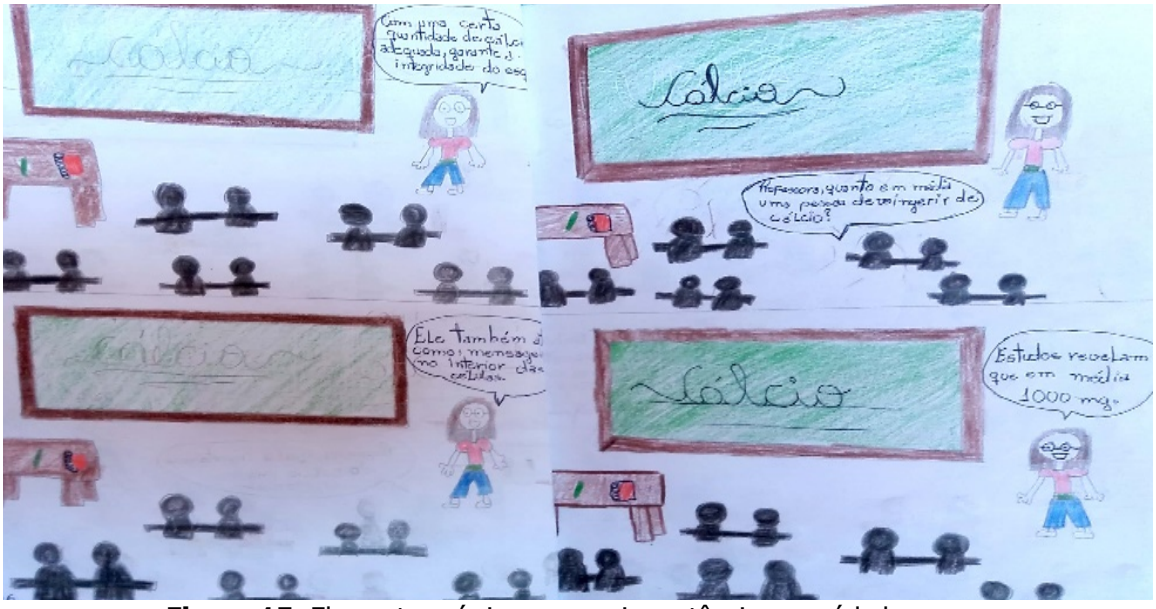


Figura 15: Elemento químico e a sua importância na saúde humana.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

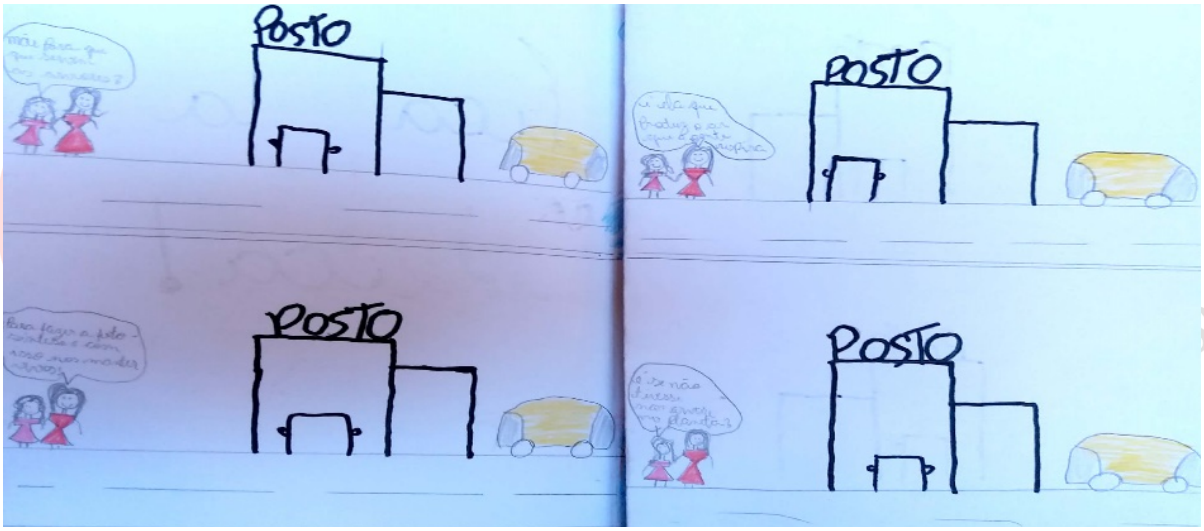


Figura 16: Elemento químico e a sociedade.
Fonte: HQs produzido pelos discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade avaliativa alcançou claramente o objetivo proposto, uma vez que desenvolveu o senso crítico, a linguagem científica, a capacidade de argumentação, o raciocínio e autossuficiência discente, além da criatividade na produção. A avaliação mostrou-se eficaz no desenvolvimento cognitivo, deixando claro ser uma atividade formativa e somativa. O discente desenvolveu seu trabalho de forma autônoma já que pesquisou, desenhou e escreveu sua HQ, sendo o docente apenas um mediador. A atividade, além de avaliativa, formou um cidadão mais preparado para o futuro. Avaliações somativas e formativas no ambiente escolar, sejam para introduzir uma aula ou para medir um aprendizado, são de suma importância no desenvolvimento de um indivíduo mais autossuficiente e representativo na sociedade atual.

Agradecimentos

Agradeço ao Colégio da Polícia Militar Mansões Paraiso de Aparecida de Goiânia-Goiás, e aos discentes que participaram da pesquisa em prol da introdução de uma metodologia de avaliação diferente da usual.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gustavo Cunha; COSTA, Evânio Bezerra; COSTA, Mauricio Alves. As histórias em quadrinhos na educação: possibilidades de um recurso didático pedagógico. In: **Revista A Margem**: Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes. Universidade Federal de Uberlândia/Pet Letras, V. 2, p. 1-11, 2008.

ARAÚJO, G. C. Dialogando com a linguagem visual das histórias em quadrinhos em sala de aula. **Revista de Letras Norte@mentos**, Sinop, v. 6, n. 12, p. 303-317, 2013.

BLOOM, Benjamim; ENGELHART, Max; FURST, Edward; HILL, Walker; KRATHWOHL, David. **Taxionomia de Objetivos Educacionais**. Porto Alegre: Globo, 1973.

CAGNIN, Antônio Luiz. **Os quadrinhos**. São Paulo: Ática, 1975.

GRASSI, G.; FERRARI, P.C. A linguagem dos quadrinhos no estudo da radioatividade no ensino médio: o acidente com o césio137 em Goiânia, 20 anos depois. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física.** Vitória, SNEF, ES, 2009.

EISNER, W. **Narrativas gráficas**. Tradução de Leandro Luigi Del Manto. São Paulo: Devir, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 2a Edição.

PALHARES, Marjory Cristiane. História em quadrinhos: uma ferramenta pedagógica para o ensino de história. **Dia a Dia Educação-Governo do Paraná**, p. 1-20, 2009. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2262-8.pdf Acesso em: 26 Março 2020.

COSTA, Nielce Meneguelo Lobo; RIBEIRO, Vera Monica. UM ESTUDO DAS PERCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM TEIA – **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 9, n. 02, 2018.

SANTOS, Roberto Elísio dos. **Aplicações da história em quadrinhos**. Comunicação & Educação, São Paulo, ECA-USP, n. 22, p. 46-51, 2001.

SANTOS, Victor; SILVA, Fernanda; ACIOLI, Monica. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **Novas Tecnologias na Educação***.* V. 10 n. 3, 2012.

TESTONI, Leonardo André; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Física: uma proposta para o ensino sobre inércia. Jaboticatubas. **Trabalho apresentado ao IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF**, 2004.

TYLER, Ralph Winfred. **Basic Principles of Curriculum and Instruction. Chicago: University of Chicago**. Princípios Básicos de Currículo e Ensino. Porto Alegre: Globo. 2013.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo, Contexto, 2004.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

VIVER A ARTE EM SAÚDE: A CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS COMO ESTRATÉGIA PARA A PRODUÇÃO PARTICIPATIVA DE CONHECIMENTOS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

EXPERIENCING ART THROUGH HEALTH: STORYTELLING AS A STRATEGY FOR PARTICIPATORY PRODUCTION OF HEALTH PROMOTION KNOWLEDGE

Clarice Silva De Santana[1] [santanaclarice2018@gmail.com]

Ana Carolina De Freitas Guimarães[2] [anadeguima@gmail.com]

Jacob Milnor[1] [jrmilnor@gmail.com]

José Liporage Teixeira[2] [j.liporage@gmail.com]

Claudia Teresa Vieira De Souza [1,2] [clau@fiocruz.br]

1- Fundação Oswaldo Cruz/ Instituto Oswaldo Cruz/ Pós-graduação *Stricto sensu* em Ensino em Biociências e Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 - Fundação Oswaldo Cruz/ Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI)/ Laboratório de Pesquisa em Epidemiologia e Determinação Social da Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RESUMO

O projeto *Plataforma de Saberes: envolvimento e participação da comunidade em práticas inovadoras de promoção da saúde e produção de conhecimento,* promovido pelo Laboratório de Pesquisa em Epidemiologia e Determinação Social da Saúde (LAP-EPIDSS) do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI)/Fiocruz, busca promover, de forma compartilhada, novas formas de produção de conhecimento, permitindo uma constante troca de saberes. Este manuscrito tem como objetivo relatar a experiência e descrever a operacionalização de uma atividade que promoveu uma construção textual coletiva que envolveu membros de grupos sociais comunitários e pesquisadores em um evento comemorativo ao Dia Internacional do Contador de Histórias, promovido pelo LAP-EPIDSS em 20 de março de 2018. Esta experiência permitiu repensar como arte e saúde dialogam em nosso cotidiano utilizando a contação de histórias como elemento norteador para reflexão de conhecimentos em promoção da saúde. A metodologia utilizada para coleta de dados foi a observação participante e teve como ferramenta, para a construção coletiva, uma árvore em material reciclado com palavras dos participantes do evento. Assim, a partir da participação de todos, emergiu um texto construído coletivamente com as reflexões sobre as expectativas para 2018. O evento trouxe a possibilidade do acesso à cultura, despertando nos participantes a imaginação, emoções, reflexões e esperança. Além disso, essa iniciativa proporcionou o envolvimento da ciência com a sociedade e ofereceu subsídios para a construção de conhecimentos sobre o conceito amplo de saúde. Viver a experiência de um encontro com a arte por meio da contação de histórias possibilitou aos participantes abrir um caminho para a compreensão da sua saúde em seu sentido amplo e a compreender a arte, como parte integrante de um modelo contemporâneo de saúde.

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1143

Recebido em: 19/03/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

PALAVRAS-CHAVE: Ciência na Arte, Participação da Comunidade, Saúde Comunitária, Promoção da Saúde.

ABSTRACT

"Plataforma de Saberes: Community Participation in Innovative Health Promotion and Knowledge Production ", is a project promoted by LAP-EPIDSS (Epidemiology and Social Determinants Research Lab) at the Evandro Chagas National Institute of Infectious Disease /FIOCRUZ that seeks to promote, in a shared way, new forms of knowledge production, allowing a constant exchange of knowledge. This paper aims to report the experience and describe the operation of an activity that promoted a collective textual construction that involved members of the community and researchers in an event commemorating the International Day of Storytelling, promoted by LAP-EPIDSS on 20 March 2018. This experience allowed us to rethink how art and health dialogue in our daily lives using storytelling as a guiding element for reflection on knowledge in health promotion. The methodology used for data collection was participant observation and had as a tool, for the collective construction, a tree in recycled material with words from the participants of the event. Thus, from the participation of all, a text emerged collectively constructed with reflections on expectations for 2018. The event represented an approximation of art and culture amongst participants, allowing them to reflect upon their own imaginations, emotions and desires. The activity emphasized science's role within society, especially as it relates to the construction and exchange of health knowledge. Utilizing art through storytelling allowed participants to understand their individual and community-based health as part of a contemporary health promotion model using their own language.

KEYWORDS: *Science in Art, Community Participation, Community Health, Health Promotion.*

Revista Ciências & Ideias

INTRODUÇÃO

A Promoção da Saúde se refere às ações sobre os condicionantes e determinantes sociais da saúde dirigidas a impactar favoravelmente a qualidade de vida. Refere-se, também, a uma combinação de ações de políticas públicas saudáveis, criação de ambientes saudáveis, reforço da ação comunitária, desenvolvimento de habilidades pessoais e reorientação do sistema de saúde (BUSS, 2000).

Reis, Silva e Un (2014) afirmam que a Política Nacional de Promoção da Saúde tem o desafio, como uma das estratégias de produção de saúde, de promover a qualidade de vida e reduzir vulnerabilidades valorizando a participação da comunidade na gestão das políticas públicas, além de valorizar a promoção, a informação e a educação em saúde.

A educação em saúde busca integrar vários saberes científicos e do senso comum, permitindo aos envolvidos uma visão crítica, participativa e autônoma (REIS, 2006). Salci et al. (2013) afirmam que a concepção de educação é um processo que envolve ação-reflexão-ação, capacitando as pessoas a aprenderem.

Sendo assim, a educação se faz por meio de uma constante troca de saberes, sendo importante não realizá-la de forma vertical, mas torná-la um processo dinâmico de construção e reconstrução da realidade, de maneira interativa, participativa e de acordo com as necessidades identificadas por quem é impactado pelas ações educativas (GOZZO et al, 2012).

Para aumentar a probabilidade da aprendizagem, fruto das ações de educação em saúde, é indispensável que, nos processos participativos dessas ações, se valorize as experiências de vida trazidas pelos sujeitos envolvidos. Afirmando a importância da

integralidade de saberes, práticas, vivências e espaços de cuidado, o Caderno de Educação Popular e Saúde do Ministério da Saúde afirma que:

> [...] torna-se necessário o desenvolvimento de ações de educação em saúde que se baseie numa perspectiva dialógica, emancipadora, participativa, criativa e que contribua para a autonomia do usuário, no que diz respeito à sua condição de sujeito de direitos e autor de sua trajetória de saúde e doença; e autonomia dos profissionais diante da possibilidade de reinventar modos de cuidado mais humanizados, compartilhados e integrais [...] (BRASIL, 2007, p. 4).

Diante disso, no intuito de promover ações de educação em saúde que se baseiem nesta perspectiva dialógica, emancipadora, participativa e criativa, idealizou-se a experiência aqui descrita: o evento "Viver a Arte em Saúde: contação de histórias".

Segundo Mateus et al. (2014), a contação de histórias é uma das atividades mais antigas de que se tem notícia. Contar histórias e declamar versos constituem práticas da cultura humana que antecedem o desenvolvimento da escrita. Ainda segundo o autor, as histórias são a maneira mais significativa que a humanidade encontrou para expressar experiências que nas narrativas realistas não acontecem.

A arte de contar histórias convida, através da imaginação, a refletir sobre a própria vida, problemas, medos, sonhos e perspectivas. Assim, a arte motiva um processo de reflexão para a ressignificação da própria vida e abre espaço para o desenvolvimento da construção de um elo que liga o indivíduo com tudo que o cerca, inclusive sua saúde.

Para Sato e Ayres (2015), a arte, por seu potencial de promover a experiência estética, é capaz de estabelecer pontes que conectam o singular com o compartilhado, amplificando a sensação de união e pertencimento, mostrando-se potente para ampliar os horizontes de olhares restritos e favorecer a restauração de outros canais de percepção do mundo.

"A vivência artística se caracteriza por um "ver o mundo de novo", impregnando-o com outros significados criados a partir da elaboração de memórias, sentimentos e reflexões suscitados pela arte" (SATO e AYRES, 2015, p. 1036).

Todos esses sentimentos evocados pela prática da contação de histórias, assim como qualquer prática artística, ajudam a promover saúde no que tange contemplar outros aspectos que não sejam somente os biomédicos. Quando falamos em saúde, atualmente, abordamos sua construção baseada nos Determinantes Sociais que, segundo Buss e Pellegrini Filho (2007), são os fatores sociais, econômicos, culturais, étnico-raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e fatores de risco na população.

Assim como esses determinantes influenciam a ocorrência de problemas de saúde, atuar positivamente sobre eles pode contribuir para construção de momentos que podem se tornar terapêuticos quando favorecem a melhoria da qualidade de vida de pacientes e de todos que vivenciam seu impacto positivo, mesmo não sendo pacientes, possibilitando a promoção da saúde. Afinal, promover saúde é:

> Educar para a autonomia como construído por Paulo Freire, é tocar nas diferentes dimensões humanas, é considerar a afetividade, a amorosidade e a capacidade criadora e a busca da felicidade como igualmente relevantes e como indissociáveis das demais dimensões. Por isso, a promoção da saúde é vivencial e é colada ao sentido de viver e aos saberes acumulados, tanto pela ciência quanto pelas tradições culturais locais e universais (BRASIL, 2002, p. 13).

A contação de histórias é atividade própria de incentivo à imaginação e o trânsito entre o fictício e o real. É importante pensar em ações educativas em saúde que se realizam a partir da leitura da realidade e que promovam alguma forma de intervenção e de mudança nesta realidade (RODRIGUES, 2005).

Assim, diante do reconhecimento de como a arte impacta favoravelmente na saúde e em sua promoção, este artigo tem como objetivo relatar a experiência e descrever a operacionalização de uma atividade que promoveu uma construção textual coletiva que envolveu membros de grupos sociais comunitários e pesquisadores, por meio de contação de histórias conduzidas pelo Prof. Francisco Gregório Filho, além de apresentar o resultado desta construção, fruto de uma produção participativa de conhecimentos em promoção da saúde no âmbito da Ciência e Arte.

METODOLOGIA

O evento "*Viver a Arte em Saúde*: contação de histórias" foi promovido pelo Laboratório de Pesquisa em Epidemiologia e Determinação Social da Saúde (LAP-EPIDSS) do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em parceria com a Associação Lutando para Viver Amigos do INI/Fiocruz, com o propósito de construir um aprendizado delineado pelo processo de construção coletiva e pelo princípio da participação. A participação vivenciada neste evento buscou trazer um sentido terapêutico ao agir como um elo que interliga o universo interno e externo do indivíduo, utilizando a arte como uma produção artística a favor da saúde, e possibilitando promover uma construção de conhecimentos sobre promoção da saúde e como esta pode se relacionar com a arte para a melhoria da qualidade de vida (MS, 2006).

A pesquisa teve como opção metodológica um estudo descritivo, com abordagem qualitativa, utilizando para coleta de dados a observação participante. Segundo Kluckhohn (2018, p. 29) "a observação participante é a coparticipação consciente e sistemática, tanto quanto as circunstâncias permitirem, às atividades comuns de um grupo de pessoas e, se necessário, nos seus interesses, sentimentos e emoções".

O evento "*Viver a Arte em Saúde*: contação de histórias" aconteceu no dia 20 de março de 2018, em um evento comemorativo ao Dia Internacional do Contador de Histórias. A realização deste evento teve como finalidade dar abertura às atividades do ano de 2018 do projeto "Plataforma de Saberes: envolvimento e participação da comunidade em ações de promoção da saúde e produção de conhecimento".

Este projeto é desenvolvido pelo LAP-EPIDSS e tem como foco contribuir na difusão e popularização de conhecimentos sobre saúde, ciência, tecnologia e sociedade, construindo novas práticas de promoção da saúde e formas de produção de conhecimento compartilhado entre pesquisadores, profissionais de saúde e a comunidade (Souza, 2017). O projeto Plataforma de Saberes foi aprovado pelo Comitê de Ética do INI/Fiocruz em 19/09/2011 (CAAE n.0040.0.009.000-11) e validado na Plataforma Brasil em 26/04/2018 recebendo o CAAE n.88430418.0.0000.5262.

Como primeira ação para concretizar este evento, foi elaborado um convite (Figura1) e divulgado em redes sociais e e-mail institucional. Convidamos o Prof. Francisco Gregório Filho, um renomado contador de histórias, que aceitou o nosso convite e se disponibilizou a participar do evento.

Sendo este evento a primeira atividade do ano do projeto Plataforma de Saberes, os participantes, ao chegarem, eram convidados a refletir sobre "o que esperavam para o ano de 2018", e então era proposto que por meio de *uma* palavra, expressassem tal resposta.

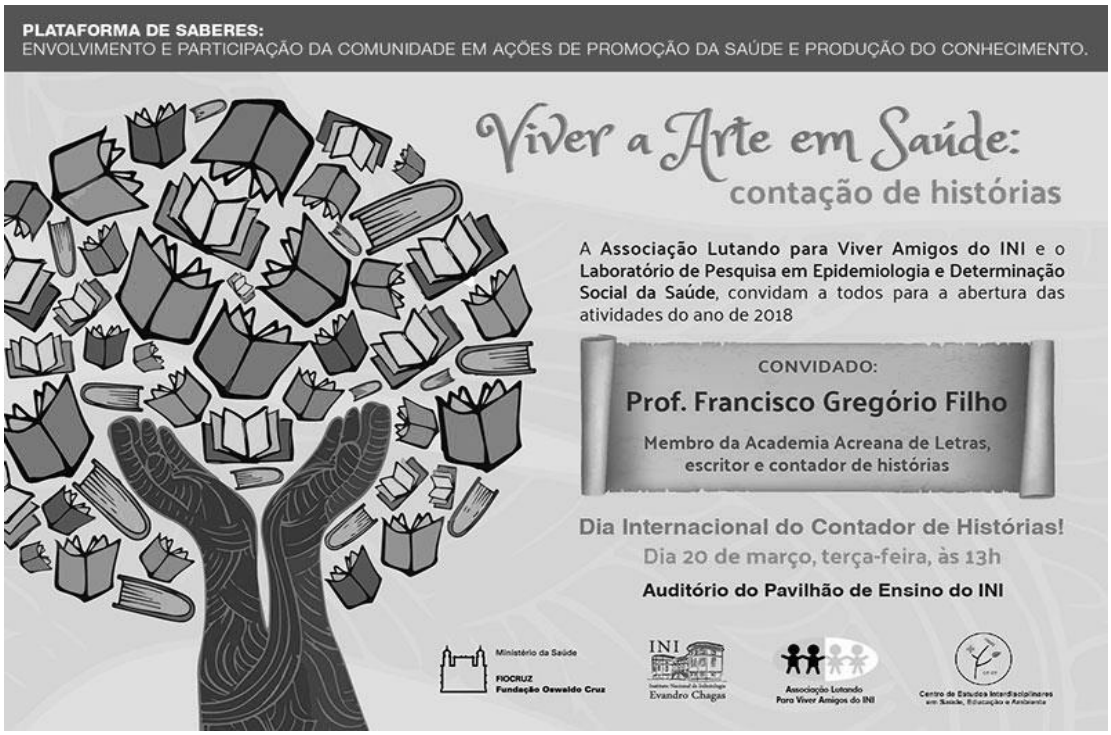


Figura 1. Convite de divulgação do evento
Fonte: Equipe organizadora do evento

O evento foi realizado no auditório da Vice-Direção de Ensino do INI/Fiocruz, onde o espaço foi preparado cuidadosamente pela equipe. A primeira porta de acesso dava para uma antessala do auditório, onde cada convidado era recepcionado ao chegar.

Foi utilizada como representação da construção coletiva uma árvore confeccionada com material reciclado (papelão). Inicialmente, foi confeccionado o "tronco da árvore", que ficou localizado estrategicamente na entrada do evento para recepcionar os participantes. Eles recebiam, na chegada, uma "folha da árvore" para compor a mesma, e era proposto que durante algum tempo refletissem sobre o que desejavam para o ano de 2018. Após, era solicitado que escrevessem na "folha da árvore recebida" o fruto de sua reflexão. Uma pessoa da equipe permanecia disponível para caso o participante precisasse de ajuda para escrever ou para compreender melhor a proposta.

Enquanto o evento acontecia, duas profissionais da equipe organizadora iniciaram a construção do texto com as palavras colocadas na árvore. Cuidou-se para que todas as palavras fossem inseridas, exceto as que se repetiam. O texto produzido foi digitado e reproduzido com cópias, em tempo hábil para serem distribuídos para todos os presentes.

Cabe mencionar que na porta de acesso ao auditório, foi criada uma cortina literária (Figura 2), com *tsurus* (uma ave feita de origami, uma técnica japonesa, uma arte de dobrar papel) confeccionados especialmente para recepcionar os participantes. Na mitologia japonesa, o *tsuru* é considerado uma ave sagrada, representa a paz e também é considerado símbolo da saúde, da boa sorte, felicidade e longevidade, por isso o *tsuru* foi escolhido como símbolo do projeto "Plataforma de Saberes". Em cada *tsuru*, havia uma mensagem, uma poesia que, ao final do evento, foi distribuída para cada participante guardar de recordação.



Figura 2. Cortina literária feita com *tsurus* localizada entre a ante-sala e o auditório onde foi realizado o evento.

Fonte: Equipe organizadora do evento

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram no evento "*Viver a Arte em Saúde*: contação de histórias, aproximadamente 50 pessoas, entre membros da Associação Lutando para Viver Amigos do INI/Fiocruz (pacientes portadores de doenças infecciosas, seus familiares e amigos), mulheres participantes do Clube das Amigas da Mama, membros do Comitê Comunitário Assessor do Centro de Pesquisas do Departamento de DST/AIDS do Hospital Geral de Nova Iguaçu, um grupo do Museu da Vida/Fiocruz, pesquisadores do LAP-EPIDSS e colaboradores do INI.

Ter a arte como meio de atuação da Promoção da Saúde foi um dos grandes aprendizados ocorridos nesta experiência. Tanto a "ciência", por meio dos pesquisadores, quanto a "sociedade", por meio dos grupos sociais, compreenderam que o olhar ampliado da saúde pode envolver também a arte e através dela buscar um entrelaçamento de experiências e conhecimentos em prol da melhoria da qualidade de vida.

Diante disto, a proposta do evento buscou, como uma nova possibilidade de abordagem, motivar um encontro de forma linear, entre comunidade e pesquisadores, ao vivenciar a relação arte e saúde e encontrar, no diálogo, um elo para a construção de um saber coletivo que promove a participação e a autonomia como parte dessa construção (MACIEL, 2011).

A proposta de ampliação do conceito de promoção da saúde, a partir da indagação sobre o que constitui a saúde e os esforços necessários para alcançá-la, nos desafia a adotar abordagens que não passam apenas pela compreensão da produção de conhecimento biomédico à luz de um contexto local (ASDAL e MOSER, 2012), mas também que se "defenda a ideia de que práticas de promoção da saúde podem ser ativadoras de potência de ação para construir medidas que resultem em fortalecimento dos sujeitos e das coletividades, na ampliação da autonomia e no fomento da participação e das redes" (MENDES, FERNANDEZ e SACARDO, 2016, p. 1).

O evento contou com a presença de um contador de histórias, Prof. Francisco Gregório Filho, conforme mencionado anteriormente. Ele iniciou o evento contando sua própria história de vida por meio de um poema cantado. Deu continuidade à contação utilizando poemas de alguns autores brasileiros, como Clarice Lispector, entre outros. Permeando a contação, os participantes foram motivados a interagir com ele e se tornavam parte daquele momento. Motivados pelo contador de histórias, os participantes revelavam suas emoções através das

palavras e traziam seu contexto de vida utilizando a arte como conexão entre sua subjetividade e o mundo real.

Utilizando recursos como música, poesia e literatura, o contador aproximou a todos da vivência da contação de histórias e fez com que despertassem para a questão da construção da saúde por meio da arte, tendo como ferramenta a escuta ativa e participativa dos que estavam na plateia. A oportunidade de dar voz a esses indivíduos proporcionou um espaço acolhedor de escuta e possibilitou com que se percebessem como atores sociais capazes de promover uma reflexão sobre seu contexto de vida (ARAÚJO E BASSALO, 2019).

Para Mendes, Fernandez e Sacardo (2016, p. 194), a "promoção de saúde acontece a partir da oportunidade que os sujeitos têm de ouvir a si mesmos e aos outros, e de reformular, recriar seus modos de pensar e de estar no mundo, confrontando concepções por vezes enrijecidas e adoecedoras".

Somos parte integrante do nosso passado, presente e futuro, e corresponsáveis na construção de uma realidade mais solidária, onde todos podem contribuir na construção de um espaço promotor de saúde, dentro de todas as possibilidades que o conceito de saúde nos traz. A proposta de provocar uma reflexão crítica sobre o futuro (ainda que um futuro próximo do momento que estava sendo vivenciado no evento) vai ao encontro da Política Nacional de Promoção da Saúde quando esta afirma que a Promoção da Saúde é:

> A busca de uma relação harmoniosa que nos permita viver com qualidade, que depende de um melhor conhecimento e aceitação de nós mesmos, de relações mais solidárias, tolerantes com os outros, relações cidadãs com o Estado e relação de extremo respeito à natureza, em uma atitude de responsabilidade ecológica com a vida sobre a terra e com o futuro (BRASIL, 2012, p. 12).

As emoções trazidas por cada participante foram exteriorizadas a partir das poesias, poemas e histórias contadas. Segundo Lemos e Silva (2012, p. 11):

> [...] seja para entreter, coeducar, facilitar o encontro com o imaginário ou ajustar valores da cultura de um povo, as histórias sempre fizeram parte do cotidiano humano e, além de ilustrar situações vividas ou sentidas, há nelas algo muito maior, uma espécie de "elixir curador" onde reside seu valor terapêutico.

Silva *et al.* (2013, p. 1005) apontam a relevância de se "produzir espaços de bons encontros que potencializem sujeitos e promovam saúde". "Ouvir histórias ajuda na confrontação de problemas e na busca por suas respectivas soluções, pois a fantasia é o nosso combustível interno" (LEMOS e SILVA, 2012, p. 11). Com base na afirmação acima, entendemos essa experiência como um evento terapêutico, pois oportunizou um espaço para que diferentes pessoas com diferentes histórias de vida pudessem estabelecer um elo de cura, de reestruturação ao fazer a travessia das histórias literárias em diálogo para suas as histórias humanas.

Para Luiz, Araújo-Jorge e Matraca (2015), as atividades relacionadas às Artes têm auxiliado na construção de condições de bem-estar da parcela da população que a elas tem acesso. Ainda segundo os autores, as relações que envolvem a Arte e a Saúde estão sendo foco de pesquisas que reforçam a ideia de melhora na qualidade de vida através de ações conjuntas.

O sentido da 'construção coletiva' foi de possibilitar que as pessoas, participantes do evento, trouxessem à tona suas inquietações e desejos de transformação da sua realidade atual, mais especificamente o que desejariam para o ano de 2018.

Este momento de construção contou com a participação de todos os presentes, pois todos demonstraram bastante interessante em realizar esse movimento de refletir sobre o que

desejam para 2018, e assim, transcreviam para a "folha" aquilo que traziam como resultado de tal reflexão (Figura 3).

Muitas "folhas" traziam inquietações sociais do cotidiano da vida e expressavam o descontentamento com a situação política e econômica do país. Isso demonstra o poder que a expressão artística, seja ela qual for, consegue emergir da sociedade. Dar "voz" ao que poderia não ser dito por falta de coragem ou oportunidade. A "árvore coletiva", com a participação de cada pessoa presente, se fez frondosa e florida (Fig. 4). Nela, todas as pessoas estavam representadas por meio da *palavra*. Após todos os participantes contribuírem para a "construção" da árvore, foram encaminhados para o auditório.

Essa iniciativa buscou contribuir para a possibilidade de dar voz aos participantes, favorecendo o exercício de sua cidadania e de evidenciar que a saúde é construída por processos de determinação social da saúde e que interferem na promoção da saúde (SOUZA, 2017). Além disso, demonstrou positivamente que pesquisadores e grupos comunitários podem, juntos, produzir conhecimentos e construir de forma horizontal e colaborativa atividades em prol de promover saúde.



Figura 3. Construção da árvore pelos participantes na chegada ao evento.

Fonte: Equipe organizadora do evento

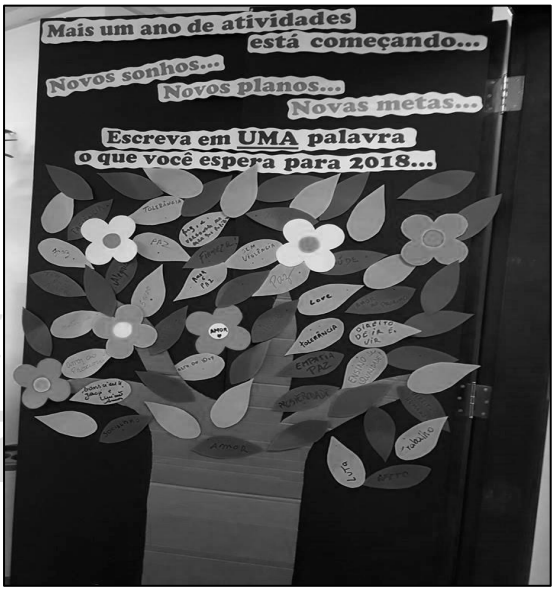


Figura 4. Árvore construída coletivamente

Fonte: Equipe organizadora do evento

Ao final do evento, o texto foi lido para a plateia e entregue como produto da construção de todos. Ressaltou-se que aquela construção tinha como propósito demonstrar que todos eram capazes de produzir um texto, poema, conto e estórias, entre outros.

O texto, fruto da construção coletiva do evento, foi intitulado como "**O ano de 2018: um presente para todos nós**" (Figura 5). Este texto traz em sua essência a transformação do desejo, da fala e da esperança de cada um nessa história escrita sobre o futuro e o que esperamos dele coletivamente:

> *"Mais um ano se inicia e com ele muitas oportunidades de amarmos mais um aos outros... O amor é o grande combustível para a engrenagem da nossa vida... da nossa luta... do nosso trabalho... Estamos vivendo momentos de muitas dores e nosso grande clamor é que 2018 seja um ano com menos dor... sem violência... com mais paz!!! Somos um sopro de esperança para que 2018 seja um ano de transformações ... transformações no mundo... transformações em nós... Somos também presente para o ano de 2018 e*

> *precisamos ter em nós a firmeza para semear afeto, combatendo a intolerância e compartilhar que somos humanos e merecemos respeito... temos direitos... lutamos por justiça... Merecemos respeito, temos o direito de ir e vir... de nascer e crescer... de lutar e ser feliz! Que a saúde não nos falte para que possamos, juntos, semear a cultura da empatia...da paz...do amor... que possamos nos conscientizar de que somos sementes de um futuro melhor e que esses políticos sem vergonha na cara não podem ser maiores que todos nós, juntos! Que possamos lutar sempre por uma sociedade que nos trate com igualdade... que cuide do seu povo e que veja na educação de qualidade o nosso grande adubo, que com paciência, irá florescer em nós a certeza de que 2018 é um presente e nos faz acreditar num futuro melhor... mais alegre... mais próspero... e que possamos levar essa esperança em 2019... 2020.. em todos os dias, pois cada dia que temos é uma oportunidade para renascermos e acreditarmos no amor... e 2018 é o nosso presente mais novo e devemos fazer dele um presente a cada dia".*

Destacamos que a maioria das palavras expressadas pelos participantes para a construção do texto traziam realidades sociais atuais que estão em consonância com os Determinantes Sociais da Saúde. Isso reforça como estes influenciam e afetam diretamente o sentimento de esperança e futuro das pessoas, mas, por outro lado, as palavras também expressavam o desejo de transformação dessas realidades – como, por exemplo, nas expressões: "menos dor", "tolerância", "igualdade", "educação de qualidade", "vergonha na cara dos políticos".

Para Gohn (2014), o sentido educativo da participação como prática educativa forma cidadãos voltados para os interesses coletivos, trazendo a aprendizagem como um processo de formação humana.

Segundo Mendes, Fernandez e Sacardo (2016, p. 193):

> [...] as palavras produzem sentidos, criam realidades e, às vezes, funcionam como 'potentes mecanismos de subjetivação', pois é com elas que damos sentido ao que somos e ao que nos acontece, de como correlacionamos as palavras e as coisas, de como nomeamos o que vivemos ou o que sentimos".



Figura 5. O texto produzido coletivamente e sua leitura sendo realizada pela equipe organizadora.
Fonte: Equipe organizadora do evento

Esta experiência possibilitou a vivência da arte da contação de histórias como produção de saúde, pois, segundo Giodarno (2013), essa prática nos ajuda a nomear (por meio da história) necessidades e conflitos e, com isso, abrir caminho para que os sentimentos possam ser vividos com menos angústia e não se tornem sintomas.

Ao pensar em uma construção coletiva, o sonho caracteriza-se como o verdadeiro desejo do grupo. A utopia pode representar a idealização do coletivo, o lugar que ainda não existe, mas com o envolvimento; através do sonho do todo, pode vir a existir (FERRARI, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contar histórias ajuda a preservar a cultura, valores, costumes e compartilhar conhecimento. O evento "Viver a Arte em Saúde" trouxe a possibilidade do acesso à cultura, permitiu despertar nos participantes a imaginação, emoções, reflexões e esperança.

Quando os participantes do evento ouviram a leitura do texto como resultado da construção coletiva, se mostraram surpresos ao reconhecer o quanto foi fundamental a participação de cada um nesta construção, pois cada palavra foi elemento importante para a constituição do todo. Essa experiência de construção coletiva permitiu evidenciar a importância do potencial do outro e de compartilharem aspirações e saberes. Além disso, se fez uma estratégia potencializadora de criatividade e da possibilidade da produção participativa de conhecimentos em Promoção da Saúde, envolvendo pesquisadores e sociedade num mesmo propósito.

O texto produzido não trazia só o que "eu" esperava para 2018, mas estava carregado de sentimentos e significados de todos aqueles que vivenciaram a experiência de encontrar na arte, por meio da contação de histórias, um caminho para construção de sua saúde em um sentido amplo.

Permitir o acesso da comunidade a experiências de Ciência e Arte promove a possibilidade de pessoas estabelecerem vínculo com sua própria história, com a história local da comunidade e desse vínculo afetivo ser capaz de ressignificar elementos essenciais da sua vida. A partir dos resultados apresentados, constatamos a importância de fomentar mais iniciativas que articulem Ciência e Arte como veículo para construções coletivas que impactem positivamente na promoção da saúde das comunidades.

AGRADECIMENTOS:

Ao contador de histórias Francisco Gregório Filho, pela contribuição no evento;

A Odílio de Souza Lino, pelo apoio organizacional e operacional, e aos demais membros da Equipe do Laboratório de Pesquisa em Epidemiologia e Determinação Social da Saúde;

A Marcos Maurício e Valdinei da Silva, respectivamente presidente e membro da Associação Lutando pra Viver Amigos do INI, pela divulgação e participação ativa no evento;

Aos participantes do evento, por terem contribuído nesta atividade, tornando-se parte da nossa história enquanto Laboratório de Pesquisa em Epidemiologia e Determinação Social da Saúde.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Instituto de Infectologia Evandro Chagas/Fundação Oswaldo Cruz e Instituto Centro de Estudos Interdisciplinares em Saúde, Educação e Ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Lucivaldo da Silva; BASSALO, Juliana Ferreira. Modos de cuidado e saúde mental: apontamentos para uma prática psicossocial. **Rev. NUFEN**, v. 11, n. 3, p. 137-153, 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912019000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acessado em: 23/03/2020.

ASDAL, Kristin; MOSER, Ingunn. Experiments in Context and Contexting. **Science, Technology and Human Values**, v. 37, n. 4, p. 291-306, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Departamento de Apoio à Gestão Participativa. **Caderno de educação popular e saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, Departamento de Apoio à Gestão Participativa. - Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_educacao_popular_saude_p1.pdf. Acessado em: 13/03/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Documentos para Discussão. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_prom_saude.pdf. Acessado em: 10/03/2019.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 163-177, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/csc/v5n1/7087.pdf. Acessado em: 05/03/2019.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, vol. 17, n.1, p.77-93, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-73312007000100006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acessado em: 05/02/2019.

FERRARI, Greicimara Vogt. A importância do coletivo na construção do projeto político pedagógico da instituição escolar. **PERSPECTIVA,** v.35, n.132, p.159-170, 2011. Disponível em: http://novaescolaclube.org.br/sites/revista_digital/files/a_importancia_do_coletivo_na_construcao_do_ppp_da_instituicao_escolar.pdf. Acessado em: 11/03/2019.

GIORDANO, Alessandra. A arte de contar histórias e o conto de tradição oral em práticas educativas. **Constr. Psicopedag**, vol.21, n.22, p. 26-45, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-69542013000100004&lng=pt&nrm=iso

GOHN, Maria da Glória. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Investigar em Educação**, II ª Série, n. 1, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/clari/Downloads/4-17-1-PB.pdf. Acessado em: 27/03/2020.

GOZZO, Tais de Oliveira et al. Informações para a elaboração de um manual educativo destinado às mulheres com câncer de mama. **Esc. Anna Nery** (impr.), v. 16, n. 2, p. 306-311, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ean/v16n2/14.pdf. Acessado em: 14/03/2019.

KLUCKHOHN, Florance R. O Método de Observação Participante no Estudo de Pequenas Comunidades. Sociabilidades Urbanas – **Revista de Antropologia e Sociologia**, v. 2, n. 5, p. 29-38, 2018. Disponível em: http://www.cchla.ufpb.br/sociabilidadesurbanas/SocUrbs%20V3N7%202019%20B5%20N%C3%BAmeros%20Anteriores%20V2N5%20julho%202018.pdf#page=29. Acessado em: 19/03/2020.

LEMOS, Ana Carolina; SILVA, Nyêdja Cariny Gomes. A função terapêutica da arte de contar histórias. **INTERSEMIOSE** - Revista Digital, vol. 1, n. 1, p. 7-23, 2012. Disponível em: http://www.neliufpe.com.br/wp-content/uploads/2012/06/01.pdf. Acessado em: 15/02/2019.

LUIZ, Douglas Marques; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini; MATRACA, Marcus Vinicius Campus. Cantando junto, por saúde e cidadania no Acre: o Canto Coral do IFAC em Sena Madureira. **Per musi**, n. 32, p. 420-438, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pm/n32/1517-7599-pm-32-0420.pdf. Acessado em: 29/03/2020.

MACIEL, Karen de Fátima. O pensamento de Paulo Freire na trajetória da educação popular. **Educação em Perspectiva**, v. 2, n. 2, p. 326-344, 2011. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/ojs/educacaoemperspectiva/article/view/6519. Acessado em: 10/03/2019.

MATEUS, Ana do Nascimento Biluca et al. A importância da contação de história como prática educativa na educação infantil. **Periódicos PUC Minas**, v. 5, n.1, p. 54-69, 2014. Disponível em:

http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/viewFile/8477/7227. Acessado em: 10/2/2019.

MENDES, Rosilda; FERNANDEZ, Juan Carlos Aneiros; SACARDO, Daniele Pompei. Promoção da saúde e participação: abordagens e indagações. **Saúde Debate**, v. 40, n. 108, p. 190-203, 2016. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/sdeb/2016.v40n108/190-203/pt. Acessado em: 28/03/2020.

MS. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS** - PNPIC-SUS. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnpic.pdf. Acessado em: 15/02/2019.

REIS, Dener. Educação em saúde: aspectos históricos e conceituais. In: GAZZINELLI, Maria F.; REIS, Dener C.; MARQUES, Rita C. (Org.). **Educação em saúde: teoria, método e imaginação**. 1ª. Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. p. 19-24.

REIS, Inês Nascimento de Carvalho; SILVA, Ilda Lopes Rodrigues; UN, Julio Alberto Wong. Espaço público na Atenção Básica de Saúde: Educação Popular e promoção da saúde nos Centros de Saúde-Escola do Brasil. **Revista Interface** - Comunicação Saúde Educação, n. 18, v. 2, p. 1161-1174, 2014. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1801/180135777003.pdf. Acessado em: 15/03/2019.

RODRIGUES, Edvânia Braz Teixeira. **Cultura, arte e contação de histórias**. Goiânia, 2005.

SALCI, Maria Aparecida et al. Educação em saúde e suas perspectivas teóricas: algumas reflexões. **Texto Contexto Enferm**, v.22, n.1, p. 224-230, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v22n1/pt_27.pdf. Acessado em: 12/03/2019.

SATO, Mariana; AYRES, José Ricardo de Carvalho Mesquita**.** Arte e humanização das práticas de saúde em uma Unidade Básica. **Revista Interface** - Comunicação Saúde Educação, v. 19, n. 55, p. 1027-1038, 2015. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/icse/v19n55/1807-5762-icse-1807-576220140408.pdf. Acessado em: 09/02/2019.

SILVA, Gabriel Gonçalves Serafim et al. Momento dedicado à espera e à promoção da saúde. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 33, n. 4, p. 1000-1013, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pcp/v33n4/v33n4a17.pdf. Acessado em: 28/03/2020.

SOUZA, Claudia Teresa Vieira. **Projeto Plataforma dos Saberes integra saúde, ciência e cidadania no INI**. Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 23 Mai 2017. Entrevista a Antonio Fuchs. Disponível em: https://www.ini.fiocruz.br/projeto-plataforma-dos-saberes-integra-sa%C3%BAde-ci%C3%AAncia-e-cidadania-no-ini. Acessado em: 04/03/2019.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

"*FAKE NEWS* AMBIENTAIS": UMA PROPOSTA ECOPEDAGÓGICA APLICADA NO CONTEXTO UNIVERSITÁRIO

"FAKE ENVIRONMENTAL NEWS": AN ECOPEDAGOGICAL PROPOSAL APPLIED IN THE UNIVERSITY CONTEXT

Cadidja Coutinho cadidjabio@gmail.com

Universidade Federal do Pampa - *Campus* Dom Pedrito

Raquel Ruppenthal rkruppenthal@gmail.com

Universidade Federal do Pampa - *Campus* Uruguaiana

Cisnara Pires Amaral cisnaramaral@gmail.com

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - *Campus* Santiago

RESUMO

Diante de um movimento proativo à natureza nas diferentes esferas sociais, como a Educação Ambiental pode se transformar em uma oportunidade de construção de novas formas de conhecer, pensar e agir? O presente estudo buscou proporcionar aos alunos do Ensino Superior uma atividade didática voltada ao desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais. A proposta foi intitulada "*Fake News* Ambientais", na qual acadêmicos do Curso de Ciências da Natureza foram convidados a estudar problemáticas ambientais publicadas em âmbito municipal e, a partir destas, produzirem *fake news* que propusessem soluções e/ou indicativos para equacionar a relação homem e natureza. Participaram da proposta 17 alunos, que, organizados em grupos, propuseram notícias fictícias que visavam a formação de um ideário ecológico reflexivo e a solução de problemáticas locais pertinentes ao contexto dos participantes da atividade. Nesta perspectiva, entende-se que o essencial é efetivar propostas norteadas pela contextualização e que assegurem aos alunos formação consistente de aportes teóricos e práticos sobre a relação homem-ambiente. A formação integral aliada à perspectiva crítica favorece o discernimento e a capacidade para realizar escolhas, não apenas nas necessidades de consumo de bens e serviços, mas, principalmente, considerando a sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica; Educação Ambiental; Estudo de caso; Metodologia ativa.

ABSTRACT

Faced with a proactive movement towards nature in different social spheres, how can Environmental Education become an opportunity to build new ways of knowing, thinking and acting? This study sought to provide College students with a didactic activity aimed at developing criticism about environmental problems. The proposal was titled "Fake Environmental News", in which students of the Natural Sciences Course were invited to study environmental issues published at the municipal level, and from these, produce fake news that

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1316

Recebido em: 20/10/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

proposed solutions and/or indications to equate the relationship between man and nature. Organized in groups, 17 students participated in the proposal. Organized in groups, they proposed fictional news that aimed to create a set of reflective ecological ideas and the solution of local problems, which are relevant to the participants. In this perspective, the essential thing is to make proposals guided by contextualization and that ensure students consistent training of theoretical and practical contributions on the relationship between man and the environment. Comprehensive training combined with a critical perspective favors discernment and the ability to make choices, not only in terms of the consumption of goods and services, but mainly considering sustainability.

KEYWORDS: *Scientific divulgation; Environmental education; Case study; Active Methodology.*

INTRODUÇÃO

Edgar Morin, em sua obra "Educar na era planetária", já visionava a necessidade de uma educação que contemplasse as questões sociais e mundanas, e atribuía função ao ser humano ao pensar nas suas relações de contato e de exploração do meio ambiente.

Numa retrospectiva histórica, e perante as necessidades sociais, a era planetária se origina e se desenvolve em razão do progresso da Ciência, da técnica e do desenvolvimento econômico; porém, retroalimentada pela violência, destruição e exploração dos recursos naturais, ou seja, uma crise ambiental (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003). Surgem, assim, algumas indagações: quais são os fatores determinantes da problemática ambiental? Quais são as necessidades e limites da intervenção no meio ambiente? Restringir ou estabelecer limites de uso seria suficiente para alcançar a equidade dos problemas ambientais?

O processo inicia-se quando há uma busca por métodos de gerenciamento da problemática ambiental, com ações e medidas articuladas para equacionar os fatores favoráveis e intervenientes, atuando de forma reativa/preventiva (SEFFERT, 2014; DIAS, 2011). Fatores estes que podem ser categorizados em problemáticas de consumo dos recursos naturais (como água, solo e energia); impactos à saúde humana (por exemplo, impactos toxicológicos); e, principalmente, o impacto ecológico (tais como aquecimento ambiental, eutrofização, bioacumulação etc.).

A geração de impactos ambientais está diretamente associada às demandas sociais (carências ou aspirações) que mobilizam as pretensões de consumo e, com isto, às intervenções por atividades sociais e econômicas para produção de bens e serviços (SEFFERT, 2014). Entretanto, todo este movimento passa a necessitar de um modelo de desenvolvimento, hoje em dia cada vez mais sustentável.

O desenvolvimento sustentável representa um modelo de atuação em prol da harmonização dos padrões de consumo, da utilização do espaço físico, das tecnologias e do sistema sociopolítico (SEFFERT, 2014). Contudo, o modelo de sustentabilidade defende não só a mudança de comportamentos, mas também novas formas de pensar, novos hábitos e valores que reflitam na igualdade social e ecológica (NASIBULINA, 2015).

A linguagem do desenvolvimento sustentável pode ser adaptada para diferentes objetivos e contextos, de modo a promover formas diversificadas e "verdes" para a produção e consumo, sem comprometer a economia (United Nations Environment Programme - UNEP, 2011).

Do mesmo modo, o paradigma da sustentabilidade depende da formação de pessoas éticas, criativas e com habilidades para resolver problemas complexos do progresso (econômico, social, tecnológico etc.), considerando os efeitos sistêmicos em longo prazo

(NASIBULINA, 2015). Em vista disso, a educação representa uma forma eficiente para a formação social e intelectual de implementação de princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, um ensino para o meio ambiente, a busca por um saber ambiental.

Perante o exposto, o presente estudo buscou proporcionar aos alunos do Ensino Superior uma atividade didática voltada ao desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais e atrelada a uma metodologia ativa de aprendizagem.

POR UM SABER AMBIENTAL

Enquanto a Ciência, em sua constante procura por unicidade e objetividade, fragmenta o conhecimento, o saber ambiental busca a articulação por métodos interdisciplinares e de unificação dos saberes em prol do meio ambiente (LEFF, 2012). O autor ainda afirma que:

> O saber ambiental desvela e destranha as estratégias de poder que se entremeiam na epistemologia empirista e racionalista que confundem o ser como o ente, o real com a realidade, o objeto empírico e o objeto de conhecimento; desmascara as estratégias conceituais das teorias de sistemas e do pensamento ecológico, estabelece as bases epistemológicas para a articulação teórica das ciências e abre o conhecimento para um diálogo de saberes (LEFF, 2012, p. 20).

A exaltação atribuída a um ensino transformador e crítico, baseado em problemas, contextos e interações das áreas do conhecimento, de modo a formar educandos com a pertença de valores, conhecimentos e hábitos harmônicos, está respaldada em documentações oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997,1998), o Plano Nacional da Educação (BRASIL, 2014) e as propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os propósitos desta educação também estão em consonância com os objetivos da Educação Ambiental (EA) numa perspectiva crítica, que visa remodelar os estilos humanos de agir e pensar em situações reais (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014). Assim, como formar educadores ambientais sensibilizados à construção de um ideário ecológico?

No espaço educativo, os assuntos da natureza devem ser integrados ao currículo por meio da transversalidade e abordados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão abrangente da questão ambiental. A escola e a universidade precisam construir um processo em que os alunos dominem concepções e destrezas essenciais para a vida moderna, no sentido da proteção do meio ambiente e da biodiversidade (SOARES JÚNIOR et al., 2012) por meio de um processo educativo emancipatório. Além disso, as ações metodológicas na educação em geral, e principalmente na EA, precisam de um envolvimento afetivo e lúdico de todos aqueles que se dedicam ao cumprimento dessa tarefa. A falta de envolvimento e dedicação dificulta a criação de pilares para EA, na medida em que parece ser fundamental em educação a mudança de atitudes, costumes e práticas (BARCELOS, 2005).

As propostas de EA, como já explicitado anteriormente, devem estabelecer relações com as perspectivas que emergem da educação científica. Pela natureza do processo de produção de conhecimento que caracteriza Ciência, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra e passiva, sem que se contextualize o seu caráter social de desenvolvimento de cidadãos comprometidos, ativos e conscientes da realidade socioambiental. Conduzir o conteúdo do Ensino de Ciências (EC) nessa perspectiva, como afirma Carvalho (2012), é direcionar o ensino para uma situação cultural mais ampla, possibilitando o indivíduo ter decisões fundamentadas e críticas. Além disso, devemos considerar o contexto da alfabetização científica, na qual alfabetizar cientificamente representa uma forma de pensar

no homem como um cidadão que precisa compreender o mundo numa perspectiva também científica, para melhor interagir nele (NETO; AMARAL, 2011).

Sendo assim, revela-se o que podemos chamar de "alfabetização ecológica ou ambiental", um dos mais importantes requisitos para uma sociedade sustentável baseada no conhecimento e apreciação dos princípios ecológicos (CAPRA; STONE, 2010), para uma gestão inteligente dos recursos naturais e dos resíduos e a manutenção da diversidade energética e biológica – ou definida como método de compreensão da natureza e de como os sistemas ecológicos funcionam (PITMAN; DANIELS, 2016).

Alfabetização ecológica, não há muito tempo, tratava da sobrevivência fundamental e funcional dos seres vivos. Porém, um crescente número de autores destaca o reconhecimento e a necessidade das sociedades atuais desenvolverem uma geração de cidadãos e de uma governança ecologicamente alfabetizados (CAPRA; STONE, 2010).

Tal formação busca o entendimento das conexões entre sistemas ecológicos locais e globais, e as interfaces desses sistemas com a sociedade humana (JORDAN et al., 2008; SCHOLZ, 2011) e conhecimento dos princípios ecológicos da organização que sustentam a teia da vida (CAPRA, 2011). Para Hollweg et al. (2011), um indivíduo alfabetizado em prol do meio ambiente, seja individualmente ou de forma coletiva, está disposto a agir para melhorar o seu bem-estar, o de outros indivíduos, da sociedade e do ambiente global. Participa da vida cívica como indivíduo que entende e pensa em termos de sistemas e é capaz de tomar decisões bem informadas e fundamentadas na crença de que o homem pode viver com a natureza e agir de forma equitativa um com o outro.

> A chave para essa definição operacional, e boa nova para quem está empenhado na sustentabilidade, é a compreensão de que não temos que criar comunidades humanas sustentáveis a partir do zero. Podemos aprender com as sociedades que se sustentam durante séculos. Podemos também moldar sociedades humanas de acordo com os ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e micro-organismos. Uma vez que a característica mais proeminente da biosfera é sua capacidade inerente de sustentar a vida, uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida (CAPRA, 2006, p.13).

Contudo, como podemos capacitar os indivíduos e proporcionar a alfabetização ecológica? Da EA surge a oportunidade de desenvolver uma cidadania com competências, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individualmente e/ou em grupo, a fim de resolver os problemas ambientais atuais e do futuro.

A EA é um procedimento de afirmação permanente de um perfil sustentável, isto é, a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). A construção de identidades com princípios éticos, pautados na manutenção do meio e na equação da crise ecológica. Uma forma de busca por novos modos para os indivíduos se relacionarem com os outros seres, em diferentes contextos sociais, de forma a manter o espírito crítico de suas ações, assim como a necessidade de preservação do ambiente natural compartilhado (SAUVÉ; ORELLANA, 2002; CARVALHO, 2012; SANTANA; LIMA; SANTOS, 2013; PEREIRA et al., 2013). O propósito da EA não é apenas o meio ambiente, mas sim a rede de relações que estabelecemos com ele. Uma relação que considera os diferentes elementos, os sistemas, as interações entre eles, como também as ações casuais entre os eventos e as características da situação observada (SAUVÉ; ORELLANA, 2002).

A expressão "meio ambiente" pode ser usada para denotar as relações entre os atores sociais e naturais que sustentam a teia da vida. Composto por uma complexidade, sua definição precisa, do mesmo modo, ser abrangente e apresentar as diferentes representações associadas (SAUVÉ, 2005; MESSIAS DE LIMA; TORRES DE OLIVEIRA, 2011). O importante é cada um definir o seu "nicho" de interpretação para o termo, escolhendo objetivos e estratégias oportunas e realistas para uma cidadania ambiental.

No mesmo contexto, a conotação de EA pode seguir diferentes correntes, como proposto na cartografia das correntes em EA. Tal obra se propõe a apresentar um roteiro de possíveis bases conceituais e práticas para a EA. Em cada corrente são estabelecidos os pontos de vista dominantes para o termo meio ambiente; a finalidade da EA; os escopos atendidos; e exemplificações (SAUVÉ, 2005). A sistematização e a diversidade das correntes para EA podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1: Cartografia de correntes para Educação Ambiental

CORRENTE	CONCEPÇÃO DE MEIO AMBIENTE	OBJETIVOS DA EA	ENFOQUES DOMINANTES	ABORDAGENS
Naturalista	Natureza	Reconstruir uma ligação com a natureza	Sensorial Afetivo Cognitivo	Jogos sensoriais Interpretação
Conservacionista	Recurso	Adotar comportamentos de conservação. Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental	Cognitivo Pragmático	Auditoria ambiental Projeto de gestão
Resolutiva	Problema	Desenvolver habilidades de resolução de problemas	Cognitivo Pragmático	Estudo de casos
Sistêmica	Sistema	Desenvolver o pensamento sistêmico: análise e síntese para uma visão global	Cognitivo	Estudo de casos
Científica	Objetos de estudos	Desenvolver habilidades relativas à experiência científica	Cognitivo Experimental	Demonstrações Experimentação
Humanista	Meio de vida	Desenvolver um sentimento de pertença	Sensorial Afetivo Cognitivo	Itinerário ambiental
Moral/ética	Objeto de valores	Dar prova de ecocivismo	Moral Afetivo Cognitivo	Análise de valores
Holística	Total/todo o ser	Desenvolver um conhecimento orgânico do mundo	Holístico Orgânico Intuitivo Criativo	Exploração livre
Biorregionalista	Lugar de pertença	Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário	Afetivo Cognitivo Experimental	Criação de ecoempresas
Práxica	Cadinho de ação/reflexão	Aprender em para e pela ação	Práxico	Pesquisa-ação

Crítica	Objeto de transformação/ lugar de emancipação	Desconstruir as realidades visando transformar o que causa problemas	Práxico Reflexivo Dialogístico	Análise de discurso Debates Pesquisa-ação
Feminista	Objeto de solicitude	Integrar os valores feministas	Intuitivo Afetivo Simbólico	Estudo de casos Imersão Oficina de criação
Etnográfrica	Território Lugar de identidade	Aclarar sua própria cosmologia	Experiencial Intuitivo Afetivo	Contos Narrações Lendas
Ecoeducação	Interação para a formação pessoal	Construir melhor relação com o mundo	Experiencial Intuitivo Afetivo	Relato de vida Brincadeiras
Projeto de desenvolvimento sustentável	Recursos compartilhados	Promover o desenvolvimento econômico respeitoso	Pragmático Cognitivo	Estudo de casos Resolução de problemas

Fonte: Adaptado de Sauvé (2005).

A sistematização exibe as possibilidades e influências teóricas a serem adotadas na promoção da EA. Enfatiza-se a posição da corrente crítica que prioriza a análise das dinâmicas sociais, valores explícitos/implícitos das resoluções (SAUVÉ, 2005). A postura crítica é viável ao âmbito educacional, como se apresenta nos achados deste trabalho, e é inspirada nas mudanças de hábitos, formando um "sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas" (CARVALHO, 2012, p. 157).

PERCURSO METODOLÓGICO

A fim de alcançar o objetivo do trabalho, elaborou-se uma atividade didática intitulada "*Fake News* Ambientais", na qual acadêmicos do Curso de Ciências da Natureza Licenciatura (Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito) foram convidados a estudar problemáticas ambientais publicadas em âmbito municipal, e partir destas, produzir *fake news* que propusessem soluções e/ou indicativos para equacionar a relação homem e natureza.

Os participantes são acadêmicos de semestres finais do curso, sendo 14 do sexo feminino e 03 do sexo masculino, todos matriculados na disciplina de Tecnologia Ambiental, a qual visa desenvolver a capacidade de compreensão da temática ambiental de forma holística e no âmbito interdisciplinar, enfocando o papel da educação para a sustentabilidade e a construção de sociedades sustentáveis.

Este trabalho pode ser categorizado como uma pesquisa qualitativa, visto que busca aporte em dados descritivos. Representa uma pesquisa experimental, ao testar hipóteses de uma proposta pedagógica aplicada no contexto universitário. Da mesma forma, caracteriza uma alternativa para inserção de metodologias ativas de aprendizagem, de forma a despertar o ativismo do aluno e torná-lo agente do seu próprio conhecimento.

> Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante (BORGES; ALENCAR, 2014, p.120).

Neste caso, os acadêmicos se defrontaram com um problema, as notícias locais sobre questões ambientais, e, a partir dessas, deveriam elaborar soluções para equacionar a problemática, assim como construir o conhecimento e a criticidade atrelados ao tema em estudo.

> Dentre as metodologias ativas mais utilizadas para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, o trabalho em grupo foi o mais destacado pelos professores, de modo que todos apontaram como uma metodologia para envolver de forma mais eficaz o aluno com o conteúdo nas suas aulas. O estudo de textos, filmes, projeções e documentários, mapa conceitual, seminário e tempestade cerebral também estão entre as metodologias mais adotadas (DIESEL, 2015, p.04).

Proposta esta que condiz com Moreno (2016), que afirma que as metodologias ativas se estabelecem quando o discente tem um ponto de partida à aprendizagem. O problema em estudo motiva-o a resolver a questão em foco. Além disso, o mesmo autor considera que a elaboração do problema necessita estar relacionada às vivências dos discentes.

> O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (BERBEL, 2011, p.29).

Do mesmo modo, quando o aluno interage com a temática em estudo e propõe questionamentos e discussões, podemos afirmar que as metodologias ativas terão condições de se estabelecer, a fim de estimulá-lo a construir seu próprio conhecimento. Neste modelo de aprendizagem ativa, o docente ocupa a função de mediador entre os conceitos e as informações, orientando o aluno na busca pelo conhecimento.

Revista Ciências & Ideias

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como um sistema constituído por fatores físicos, socioculturais e emocionais que estão inter-relacionados, é essencial usar modelos de EA que ofereçam uma visão holística do mundo e do meio ambiente. Essas situações do mundo real devem ser integrativas a nível global ou interdisciplinar, e envolver a participação dos alunos na sala de aula e na resolução das questões do meio ambiente (MOGENSEN; SCHNACK, 2010).

Da mesma forma, as estratégias didáticas devem aspirar metas que combinem o conhecimento ambiental e a prontidão para o meio ambiente. Assim sendo, 17 alunos foram convidados a participar de uma proposta para inserção da EA no âmbito educação, em especial em um curso superior de formação de professores.

Organizados em grupos, os discentes propuseram "*Fake News* Ambientais", as quais retrataram notícias fictícias – como, por exemplo, "moradores reúnem-se para limpeza do leito do rio" e "alunos de escola rural recebem premiação por ação ambiental" - que visam a formação de um ideário ecológico reflexivo e a solução de problemáticas locais pertinentes ao contexto dos participantes da atividade (Figura 1).

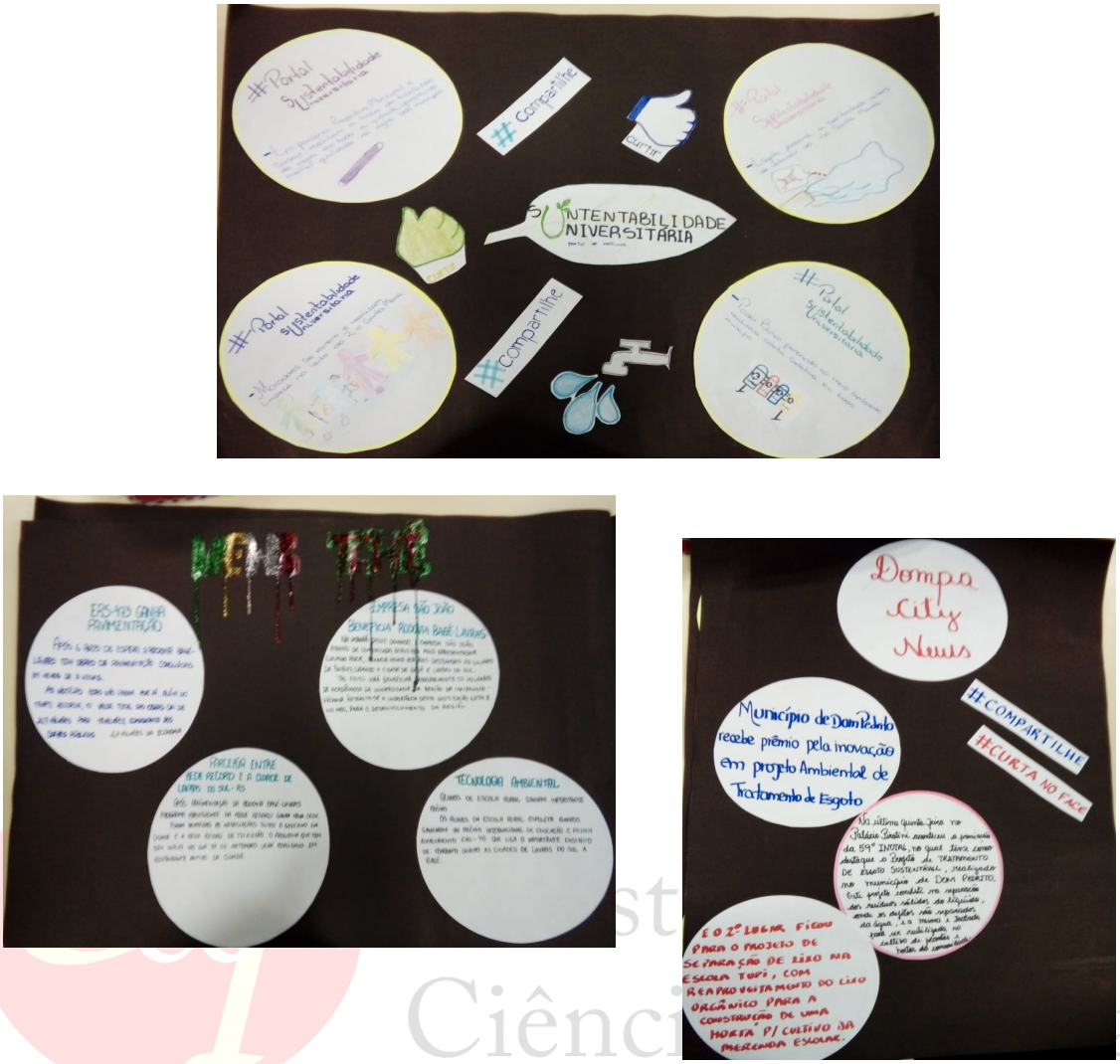


Figura 1: "*Fake News* Ambientais" elaboradas pelos grupos de trabalho.
Fonte: Elaborado pelos autores.

As propostas de *fake news* apresentam-se também como um modelo de aprendizado baseado em problemas. Uma opção metodológica ativa em que o estudante é exposto a um problema, ou seja, às problemáticas ambientais locais, e para as quais este deve achar uma solução, ao que ele propõe as "*Fake News* Ambientais".

> A Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem Based Learning - PBL) centra-se no estudante, principiando das suas percepções prévias e promovendo a sua curiosidade e criatividade, em busca de uma aprendizagem significativa. Baseia-se em problemáticas estruturadas previamente, viabilizando elencar, a cada problema, objetivos de aprendizagem bem definidos, favorecendo a integração dos diferentes conteúdos curriculares (SIMON et al., 2014). Os autores afirmam também que "embora dependa de problemas estruturados, é possível trazer para o PBL a complexidade necessária através da estruturação de problemas a partir da experiência concreta dos educadores e educandos, dentro do processo pedagógico" (SIMON et al., 2014, p.1359).

Este método pode ainda estimular o discente à pesquisa e à busca ativa pelo saber e pelo saber fazer. Além disso, proporciona momentos de trabalho coletivo e o respeito às regras, opiniões e diversidade de ideias.

> […] as metodologias ativas são idealizadas a partir de estratégias de ensino fundamentadas na concepção pedagógica crítico-reflexiva, a partir de uma atuação em contextos de vida real, intervindo sobre a realidade, de forma a estimular a interação entre os diversos atores, incentiva-se a valorização da construção coletiva do conhecimento em seus diferentes saberes e cenários de aprendizagem (SILVA, 2014, p.04).

Da mesma forma, a atividade proposta e as resoluções apresentadas pelos alunos estão de acordo com as ações em prol do meio ambiente.

> Os sistemas de ensino devem promover as condições para que suas instituições educacionais se constituam em espaços educadores sustentáveis, com a intencionalidade de educar para a sustentabilidade socioambiental de suas comunidades, integrando currículos, gestão e edificações, em relação equilibrada com o meio ambiente e tornando-se referência para seu território (BRASIL, 2012, p. 7).

Nasibulina (2015) assinala a emergência para a formação de cidadãos completos, com a percepção ampla do diálogo intercultural e do respeito à diversidade, mas também com a compreensão de que o meio ambiente sustenta ou proporciona a subsistência dos seres vivos. Para isto, torna-se oportuna a variedade de opções didáticas, como a retratada neste trabalho, a serem desenvolvidas no contexto educativo, destinadas a fornecer uma explicação científica para causas/efeitos das ações (diretas/indiretas) ao ambiente natural (COSTEL, 2015).

Nesta perspectiva, entende-se que o essencial é efetivar propostas norteadas pela contextualização e que assegurem aos alunos formação consistente de aportes teóricos e práticos sobre a relação homem versus ambiente. A formação integral, aliada à perspectiva crítica, favorece o discernimento e capacidade para realizar escolhas, não apenas nas necessidades de consumo de bens e serviços, mas principalmente, considerando a sustentabilidade.

Do mesmo modo, o crescente corpo da literatura indica que o comportamento pró-ambiental é uma função da alfabetização ambiental e pode ser aprendido através do aumento do conhecimento ecológico. Os indivíduos podem mudar suas ações ambientais quando suas atitudes e crenças mudam, resultando num potencial aumento da educação para o meio ambiente. A conduta dos professores também influencia fortemente em sua sala de aula, sua prática e seu conteúdo. Autores afirmam que os professores exercem controle sobre como as crianças e adolescentes percebem seu papel no ambiente e desempenham uma ação fundamental no avanço da alfabetização ambiental nas escolas (HESTNESS et al., 2011; KARPUDEWAN; ISMAIL, 2012; ÁLVAREZ-GARCÍA; SUREDA-NEGRE; COMAS-FORGAS, 2015).

Por isso, a formação de professores deve enfatizar a relação "do fazer ao ensinar Ciência" dependente de uma abordagem significativa, onde os conteúdos sejam atualizados, proporcionando um aprofundamento e imersão no meio científico, proporcionando uma visão da Ciência em construção (CHALMERS, 1993; CACHAPUZ; VILCHES, 2011). Além disso, a investigação da prática docente deve ser incentivada para a aplicação dos conteúdos atuais e pertinentes aos níveis de ensino e às características dos alunos.

> Para proporcionar aprendizagens significativas torna-se especialmente útil uma metodologia problematizadora – a leitura crítica e reflexiva de seu ambiente natural e social; um método que estabeleça conhecimentos abertos e não

> "acabados" e que proporcione uma visão ampla e complexa da realidade, de seus problemas e possíveis soluções, desde as diversas perspectivas e pontos de vista (MEDINA, 2011, p. 12).

Nesse sentido, ao pensar o Ensino de Ciências como precursor da cidadania (SASSERON; CARVALHO, 2011), é dada a necessidade de (re)pensar e (re)avaliar as conexões desta com a EA. Da mesma forma, é preciso pensar em como despertar o interesse do aluno, com as novas arquiteturas pedagógicas que se apresentam e que requerem a modernização da educação, priorizando o protagonismo do aluno. Assim, como tornar a Ciência uma ferramenta de intervenção na realidade ambiental? Como relacionar os conteúdos ecológicos com as outras áreas do saber, sem se distanciar das problemáticas reais? As estratégias didáticas que visam à concepção de indivíduos críticos, pertencentes ao processo e ao meio que estão inseridos, podem representar o caminho.

Vale ressaltar que, ao pensar em questões sustentáveis, este trabalho adota como sinônimos os termos "ambiental" e "ecológico". O termo ambiente, em diferentes âmbitos, pode ser definido como conjunto de elementos e de situações onde há a existência de um objeto e/ou acontece alguma ação determinada.

> Por um lado, ambiente é o meio de onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento socioeconômico. Esses recursos são geralmente denominados naturais. Por outro lado, o ambiente é também o meio de vida, de cuja integridade depende a manutenção de funções ecológicas essenciais à vida (SÁNCHEZ, 2008, p. 21).

Assim sendo, o conceito "ambiental" no contexto histórico da EA brasileira e latino americana não é utilizado apenas para nomear um tipo de educação, mas se institui como componente estruturante de demarcações políticas, de valores e de práticas, levando os indivíduos a se comprometerem com o exercício político-pedagógico transformador e emancipatório, "capaz de promover a ética e a cidadania ambiental" (BRASIL, 2012, p. 01).

Da mesma forma, a compreensão da palavra ecologia transpõe os limites das Ciências Biológicas, perpassando também pela esfera social. Como afirma Carvalho (2012, p. 40), "há o deslocamento da ideia de ecologia, que passa a denominar não mais apenas um campo do saber científico, mas também um movimento da sociedade, portador de uma expectativa de futuro para a vida do planeta". Assim, o "ecologismo" busca a constituição da EA e a capacitação dos indivíduos para uma convivência harmônica com o meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das limitações nos processos educacionais, e evitando generalizações a partir dos resultados aqui descritos, alguns pontos merecem destaque. O primeiro é que a atuação profissional do professor exige que ele constantemente se atualize e tenha uma formação inicial concisa. Particularmente na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias isso fica ainda mais evidente, em função dos avanços científicos.

Quanto à atividade proposta de elaboração de "*Fake News* Ambientais" assinala-se a possibilidade e/ou sugestões para efetivação de uma ecopedagogia atrelada ao Ensino de Ciências da Natureza, ou seja, uma pedagogia da vivência, que visa promover um ensino contextualizado e aliado ao cotidiano do aluno (GADOTTI, 2005; TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014).

Dá-se ênfase para propostas pedagógicas que oportunizem ao educando momentos de promoção e entendimento do objeto de estudo, e que cooperem para o desenvolvimento

integral e para a formação crítica (MENDONÇA; LAURENCE, 2010). Do mesmo modo, o intuito das propostas definidas no artigo é promover a alfabetização científica, descrevendo fenômenos e problemas reais, tornando a Ciência um processo e um produto relevante da sociedade (CHASSOT, 2011; NETO; AMARAL, 2011). E por que ensinar Ciências? A importância desta área do conhecimento está na apropriação crítica e na incorporação das representações sociais e culturais. Além disso, na permissão para participar de discussões públicas, na emoção e na realização pessoal da compreensão do mundo natural e, ainda, nas aplicações ao cotidiano (CHASSOT, 2011; POZO; CRESPO, 2009; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; CACHAPUZ, VILCHES, 2011).

Portanto, a educação enfrenta o desafio de superar processos reducionistas, que podem perpetuar uma sociedade insustentável, e o de encontrar novas formas de pensar, sentir e agir diante da realidade, visando uma transformação necessária para uma sociedade justa, equitativa e sustentável (GARCIA; JUNYENT; FONOLLEDA, 2017).

Além disso, considerando que vivemos em um mundo complexo e global que exige respostas complexas, é necessário considerar a perspectiva da complexidade na EA: uma complexidade que se baseia em princípios complementares e interdependentes (MORIN, 2001). O princípio dialógico, que significa que conceitos diferentes, muitas vezes aparentemente antagônicos, funcionam em conjunto e são complementares. O princípio sistêmico, que entende o mundo como fenômenos multidimensionais e se concentra em inter-relações entre seus componentes e seu nível de organização. E o princípio holográfico, que liga o todo com as partes, de modo que o todo é formado por partes e, simultaneamente, o todo está em cada parte.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ-GARCIA, O.; SUREDA-NEGRE, J.; COMAS-FORGAS, R. Environmental education in pre-service teacher training: A literature review of existing evidence. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 17, n.1, p. 72–85, 2015.

BARCELOS, V. H. L. Escritura do mundo em Octavio Paz: Uma alternativa pedagógica em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Coord.) **Educação ambiental: Pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 05. p. 77-97. 232p.

BERBEL, N.A.N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 2540, 2011.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: **meio ambiente, saúde**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros**

Curriculares Nacionais: **ciências naturais**. Brasília, 1998.

_____. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 116, de 18 de junho de 2012. Seção 1, p. 70.

BORGES, T.S; ALENCAR, G.; Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**; n° 04, p. 1 19-143, 2014.

CACHAPUZ, A.; VILCHES, A. A importância da educação científica na sociedade actual. In: CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D. CARVALHO, AMP, VILCHES, A.(Org.). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 2011. cap. 01. p. 19-34. 265p.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito** 6. ed., São Paulo: Cortez, 2012. 255p.

CAPRA, F. Falando a linguagem da natureza: princípios da sustentabilidade. In: SONE, M.; BARLOW, Z. (Coord.) **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável** 1. ed. São Paulo: Cultrix. 2006. cap. 02. p. 47-58. 318p.

_____. **Ecological principles**. Center for Ecoliteracy. 2011. Disponível em: <http://www.ecoliteracy.org/essays/ecological-principles>. Acesso em: 26 ago 2017.

CAPRA F; STONE, M. K. **Smart by nature**: schooling for sustainability. J Sust Educ. 2010. Disponível em: <http://www.jsedimensions.org/wordpress/tags/smart-by-nature/>. Acesso em 15 jun 2017.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2011. 438p.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993. 210p.

COSTEL, E. M. Didatics options for the environmental education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**., v.180, p. 1380-1385, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora. 2011. 368p.

DIAS, R. **Gestão Ambiental - Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas 2011. 248p.

DIESEL, A.; DIESEL, D. MARTINS, S.N.; Metodologias ativas no ensino superior:Um estudo de caso: Educação e Produção do Conhecimento nos Processos Pedagógicos. **Anais do Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos**, v.1, p.1-7, 2015

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra e Cultura de Sustentabilidade**. Revista Lusófona de Educação, v. 6, p. 15-29, 2005.

GARCIA, M. R.; JUNYENT, M.; FONOLLEDA, M. How to assess professional competencies in Education for Sustainability? An approach from a perspective of complexity. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 2017.

HESTNESS, E. et al. A study of teacher candidates experiences investigating global climate change within an elementary science methods course. **Journal of Science Teacher Education**, v. 22, p. 351–369, 2011.

HOLLWEG, K. S. et al. **Developing a framework for assessing environmental literacy**. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. 2011. 122p.

JORDAN, R. C. e al. What should every citizen know about ecology? **Front Ecol Environ**, v.7, p. 495–500, 2008.

KARPUDEWAN, M.; ISMAIL, Z. Malaysian primary pre-service teachers' understanding and awareness of environmental knowledge. In Ghenai, C. (Ed.), **Sustainable development**: education, business and management – architecture and building construction – agriculture and food security (pp. 13–26). New York: InTech. 2012.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo dos saberes** / Enrique Leff; tradução de Silvana Cobucci Leite, São Paulo: Cortez, 2012.

MEDINA, N. M. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 8. ed. Petrópolis: RJ: Vozes. 2011. 231p.

MESSIAS DE LIMA, A.; TORRES DE OLIVEIRA, H. A (re) construção dos conceitos de natureza, meio ambiente e educação ambiental por professores de duas escolas públicas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, 2011.

MORENO, M. A. Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP). **Revista Hipótese**, Itapetininga, v. 2, n.1, p. 104-117, 2016.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. Tradução Catarina EF da Silva e Jeanne Sawaya. 4. ed. São Paula/Brasília: Cortez/ Unesco. 2001. 118p.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo: Cortez. 2003. 105p.

NASIBULINA, A. Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 214, p.1077-1082, 2015.

NETO, A. L. G. C.; DO AMARAL, E. M. R. Ensino de Ciências e Educação Ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação**, v.17, n.1, p. 129-144, 2011.

PEDRO FILHO, F. S. P. et al. Aplicação do ciclo PDCA na gestão da qualidade da produção. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.11, n.2, p.17-30, 2017.

PEREIRA, C. C. et al. Percepção e Sensibilização Ambiental como instrumentos à Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação. Ambiental**, v. 30, n.2, p. 86 - 106, 2013.

PITMAN, S. D.; DANIELS, C. B. Quantifying ecological literacy in an adult western community: the development and application of a new assessment tool and community standard. **Plos One**. 11, 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009. 296 p.

SIMON, E. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, p. 1355-1364, 2014.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: **conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. 495p.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SANTANA, E. S.; LIMA, E. C.; SANTOS, B. V. J. Práticas de educação ambiental projeto: escola e comunidade cuidando do meio ambiente. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais.** Aracaju, v. 1, n.16, p. 59-71, 2013.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Coord.) **Educação ambiental: Pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 01. p. 17- 44.

SAUVÉ, L.; ORELLANA, I. **A formação continuada de professores em educação ambiental**. A Contribuição de Educação Ambiental à Esperança de Pandora, p. 272-288, 2002.

SCHOLZ, R. W. **Environmental literacy in science and society: from knowledge to decisions**. Cambridge: Cambridge University Press. 2011. 656p.

SEFFERT, M.E. B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 2014. 328p.

SILVA, L.S.; COTTA,R.M.M et al. Formação de profissionais críticos-reflexivos: o potencial das metodologias ativas de ensino aprendizagem e avaliação na aprendizagem significativa: Formação de profissionais críticos-reflexivos, metodologias ativas e aprendizagem significativa. Revista CIDUI,p.1-16, 2014

SOARES JUNIOR, M. P. et al. Educação ambiental: um desafio à sustentabilidade sócio ambiental. **RBGA (Pombal – PB – Brasil)**, v.6, n.1, p. 18 – 34, 2012.

TORRES, J. R; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: Loureiro, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire.** 1. ed. São Paulo: Cortez. 2014. cap. 2. p.13-80.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO AUTÓNOMO PARA LA PRÁCTICA EXPERIMENTAL DE LEY DE SNELL

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PROTOTYPE AUTONOMOUS PRACTICE OF PHYSICAL OF SNELL'S LAW

Isabel Cristina de Castro Kondarzewski[1] [isabel.castro@unesp.br]

Leonardo Bohórquez S [2][lbohorquez@utp.edu.co]

Hugo Armando Gallego [2][ugo@utp.edu.co]

1. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"- UNESP
2. Universidad Tecnológica de Pereira- UTP, Pereira, Colombia

RESUMO

Para motivar os alunos na experimentação sobre o comportamento de um feixe de luz ao passar por diferentes meios, o grupo de pesquisa DICOPED propõe um equipamento demonstrativo cuja função é estudar a lei de Snell com a característica de fornecer elementos necessários para alterar as variáveis incluídas nesse fenômeno físico. O principal objetivo da prática é encontrar experimentalmente o ângulo de refração, a constante N do meio (material utilizado) e encontrar o ângulo total de reflexão interna, de maneira mais fácil. Foram utilizados elementos como o Arduino e uma tela de LCD. A partir do equipamento básico, um mecanismo foi desenvolvido para facilitar a alteração do ângulo de incidência sem a necessidade de usar um transferidor externo e finalmente, um gerador de feixe de luz foi adaptado para realizar as respectivas alterações necessárias É importante ressaltar que este projeto foi realizado com o uso da tecnologia e dos materiais encontrados em nosso ambiente, da mesma forma que as ferramentas de software existentes hoje são aplicadas, para que seja possível motivar e incentivar os alunos a observar os elementos teóricos que são vistos neste tópico da Física.

PALAVRAS-CHAVE: Lei de Snell, Arduino, protótipo, experimento.

RESUMEN

Con el fin de motivar a los estudiantes en la experimentación del comportamiento de un haz de luz en el momento de pasar por diferentes medios, el grupo de investigación DICOPED diseña y construye un equipo autónomo cuya función es la de demostrar la ley de Snell con la característica que proporcione todas los elementos necesarios para cambiar las variables comprendidas dentro de este fenómeno físico. El objetivo principal de la práctica es encontrar de forma experimental el ángulo de refracción, la constante N del medio (material utilizado) y de encontrar el ángulo de reflexión interna total, de una forma más sencilla. Para la construcción del equipo fue necesario diseñar y construir un equipo que cumpliera con los elementos básicos de nuestra tecnología actual, para demostrar a ley de Snell. Se utilizaron elementos como Arduino y una pantalla LCD. Del equipo básico se elaboró un mecanismo que facilitara el cambio del ángulo incidente, sin necesidad de utilizar un transportador externo y finalmente se adaptó un generador de haz de luz para realizar los cambios respectivos. Es importante tener en cuenta que este proyecto se llevó a cabo con la utilización de tecnología y materiales que se encuentran en nuestro medio, de igual forma se aplican las herramientas

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1097
Recebido em: 01/02/2019 Aprovado em: 02/02/2020 Publicado em: 15/08/2020

de software que existen en la actualidad, de esta manera se puede motivar e impulsar a los estudiantes para retroalimentar los elementos teórico que se ven este tema de la Física.

PALABRAS CLAVE: *Ley de Snell, Arduino, prototipo, equipo.*

ABSTRACT

In order to motivate students into the experimentation about the behavior of a beam of light when passing through different means, the search group DICOPED designs and builds a demonstrative experiment whose function is to study the Snell's Law with the feature that provides all the necessary elements to change the variables included within this physical phenomenon. The main objective of the practice is to find, experimentally, the angle of refraction, the constant N of the medium (material used) and to find the total internal reflection angle, in an easier way. It was used elements like Arduino and an LCD screen. From the basic equipment, a mechanism was developed to facilitate the change of the incident angle in the equipment, without the need to use an external protractor and finally a beam generator was adapted to make the respective changes that it requires. It is important to bear in mind that this project was carried out with the use of technology and materials found in our environment, in the same way that the existing software tools are currently applied, so that it is possible to motivate and encourage students to observe the theoretical elements that are seen in this Physics' topic.

KEYWORDS: *Snell's law, Arduino, prototype, experiment.*

I. INTRODUCCIÓN

La actividad de demostración experimental se ha utilizado durante mucho tiempo para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Según Taylor (1988) las primeras demostraciones experimentales para enseñar conceptos físicos tuvieron lugar en el siglo XVII, observadas en las imágenes que muestran al físico Willian Gilbert demostrando principios de electricidad a la reina Elisabeth I. Monteiro y Gaspar (2005) enfatizan las demostraciones experimentales desde la fundación, en 1660, de la Royal Society, una institución inglesa para apoyar la ciencia. En las escuelas de educación básica y superior, se han utilizado actividades de demostración experimental y son el objetivo de la investigación para los investigadores de la enseñanza de las ciencias (por ejemplo, MONTEIRO y GASPAR, opus cit; COLINVAUX y BARROS, 2005; ARAÚJO y ABIB, 2003).

El material presentado es una propuesta alternativa para el uso de prácticas experimentales demostrativas en el aula, con el fin de alentar la realización de investigaciones para la enseñanza de la física, según lo dispuesto en las directrices brasileñas para la enseñanza de la física en la escuela secundaria, como PCN+ (BRASIL, 2002) y recomendado en varios trabajos en el área, como Monteiro y Gaspar (2005) y João (2016). Nuestra pregunta orientadora de investigación está relacionada con la posibilidad de realizar actividades experimentales de instrumentación más precisas en contenido relacionado con Óptica Geométrica y nuestro objetivo es presentar un equipo, cuyos datos presentados sean consistentes con los conceptos teóricos presentados.

Partiendo de la experiencia que se ha adquirido, con anteriores prototipos realizados por el grupo de investigación DICOPED- Diseño y construcción de protótipos para experimentos de demostración (BOHORQUEZ; MARTINEZ y GALLEGO, 2012), se optó por desarrollar un prototipo autónomo que permite verificar la ley de Snell, a partir del estudio del comportamiento de un haz de luz, el cual, al cambiar de medio de propagación, dichos cambios se ven enmarcados de acuerdo a las diferencias presentes en las características del medio.

Para lo anterior se plantea un desarrollo mecánico y un desarrollo electrónico, que permite mediante un análisis físico, observar la correspondencia haciendo uso de instrumentos ópticos como prismas y una fuente de luz, para de esta forma corroborar la ley de Snell que es una ecuación que permite "determinar el ángulo de refracción de la luz al atravesar la superficie de separación entre dos medios de propagación de la luz (o cualquier onda electromagnética) con índice de refracción distinto." (LERMA, 1999).

II. CONTENIDO

La siguiente figura (ver figura 1) muestra un esquema básico para la construcción del prototipo, esta permite dar una descripción aproximada del comportamiento del sistema.

Como se puede ver, se cuenta con un dispositivo que consta de una fuente de luz la cual actúa sobre prismas de diferentes formas: este procedimiento permite observar el comportamiento del haz de luz, así mismo se puede determinar gracias al montaje realizado el ángulo crítico de incidencia de un haz sobre un material para causar una reflexión total interna. Además, se puede determinar el índice de refracción de un material.

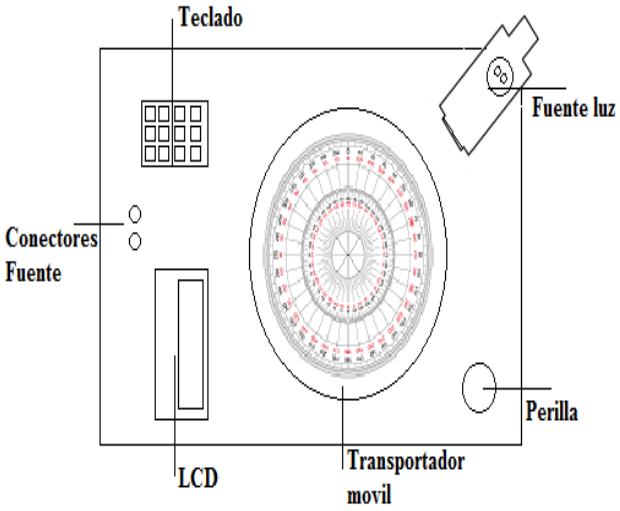


Figura 1. Diseño previo.
Fuente: Elaborado por los autores.

A continuación, se describe el trabajo realizado para el desarrollo del prototipo.

Diseño Mecánico Prototipo

El diseño mecánico del prototipo consta de una base de acrílico de 10mm, sobre unos soportes. Se realizó sobre la base un agujero circular el cual permitirá tener control sobre un círculo móvil a partir de una perilla. De igual forma se realizó una perforación para el teclado, se adaptó una caja sobrepuesta para instalar el LCD, y se utilizó una fuente de luz móvil que se conecta a las borneras de alimentación de 12 voltios (Ver figura 2).



Figura 2. Base del prototipo.
Fuente: Elaborado por los autores.

Posteriormente, realizó una adecuación a la base del prototipo para incorporar una pieza móvil sobre la cual se colocó un adhesivo de un transportador, esto con el fin de permitir al estudiante mover esta pieza para variar el ángulo de incidencia del haz de luz sobre la superficie de acrílico por medio de una perilla (ver figura 3).



Figura 3. Transportador y perilla de control.
Fuente: Elaborado por los autores.

Adicional a esto se adecuó una caja sobre la base para soportar una LCD, luego se perforó la base para anclar el teclado y se dispuso de dos conectores para la fuente de luz, esto gracias a la posibilidad que brinda el acrílico para trabajarlo (ver figura 4).



Figura 4. Teclado – Conectores – LCD.

Fuente: Elaborado por los autores.

Una vez realizado el acople de la base y las modificaciones mostradas con anterioridad se acopló la fuente de luz, la cual cuenta con 2 conectores de entrada para su alimentación a 12 V, por lo cual se requiere de una fuente de voltaje de este valor y de un buen amperaje (3-5 A) para que soporte la carga.

A continuación se muestra la fuente desacoplada (ver figura 5).



Figura 5. Fuente de luz y bombillo.

Fuente: Elaborado por los autores.

Una vez realizadas todas las adaptaciones necesarias se desarrollaron los primas a utilizar en las prácticas experimentales, los cuales gracias a la diversidad de formas permiten analizar la validez de los fenómenos ópticos dentro del laboratorio (ver figura 6).



Figura 6. Caja y prismas de acrílico.

Fuente: Elaborado por los autores.

Finalmente, se muestra el prototipo acoplado y listo para su funcionamiento (ver figura 7)



Figura 7. Prototipo ensamblado.
Fuente: Elaborado por los autores.

Diseño electrónico Prototipo

El prototipo desarrollado consta de una plataforma de control basada en Arduino (ARTERO, 2013), la cual se encuentra conectada a un periférico de visualización (LCD) y de control (teclado matricial), permitiendo al usuario interactuar con el dispositivo y definir de esta forma el flujo de la ejecución del experimento (ver figura 8).

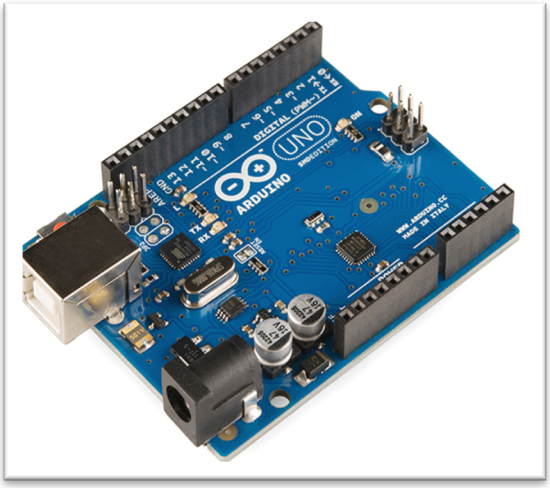


Figura 8. Arduino Uno.
Fuente: Elaborado por los autores.

LCD Display

Es una pantalla de cristal lıquido conocida como LCD, se caracteriza por ser delgada y plana formada por un número de pıxeles en color o monocromos colocados delante de una

fuente de luz o reflectora. A menudo se utiliza en dispositivos electrónicos de pilas, ya que utiliza cantidades muy pequeñas de energía eléctrica (ARANGO, 2009).

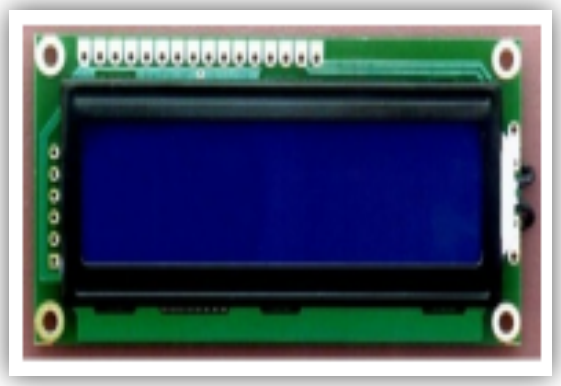


Figura 9. LCD.
Fuente: Elaborado por los autores.

Para el caso del prototipo, este dispositivo permite mostrar la información del menú e información de la práctica experimental, y permite al usuario visualizar la información ingresada por el mismo además de la entregada por el sistema. Para su control se dispuso de 2 salidas del Arduino por medio del uso de un protocolo llamado I2C. Así mismo se hizo uso de la librería LiquidCrystal_I2C.h, que facilita el control en cuanto a la codificación necesaria para el control del dispositivo.

Revista Ciências & Ideias

Teclado matricial 3x4

En este caso fue necesario utilizar un teclado matricial. Este dispositivo es un simple arreglo de botones conectados en filas y columnas, de modo que se pueden leer varios botones con el mínimo número de pines requeridos. Un teclado matricial3 × 4 solamente ocupa 7 del Arduino.

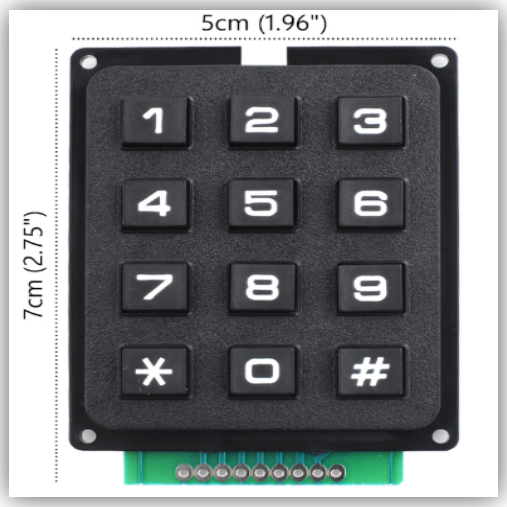


Figura 10. Teclado 3x4
Fuente: Elaborado por los autores.

El diseño electrónico implementado consta de los elementos mencionados y se dispuso de una programación que permite al usuario determinar el ángulo de refracción o el índice de refracción del material, dependiendo de la elección realizada por el experimentador. De esta forma el usuario ingresa los datos necesarios y corrobora los resultados obtenidos experimentalmente con los resultados esperados (teóricos).

Diseño Electrónico Implementado

Para el diseño electrónico se utilizaron los componentes electrónicos antes mencionados, en este diseño el cerebro principal es el atmega328, el cual es un microcontrolador de la compañía AVR.

Este microcontrolador tiene la función de realizar las tareas de control de sus periféricos, almacenamiento de información y cálculos matemáticos.En la figura 11 se observa el diseño implementado.

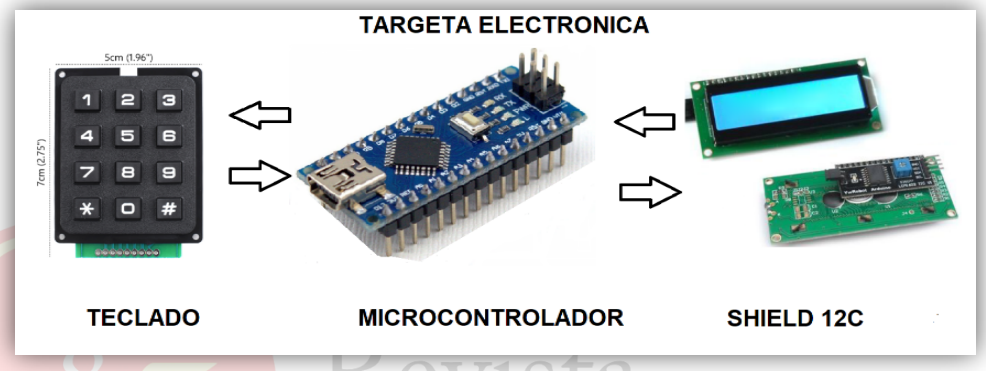


Figura 11. Partes del dispositivo electrónico.
Fuente: Elaborado por los autores.

Este diseño electrónico, se basa en la captura de los datos oprimidos por el usuario por medio del teclado,los cuales se convierten en valores flotantes dentro del programa.Para hacer una visualización de la información se realiza la comunicación i2c con la Shield que controla la LCD, lo cual se implementa a través de comandos ya establecidos por una librería del sistema arduino.La razón por la cual se optó por utilizar comunicación I2C fue el hecho de poder tener un sistema más abierto a futuros periféricos y optimizar los pines del microcontrolador, el cual está trabajando a 16 Mhz.

Codificación

Para el control del dispositivo se realizó la codificación del Arduino, de tal forma que realizara lo previamente establecido y de esta forma llevar a un buen término la etapa experimental para la comprobación de la ley de Snell.

Prácticas

i. Ley de Snell 1: combinación de colores

Mediante la práctica experimental, se tiene en cuenta el uso del equipo de ley de Snell para poder realizar, dentro del laboratorio de física, una parte de óptica geométrica, en la cual muestra diferentes montajes, donde se puede presenciar el cambio de ángulo de un rayo al pasar por un prisma, de igual forma el equipo nos ayuda a encontrar los ángulos críticos donde se pueda observar la reflexión interna total.

Teniendo en cuenta que la óptica geométrica se refiere al comportamiento de los haces luminosos en los instrumentos ópticos, se recurre a el equipo y se comprueba la ley de reflexión de la luz, es decir cuando el rayo incidente, el reflejado y la normal a una superficie reflectora están en un mismo plano (YOUNG e FREEDMAN, 2009; ARCOS,*et al.* 2011).

Del mismo modo el ángulo de incidencia θi (ou î) entre el rayo incidente y la normal es igual al ángulo de reflexión θr (ou r̂) entre el rayo reflejado y la normal (θi= θr) (SERWAY, 2005).

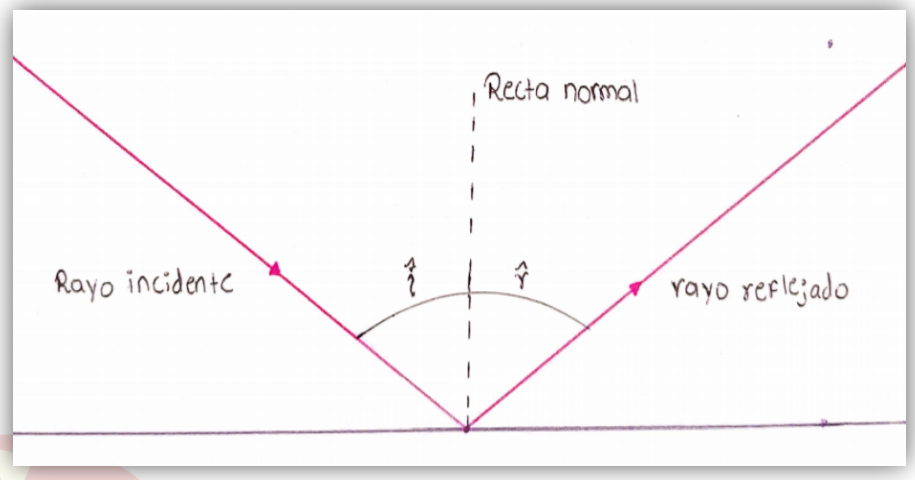


Figura 12. Ley de la reflexión. Fuente: Elaborado por los autores.

De igual forma se comprueba la ley de refracción de la luz, el cual muestra cuando un rayo llega a una superficie que separa dos medios transparentes formando un ángulo de incidencia θi con la normal, en dicha superficie, parte del rayo de luz se transmite al segundo medio formando un ángulo de refraccion θr (ou r̂).

En la ley de refracción el rayo incidente, refractado y la normal se encuentran en un mismo plano, la relación que existe entre los senos de los ángulos de incidencia y refractado es igual a una constante (MALACARA, 2002; YOUNG e FREEDMAN, 2009).

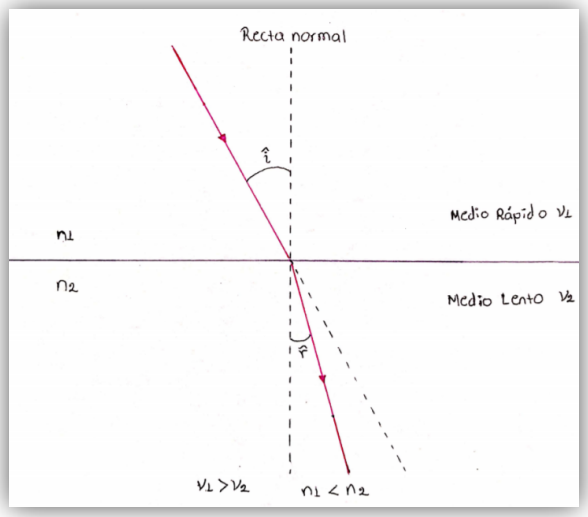


Figura 13. Ley de la refracción. Fuente: Elaborado por los autores.

Con el equipo de ley de Snell se realizaron los siguientes procedimientos, obteniendo resultados precisos a la hora de realizar los análisis de los datos experimentales.

Para la primera parte se llevó a cabo, con el haz de luz, la combinación de colores al hacer pasar tres rayos de colores diferentes (rojo, verde, azul) por un lente convexo de acrílico y se buscó la posición en la cual, los tres rayos de colores de la fuente se enfocan produciendo una línea de un solo color.

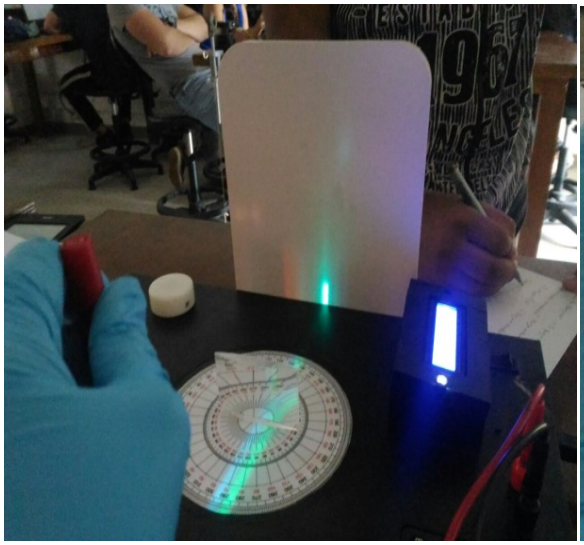
En este experimento se montó el esquema planteado en la guía de laboratorio, observando que el lente convexo debe posicionarse de tal forma que los rayos incidan exactamente por la parte central más gruesa del lente, de modo que al refractarse, se combinaron en un rayo de luz de color blanco (Figura 12).

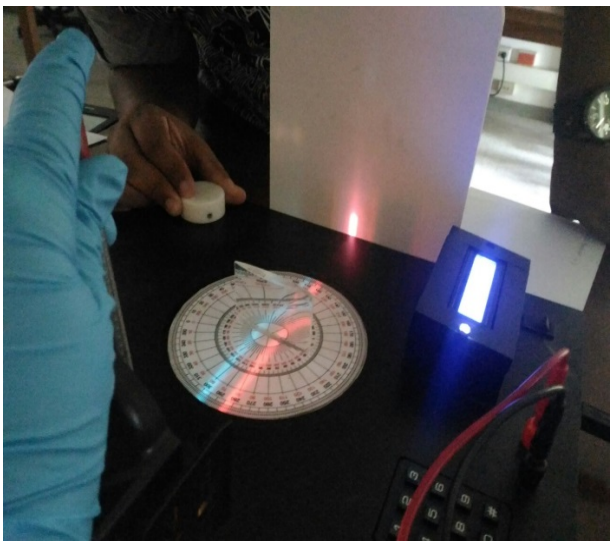


Figura 14. Montaje experimental.
Fuente: Elaborado por los autores.

C&I Ciências & Ideias

Luego se bloquea uno a uno los rayos de la fuente y se observa el color resultante (Figura 13 ,14 y 15).





Figuras 15 e 16 Montaje experimental 1 e 2.
Fuente: Elaborado por los autores.

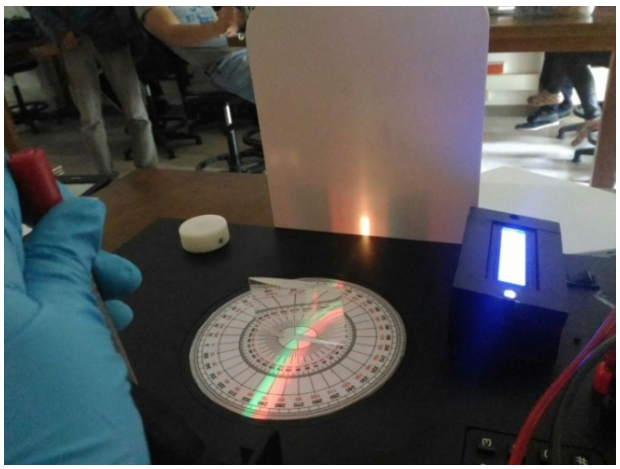


Figura 17. Montaje experimental 3.
Fuente: Elaborado por los autores.

Al probar diferentes combinaciones de color obtuvimos el siguiente resultado (tabla 1):

Tabla 1: Color resultante en el montaje experimental.

Colores añadidos	**Color resultante**
Verde+Azul	Verde aguamarina *(Figura 13)*
Rojo+Azul	Rosado *(Figura 14)*
Rojo+Verde	Amarillo *(Figura 15)*
Rojo+Azul+Verde	Blanco *(Figura 12)*

Fonte: Elaborado pelos autores.

Análisis de los datos experimentales 1: Combinación de colores

- Pudo observarse que los tres tonos al juntarse generaban un brillo de color blanco, lo que se puede explicar, desde nuestro punto de vista, por las propiedades de la luz blanca, puesto que como Newton pudo observar en su momento, está compuesta por todos los colores del espectro,
- La longitud de onda para cada uno de los colores es diferente, siendo más larga la del color, en un extremo, que la del color azul en el otro.
- La combinación de luces de colores da como resultado el color blanco, mientras que con colores físicos, da el color negro.

ii. Ley de Snell 2: Índice de refracción de un trapezoide

Para ley de Snell se coloca un trapezoide sobre una hoja de papel calcable blanca y luego se coloca sobre el transportador giratorio del equipo, la hoja a utilizar debe tener algo de transparencia con la finalidad de observar los ángulos en el transportador (ARCOS,*et al.* 2011).

Luego de tener el trapezoide sobre el equipo se ubica el rayo en un punto del equipo y hacemos girar el trapezoide con la finalidad de encontrar rayos paralelos.

Posteriormente, se lleva cabo el montaje propuesto en la guía, marcamos sobre una hoja blanca de papel la trayectoria de los rayos involucrados y la superficie de un trapezoide

(obstáculo de acrílico), indicando el rayo incidente y el rayo refractado en los diferentes medios (Figura 16).

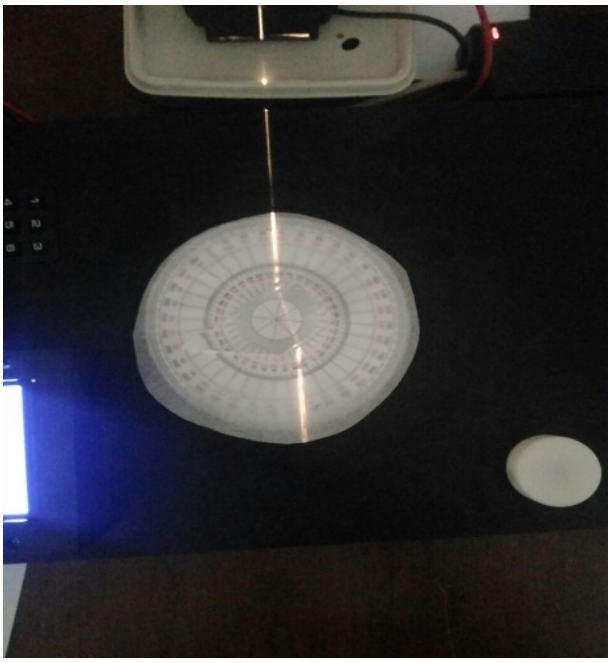


Figura 18. Trayectoria de los rayos involucrados y la superficie de un trapezoide.
Fuente: Elaborado por los autores.

Luego de tener los rayos se debe marcar sobre la hoja las trayectorias de los rayos involucrados y las superficies del trapezoide con un lápiz, para indicar, cuál es el rayo incidente y el rayo refractado para los medios (aire – acrílico – aire) involucrados (Figura 17).

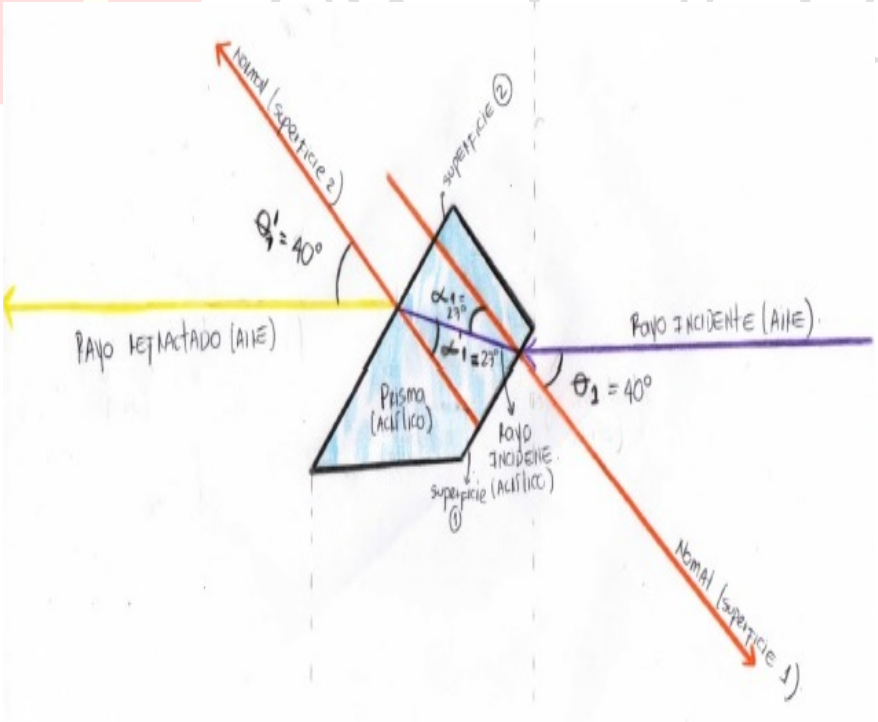


Figura 19. Esquema de la Rayo incidente y reflejado.
Fuente: Elaborado por los autores.

De igual manera, se dibujan las normas a las superficies de cada rayo incidente y refractado, luego se mide con el transportador del equipo los ángulos en cada caso.

Posteriormente se miden los ángulos de inclinación de estos con respecto a la normal, y los registramos en la tabla 2.

Tabla 2: Datos obtenidos en el montaje experimental.

Ángulo de incidencia (Aire)	Ángulo de refracción (Acrílico)	Índice de refracción calculado
42º	27º	1,47
43º	28º	1,45
42º	28º	1,42
43º	27º	1,50

Fonte: Elaborado pelos autores.

iii. Ley de Snell 3: Índice de refracción y la reflexión total interna

Después tomamos una nueva hoja y la colocamos sobre la parte giratoria del equipo: el trapezoide lo ubicamos de modo que el haz de luz simple se encuentre a dos centímetros desde el borde del trapezoide (Figura 18).

Para calcular el índice de refracción se empleó la expresión (CAMAS, J. et al., 2015).

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$ Ecuación 1

n1 : Índice de refracción en el aire

n2 : Índice de refracción en el acrílico

θ1 : Ángulo de incidencia

θ2 : Ángulo de refracción

Revista Ciências & Ideias

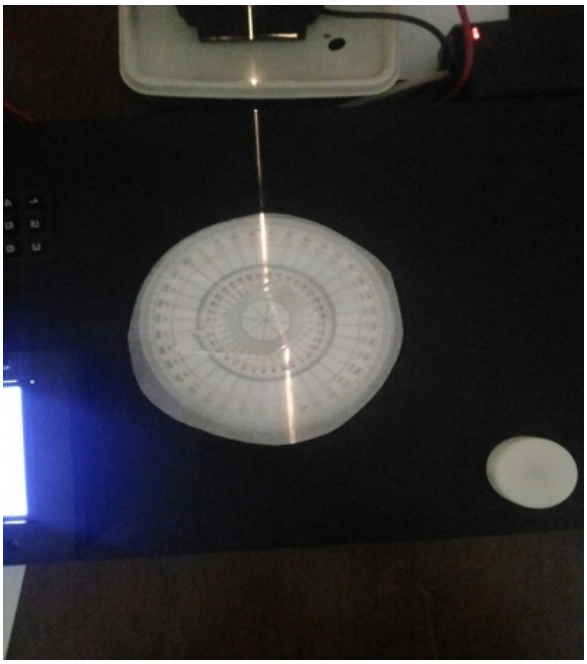


Figura 20. La trayectoria de los rayos involucrados en el borde del trapezoide.

Fuente: Elaborado por los autores.

A continuación se arma el tercer esquema propuesto, con el fin de examinar el fenómeno de reflexión total interna (Figura 19 y 20).

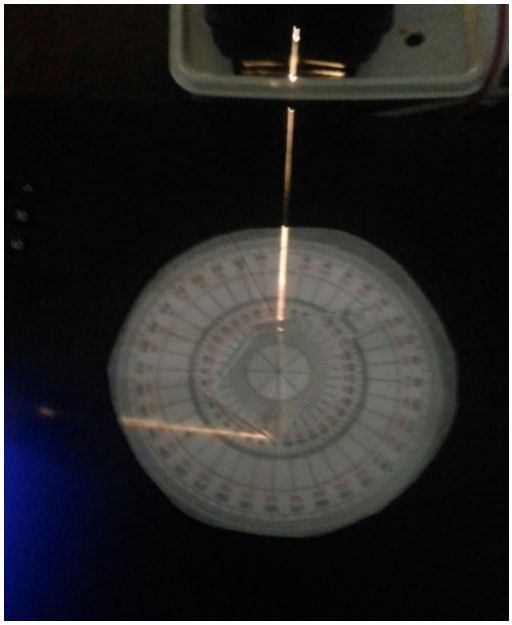


Figura 21. Montaje experimental con la fenómeno de reflexión total interna.
Fuente: Elaborado por los autores.

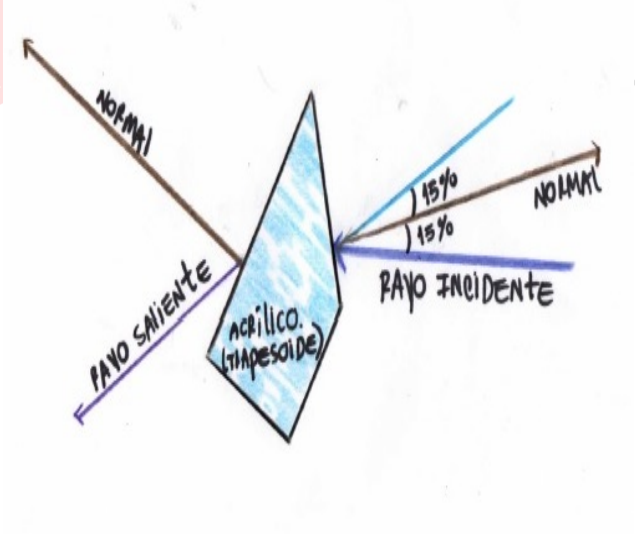


Figura 22. Esquema de la montaje experimental con la reflexión total interna.
Fuente: Elaborado por los autores.

Teniendo en cuenta que el ángulo entre el rayo incidente y reflejado en la superficie interna debe corresponder al doble del valor del ángulo crítico, se calcula el ángulo critico experimental y luego se compara con el ángulo critico hallado al utilizar la fórmula de ley de Snell.

Para hallar el valor dl ángulo crítico, cuando el rayo de luz pasa del trapezoide acrílico a un medio con menor índice de refracción como el aire se usa la expresión:

$$\sin \theta_{OC} = \frac{n_2}{n_1}$$ Ecuación 2

θoc : Ángulo de crítico

En nuestro caso:

$$\theta_{oc} = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1{,}41}\right) = 45{,}17^{o}$$

Luego se coloca sobre la parte giratoria un prisma en forma de D y hacemos incidir el haz de luz blanca sobre el prisma, rotamos el lente en D y observamos bajo cuáles condiciones se puede obtener el ángulo crítico.

Análisis de los datos experimentales: Índice de refracción y la reflexión total interna

- En el esquema de la figura 16, puede observarse que tanto el rayo que incide en el trapezoide, como el rayo saliente del mismo, tienen el mismo ángulo con respecto a la normal, lo que puede explicarse por estar en el mismo medio. El rayo que se refracta dentro del material acrílico posee una inclinación diferente debido a su mayor índice de refracción.

- Comúnmente se acepta un valor de 1,5 para dicho índice en un material como el acrílico, por tanto se establece el comparativo (tabla 3) con el resultado obtenido

Tabla 3: Índice de Refracción

Índice de Refracción Calculado.	Índice de refracción esperado.	Error porcentual
1,46	1,50	2.66%

Fonte: Elaborado pelos autores.

- Analizando el tercer esquema propuesto (figura 19), se puede decir, que el ángulo reflejado internamente es del doble del ángulo crítico puesto que cuando un haz de luz intenta pasar de un medio a otro con un índice de refracción más bajo (como el paso del acrílico al aire), el haz forma un ángulo de 90º con la normal de la superficie y no es capaz de abandonar el medio en el que se encuentra, por tanto se ve reflejado, además esto solo ocurre con ciertos valores críticos para el ángulo.

- Al utilizar el prisma en forma de D en la base giratoria, debido a que su forma es totalmente diferente al trapezoide utilizado en la experiencia anterior se evidencia un cambio considerable en los resultados obtenidos, cada rayo de luz cumple las leyes de la refracción pero al considerarse una de las superficies irregulares las normales no son paralelas entre sí, en consecuencia los rayos reflejados tampoco rebotan paralelos entre si y por último los resultados particulares del ángulo critico varían considerablemente; por otro lado si hablamos de lo que percibimos físicamente la luz de los rayos sale difusa.

CONCLUSIONES

Se diseña y construye un equipo que contribuye al avance tecnológico por medio del uso de herramientas electrónicas, facilitando el aprendizajede los conceptos físicos de una forma experimental y didáctica que proporciona mayor confiabilidad y exactitud en los datos tomados durante la práctica de laboratorio.

Se encontró durante el proceso mejoras electrónicas, como el uso de Arduino UNO como circuitos integrados que mejoran el proceso de diseño electrónico y presentan una forma más rápida de ensamble. Del mismo modo nos proporciona una mayor efectividad del prototipo a la hora de querer tener más funciones.

Se logró un ajuste mecánico adecuado que proporciona mayor comodidad para los usuarios que interactúan con el prototipo.

Se integran de una manera adecuada la parte electrónica y mecánica del equipo como un prototipo capaz de demostrar de una forma fácil, interactiva y clara la ley de Snell.

Se demostró de una forma sencilla las actividades innovadoras que proporciona el grupo de investigación a la comunidad academia.

Además se demostró que a partir de materiales que se encuentran al alcance de la comunidad académica es posible diseñar y construir tecnología que puede competir con diseñadores y empresas nacionales e internacionales.

Finalmente se realizaron pruebas dentro del laboratorio de física con más de 60 estudiantes que sustentan la confiabilidad del equipo al compararlo con la práctica expuesta por la guía de laboratorio de física.

Se motivó al estudiante de ingenierías para realizar nuevos prototipos que cumplan con los parámetros básicos para demostrar una ley física, teniendo en cuenta nuevas tecnologías.

Revista Ciências & Ideias

REFERÊNCIAS

ARANGO, M. **DISPLAY'S LCD/ ¿Cómo usarlos**?, 2009. [En línea]. Available: <http://www.pablin.com.ar/electron/info/lcd/index.htm>. [Último acceso: 31 Agosto 2017].

ARAUJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Rev. Bras. Ensino Fís**., São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, June 2003. Available: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000200007&lng=en&nrm=iso>. [Último acesso em 11 Mar. 2017].

ARCOS, H.; CRUZ,B.; HOLGUIN, C.; MARIN, W.;MEDINA, M.; QUIROGA, J.; RAMIREZ, R.; RIASCOS, H.; ZULUAGA,R. **Guias Experimental Fisica III Ciclo I y Ciclo II**, 25 agosto 2011. [En línea]. Available: <http://media.utp.edu.co/facultad-ciencias-basicas/archivos/contenidos-departamento-de-fisica/guiaslabiiiingenierias2012.pdf>. [Último acceso: 11 Agosto 2017].

ARTERO, O. **Arduino curso practico de formacion**, Madrid: RC Libros, 2013.

BOHORQUEZ, L.; MARTINEZ, S. y GALLEGO, H.. Diseño y construcción de un prototipo autónomo para la práctica experimental de laboratorios de física. **Scientia et Technica**, vol. 1, nº 52, pp. 1-10, 2012.

MONTEIRO, I. C. C. y GASPAR, A. . Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotski. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), UFRGS, v. 10, n. 2, p. 2, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

CAMAS, J. et al. Prototipo optomecatrónico para medir índice de refracción utilizando ley de Snell. **Tecnologia Digital**, vol. 5, nº 1, pp. 129-138, 2015.

COLINVAUX, D. y BARROS, S. de S. Do laboratório à demonstraçao: Uma nova estratégia didática para atividades experimentais em Física. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, XVI, 2005. Available: < http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_dolaboratorioademonstrac.trabalho.pdf>. [Último acceso: 31 Agosto 2018].

FERNÁNDEZ, J. L. **FÍSICALAB**, 2018. [En línea]. Available: <https://www.fisicalab.com/apartado/reflexion-refraccion-luz#contenidos>. [Último acceso: 31 Agosto 2018].

JOÃO, H. A. **Aulas-oficina de física moderna integrando TIC e demonstração experimental**. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos- UFSCAR. Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, 145p, 2016.

LERMA, J. **Problemas de Fotogrametria I**, Valencia: Universidad Politecnica De Valencia, 1999.

MALACARA, D. **Optica Tradicional y Moderna**, Fondo de cultura economica, 2002.

SERWAY, R. A., **Fisica I**, MacGraw Hill, 2005.

TAYLOR, C. A. **The art and science of lecture demonstration.** 196p. Adam Hilger, Bristol and Philadelphia, 1988.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN,R. **Fisica Universitaria**, Mexico: PEARSON EDUCACIÓN, 2009.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

CC BY NC

USO DA LITERATURA DE CORDEL PARA EXPLICAR A METODOLOGIA ATIVA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

USE OF CORDEL FOLK LITERATURE TO EXPLAIN THE PROBLEM-BASED LEARNING ACTIVE METHOD

Edmilson Clarindo de Siqueira [edclarindo@gmail.com]

Universidade de Pernambuco – UPE – Recife.

Jose Anibal Matamoros [anibal.matamoros@gmail.com]

Universidade Federal do Pará – UFPA – Belém.

Celia Bertha Vargas de la Cruz [cvargasd@unmsm.edu.pe]

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM – Lima-Perú.

RESUMO

A literatura de cordel é uma poesia de caráter popular e tem sido muito utilizada como ferramenta de ensino na educação básica. No ensino superior ela ainda é escassa e com poucas incursões temáticas. Devido as suas características lúdica, dinâmica e de comunicação criativa, o cordel é um instrumento didático facilitador da aprendizagem. O objetivo deste trabalho foi utilizar a literatura de cordel para explicar as principais características da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas. Trata-se de um estudo de caráter qualitativo interdisciplinar com enfoque cultural nos participantes. Utilizou-se de pesquisa bibliográfica em plataformas virtuais, como Scielo e Google Acadêmico, livros e revistas científicas que deram o aporte teórico sobre o tema para montagem do texto no formato de cordel. Os participantes foram os próprios discentes da Disciplina de Estágio à Docência, 18 indivíduos de ambos os sexos com idades entre 20 a 30 anos. A motivação dos discentes com literatura de cordel resultou na compreensão satisfatória da Aprendizagem Baseada em Problemas. A compreensão desta metodologia ativa ainda incorre em dúvidas por parte dos acadêmicos e, neste trabalho, ela foi abordada de forma lúdica e artística por meio da literatura de cordel. Os resultados mostraram que o uso do cordel como ferramenta para esclarecer a metodologia ativa gerou um alto índice de satisfação nos estudantes, estimulando o prazer pelos alunos por algo tão seu em termos culturais como a literatura de cordel.

PALAVRAS-CHAVE: Literatura de cordel, Metodologias ativas, Aprendizagem baseada em problemas.

ABSTRACT

Cordel literature is a form of folk poetry that has been widely used as a teaching tool in basic education. Due to its light-spirited, playful, dynamic, and creative communication characteristics, cordel literature is a teaching tool that facilitates learning. The aim of this study was to use cordel literature to explain the main characteristics of active problem-based learning methodology. It is a qualitative interdisciplinary study with a cultural focus on the participants. A bibliographic survey was performed in virtual platforms, such as SciELO and Google Scholar, as well as books and scientific journals to establish the theoretical support on the topic for the

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1188

Recebido em: 04/06/2019 Aprovado em: 03/02/2020 Publicado em: 15/08/2020

creation of the text in the cordel format. The participants were 18 students of the Teaching Internship class, aged 20 to 30 years. The motivation of students with Cordel literature resulted in a satisfactory understanding of Problem-Based Learning. The understanding of this active method remains a source of doubt on part of students and, in this study, the topic was addressed in a playful and cultural way through cordel literature. The results showed that the use of literature as a tool to clarify the active learning method generated a high level of satisfaction among students, stimulating students' pleasure in something as close to their cultural roots as cordel literature.

KEYWORDS: *Cordel Literature, Active Methodologies, Problem-Based Learning*.

INTRODUÇÃO

A literatura de cordel é uma poesia de caráter popular formada por versos que narram histórias de amor, fatos sociais e batalhas. Possui origem portuguesa, mas no Brasil tornou-se muito popular na região Nordeste. Os cordéis são confeccionados em forma de livretos com poemas e expostos em cordões, forma na qual são apresentados para ser vendidos em feiras livres (TAVARES, 2005; SOUZA et al., 2012).

Os poetas cantadores representam o mastro desta bandeira literária e, segundo Tavares (2005, p.22), eles conseguem:

> Reproduzir com versos as emoções mais complexas que se sente ou que se pode imaginar alguém sentir. Utilizando desta forma poética discutem filosofia, transformando conceitos subjetivo em uma linguagem menos complicada. Além disso, usando apenas as palavras, eles conseguem contar histórias, provocar risos e produzir emoções.

Uma consideração relevante sobre a literatura de cordel é a sua capacidade de estimular nos estudantes um maior interesse pela a abordagem de um determinado assunto. Isso se deve ao fato de sua estrutura rimada e ritmada, que a torna uma ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem. Na perspectiva interdisciplinar, ela é utilizada para unir componentes curriculares distintos em uma mesma área, para a construção do conhecimento ou, então, podendo ser utilizada em áreas diferentes para um conhecimento unificado (SOUZA et al., 2012; ALMEIDA et al., 2016). Por exemplo, Guiraldelli et al. (2016) usaram o cordel no ensino de Língua Portuguesa com o objetivo de trabalhar a coerência e a coesão textual. Silva e Fonseca (2018) utilizaram o cordel para ensinar conceitos geográficos de paisagem. Já Rafael et al. (2018) utilizaram a literatura de cordel como recurso didático na disciplina de Física no Ensino Médio. Estes autores evidenciaram um aumento significativo na aprendizagem dos alunos. Somado a isso, houve um aumento também na motivação dos discentes.

Apesar de ser reconhecida como estratégia de ensino eficiente e motivadora no ensino básico, no ensino superior a literatura de o cordel ainda é escassa e os estudos de sua aplicabilidade possuem poucas incursões temáticas, em especial na microbiologia (PEREIRA et al., 2014) e, mais recentemente, epidemiologia (SOUZA et al., 2016).

Por outro lado, a Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL (do inglês, *Problem Based Learning*), trata-se de uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem implantada inicialmente na Universidade de McMaster, no Canadá, e em Maastricht, na Holanda, por volta dos anos de 1960. O PBL é usado em muitas escolas de medicina no Reino Unido e no mundo todo (WOOD, 1998), tendo como proposta pedagógica o ensino centrado no estudante e sua busca para solucionar problemas reais ou fictícios. No Brasil, essa técnica é utilizada desde o final da década de 90, sendo adotada por várias instituições de ensino superior, principalmente da área da saúde (AMORIM et al., 2017).

O PBL é uma metodologia com foco na resolução de um problema, onde os estudantes devem encontrar soluções através de uma série de investigações baseadas em conceitos que aprenderam. Estimula a atitude ativa do discente em busca do conhecimento, auxiliando este a compreender não apenas um determinado conceito, mas como usar esse conceito (AMORIM et al., 2017). Pode ser utilizada como um modelo alternativo de aprendizagem para melhorar a capacidade do educando em vários campos do conhecimento, como, por exemplo, na educação digital (CAR et al., 2019). Na área da saúde, é adequada como estratégia para tomada de decisões clínicas, sendo mais eficaz que as metodologias tradicionais (WULANSARI et al., 2018).

Geralmente, quando é apresentado no ensino superior, o PBL já vem estabelecido dentro de uma atividade prática, o que pode levar a uma baixa compreensão desta metodologia ativa por parte dos estudantes, incorrendo em dúvidas pelos os mesmos. Na revisão da literatura, não foram encontrados dados sobre a associação entre o uso do cordel para explicar metodologias ativas. Neste sentido, este trabalho objetivou utilizar a literatura de cordel como instrumento para a exposição e esclarecimento da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco (ICB/UPE). Na ocasião, estava em curso a Disciplina de Estágio à Docência do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada. Esta disciplina faz parte dos requisitos obrigatórios do referido programa e é oferecida a cada semestre no mestrado e no doutorado.

Trata-se de um estudo de natureza exploratória e interpretativa. Por isso, o trabalho tem um caráter qualitativo interdisciplinar com enfoque cultural nos participantes. Para isso, utilizou-se de pesquisa bibliográfica em plataformas virtuais, como Scielo e Google Acadêmico, livros e revistas científicas, que deram o aporte teórico sobre o tema e na montagem do texto no formato de cordel. Os participantes foram os próprios discentes da Disciplina de Estágio à Docência, 18 indivíduos de ambos os sexos com idades entre 20 e 30 anos. Cada grupo, de no máximo três integrantes, ficou responsável em aplicar uma metodologia ativa em sala de aula com temas diversos, englobando desde a área médica à biologia. O grupo dos autores em questão ficou responsável pelo tema Aprendizagem Baseada em Problemas.

Para a realização da atividade, o tema PBL foi apresentado no formato de oficina a partir de arquivos de PowerPoint acompanhado da declamação do cordel. Os cordéis foram confeccionados pelos autores usando papel A4 ilustrados com xilogravuras (SOUZA et al., 2012). Cada página foi impressa cuidadosamente para que, quando dobrada e grampeada, coincidisse com a enumeração da página subsequente. O objetivo desta etapa, como colocou Souza et al. (2012), foi deixar o cordel com a característica que ele é vendido nas feiras livres, dobrado e exposto em barbantes.

A forma de apresentação foi dinâmica e abrangeu a declamação dos versos concomitantemente a explicações em momento ocasionais. Os discentes foram incentivados a participarem das atividades pela intervenção ativa no processo, vivenciando sentimentos, percepções sobre determinados termos ou informações e refletindo sobre eles. Posteriormente, foram convocados a participar da elaboração, junto com os coordenadores, de um segundo cordel, utilizando o processo de metrificação já descrito na literatura (TAVARES, 2005).

A avaliação da atividade foi realizada a partir análise do grau de envolvimento dos estudantes com o tema e da participação destes na elaboração dos cordéis. Os dados deste estudo foram coletados utilizando modos qualitativos de investigação para esclarecer os benefícios dessa abordagem. O estudo utiliza análise qualitativa para obter insights acerca da evolução da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cordéis sobre o tema PBL foram confeccionados em septilha, que consiste em uma estrofe de sete versos com sete sílabas poéticas, também chamada de setena – de sete em sete – seguida por uma sequência de rimas do tipo ABCBDDB (TAVARES, 2005), onde cada letra maiúscula representa a última sílaba poética de cada verso (Quadro 1).

Quadro 1: Cordel abordando a estrutura da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas.

ESTROFES		ESTROFES	
Esta apresentação Veio tratar de um tema Que dentro da educação Tem inovado o sistema. Trata-se de uma abordagem Com foco na Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL).	E-1	É um sistema alternativo Aos moldes tradicionais, Que trabalha o coletivo Em grupos tutoriais, Sendo que o professor Não passa de mediador Que coordena os demais.	E-2
O principal objetivo Desta modalidade, Que tem no cognitivo Sua base e unidade, É resolver um problema Advindo de um tema, Gerando capacidades.	E-3	O componente essencial Do PBL é o "Problema", Onde um grupo tutorial Fará a análise do tema Com estudos individuais Em unidades estruturais Que compõem todo o sistema.	E-4
O processo de aprendizagem Ocorre por construção Dentro de uma abordagem Que incentiva a criação, Onde o desenvolvimento De todo o conhecimento Se dar por cooperação.	E-5	Um aspecto importante Que tem papel expressivo É a avaliação do estudante Em caráter progressivo, Que dar a este liberdade Com responsabilidade, Tornando-o sujeito ativo.	E-6
Uma outra concepção Do PBL, é a atitude. Gerada na discussão, Ela culmina com a virtude. Princípios fundamentais Que regem os profissionais Da ciência e da saúde.	E-7	Uma grande implicação No caso de um fracasso É que a recuperação É feita no passo a passo, Tendo como consequências A geração de competências A partir de sete passos*.	E-8
No grupo tutorial É feito uma assembleia Com foco atitudinal Que envolve toda a plateia Para gerar informações Dos termos e expressões Em uma "chuva de ideias".	E-9	Outro fator importante Considerado em discurso, Diz respeito ao estudante Na busca pelo o recurso. Um passo fundamental De cunho individual Que faz parte do percurso.	E-10
Os resultados obtidos Na etapa individual	E-11	E para finalizar Esta breve explanação.	E-12

Serão, então, reunidos Em um só material Que consta de explicações E propostas de ações Para o desfecho final.	Deve-se salientar Que o tema em sessão Tem sua base temática Em função da problemática Que busca por solução.

(*)Berdel (1998); Wood (2003).

As quatro primeiras estrofes (E) destacaram o objetivo e os componentes essenciais do PBL. Como descrito no final e início das estrofes E-3 e E-4, respectivamente, o objetivo do PBL é a "resolução de um problema". A resolução do problema se baseia em teorias e conceitos a serem estudados pelos alunos (WULANSARI et al., 2018). Contudo, deve-se considerar que em alguns casos os estudantes podem não ter acesso a todas as teorias e conceitos relacionados ao problema e, consequentemente, isso sobrecarregará muito mais o mediador (AMORIM et al., 2017). É importante que os estudantes tenham em mente os seguintes componentes estruturais básicos do PBL: "o problema"; "grupo tutorial"; "atividade individual" e o "encontro para a resolução do problema". As estrofes supracitadas também apontam de forma resumida os limites das funções de cada participante. O estabelecimento deste limite é importante para não sobrecarregar uns participantes mais que outros (PEREIRA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016).

No PBL, os participantes procuram alcançar um objetivo compartilhado por meio da "cooperação". Esta descrição pode ser observada na estrofe E-5 (linha 3) que, como destacou Amorim et al. (2017), a cooperação ocorre pela construção e criação do conhecimento no aluno junto ao grupo tutorial. Além disso, a forma de avaliação do estudante no PBL não está restrita a aquisição de conhecimentos, mas, como descreveu Amado (2015), no desenvolvimento de competências e tomada de decisões – "tornando-o um sujeito ativo" (estrofe E-6, linha 3). Em consequência disso, o estudante adquire mais "atitude" (estrofe E-7, linha 4), principalmente aqueles que atuam na área de saúde, quando se deparam com erros de procedimentos em paciente durante a prática (WULANSARI et al., 2018). Pereira et al. (2014) observaram que o comportamento atitudinal dos alunos da Disciplina de Microbiologia foi aumentado após o uso da literatura de cordel em sala de aula. A produção de cordéis pelos estudantes estimulou a criatividade e o pensamento crítico dos mesmos.

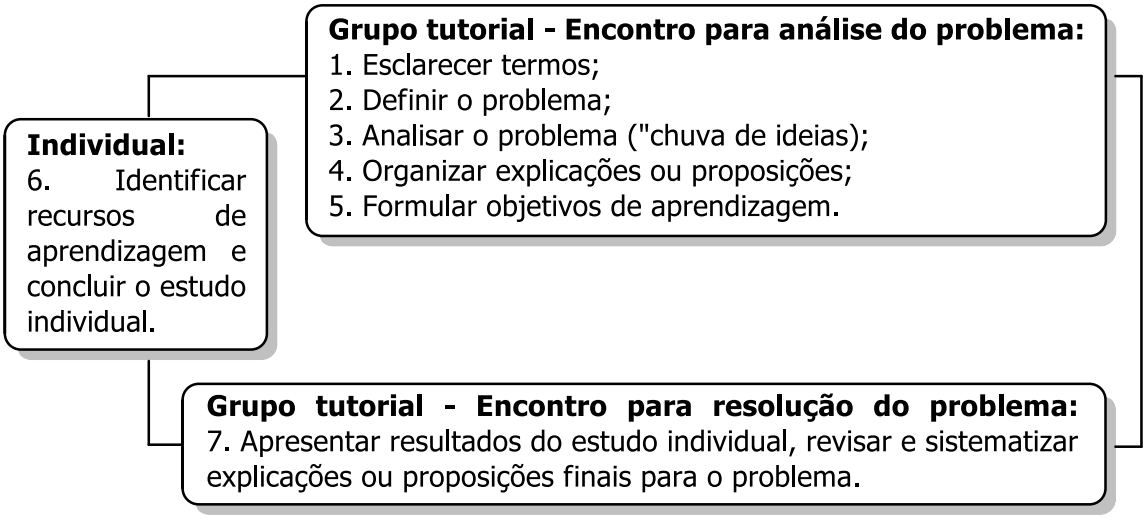
A estrofe E-8 (linha 4) descreve as estratégias para recuperação do estudante em caso de um "possível fracasso". Por se tratar de uma metodologia que prevalece o incentivo ao educando, ao contrário das metodologias tradicionais focadas na exposição de conteúdos e transferência de informação, a construção colaborativa do conhecimento no PBL é uma forma de recuperação que pode ocorrer em cada etapa "a partir dos sete passos" (BERBEL, 1998). As características principais de cada um dos setes passos foram estabelecidas de forma sucinta nas estrofes de E-9 a E-12 do cordel. Por sua vez, Wood (2003) apresenta uma descrição mais detalhada de cada passo, como mostrado no esquema a seguir:

1. Identificar e esclarecer os termos desconhecidos apresentados no cenário, onde é feita uma lista dos termos que permanecem sem explicações após discussão;

2. Definir o problema ou problemas a serem discutidos. Nesta etapa, os estudantes devem apresentar pontos de vista distintos acerca das questões, mas todos os posicionamentos devem ser considerados. É estabelecida uma lista de problemas a serem abordados;

3. Sessão "Brainstorming" ("tempestade de ideias") para discutir os problemas. Aqui serão apontadas as possíveis explicações com base no conhecimento prévio dos alunos, que devem compartilhar os conhecimentos uns dos outros, identificar lacunas do conhecimento e registrar toda a discussão;

4. Revisar os passos 2 e 3 e organizar explicações para soluções temporárias. As explicações com novas recomendações devem ser anotadas e organizadas;



Esquema 1: Os sete passos do PBL e suas principais características.

5. Formular objetivos de aprendizagem. Nesta etapa, o grupo deve chegar a um consenso sobre os objetivos de aprendizagem e o tutor deve garantir que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados;

6. Estudo individual. Todos os alunos reúnem informações relacionadas a cada objetivo de aprendizado;

7. O resultado do estudo individual é compartilhado pelo grupo geral, no qual os alunos apresentam os conhecimentos adquiridos e o tutor fará a verificação de aprendizagem, avaliando o grupo.

A Aprendizagem Baseada em Problemas tem sido utilizada há mais de cinco décadas em todo o mundo como uma abordagem educacional na área de saúde em escolas de medicina e enfermagem (LIM, 2012; AMORIM et al., 2017; CAR et al., 2019). Trata-se de uma estratégia curricular ampla que promove a aprendizagem centrada no aluno e nas habilidades almejadas nos médicos (LIM, 2012;). Na prática, o PBL é parte de um currículo integrado que utiliza material não clínico em um contexto clínico, permitindo os estudantes compreender a relevância do conhecimento científico e princípios relacionados à prática clínica (WULANSARI et al., 2018). Baseia-se na criação de um ambiente no qual os estudantes se tornam responsáveis pela aquisição do próprio conhecimento em circunstâncias de mundo real. No contexto social, o PBL visa promover habilidades de comunicação e colaboração, resolução de problemas, pensamento crítico e aprendizado autônomo, creditando protagonismo aos alunos nas tomadas de decisões que afetam a sua própria aprendizagem (WULANSARI et al., 2018; CAR et al., 2019).

A estrutura típica de um PBL consiste de um tutor e um grupo de 8 a 10 alunos (incluindo um coordenador). O papel do tutor é facilitar os procedimentos, incentivando todos os membros do grupo a participarem para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam atingidos (AMORIM et al., 2017). O tutor pode assumir um papel mais ativo no passo 7 do processo para assegurar que todos os alunos tenham realizado o trabalho apropriado e sugerir um modelo para os integrantes do grupo usarem nas apresentações dos resultados (WOOD, 2003). Finalmente, cabe aos integrantes do grupo seguir os passos do processo, que inclui: participar das discussões, respeitando as contribuições dos demais; pesquisar todos os

objetivos estabelecidos e compartilhar informações com os outros participantes (BERBEL, 1998).

Até agora, este artigo se concentrou em apresentar as principais características do PBL, enfocando as etapas de sua construção, como descritas anteriormente na forma de cordel. A participação dos estudantes nesta etapa do trabalho se deu de forma moderadamente ativa. O importante nesta fase foi facilitar a assimilação da metodologia ativa pelos discentes para que os mesmos pudessem explorá-la em um segundo momento pedagógico.

A próxima etapa deste trabalho discutirá a desenvoltura dos estudantes na produção de um segundo cordel, acompanhados pelos coordenadores, aplicando o PBL.

Com o advento das comemorações dos 150 anos da Genética e sua trajetória desde os primeiros experimentos de Gregor Mendel até as principais inovações tecnológicas e o surgimento das ômicas, o grupo foi motivado a explorar toda essa gama de informação. Neste segundo momento do trabalho, o "problema" do PBL consistiu na elaboração do próprio cordel, que usou como tema base a evolução da genética. Auxiliados pelos coordenadores, o cordel foi estruturado com estrofes de 10 versos em rimas do tipo ABBAACCDDC (TAVARES, 2005) (Quadro 2).

Quadro 2: Cordel abordando a evolução e inovação da Genética nos seus 150 anos.

ESTROFES	**ESTROFES**
Em uma análise hipotética: E-1 Se hoje a espécie humana Está num estado de Nirvana Isso se deve à Genética. E é usando a dialética, De maneira dicotômica, Numa abordagem randômica E sem discurso em tendel, Que vamos falar de Mendel E surgimento das ômicas.	Filho de agricultores E-2 E de origem austríaca, Por não ter família rica Mendel tinha outros valores Que eram tão superiores Para um homem do seu tempo. Como o vasto conhecimento Deste monge agostiniano Que ficara em baixo do pano E sem reconhecimento.
Foi depois de muito tempo E-3 Que alguns pesquisadores Descobriram os tais "fatores" Fruto dos experimentos Envolvendo o cruzamento Usando ervilha de cheiro Que ele fez no mosteiro, Onde foi monge e abade E que depois de muito tarde Ganharia o mundo inteiro.	Mendel fez revolução E-4 Como monge e cientista. Tornou-se geneticista Sem existir a profissão. Usou da hibridização Pra compor seu manuscrito No qual estava descrito, Na autofecundação, A relação em proporção Do caráter fenotípico.
O fator hereditário E-5 Foi sua grande descoberta Que deixou a porta aberta Para muitos documentários. Tendo como itinerário O Princípio da Dominância E outro de importância Foi o da Segregação, Que tem na fecundação Os fatores em constância.	O princípio da Dominância E-6 Traz consigo em paralelo Que num *locus* de alelos Pode ocorrer implicância. E o alelo com dominância Manifesta-se primeiro, Mascarando o companheiro, Como na heterozigose. Pois, já na homozigose Agem juntos o tempo inteiro.
Mendel fez a dedução E-7 Sobre um fator latente	Uma questão recorrente E-8 E quase cotidiana

Que segrega independente Fruto da hibridização. Este inibe a expressão Do chamado recessivo, Tornando-se expressivo Em várias características Como mostrou a estatística De sua publicação.		É que a lei mendeliana Do caráter independente Traz de modo incoerente Que os alelos segregados Só atuam separados Em cada caraterística. Mas, faltou nesta logística Mencionar os agrupados.	
Em um salto para o futuro Do jardim do monastério Feito um gene deletério A genética rompeu o muro. E o que era prematuro Tornou-se então astronômica. Hoje o campo da genômica, Que inspira professores E também pesquisadores, Foi dividido em ômicas.	E-9	Falemos então primeiro Da genômica funcional, E seu produto inicial O RNA mensageiro, O qual dirige o roteiro Que envolve toda esta ômica. Chamada Transcriptômica, Ela estuda a transcrição A partir da hibridização Com o auxílio de outras ômicas.	E-10
O controle na expressão Da informação biológica Ficou mais tecnológica No âmbito da abstração. Hoje em dia a transcrição Pode ser vista em *Display*. Basta apenas dá um *Play* Pra ter o Transcriptoma A partir de um genoma Com a técnica de *Microarray.*	E-11	Essa técnica em sua essência Consiste na descrição Do que seria a expressão De uma dada sequência Que está na dependência De outra – imobilizada. Ela se torna hibridizada Numa fita complemento, Durante o sequenciamento Para depois ser analisada.	E-12
Outra espécie de ômica, Cuja função se destina A elucidar proteína Por ferramentas atômicas, É a chamada Proteômica, Que tem um papel principal Na análise estrutural Dessa molécula biológica, Respeitando sempre a lógica De cada forma quiral.	E-13	O proteoma final É fruto da trilogia Do dogma da biologia Na ordem fundamental. Seu aspecto funcional Muitas vezes ultrapassa A pesquisa ainda escassa Da biologia de sistema, Configurando um problema Na dinâmica de biomassa.	E-14
Desse universo infindável Que a literatura nos passa, A espectrometria de massa Tem sido incontestável. Outra técnica admirável, De âmbito convencional E de uso tradicional, É a chamada PCR*, Além da eletroforese Mono e bidimensional.	E-15	Outro campo da genômica Que é bastante estudado Pelo volume de dados, Chama-se Metabolômica. Um legado desta ômica Que a literatura informa É a quantidade de formas Para armazenar resultados, Os quais são todos pautados Em bancos e plataformas.	E-16
O que rege o metabolismo Implica à Metabolômica. Logo, a função desta ômica, Em nível de organismo, É traduzir o mecanismo Dos processos patológicos No ambiente fisiológico Por análises físico-químicas	E-17	Um grande número de ômicas Totalmente diferentes Tornaram-se evidentes Como, Farmacogenômica E também a Fisiômica, Que atualmente incrementa Um leque de ferramenta Integrada à Regulômica;	E-18

Ou integrações bioquímicas Dos sistemas biológicos.		Somada à Peptidômica, Que faz parte dessa ementa.	
No fim dos anos oitenta Com o projeto genoma A Genética então retoma O posto que agora ostenta. Além disso, ela fomenta A atividade econômica. E para ajudar as ômicas Criou a bioinformática Que resolve a problemática Da incerteza taxonômica.	E-19	Nesta breve explanação, Em forma de homenagem, Mendel foi o personagem Ao qual fizemos alusão Por sua contribuição De forma branda e sintética E sua análise hipotética, Que de fato, foram tantas, Em seu trabalho com plantas Que deu origem à Genética.	E-20

A participação dos estudantes nesta fase do trabalho ocorreu de forma predominantemente ativa. Os discentes estiveram sempre postos e dispostos a pesquisar sobre a vida de Gregor Mendel e a evolução da Genética. Munidos das informações sobre a construção do PBL (primeiro cordel), os próprios participantes se organizaram na montagem dos grupos tutoriais para analisar o tema proposto.

Em cada reunião dos grupos tutoriais, os estudantes se mostraram empolgados no tocante a busca por palavras-chave para montagem das rimas adequadas ("tempestade de ideias"). A partir dos estudos individuais, muitos trouxeram dicionários para identificar e esclarecer os termos desconhecidos, recortes de xerox de livros e artigos com grupos de palavras de sentidos e sílabas poéticas semelhantes para confeccionar cada estrofe. Com isso, a participação dos coordenadores tornou-se meramente a de mediadores do processo de construção. A repercussão deste cordel foi de grande impacto, a ponto de ser recitado no XXI Encontro de Genética do Nordeste.

No que tange ao processo observacional, realizado pelos autores, foi verificado que o uso do cordel aplicado ao PBL ajudou na memorização da metodologia ativa, prevenindo o déficit de atenção dos discentes. Foram identificados três fatores como potencialmente importantes neste trabalho: o alto grau de integração dos estudantes com o tema e a metodologia utilizados, observados pela pesquisa incessante e a elaboração do material pelos alunos; a capacidade de trabalhar em equipe, verificada pelo entrosamento dos participantes não só na aplicação do método, como também na sua estruturação e, por fim; o prazer de estar vivenciando algo tão seu culturalmente como a literatura de cordel. Os estudantes se mostraram muito interessados pelo cordel após aprender as regras de rimas, sílabas poéticas e contagem silábica.

Em resumo, o modelo PBL é considerado como um método de ensino de pequenos grupos que combina a aquisição de conhecimento pelo desenvolvimento de habilidades e atitudes genéricas (WOOD, 2003; AMORIM et al., 2017). Como uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem, ganhou respaldo nas áreas de saúde e biologia (WULANSARI et al., 2018; CAR et al., 2019). Entretanto, para colocá-la em prática é necessário conhecer bem sua estrutura, a qual foi apresentada de forma lúdica e artística neste trabalho por meio da literatura de cordel.

Finalmente, este estudo está apoiado por outros trabalhos que utilizaram a literatura de cordel como uma ferramenta adjuvante no processo educativo e popularização da ciência (SOUZA et al., 2012; PEREIRA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016). No entanto, para desenvolver uma imagem completa do uso da literatura de cordel para ensinar metodologias ativas, serão necessários estudos adicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tendências pedagógicas presentes no ensino de Ciências quase sempre são dominadas por paradigmas tradicionais centrados em aulas expositivas com mínima participação dos alunos. A substituição destas pedagogias por metodologias ativas condiciona a formação de um profissional crítico e reflexivo. Neste trabalho, buscou-se fomentar a utilização da literatura de cordel na compreensão dos principais componentes da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas. Devido as suas características lúdica, dinâmica e de comunicação criativa, o cordel foi um instrumento didático facilitador da aprendizagem para a metodologia em questão, o que foi evidenciado pela motivação dos participantes.

A relevância de usar o cordel como ferramenta para esclarecer uma metodologia de ensino foi claramente apoiada pelo o alto grau de integração dos estudantes com o tema e a metodologia utilizada. Outra implicação importante foi a possibilidade dos alunos trabalharem em grupo, o que fez emergir a capacidade de entrosamento dos participantes para a estruturação da atividade. Por último, o prazer vivenciando pelos alunos por algo tão identificado culturalmente com a sua realidade como a literatura de cordel.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carla; MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Representations of science and technology in cordel literature/representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. **Bakhtiniana**, 2016; v. 11, n. 3, p. 6-28, 2016.

AMADO, Manuella Villar. Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências. **Interacções,** n. 39, p. 709-20, 2015.

AMORIM, Liromaria Maria; JÚNIOR, Jucier Gonçalves; ROLIM-NETO, Modesto Leite. Ensaio sobre a educação médica brasileira frente às vantagens e desvantagens do *problem based learning* (PBL). **Rev. e-ciência,** v. 5, n. 1, p. 20-22, 2017.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação,** v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

CAR, Lorainne Tudor; KYAW, Bhone Myint; DUNLEAVY, Gerard; SMART, Neil A; SEMWAL, Monika; ROTGANS, Jerome I; NAOMI, Low-Beer; CAMPBELL, James. Digital problem-based learning in health professions: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. **Journal of Medical Internet Research,** v. 21, n. 2, p. 1-12, 2019.

GUIRALDELLI, Lisângela Aparecida; ZANELATO, Leandra Aparecida Silva; OLIVEIRA, Lívia Regina Rezende; FARIA, Luís Gabriel Silva de; COSTA, Maria Vilma Pontes da; NOGUEIRA, Thiago Afonso. O gênero literatura de cordel trabalhado no cotidiano escolar. **Nucleus,** v. 13, n. 1, 311-318, 2016.

LIM, William K. Dysfunctional problem-based learning curricula: resolving the problem. **BMC Medical Education,** v. 12, n. 89, p. 2-7, 2012.

PEREIRA, Lívia Maria Galdino; ROMÃO Edlâny, Pinheiro; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; PAIXÃO, Germana Costa. O cordel no ensino de microbiologia: a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde,** v. 8, n. 4, p. 512-524, 2014.

RAFAEL, Romário Felinto; DA SILVA, Rafaella Martins; NOBRE, Francisco Augusto Silva; VIEIRA, Laylson Alves. O estudo da termodinâmica com o uso de folhetos de cordel. **Experiências em Ensino de Ciências,** v. 3, n. 1, p. 15-31, 2018.

SILVA, Patrícia Honório Moura; FONSECA, Ricardo Lopes. O ensino do conceito geográfico de paisagem por meio da literatura de cordel a partir de uma oficina pedagógica**. Geografia (Londrina),** v. 27, n. 1, p. 161-173, 2018.

SOUZA, Claudia Teresa Vieira; BARROS, Michele Machado Meirelles; HORA, Eloisa Leal; LINO, Odilio de Souza; HORA, Dinair Leal. Espaços de conhecimento científico e cultural na promoção da saúde: ações para minimizar as iniquidades em saúde. **Tempus Acta de Saúde Coletiva,** v. 6, n. 4, p. 187-200, 2012.

SOUZA, Claudia; OLIVEIRA, Michele; GOUVEA, Maria; TEIXEIRA, Maria; BARROS, Michele; HORA, Eloisa; LINO, Odilio. Inovações na produção do conhecimento em doenças infeciosas: história, arte, cultura e epidemiologia. **Anais do Instituto de Higiene e Medicina Tropical**, n. 15: 33-40, 2016

TAVARES, Braulio. **Contando histórias em versos: poesia e romanceiro popular no Brasil**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2005. 160p.

WOOD, Diana F. ABC of learning and teaching in medicine: problem based learning. **BMJ**, v. 8, p. 326-330, 2003.

WULANSARI, Nadya Treesna; SUTRISNA, I Putu Gede; DHARMAPATNI, Ni Wayan Kesari. Effectiveness of problem based learning model toward biology learning outcomes. **SHS Web of Conferences,** v. 42, n. 11, p. 1-5, 2018.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA A PARTIR DE UMA WEBGINCANA

CONSTRUCTION OF THE CELL CONCEPT FROM A WEB-CONTEST

William de Azevedo Pinheiro [pinheirowa@yahoo.com.br]

Roberta Flavia Ribeiro Rolando Vasconcellos [roberta.vasconcellos@unigranrio.edu.br]

Universidade UNIGRANRIO

RESUMO

A popularização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) encaminha a escola no sentido de inserir tais recursos em suas práticas educativas. Assim, dentre os diversos recursos de ensino existentes, destaca-se a webgincana, que consiste em um modelo de uso estruturado da internet com a finalidade de busca de informações para questões que exigem construção de conhecimento no lugar do conhecido "copia e cola", sendo desenvolvida como um jogo de competição entre equipes. Este trabalho teve como objetivo elaborar e aplicar uma webgincana sobre o tema Citologia a fim de validá-la como um recurso para a prática docente, no formato de um produto educacional. A pesquisa, de cunho qualitativa, foi realizada com alunos de Biologia da 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual localizada na cidade de Itaperuna/RJ. A estratégia metodológica baseou-se na produção e realização da webgincana. A coleta dos dados foi efetuada a partir da exploração da tarefa, sendo estes analisados de acordo com os critérios avaliativos estabelecidos na webgincana. Os resultados indicaram o cumprimento do jogo com êxito por todas as equipes, com a webgincana tendo proporcionado o desenvolvimento de aspectos como a autonomia, a colaboração e o envolvimento ativo dos estudantes na busca pelas soluções de suas tarefas.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Recurso Educacional. Webgincana.

ABSTRACT

The popularization of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) leads the school towards inserting such resources in its educational practices. Thus, among the various existing teaching resources, we highlight web-contest, which consists of a model of structured use of the internet in order to search for information for issues that require knowledge construction, in place of the well-known "copy and paste", being developed as a competition game between teams. This work aimed to elaborate and apply a web game on the theme Cytology in order to validate it as a resource for teaching practice, in the format of an educational product. The research, qualitative in nature, was carried out with Biology students of the 1st grade of High School of a state school located in the city of Itaperuna/RJ. The methodological strategy was based on the production and realization of the web-contest. Data collection was performed from the exploration of the task and its analysis was made according to the evaluation criteria established in web-contest. The results indicated the successful accomplishment of the web game by all teams, with web-contest providing the development of aspects such as autonomy, collaboration and active involvement of students in the search for solutions to their tasks.

KEYWORDS*: Digital Information and Communication Technologies. Educational Resource. Web-contest.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1293

Recebido em: 17/09/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

INTRODUÇÃO

A escola como organização de ensino vem sendo pressionada por mudanças em seus procedimentos didáticos dada a expansão das tecnologias da informação, levando-a a rever seus pressupostos com vistas a contribuir para a formação de indivíduos capazes de atuar no mundo contemporâneo, interligado e com características cada vez mais complexas. Assim, o perfil dos estudantes dos dias atuais sugere uma demanda por inovações e agilidade nos processos educacionais (PEREIRA e LIMA, 2015).

Dado o exposto e a agilidade de acesso aos mais variados tipos de conhecimentos, inclusive o acadêmico, espera-se que os docentes incluam, em seus procedimentos, didáticos atividades que façam proveito das tecnologias digitais de forma a acompanhar a revolução tecnológica da comunicação, uma vez que a maioria do seu público detém aparelhos eletrônicos conectados à rede mundial de computadores.

Para Teles:

> As TIC surgem como ferramentas capazes de proporcionar benefícios ao processo de ensino-aprendizagem sendo, neste caso, a *Internet* o recurso mais atraente e acessível aos educandos. Novas modalidades de informação e conhecimento podem ser acessadas a qualquer momento, em qualquer lugar, ampliando em muito as possibilidades de aprendizagem (TELES, 2016, p. 15).

Assim, compreende-se que a associação dos recursos tecnológicos digitais e da internet na prática docente pode contribuir para ampliar as possibilidades de estratégias de ensino, e de maneira consonante com o contexto contemporâneo dos alunos.

Os documentos oficiais apresentados desde a década de 1990 vem propondo a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na área de ensino, uma vez que é possível considerá-las recursos com potencial de produção de novos espaços, contribuindo para o processo de aprendizagem (MAIA e BARRETO, 2012).

No entanto, deve-se atentar para o fato de que a tecnologia não se constitui em um recurso capaz de resolver a situação do processo de ensino no país, mas pode ser uma aliada, dadas as diversas possibilidades do seu emprego como estratégia didática, colaborando para a aprendizagem dos estudantes (MORAN, 2000).

Uma busca por informações na internet pode resultar em um achado numeroso, tornando o procedimento ineficaz quanto a proposta de recurso para o processo de ensino e improdutivo na construção da aprendizagem. Assim, o professor deve optar por uma ferramenta que favoreça uma busca por informações que sejam relevantes aos alunos no âmbito da disciplina curricular em que atua (TELES, 2016). Nesse contexto, a utilização da webgincana (BARATO, 2012) como um recurso educacional de inserção das TDIC no ensino de temas da disciplina Biologia pode possibilitar o desenvolvimento da competência citada.

A webgincana consiste em um jogo de equipes, elaborado com questões acerca de uma temática, apresentando características de uma gincana e desenvolvida no âmbito da *Web*, em uma página criada para essa finalidade ou em uma rede social. Para a sua realização, os alunos são divididos em grupos e cada integrante deve colaborar com os demais a fim de garantir a execução de toda a tarefa, acúmulo de pontos e a vitória da equipe (BARATO, 2012).

O desenvolvimento de uma webgincana vai além de um jogo de perguntas e respostas com as fontes de pesquisa previamente selecionadas pelo docente, já que missões e atividades são propostas com a finalidade de oferecer dinâmicas como em uma gincana. Nas missões, são realizadas buscas complementares para a informação descoberta, como um objeto ou uma

pessoa para falar sobre o assunto; e nas atividades ocorre a utilização do conhecimento de forma criativa, como a produção de desenhos, vídeos etc. Por se tratar de uma gincana, ocorre competição entre os grupos e a colaboração entre os componentes de cada equipe, de maneira que se organizem e planejem sua atuação no jogo em busca da vitória (BARATO, 2012).

As webgincanas promovem um uso estruturado da internet no ensino dos conteúdos escolares, uma vez que indicam fontes de pesquisa confiáveis para resolução de suas questões, desde que analisadas previamente pelo professor. Elas contribuem para o processo de aprendizagem, dada a participação ativa dos estudantes no método de busca por informações, formulação das respostas e resolução das questões (BARATO, 2012).

Com a presente pesquisa buscou-se investigar a contribuição das TDIC no ensino de Biologia, em particular da webgincana como um recurso para pesquisa estruturada de tópicos de citologia.

Embora a temática não seja uma novidade, pois existem pesquisadores que utilizam a webgincana como ferramenta pedagógica, a presente pesquisa pode contribuir também para mais uma sugestão do emprego deste recurso, ao fornecer um produto educacional que consiste em uma adaptação do modelo original de Barato (2012) junto a sua validação como uma estratégia de ensino para o assunto em questão.

O tema proposto para a webgincana integra o Currículo Mínimo para o 1º Ano do Ensino Médio das Escolas Estaduais do Estado do Rio de Janeiro, somado à importância do assunto na formação do indivíduo para o exercício de sua cidadania, uma vez que, conforme afirma Alberts et al. (2011, p. 2), "Todas as coisas vivas são formadas por células". Também contribuem Souza e Messeder (2017, p. 16) quanto à sua importância, ao afirmarem que a célula nos leva a "conhecer e compreender o funcionamento dos organismos, seus processos químicos e biológicos, interações, necessidades e produtos".

Do mesmo modo, merece destaque o fato de alguns trabalhos relatarem a dificuldade dos estudantes da educação básica e graduandos em relação aos conceitos de citologia, o que impõem a necessidade de revisão das metodologias de ensino que vem sendo aplicadas (RODRIGUEZ PALMERO, 1997; LEGEY et al., 2012; SILVEIRA, 2013; KUPSKE e HERMEL, 2015).

Diante do exposto, a problematização desta pesquisa é dada pela seguinte questão: Como a webgincana pode contribuir para a aprendizagem ativa de tópicos da Citologia?

A justificativa da pesquisa é dada pelo motivo da webgincana ser uma estratégia para a pesquisa estruturada sobre o conteúdo escolar, com a perspectiva de agregar pressupostos do método ativo, contribuindo para a aprendizagem do assunto e, ainda, uma metodologia de ensino pouco abordada dentre os trabalhos publicados na área e circunscrita a um pequeno grupo de professores (BARATO, 2012), com possibilidade de contribuir como exemplo para o trabalho de outros docentes (ANZORENA, HIERPICH e FRITZEN, 2012).

Buscou-se neste trabalho apresentar a webgincana como uma ferramenta pedagógica para ensinar o tema citologia além das fronteiras da sala de aula, a fim de que possa contribuir para a aprendizagem do assunto pelos estudantes.

METODOLOGIA

Ambiente da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Luiz Ferraz, situado no munícipio de Itaperuna, Estado do Rio de Janeiro. A instituição conta com oferta de ensino para o segundo segmento do Ensino Fundamental (turmas do 6º ao 9º Ano) e Ensino Médio (turmas de 1ª, 2ª e 3ª séries).

Sujeitos da pesquisa

O público-alvo para a aplicação da pesquisa foi primeira série do Ensino Médio, que na ocasião contava com 85 estudantes divididos em três turmas, assim distribuídos: 1001, 28 alunos; 1002, 31 alunos; 1003, 26 alunos.

Para que os alunos participassem da pesquisa foi proposto que um de seus responsáveis assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Aplicação

Os encontros necessários para a aplicação da pesquisa ocorreram nas aulas de Biologia e Química, totalizando quatro encontros em três semanas. A proposta de realização da webgincana foi divulgada aos estudantes nas aulas de Biologia durante um primeiro encontro. Na apresentação, foi empregado um computador conectado à internet e a um projetor multimídia, de maneira a expor a página do jogo, navegar em sua estrutura e familiarizar os alunos com a proposta, sendo este momento permeado por elucidação das dúvidas. Quando indagados sobre a metodologia webgincana, todos afirmaram desconhecimento sobre a mesma, embora tenham demonstrado curiosidade e interesse em participar da atividade. Também foi possível apurar se todos os alunos teriam celulares com acesso à internet ao serem indagados sobre a utilização desses recursos.

No primeiro encontro, foi entregue uma cópia do TCLE para cada aluno e solicitada a assinatura de um de seus responsáveis, com exigência de devolução do documento no encontro agendado para a sexta-feira da mesma semana durante as aulas de Química. Também foram explicitados os demais encontros a serem realizados, de maneira a estabelecer o período de realização da atividade, deixando os estudantes à par de todas as etapas necessárias para o sucesso do trabalho.

Assim, durante o segundo encontro, ocorreu o recolhimento do TCLE, com 73% de adesão à proposta (62 estudantes dos 85 matriculados nas turmas), e a formação das equipes de alunos, que ficaram à vontade para decidir quais seriam os integrantes dos seus grupos, assim como seus líderes. Nesta ocasião, ficou estabelecido o início da webgincana, que se daria após o término das aulas deste dia, e a sua duração (uma semana).

Produção da webgincana

A estrutura webgincana, aqui apresentada, é composta por introdução, tarefas e caminhos, avaliação, conclusão, créditos e referências e contato com o professor.

I. INTRODUÇÃO

Geralmente microscópicas, ou seja, impossíveis de serem vistas a olho nu, as células são consideradas as unidades formadoras da vida. Graças à invenção do microscópio, instrumento capaz de ampliar a imagem de objetos pequenos, e a curiosidade dos cientistas, essas estruturas foram descobertas. Com o passar do tempo e o aperfeiçoamento dos equipamentos e das técnicas de microscopia, muitas novidades a respeito das células surgiram, como os diferentes tipos de células, suas formas e funções variadas e até mesmo o fato de se reproduzirem. Esta webgincana propõe tarefas com a finalidade de se conhecer mais a respeito das células e pretende instigar a curiosidade, para que possam ir em busca de mais conhecimento sobre essas incríveis estruturas.

II. TAREFAS E CAMINHOS

Para a realização desta gincana no ambiente da *Web* deve-se observar o seguinte:

- ✓ As equipes formadas devem eleger um líder que ficará responsável pelo envio das respostas do desafio na página do *Facebook*;
- ✓ Escolham um nome para a equipe de vocês. Um nome bem bacana para representá-los;
- ✓ A gincana é um jogo de equipe e, por isso, todos devem colaborar e ajudar uns aos outros para o sucesso do time;
- ✓ As questões, atividades e missões propostas no jogo estão com suas respectivas pontuações, sendo que algumas valem mais que outras. O total será de 100 pontos;
- ✓ Os links para os sites de pesquisa são encontrados em cada tarefa;
- ✓ Vocês podem consultar outros sites para o desenvolvimento das atividades e missões;
- ✓ Escreva as respostas com suas próprias palavras;
- ✓ Envie as respostas pelo link da página "Enviar mensagem";
- ✓ O julgamento das respostas pelo professor obedecerá aos critérios estabelecidos no tópico "Avaliação";
- ✓ O grupo deverá responder as seguintes questões e cumprir as atividades e missões abaixo:

@ Questões

1. Quais foram as contribuições de Antony van Leeuwenhoek para o estudo das células? (Valor 5 pontos) → http://www.microscopia.bio.br/historia-da-microscopia.html

2. O que Robert Hooke constatou ao observar a estrutura da cortiça ao microscópio? (Valor 5 pontos) → http://www.invivo.fiocruz.br/celula/teoria_03.htm

3. Qual foi o nome dado por Robert Hooke para as estruturas ocas observadas? (Valor 5 pontos) → http://www.invivo.fiocruz.br/celula/teoria_03.htm

4. O que foi estabelecido pela Teoria Celular? (Valor 5 pontos) →https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/microscopia-a-descoberta-da-celula-e-a-teoria-celular.htm

5. Quais são as partes básicas da maioria das células. (Valor 5 pontos) →https://escola.britannica.com.br/artigo/célula/480932

6. Quais são os dois grandes tipos de células? (Valor 5 pontos) →http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=4726

7. Qual é a grande característica das células procarióticas? (Valor 5 pontos) →https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/Caracteristicasgerais1.php

8. Qual é a grande característica das células eucarióticas? (Valor 5 pontos) →https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/Caracteristicasgerais1.php

@ Atividades

A. Apresentar um experimento relacionado ao estudo das células na próxima aula. (Valor 10 pontos)

http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=138
http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/busca.aspx?nome=experimento
https://criatividadeeciencia.blogspot.com/search?q=experimento

B. Reproduzir o desenho das células da mucosa bucal e de cebola. Os desenhos serão apresentados junto ao modelo de célula em uma exposição na próxima aula. (Valor 10 pontos)

http://biologiacelularufg.blogspot.com/2011/04/esfregaco-da-mucosa-bucal.html
http://www2.esb.ucp.pt/twt5/motor/display_texto.asp?pagina=obsdecelulasdaepidermedacebola200401165171333&bd=cec

C. Jogue "Célula Animal" no *site* sobiologia. Após a equipe finalizar o jogo, faça um print ou fotografe a página e envie como mensagem nessa página da webgincana. (Valor 10 pontos)

https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal

@ Missões

I. Existem várias possibilidades para se confeccionar um microscópio caseiro e com materiais do nosso dia a dia. Escolha um modelo e apresente na próxima aula o microscópio preparado pela equipe. (Valor 15 pontos)

http://pibiddefisica.blogspot.com/2017/01/feira-de-ciencias-microscopio-caseiro.html
http://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n4/1806-1117-rbef-39-04-e4506.pdf

II. Montar um modelo (maquete) de célula. A escolha dos materiais para a confecção da célula é livre! Esse modelo será apresentado em uma exposição na próxima aula. (Valor 15 pontos).

https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/criacao-um-modelo-celula-animal.htm
https://pt.wikihow.com/Fazer-um-Modelo-de-Célula
https://dicasdeciencias.com/2011/06/25/maquete-de-celulas/
http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/19871/19_E_2_2_13_mod_cel.pdf?sequence=2
http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/19870/18_E_2_2_12_mod_cel.pdf?sequence=4

III. AVALIAÇÃO

As produções para o item desafio serão corrigidas e a pontuação será divulgada na próxima aula após o término da webgincana. As produções serão julgadas em: 0= insuficiente (0% da pontuação); 1= bom (50% da pontuação); 2= excelente (100% da pontuação). A equipe vencedora será aquela que acumular mais pontos. Questões não respondidas provocarão a perda de 5 pontos no jogo. O critério para o desempate (caso haja pontuação semelhante entre equipes vencedoras) será a postagem das respostas em menor tempo.

IV. CONCLUSÃO

O estudo das células é fascinante! Existem ainda muitas informações a seu respeito que não foram incluídas nesta webgincana, tais como o seu metabolismo, os mecanismos de evolução, aspectos reprodutivos, dentre outros. Procure conhecer essas informações, pois, afinal, cada parte do seu corpo é formado por muitas delas...
"Eu sou 40 000 milhares de milhões de células. No seio das mesmas, centenas de milhões de reações químicas em cada segundo." André Giordan

V. CRÉDITOS E REFERÊNCIAS

BARATO, J. N. Webgincana: um uso estruturado da internet para a educação. In: BARBA, C.; CAPELA, S. (Orgs.) **Computadores em sala de aula:** métodos e uso. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2012.

CAMPBELL, N.; REECE, J. **Biologia**. 8 ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 8ª Ed., Guanabara Koogan, 2005.

VI. CONTATO COM O PROFESSOR (Prof. William Pinheiro)

Mensagem na página da webgincana no Facebook: Acesse o link "Enviar mensagem" no canto superior à direita da página. email: pinheirowa@yahoo.com.br; Whatsapp: (22) 98817...

A webgincana proposta contou com alterações nos itens "Desafio" e "Recursos", que foram agrupados e denominados "Tarefas e Caminhos". Também foi acrescentado o item "Contato com o Professor".

Diferente do modelo de Barato (2012), as questões, atividades e missões foram apresentadas já com os links para pesquisa. Acredita-se que essa junção facilite o acesso dos estudantes aos sites de maneira ágil e ordenada, e evita-se que eles se percam em uma listagem de links em separado. Também julgou-se importante a disponibilização de formas diferenciadas de contato com o professor, a fim de proporcionar aos alunos meios para tirarem suas dúvidas no decorrer do jogo. Os demais itens, "Introdução", "Avaliação", "Conclusão", "Créditos e Referências" foram utilizados de acordo com a estrutura original.

Cabe ressaltar que os sites indicados como caminhos para a informação foram selecionados criteriosamente quanto ao seu conteúdo e facilidade de acesso. Durante a produção da webgincana, foi verificada a escassez de sites assinados por profissionais da área da Citologia e/ou Biologia. Essa situação foi solucionada mediante a comparação entre as informações dos sites com textos de autores renomados na área de Citologia, tais como Campbell e Reece (2010) e Junqueira e Carneiro (2013), o que permitiu listar sites confiáveis.

A publicação da webgincana na *Web* ocorreu na rede social *Facebook*, com a justificativa do seu promissor potencial para uso pedagógico, uma vez que seus usuários são, em grande maioria, adolescentes e jovens, protagonistas de diversos tipos de produções, com destaque para textos, mensagens, fotos, vídeos e grupos de discussão (NETO, 2014; VIEIRA, 2017), aspectos inerentes ao recurso educacional webgincana, e por acreditar-se que ocorre uma aproximação com o cotidiano dos alunos, além da demonstração de que as redes sociais podem ser utilizadas como recursos para o ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas para as tarefas da webgincana foram avaliadas de acordo com os critérios estabelecidos no item "Avaliação", conforme a proposta de Barato (2012). Neste item foi informado às equipes que cada questão seria julgada em: 0= insuficiente; 1= bom; 2= excelente.

Análise das questões

No gráfico (figura 1) apresenta-se o percentual de acertos em cada questão pelas equipes, sendo estas tomadas como unidades de análise:

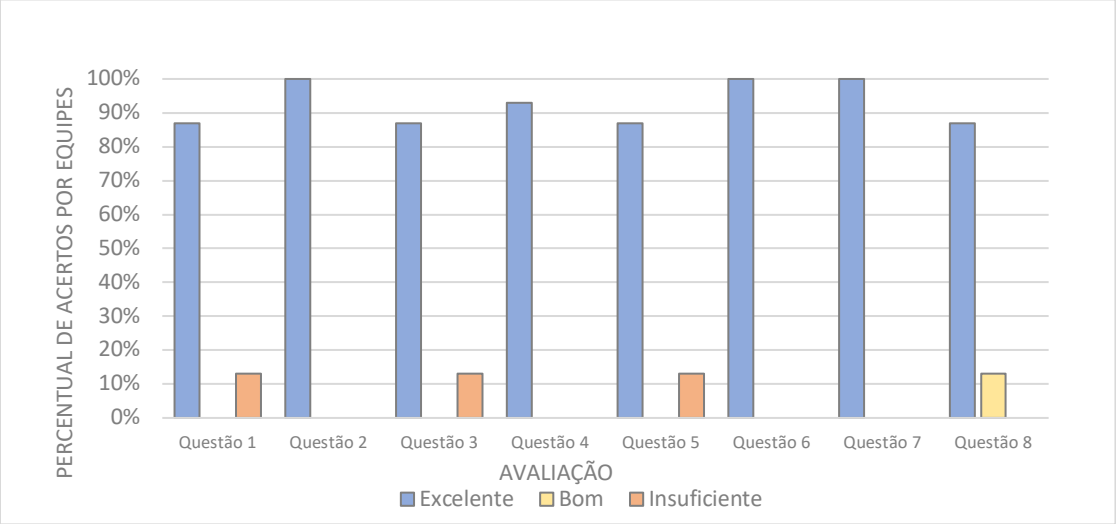


Figura 1: Gráfico com percentual de acertos para cada uma das questões.
Fonte: Elaborado pelos autores.

As oito questões foram avaliadas, recebendo as notas de acordo com os critérios avaliativos elucidados resultando em uma síntese observada no quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1: Avaliação das questões da webgincana

Equipe	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7	Questão 8	Totais
Biologiaaa	2	2	2	2	0	2	2	0	12
Científica	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Cientistas Ferraz	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Girls	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Guerreiros da Ciência	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Legendary monsters	2	2	0	0	2	2	2	0	12
Louco por ciência	2	2	2	2	2	2	2	2	16
MGMG Ciências	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Os estudiosos	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Pequenos alunos, grandes cientistas	0	2	0	2	2	2	2	2	12
Pequenos cientistas	0	2	2	2	0	2	2	2	12
SuperAção	2	2	2	2	2	2	2	2	16

Tamo junto na Ciência!!!	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Tropa do C.E.L.F.	2	2	2	2	2	2	2	2	16
WG Cientificando	2	2	2	2	2	2	2	2	16

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A partir da análise do quadro e do gráfico, é possível afirmar que a maioria das equipes logrou sucesso nas respostas, pois o maior número delas obteve o critério de avaliação "excelente" para todas as questões.

Com relação à última questão, percebe-se o aparecimento do critério avaliativo "bom", pois duas equipes elaboraram uma resposta parcialmente correta.

Também chama a atenção o fato de que a análise referente ao rendimento "insuficiente" teve percentual baixo na maioria das questões, chegando a zerar para as questões dois, quatro, seis e sete.

Análise das atividades

Experimentos

Com essa atividade, os estudantes escolheram e apresentaram um experimento relacionado ao estudo das células. As equipes cumpriram a atividade em sala de aula, seguindo os protocolos por eles impressos ou anotados, com todos recebendo o critério avaliativo "excelente". O quadro a seguir expõe os tipos de experimentos apresentados pelos alunos, assim como a avaliação recebida (Quadro 2).

Essa atividade contribuiu para que os estudantes escolhessem o experimento que julgassem o melhor para apresentarem, fossem em busca dos materiais necessários e se organizassem para sua apresentação. Em todas as equipes foi possível observar a divisão de tarefas entre os participantes: alguns responsáveis pela leitura do roteiro e outros pela execução do experimento.

Quadro 2: Tipos de experimentos apresentados pelos alunos e avaliação.

Equipe	Experimento	Avaliação
Biologiaaa	Osmose	2
Científica	Extração do DNA	2
Cientistas Ferraz	Osmose	2
Girls	Difusão	2
Guerreiros da Ciência	Respiração celular	2
Legendary monsters	Difusão	2
Louco por ciência	Extração do DNA	2
MGMG Ciências	Osmose	2
Os estudiosos	Difusão	2

Pequenos alunos, grandes cientistas	Extração do DNA	2
Pequenos cientistas	Difusão	2
SuperAção	Extração do DNA	2
Tamo junto na Ciência!!!	Osmose	2
Tropa do C.E.L.F.	Extração do DNA	2
WG Cientificando	Osmose	2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os experimentos colaboram para que a teoria e a prática sejam relacionadas e as aulas tornem-se diversificadas, facilitar a compreensão dos conteúdos estudados (SANTOS, 2014), despertar o interesse pelas investigações científicas e desenvolver a capacidade de resolver problemas, além de estimular a participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, ainda mais se estes estiverem envolvidos ativamente no processo de elaboração do roteiro, realização e discussão da experimentação, fatores que favorecem sua autonomia (KRASILCHIK, 2008; SANTOS, 2014).

Desenhos

Para esta atividade, foi solicitado que as equipes fizessem desenhos a partir das imagens obtidas por técnicas de microscopia de células eucarióticas de origem animal e vegetal. Os desenhos deveriam ser fotografados e enviados para a página da webgincana. Os resultados alcançados pelas equipes para seus desenhos, segundo os critérios avaliativos, estão ilustrados no gráfico abaixo (Quadro 3).

A maioria das equipes apresentou desenhos satisfatórios que ilustram as observações microscópicas de células animais e vegetais, embora um pequeno percentual tenha elaborado desenhos incoerentes com a proposta - e, por isso, recebido avaliação "ruim".

O desenho consiste em uma representação inteligente de forma e sentido para o pensamento e o conteúdo assimilado. Entendido como atividade funcional, o desenho torna-se um instrumento de sistematização dos conteúdos nas diferentes áreas do conhecimento (ANDRADE et al., 2007).

O propósito desta atividade era constituir-se em uma estratégia auxiliar de aprendizagem, com vistas ao enriquecimento do conteúdo, na qual os estudantes deveriam produzir desenhos a partir de imagens de células animais e vegetais obtidas por técnicas de microscopia.

Quadro 3: Avaliação dos desenhos.

Equipe	Avaliação dos desenhos		Totais
	Célula animal	Célula vegetal	
Biologiaaa	2	2	4
Científica	2	2	4
Cientistas Ferraz	1	1	2
Girls	2	2	4
Guerreiros da Ciência	2	2	4
Legendary monsters	1	1	2
Louco por ciência	0	0	0
MGMG Ciências	1	1	2
Os estudiosos	2	2	4
Pequenos alunos, grandes cientistas	2	2	4
Pequenos cientistas	1	1	2
SuperAção	2	2	4

Tamo junto na Ciência!!!	2	2	4
Tropa do C.E.L.F.	2	2	4
WG Cientificando	2	2	4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Pode-se afirmar que o desfecho desta atividade foi positivo, uma vez que os estudantes se mobilizaram na confecção dos desenhos e apresentaram ilustrações pertinentes para a proposta, o que contribuiu para que vivenciassem uma importante atividade nas diferentes áreas do conhecimento, em especial na área das ciências biológicas: a da ilustração científica (MACIEL e COSTA, 2015).

Jogo

O jogo em questão consistia em clicar sobre o nome das partes/organelas, arrastar e encaixar o nome corretamente de cada parte da célula (Figura 2).

Ressalte-se que todas as equipes cumpriram essa atividade, enviando suas capturas de tela por mensagem após terem jogado, recebendo o critério avaliativo "excelente".

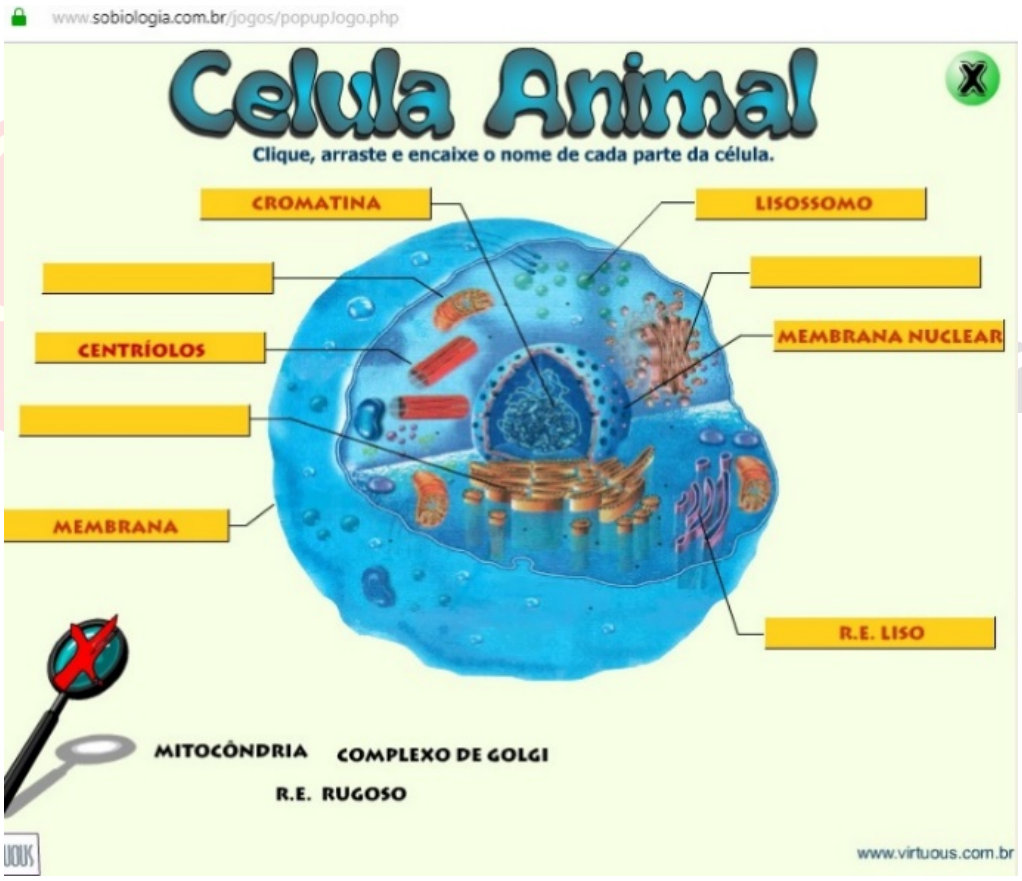


Figura 2: Captura de tela do jogo "Célula Animal".

Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal> Acesso em 01 mar. 2019

Os jogos educativos, por seus aspectos lúdicos, motivadores e prazerosos, favorecem a ocorrência de situações de ensino e aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento a partir do envolvimento ativo dos estudantes (KISHIMOTO, 2009; FIALHO, 2011).

Souza et al. (2010) afirmam que os jogos consistem em uma excelente estratégia pedagógica, pois despertam a curiosidade e a vontade de aprender e facilitam a interpretação dos conteúdos, favorecendo a construção do conhecimento. Assim, a utilização pedagógica dos jogos tem sido defendida, dado seus potenciais em relação à aprendizagem de conteúdos escolares (GRIS e SOUZA, 2016).

Análise das missões

Produção do microscópio caseiro

Como resultado dessa missão, os estudantes apresentaram o funcionamento de microscópios caseiros construídos pelas equipes, além de terem selecionados materiais para a análise, mostrando o funcionamento dos seus aparelhos.

Dos aparelhos apresentados, foi possível agrupar em quatro tipos conforme o quadro abaixo (Quadro 4):

O microscópio é um instrumento imprescindível à Citologia e outras áreas das Ciências Naturais, embora muitas escolas não disponham de microscópios. Não ter o equipamento traz limitações para o estudo das células, mas não o impede, haja vista a possibilidade de construção de modelos alternativos com materiais de baixo custo e/ou reciclados e que o substituem nas atividades escolares, possibilitando a visualização de diversos materiais - além de sua construção também ser caracterizada como uma atividade didática, estimulando a criatividade dos estudantes (SILVA et al., 2016; SOGA et al., 2017).

Quadro 4: Avaliação dos tipos de microscópios.

Equipe	Tipo de microscópio	Amostra	Avaliação
Biologiaaa	Celular com *zoom*	Folha	2
Científica	Celular com *zoom*	Folha	2
Cientistas Ferraz	Celular com *zoom*	Folha	2
Girls	Celular com *zoom*	Cortiça	2
Guerreiros da Ciência	Celular adaptado com de CD/DVD	Formiga	2
Legendary monsters	Celular com *zoom*	Iogurte	2
Louco por ciência	Celular com *zoom*	Folha	2
MGMG Ciências	Tubo com lentes de lupas	Formiga	2
Os estudiosos	Celular adaptado com leitor de CD/DVD	Iogurte	2
Pequenos alunos, grandes cientistas	Celular com *zoom*	Leite fermentado	2
Pequenos cientistas	Celular com *zoom*	Folha	2
SuperAção	Celular com *zoom*	Grama	2
Tamo junto na Ciência!!!	Celular com *zoom*	Folha	2
Tropa do C.E.L.F	*Laser point*	Iogurte diluído	2
WG Cientificando	Tubo com lentes de lupas	Iogurte	2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Autores tem defendido a construção de microscópios artesanais com materiais de baixo custo e até mesmo reciclados, com vistas a suprir a necessidade imposta pela falta de recursos nas escolas, contribuindo para que a visualização da diversidade microscópica seja possibilitada aos estudantes, além de alguns artefatos serem construídos por eles próprios.

A construção de microscópios pelos estudantes torna a escola um espaço aberto a criações, adaptações e implementação de novidades, além de favorecer a curiosidade de compreensão do ambiente em que vivemos e dos organismos que o integram, contribuindo para que a capacidade criativa seja estimulada nos estudantes, podendo despertar vocações para escolhas futuras relacionadas ao mercado de trabalho (SEPEL, ROCHA e LORETO, 2011).

O cumprimento dessa missão pelas equipes ficou marcado pelo quantitativo de modelos de células eucarióticas animais, com apenas uma equipe apresentando um modelo de célula eucariótica vegetal (Quadro 5).

Os modelos didáticos são representações de uma estrutura ou processo biológico que auxiliam a compreensão de fenômenos complexos e abstratos que, utilizados na prática pedagógica, facilitam o processo de ensino e favorecem o aprendizado, tratando-se de alternativas viáveis dadas as possibilidades de confecção com materiais alternativos e de baixo custo (DANTAS et al., 2016).

Quadro 5: Avaliação dos modelos de células.

Equipe	Tipo de célula	Avaliação	Equipe	Tipo de célula	Avaliação
Biologiaaa	Animal	2	Os estudiosos	Animal	2
Científica	Animal	2	Pequenos alunos, grandes cientistas	Animal	2
Cientistas Ferraz	Animal	2	Pequenos cientistas	Vegetal	0
Girls	Animal	2	SuperAção	Animal	2
Guerreiros da Ciência	Animal	2	Tamo junto na Ciência!!!	Animal	2
Legendary monsters	Animal	2	Tropa do C.E.L.F	Animal	2
Louco por ciência	Animal	2	WG Cientificando	Animal	2
MGMG Ciências	Animal	2	Os estudiosos	Animal	2

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os estudos com modelos de células de diversos autores - Silva et al., (2014), Dantas et al., (2016), Rodrigues (2016) - revelaram a aplicabilidade dessas representações na educação básica a partir de materiais de fácil aquisição e baixo custo, cujos resultados apontaram que as aulas tornaram-se mais dinâmicas e interativas, despertando o interesse dos alunos de maneira a participarem ativamente, obtendo-se resultados satisfatórios quanto à aprendizagem de citologia.

Quadro de pontuação das equipes

Após a correção das tarefas foi possível obter um apanhado com a pontuação obtida pelas equipes e, a partir do mesmo, anunciar a equipe vencedora da webgincana (Quadro 6).

Quadro 6: Pontuação obtida pelas equipes na webgincana.

Equipe	Tarefa	Experimento	Desenho	Jogo	Microscópio		Total
Biologiaaa	12	2	4	2	2	2	24

Científica	16	2	4	2	2	2	28
Cientistas Ferraz	16	2	2	2	2	2	26
Girls	16	2	4	2	2	2	28
Guerreiros da Ciência	16	2	4	2	2	2	28
Legendary monsters	12	2	2	2	2	2	22
Louco por ciência	16	2	0	2	2	2	24
MGMG Ciências	16	2	2	2	2	2	26
Os estudiosos	16	2	4	2	2	2	28
Pequenos alunos, grandes cientistas	12	2	4	2	2	2	24
Pequenos cientistas	12	2	2	2	2	0	22
SuperAção	16	2	4	2	2	2	28
Tamo junto na Ciência!!!	16	2	4	2	2	2	28
Tropa do C.E.L.F.	16	2	4	2	2	2	28
WG Cientificando	16	2	4	2	2	2	28

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Como observado no quadro 29, oito equipes alcançaram o critério avaliativo "excelente" em todas as tarefas. Como apenas uma equipe seria proclamada vencedora, o critério para o desempate foi a postagem das respostas em menor tempo possível dentro do prazo da duração da webgincana, sendo que esse critério se encontrava explícito no item de avaliação.

Assim, a equipe "SuperAção" foi aclamada vencedora por ter postado as respostas dois dias após o início da webgincana, enquanto que as demais o fizeram na véspera de seu término.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de elaboração da webgincana para abordagem do tema citologia como uma produto educacional foi orientado pelo modelo proposto por Barato (2012), recebendo adaptações no item de elenco de questões, uma vez que, junto a esse item, foram indicados os sites para consulta - diferente do modelo original, no qual os sites que orientam a pesquisa são elencados em um outro item - e com o acréscimo de um tópico com meios de contato com o professor, uma necessidade observada para que os alunos pudessem ser orientados em caso de necessidade, pois o jogo ocorre em maior tempo fora da escola.

Um aspecto em destaque refere-se à dificuldade em se encontrar sites com referenciais de rigor científico para compor a listagem de indicações para a pesquisa *on-line* dos temas da área de Citologia, havendo a necessidade de escolher sites com conteúdo, em sua maioria, não assinados por profissionais da área, o que demandou uma análise criteriosa de seu teor para, então, serem apontados como recursos de pesquisa.

A publicação e mediação do jogo na rede social *Facebook* foi considerado um processo descomplicado, uma vez que existem diversos tutoriais simples e de fácil compreensão na internet à respeito de como produzir uma página na citada rede, além de ter sido verificado nesta pesquisa que todos os estudantes tinham conta no *Facebook* e o utilizavam em seu cotidiano, o que facilitou o andamento deste trabalho.

A aplicação da webgincana contou com a adesão da maioria dos estudantes, com todas as equipes cumprindo as tarefas, atividades e missões em um clima saudável de competição para acúmulo de pontos e busca pela vitória, não sendo observado nenhum transtorno ao longo de sua duração, com todas as equipes cumprindo as tarefas, atividades e missões dentro do prazo determinado.

Os resultados mostraram o potencial do recurso webgincana, já que os estudantes apoiaram o desenvolvimento do trabalho e tiveram êxito em suas pesquisas aos responderem corretamente a maioria das questões, evidência de que foram capazes de apurar a informação correta dentre os textos consultados para resolverem os questionamentos, além de terem sido capazes de transformar o conhecimento em demonstrações de objetos por eles elaborados e com apresentações bem organizadas, contribuindo para que tivessem uma postura ativa durante o processo de ensino e aprendizagem.

Pode-se considerar que este trabalho teve um retorno positivo pois os alunos afirmaram nunca ter participado de uma webgincana, além de ter proporcionado aos mesmos uma maneira diferente de aprendizagem, conciliando uma gincana de equipes com a internet na busca por resoluções de problemas, o que se constituiu em um aspecto motivador dada a novidade da proposta e sua ludicidade.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos de Biologia Celular**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2011.

ANDRADE, A. F.; ARSIE, K. C.; CIONEK, O. M.; RUTES, V. P. B. A Contribuição do desenho de observação no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Graphica**. Curitiba, 2007.

ANZORENA, D. I.; HIERPICH, L. I.; FRITZEN, M. P. Webgincana: uma proposta de letramentos digitais para professores de jovens e adultos. **Atos de Pesquisa em Educação**. Blumenau, v. 7, n. 3, p. 834-852, set./dez. 2012

BARATO, J. N. Webgincana: um uso estruturado da internet para a educação. In: BARBA, C.; CAPELA, S. (Orgs.) **Computadores em sala de aula:** métodos e uso. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Penso, 2012.

CAMPBELL, N. A.; REECE J. B. **Biologia**. 8 ed. São Paulo: Artmed, 2010.

DANTAS, K. B. R. **Transporte de substâncias através da membrana plasmática com utilização de um jogo digital para alunos do ensino médio**. (Dissertação de Mestrado). Natal: UFRN, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24021/1/KlaytaBenignoRamalhoDantas_DISSERT.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2019.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 2. Ed. Curitiba: Ibpex, 2011.

GRIS, G.; SOUZA, S. R. Jogos educativos digitais e modelo de rede de relações: desenvolvimento e avaliação do protótipo físico do jogo Korsan. **Revista Perspectivas**, v.7, n.1, p.114-132, 2016.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KISHIMOTO, T.M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KUPSKE, C. e HERMEL, E. E. S. Concepções sobre biologia celular de alunos ingressantes em um curso de licenciatura em ciências biológicas. **III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica**. Santo Ângelo: NTI-URI, 2015.

LEGEY, A. P.; MOL, A. C. A.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO, C. M. L. M. Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p.49- 82, 2012.

MACIEL, M. W. S.; COSTA, I. F. Técnicas de ilustração científica e montagem de pranchas digitalizadas aplicadas à botânica. InXI Seminário do Programa de Pós-Graduação em Desenho, Cultura e Interatividade, 26 e 27 nov. 2015, Bahia. **Anais**... Bahia: UEFS, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www2.uefs.br:8081/msdesenho/xiseminarioppgdci2015/artigos/SD046_tecnicas_de.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2019.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. Tecnologias na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação e Tecnologias**. v. 5, n. 1, p. 47-61. Ceará: UEC, 2012. Disponível em: < https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/213/156>. Acesso em: 04 mar. 2019.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

NETO, J. A. G. **A utilização da rede social Facebook como metodologia complementar no ensino de Ciências.** (Dissertação de Mestrado). Nilópolis: IFRJ, 2014.

PEREIRA, D. C. B.; LIMA, K. C. S. R. Tecnologias da informação e comunicação na educação básica e na prática pedagógica: uma relação possível. **Revista EDaPECI**, v. 15, n. 3, p. 648-655. Alagoas: UFAL, 2015. Disponível em: < https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/4273/pdf>. Acesso em: 01 mar. 2019

RODRÍGUES PALMERO, M. L. Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza/aprendizage de la estrutura y del funcionamento celular. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 2, p. 123-149, 2000.

SANTAELLA, Lúcia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

SANTOS, K. P. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Medianeira: UTFP, 2014.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T.; LORETO, É. L. Construindo um microscópio II: bem simples e mais barato. **Revista Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011. Disponível em: <http://blog.cpbedu.me/cienciasemtodaparte/wp-content/uploads/sites/197/2017/02/Genetica-na-Escola-62-Artigo-01.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2019.

SILVA, E. E.; FERBONIO, J. T. G.; MACHADO, N. G.; SENRA, R. E. F.; CAMPOS, A. G. O Uso de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. **Revista de Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 9, n. 9, p. 65-75, 2014.

SILVA, E. C. C.; AIRES, J. A. Panorama histórico da Teoria Celular. **História da Ciência e Ensino**, v. 14, p. 1-18, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br>hcensino>article>download>. Acesso em: 13 mar. 2019.

SOGA, D.; PAIVA JÚNIOR, R. D.; UENO-GUIMARÃES, M. H.; MURAMATSU, M. Um microscópio caseiro simplificado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, 2017.

SOUZA, M. M. A.; ENUMO, S. R. F.; PEREIRA, C. M.; BARBOZA, E. D. A.; VITAL, F. A.; MENDES, K. B.; BEZERRA, R. S. A inserção do lúdico em atividades de educação em saúde na creche-

escola Casa da Criança, em Petrolina –PE. **Revista de Educação do Vale do São Francisco -REVASF,** v. 1(1),39 –49, 2010.

SOUZA, E. M.; MESSEDER, J. C. Citologia em sala de aula: um modelo celular pensado para todos. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** XI, 2017, Anais... Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0082-1.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2019

TELES, M. G. **A metodologia webquest como elemento de mediação da aprendizagem na disciplina de biologia**. (Dissertação de Mestrado) Santa Maria: UFSM, 2016. Disponível em:<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12868/DIS_PPGTER_2016_TELES_MIRIAM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 mar. 2019

VIEIRA, W. C. **O Facebook como recurso pedagógico para o ensino de biologia.** (Dissertação de Mestrado). Duque de Caxias: UNIGRANRIO, 2017.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 11, N.2 – MAIO/AGOSTO 2020

ENSINO E PESQUISA NO CONTEXTO INTERDISCIPLINAR: DIFERENTES PERSPECTIVAS E SUAS APROXIMAÇÕES COM A ESCOLA

TEACHING AND RESEARCH IN THE INTERDISCIPLINARY CONTEXT: DIFFERENT PROSPECTS AND ITS APPROACHES AT SCHOOL

Wanderson Diogo Andrade da Silva [wandersondiogo@hotmail.com]
Universidade Regional do Cariri

RESUMO

O presente texto apresenta uma resenha do livro *"Pesquisa em ensino e interdisciplinaridades: aproximações com o contexto escolar"* organizado por Jean Mac Cole Tavares Santos, professor da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, publicado pela EdUECE no ano de 2017. Com 295 páginas, a obra reúne quatorze artigos de professores(as) pesquisadores(as) que atuam em instituições de educação básica e superior no Brasil e em Portugal, divididos em três partes que discutem, respectivamente, ensino, interdisciplinaridade e formação docente/discente. De forma objetiva e dinâmica, o livro tem sua relevância por oportunizar ao(as) leitores(as) uma melhor compreensão sobre esses campos que se articulam de diferentes formas no espaço escolar. Sua leitura é indicada não apenas para professores(as), pesquisadores(as) e alunos(as) de cursos de licenciatura, mas a todas as pessoas que se interessam pela educação, uma vez que contempla temáticas sobre Ensino Médio, qualidade de ensino, gestão e políticas curriculares, direitos humanos, língua brasileira de sinais, literatura, formação docente na Química e metodologias ativas, dentre outros temas.

PALAVRAS-CHAVE: ensino; escola; interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This text presents a review of the book "Research in teaching and interdisciplinarities: approximations with the school context" organized by Jean Mac Cole Tavares Santos, professor at UERN (Rio Grande do Norte State University), published by EdUECE in 2017. With 295 pages, this book brings together fourteen articles by professors and researchers working in basic and higher education institutions in Brazil and Portugal, divided into three parts, which discuss, respectively, teaching, interdisciplinarity and teacher / student training. In an objective and dynamic way, the book is relevant because it gives readers the opportunity to better understand these fields that are articulated in different ways in the school space. This book is suitable not only for teachers, researchers and students of undergraduate courses, but for all those who are interested in education, since it covers topics on High School, quality of teaching, curriculum management and policies, human rights, Brazilian sign language, literature, teacher training in Chemistry and active methodologies, among others.

KEYWORDS: *teaching; school; interdisciplinarity.*

doi: 10.22047/2176-1477/2020.v11i2.1163
Recebido em: 19/04/2019 Aprovado em: 20/03/2020 Publicado em: 15/08/2020

PESQUISA EM ENSINO E INTERDISCIPLINARIDADES: APROXIMAÇÕES COM O CONTEXTO ESCOLAR

O presente texto apresenta uma resenha da obra "*Pesquisa em ensino e interdisciplinaridades: aproximações com o contexto escolar*" (SANTOS, 2017), organizado pelo professor Jean Mac Cole Tavares Santos, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), e reúne quatorze artigos científicos com autores(as) de diferentes instituições de ensino no Brasil e em Portugal, indo da educação básica ao ensino superior. O livro foi publicado na cidade de Fortaleza/CE pela Editora da Universidade Estadual do Ceará (EdUECE) no ano de 2017, em formato impresso, contendo 295 páginas.

O organizador, Jean Mac Cole Tavares Santos, é licenciado em História pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), bacharel em Direito pela UERN e especialista em Teoria e Metodologia da História pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Possui mestrado em História Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e doutorado em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) com período sanduíche na Universitat de València (UV), na Espanha. Realizou seu pós-doutorado em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) sob supervisão da professora Dra. Alice Casimiro Lopes.

Com prefácio de Verônica Maria de Araújo Pontes, professora aposentada da UERN, o livro está organizado em três partes que englobam pesquisas sobre ensino, interdisciplinaridade e formação docente/discente, respectivamente. A primeira parte é composta por três capítulos, sendo o primeiro intitulado "*Novo Ensino Médio: pensando os contextos das políticas"*, de autoria de Jean Mac Cole Tavares Santos e Maria Kélia da Silva, e busca discutir o Ensino Médio a partir da produção de políticas públicas. O texto leva em consideração as políticas neoliberais para a educação financiadas por instituições como o Banco Mundial, que pregam o Estado mínimo e coadunaram com a proposta da reforma do Ensino Médio brasileiro. Tal proposta foi potencializada após o golpe de Estado que forjou o *impeachment* da então presidenta Dilma Rousseff (PT), transformando o seu vice-presidente, Michel Temer (MDB), no novo chefe do Estado, criando uma agenda de retrocessos para o sistema educacional do país. Dessa forma, apontam que as políticas educacionais, em um balanço histórico, são moldadas para atender às demandas originadas nos campos hegemônicos e de disputas de poder, (re)produzindo mecanismos de exclusão socioeducacional para a maior parte da população.

Tendo como autor Erivelton Nunes de Almeida, o segundo capítulo, "*Ensino de qualidade: significados no contexto da prática",* é fruto de uma pesquisa realizada com professores(as) que atuam em escolas públicas do Ensino Fundamental em Mossoró/RN, objetivando compreender o que estes(as) entendem por ensino de qualidade. Parte-se de uma contextualização sobre o significado do termo qualidade no contexto pré e pós-estruturalista, seguida pela análise dos significados atribuídos pelos(as) professores(as) pesquisados(as). Os significados apresentam-se como sendo fluidos e diversificados, mas se chocam com a busca pela homogeneização do termo quando adotado pelas políticas públicas, pois seguem em direção oposta à construção do que almejam os diferentes grupos sociais que têm demandas bem específicas. Portanto, há que se pensar qualidade de ensino sob um viés equitativo e não igualitário.

No terceiro capítulo, Erika Roberta Silva de Lima, Francisca Natália da Silva e Lenina Lopes Soares Silva tecem reflexões sobre as "*Disputas na gestão das políticas nas escolas"* a partir de um olhar mais apurado sobre o Ensino Médio e a Educação Profissional. Apontando as disputas vinculadas à gestão das políticas criadas no século XXI, as autoras identificam as contribuições do Movimento Reformista e apresentam as principais políticas e programas federais voltados à Educação Profissional no país. O texto enfatiza a necessidade de se pensar um projeto de Ensino Médio articulado à Educação Profissional que rompa com a dualidade

entre formação específica e formação geral, concebendo uma formação integral que contemple diferente saberes e esteja em consonância com as necessidades formativas da classe trabalhadora.

Considerando a conjuntura política e social do ano em que a obra foi publicada, que culminou em diversos retrocessos ainda hoje vivenciados no Brasil, os estudos desta primeira parte são fundamentais para se pensar os rumos da educação pública brasileira, em especial para a classe trabalhadora, pois as políticas neoliberais tem, insistentemente, forjado caminhos tortuosos para a educação. Nesse sentido, as discussões elencadas pelos(as) autores(as) oportunizam uma leitura crítica da realidade educacional, corroborando com a defesa de uma educação gratuita, de qualidade e que forme cidadãos críticos.

A segunda parte do livro é composta por mais seis artigos, cujo primeiro representa o quarto capítulo da obra e tem como título *"Direitos Humanos e interdisciplinaridade no livro didático"*. Nesta parte, a autora Suzana Paula de Oliveira Pereira analisou algumas coleções de livros didáticos adotados por escolas públicas de Ensino Médio na área de Ciências Humanas, buscando termos relacionados aos conteúdos de Direitos Humanos adotados pelos livros. A autora apresenta um balanço histórico sobre a temática e sua relação com a interdisciplinaridade em documentos oficiais, além de uma discussão sobre política curricular, verificando-se que este tema é contemplado pelos livros, mas de uma maneira ainda superficial e pouco interdisciplinar, havendo maior destaque apenas nos livros de Sociologia e Filosofia.

No quinto capítulo, Paulo Augusto Tamanini assina o texto "*Das imagens do medieval ao ensino de História: uma parceria multidisciplinar"* considerando que as imagens são importantes ferramentas de ensino no campo da Historiografia por proporcionarem ao público uma análise mais profunda sobre este período para além de um encantamento visual. Apoiando-se em uma abordagem histórica sobre o período medieval, o autor propõe que essa ferramenta seja incorporada à prática pedagógica dos(as) professores(as) por possibilitar que os(as) alunos(as) possam produzir narrativas e significações sobre o que é observado através das imagens, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem com base nas relações imagéticas.

Levando em consideração o processo de inclusão do público-alvo da Educação Especial no sistema educacional, Isabelle Pinheiro Fagundes, João Batista Neves Ferreira e Vicente de Lima-Neto apresentam o sexto capítulo intitulado "*O ensino de Libras como primeira língua por um viés interdisciplinar"*. Apresentando uma proposta de adaptação de materiais lúdicos e de baixo custo, os(as) autores(as) coadunam com as demandas da comunidade e cultura surda da aplicação da Língua Brasileira de Sinais como primeira língua a ser considerada na educação dessa comunidade. Nesse cenário, a interdisciplinaridade é proposta como uma alternativa de superação dos mecanismos excludentes que emergem do espaço escolar, viabilizando a interação da pessoa surda com o todo, alicerçada no ensino da língua de sinais. Os materiais, assim, são pensados para aproximar a leitura e escrita de temas diversos relacionados aos componentes curriculares a partir da Libras, contribuindo para a formação dos(as) alunos(as) e professores(as) surdos(as) e ouvintes.

No sétimo capítulo, Eliel Moraes da Silva, Fátima Nailena da Fonsêca Cordeiro e Simone Maria da Rocha apresentam o texto "*Interdisciplinaridades em projetos sociais: pensando práticas educativas em diferentes contextos"* para refletir sobre as práticas interdisciplinares presentes nas ações promovidas no Projeto Infância, Adolescência e Juventude (PIAJ), desenvolvido em um município do interior do Ceará. Baseando-se nas narrativas e vivências de filhos(as) de catadores(as) de materiais recicláveis de uma associação do município, verificou-se que as ações do projeto oportunizam a estes(as) jovens uma formação interdisciplinar e coletiva pautada na conscientização e emancipação do ser, configurando-se como um espaço onde acontecem, de fato, práticas interdisciplinares e significativas.

"Literatura e interdisciplinaridade na escola", o oitavo capítulo da obra, tem a autoria de Maria do Socorro Pinheiro e Nabupolasar Alves Feitosa, que propõe o uso da poesia para trabalhar a interdisciplinaridade na Educação Básica. Relacionando literatura e interdisciplinaridade, o texto é enfático ao considerar a poesia como ponte para a construção de outros saberes ligados não apenas à literatura, revelando o desenvolvimento de uma sensibilidade com relação ao cotidiano e a leitura de mundo. Portanto, discute-se uma formação de alunos(as) sob o viés da poesia que instigue o pensamento e a qualidade humana.

Encerrando a segunda parte do livro, Luís Fernandes de Moura e Giann Mendes Ribeiro são responsáveis pelo nono capítulo, *"Poluição sonora, meio ambiente e música: práticas interdisciplinares em sala de aula"*, discutindo a interdisciplinaridade como aporte para a formação integral de alunos(as) da Educação Básica a partir de uma experiência desenvolvida pelos autores em uma escola pública de Ensino Fundamental no interior do Rio Grande do Norte. Com foco no ensino de música, a proposta dos autores é refletir sobre a qualidade do ensino a partir de temáticas transversais que colaborem para a ampliação da construção do conhecimento dos(as) alunos(as).

Os capítulos acima apresentados e que compõem a segunda parte da obra discutem diferentes temáticas ligadas ao ensino e à educação, sendo salutar essa diversidade de reflexões que visam melhorar o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula. A heterogeneidade das questões apresentadas nestes capítulos é um diferencial desta obra, que reforça a visão de que esta não é destinada apenas a alunos(as) de licenciatura, professores(as) e pesquisadores(as), mas a qualquer pessoa interessada sobre ensino e interdisciplinaridade. Importante ressaltar que os textos não representam apenas ensaios teóricos, mas incorporam também relatos e análises de experiências práticas vivenciadas em espaços formais e não formais de educação.

A terceira parte do livro é composta por mais quatro artigos, iniciando com o décimo capítulo intitulado "*O leitor literário e a formação pedagógica"*, que tem como autores(as) Verônica Maria de Araújo Pontes e Fernando José Fraga de Azevedo. O texto apresenta uma análise das propostas curriculares dos cursos de licenciatura em Pedagogia da UERN e da Universidade do Minho, em Portugal, com relação à formação de leitores(as) literários(as), além da verificação da presença da proposta de uma formação de leitores(as) literários(as) em escolas situadas em alguns municípios do Rio Grande do Norte e de Portugal. O capítulo aponta para a necessidade de uma educação integral que forme alunos(as) cidadãos(ãs), cujos cursos apresentam preocupação com essa questão ao oportunizar aos(as) futuros(as) professores(as) uma formação leitora.

O décimo primeiro capítulo tem como autores Aldieris Braz Amorim Caprini e Elcimar Simão Martins, que discutem "*Práticas de ensino para a diversidade: reflexão docente a partir da teoria e do olhar discente"*, tendo como foco a diversidade étnico-racial à luz do multiculturalismo. O estudo contou com a participação de alunos(as) matriculados(as) em escolas públicas de Ensino Médio Integrado, localizadas no Ceará e no Espírito Santo, denotando a existência de práticas de ensino pautadas nesta temática nas escolas, mas que ainda são falhas, demandando a necessidade de ações formativas que possibilitem aos(às) alunos(as) uma formação crítica, emancipatória e antirracista.

Wanderson Diogo Andrade da Silva, Ione Carvalho Rodrigues e Antônia Cláudia Medeiros Dias problematizam "*A desprofissionalização docente e os (des)caminhos da formação do professor de Química no contexto da Educação Especial"* no décimo segundo capítulo do livro. Situando-se nas discussões sobre formação docente, o texto apresenta o surgimento dos cursos de licenciatura em Química no Brasil no contexto da desprofissionalização docente, levando em consideração a necessidade de uma formação de professores(as) de Química que contemple aspectos teórico-práticos da Educação Especial e seu respectivo público-alvo,

considerando o processo inclusivo resultante do reconhecimento desta enquanto modalidade transversal do sistema educacional brasileiro, estabelecido pela lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que instituiu as diretrizes e bases da educação nacional (LDB).

No décimo terceiro capítulo, Francisco Milton Mendes Neto, Lucianna Marylin Batista de Almeida e José Ferdinandy Silva Chagas apresentam o estudo "*Elicitação dos requisitos de uma ferramenta computacional de apoio à sala de aula invertida"*. O texto configura-se como uma proposta de metodologia ativa pensada a partir das necessidades de professores(as) do IFRN a ser inserida em ambientes virtuais de aprendizagem, tendo como principal objetivo potencializar o processo de aprendizagem, sendo sua relevância evidenciada pela busca de transformação do ensino tradicional para um ensino significativo.

Por fim, tem-se "*Educação, Ciência e Tecnologia na tutela do ambiente: reflexão acerca dos transgênicos no Brasil*" como décimo quarto capítulo. Neste, Brígida Lima Batista Félix problematiza a temática da produção de alimentos transgênicos no país enfatizando a articulação entre educação, ciência e tecnologia numa perspectiva interdisciplinar. Partindo da realidade de que a maioria da população possui pouco conhecimento sobre essa questão, infere-se a necessidade de promover um conhecimento significativo e que contemple populações com menos acesso às informações, uma vez que a educação formal pouco tem promovido esses debates.

Nesta última parte, os textos, também sob o viés interdisciplinar, reforçam a importância da incorporação de temáticas essenciais para um melhor exercício docente em sala de aula, indo da Educação Especial e leitura literária à Ciência e Tecnologia. São apontamentos teóricos e propostas educacionais destinados à formação de professores(as) e suas práticas pedagógicas na escola, considerando não apenas o currículo prescrito, mas os diversos elementos que reverberam no currículo oculto e que não podem deixar de ser levados em consideração na educação.

A partir do exposto, considera-se que a obra analisada representa uma importante fonte de conhecimento sobre interdisciplinaridade em diversos contextos, sobretudo para professores(as), pesquisadores(as) e alunos(as) de cursos de licenciatura. Não obstante, por apresentar uma leitura de fácil compreensão e com boa fluidez, a obra também é indicada para profissionais e alunos(as) de outras áreas, assim como para a população em geral com gosto pela leitura sobre educação. Dessa forma, o livro contribui para melhor se compreender determinadas questões sobre ensino, pesquisa e interdisciplinaridade de uma forma acadêmica/científica, mas dinâmica.

REFERÊNCIAS

SANTOS, J. M. T. (org.). **Pesquisa em Ensino e Interdisciplinaridades**: aproximações com o contexto escolar. Fortaleza: EdUECE, 2017. 295p.