

PETCiências

APRENDENDO CIÊNCIAS: INTERFACES DA PESQUISA, FORMAÇÃO E ENSINO

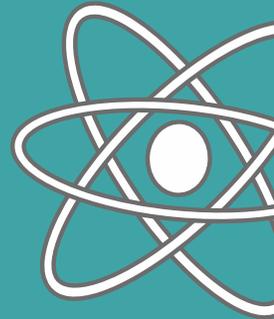
Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann

Letícia Barbieri Martins

Mateus Dos Santos Oliveira

Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Güllich

Organizadores - PETCiências



Organizadores(as):
Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann
Letícia Barbieri Martins
Mateus Dos Santos Oliveira
Roque Ismael da Costa Güllich

**Aprendendo Ciências: Interfaces da Pesquisa,
Formação e Ensino**

Volume 7

1a Edição



EDITORA FAITH
BAGÉ-RS
2021

Título: Aprendendo Ciências: Interfaces da Pesquisa, Formação e Ensino
- volume 7

Organizadores: Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann, Letícia Barbieri
Martins, Mateus Dos Santos Oliveira, Roque Ismael da Costa Güllich

Arte da capa: Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann

Diagramação e editoração: Editora Faith

1ª. Edição ©2021 - ISBN: 978-65-89270-16-4

Todos os direitos reservados aos autores e organizadores, sob encomenda à Editora Faith.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A654 Aprendendo ciências: interfaces da pesquisa, formação e ensino [recurso eletrônico] / Karen Raffaely Rigpdanzo Teichmann, Leticia Barbieri Martins, Mateus dos Santos Oliveira, Roque Ismael da Costa Güllich (organizadores) .-- Bagé,RS:Faith, 2021
128p.; v.7

ISBN: 978-65-89270-16-4

Disponível em: <http://www.editorafaith.com.br>

1.Educação 2.Aprendizagem
3.Ciências 4.Formação
I.Teichman, Karen Raffaely Rigpdanzo
II.Martins, Leticia Barbieri
III.Oliveira, Mateus dos Santos
IV. Güllich, Roque Ismael da Costa
V.Título

CDU:37.014.22

Direção Geral

Caroline Powarczuk Haubert

Revisão

Organizadores

Corpo Editorial

Prof. Dr. Alfredo Alejandro Gugliano - UFRGS
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida - UFMT
Prof. Dr. Dejalma Cremonese - UFSM
Profa. Dra. Elisângela Maia Pessôa - UNIPAMPA
Prof. Dr. Fernando da Silva Camargo - UFPEL
Prof. Dr. Gabriel Sausen Feil - UNIPAMPA
Profa. Dra. Patrícia Krieger Grossi - PUC-RS
Prof. Dr. Ronaldo B. Colvero - UNIPAMPA
Profa. Dra. Simone Barros Oliveira - UNIPAMPA
Profa. Dra. Sheila Kocourek - UFSM
Prof. Dr. Edson Paniagua - UNIPAMPA
Profa. Dra. Maria de Fátima Bento Ribeiro – UFPEL
Profa. Dra. Danusa de Lara Bonoto – UFFS
Profa. Dra. Erica do Espírito Santo Hermel – UFFS
Prof. Dr. João Carlos Krause – URI
Prof. Dr. Márcio Marques Martins -UNIPAMPA
Prof. Dr. Marcos Barros - UFPE
Profa. Dra. Paula Vanessa Bervian – UFFS
Profa. Dra. Sandra Nonenmacher – IFFAR

Comitê Científico da Coleção Ensino de Ciências da Editora Faith

Ana Lucia Olivo Rosas Moreira – Universidade Estadual de Maringá - UEM
Danusa de Lara Bonoto – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus Cerro Largo/RS
Eliane Gonçalves dos Santos – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS
Elizangela Weber – Instituto Federal Farroupilha - IFFar – Campus Santa Rosa/RS
Erica do Espirito Santo Hermel – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Fabiane de Andrade Leite – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Fabiane Ferreira da Silva – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Uruguiana/RS

Fábio Silva – Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

Fernanda Zandonadi Ramos – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS

Francele Carlan – Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Geisa Percio do Prado – Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC e Serviço Social do Comércio - SESC

João Carlos Krause – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI – Campus Santo Ângelo/RS

João Malheiros – Universidade Federal do Pará - UFPA

Joseana Stecca Farezim Knapp – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Leandro Duso – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito/RS

Luciane Carvalho Oleques – Instituto Federal Farroupilha - IFFar – Campus Santa Rosa/RS

Márcio Marques Martins – Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé/RS

Marcos Alexandre de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Maria Cristina Pansera-de-Araújo – Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Marli Dallagnol Frison – Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Marsilvio Gonçalves Pereira – Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Paula Vanessa Bervian – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Raquel Crosara – Universidade Federal do Ceará - UFC

Renato Diniz – Universidade Estadual Paulista – UNESP

Rosângela Inês Matos Uhmman – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Rose Sousa – Secretaria Municipal da Educação de Quixadá - Célula de Desenvolvimento e da Aprendizagem - Coordenadoria do Ensino Fundamental II

Rosemar Ayres dos Santos – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS- Campus Cerro Largo/RS

Sandra Hunsche – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Cachapava do Sul/RS

Sandra Nonenmacher - sandra.nonenmacher@iffarroupilha.edu.br – Instituto Federal Farroupilha - IFFar – Campus Panambi/RS

Sinara München – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS - Campus Erechim/RS

Valmir Heckler - prof.valmir@hotmail.com – Universidade Federal do Rio Grande -FURG

Vera Bahl - verabahl@sercomtel.com.br - Universidade Estadual de Londrina – UEL

Financiamento:



Agradecimento:



PET Ciências
Programa de Educação Tutorial



Sumário

Apresentação.....	9
1 - A Divulgação Científica e a Educação Ambiental: contribuições para o ensino de ciências (<i>Luzilene Rito dos Santos, Carlos Alberto Soares dos Santos Filho, Judite Scherer Wenzel</i>).....	11
2 - A Formação de Professores e a Reflexão Crítica: o diário on-line como ferramenta deste processo (<i>Giordane Miguel Schnorr, Eduarda da Silva Lopes, Fabiane de Andrade Leite</i>).....	20
3 - A Incidência da Educação em Saúde em Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise em Periódicos Brasileiros e no ENPEC (<i>Cleiton Edmundo Baumgratz, Eduarda da Silva Lopes, Erica do Espirito Santo Hermel</i>).....	29
4 - A Presença do Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade em Livros Didáticos de Física e Ciências (<i>Letícia Barbieri Martins, Franciele Cremer, Guilherme Schwan, Rosemar Ayres dos Santos</i>)	39
5 - BNCC, Novos Livros Didáticos e as Estratégias Didáticas de Promoção do Pensamento Crítico em Ciências (<i>Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann, Victória Santos da Silva, Naiára Berwaldt Wust, Letiane Lopes da Cruz, Roque Ismael da Costa Güllich</i>).....	48
6 - Currículo e as Macrotendências da Educação Ambiental nos Artigos Acadêmicos (<i>Riceli Gomes Czekalski, Elisangela Chitolina Beyer, Rosangela Inês Matos Uhmman</i>)	62
7 - Educação Ambiental e o Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências (<i>Vanessa Cléia Palinski, Paula Vanessa Bervian, Rosangela Ines Matos Uhmman</i>)	71
8 - Livro Didático e a Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas (<i>Joana Ferronato Fagundes, Victória Santos da Silva, Amanda Emmanuele Paulus Machado, Thais da Silva Bourscheid, Lucas Lafaiete Leão de Lima, Roque Ismael da Costa Güllich</i>).....	80
9 - Mulheres cientistas em Livros Didáticos de Ciências e suas contribuições para o desenvolvimento da Ciência-Tecnologia (<i>Alessandra Nilles Konzen, Ana Paula Butzen Hendges, Guilherme Schwan, Rosemar Ayres dos Santos</i>).....	92

10 - Perspectivas da Educação Ambiental nos Empreendimentos Hidrelétricos do Brasil (<i>Mateus Dos Santos Oliveira, Ruben Alexandre Boelter</i>).....	100
11 - Práticas Pedagógicas de Modelagem nas Ciências: um estudo de revisão no periódico “Química Nova na Escola” (<i>Daniéli Vitória Goetz Pauli, Danusa de Lara Bonotto</i>).....	111
12 - O Espaço-Tempo da Educação em Saúde no Projeto Pedagógico na Formação de Professores de Ciências Biológicas da UFFS <i>Campus Cerro Largo</i> (<i>Leonardo Priamo Tonello, Tailine Penedo Batista, Eliane Gonçalves dos Santos</i>).....	120

Apresentação

A obra *Aprendendo Ciências: Interfaces da Pesquisa, Formação e Ensino*, é uma produção coletiva do subgrupo PETCiências que integra o Programa de Educação Tutorial (PET) do Ministério da Educação (MEC) e está vinculado à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS, BR. O PET faz parte da Secretária de Educação Superior (SESu) no MEC e é financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Esta obra é resultante da produção e articulação do PETCiências, do Grupo de Pesquisa e Estudo em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), do Programas de Iniciação Científica e Tecnológica e de Iniciação à Docência da UFFS, tendo a participação de licenciandos/as da área de Ciências da Natureza, professores formadores da UFFS e estudantes de ensino médio de Cerro Largo. O PETCiências tem por objetivo formar professores pesquisadores, críticos e reflexivos, que ao longo da sua graduação podem articular teoria e prática. Além disso, o Programa contribui com o desenvolvimento da Educação a partir da construção de novos conhecimentos e de novas visões de mundo pelos licenciandos/as.

O livro *Aprendendo Ciências: Interfaces da Pesquisa, Formação e Ensino* é a sétima produção do PETCiências neste formato e tem o intuito de sistematizar e divulgar as atividades vinculadas à Pesquisa dos licenciandos/bolsistas do Programa em articulação com o Tutor do PETCiências, professores formadores da UFFS, mestrandos do PPGEC, outros licenciandos da área e estudantes da educação básica que contribuem com a articulação tríade: Pesquisa, Ensino e Extensão no desenvolvimento do Programa. É oportuno ressaltar, que a publicação deste livro só foi possível graças aos recursos de custeio destinados e subsidiados pelo MEC/SESu e FNDE ao PETCiências.

O PETCiências foi integrado à UFFS no final de 2010, surgindo como resultado de uma das ações dos pesquisadores do GEPECIEM que foi criado em maio deste mesmo ano. Ainda, destacamos a atuação desses professores como orientadores e colaboradores nas pesquisas desenvolvidas pelos PETianos, na criação e organização do Projeto Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e na criação do curso de Mestrado em Ensino de Ciências do PPGEC, bem como

a orientação de pesquisas de graduação nesta área. Tais ações, visam contribuir com o Ensino de Ciências. O PETCiências foi o primeiro Programa a trazer em seu bojo a tríade Pesquisa, Ensino e Extensão e também o primeiro projeto aprovado com financiamento externo da UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

No que se refere à estruturação da obra, contamos com pesquisas variadas que abrangem diversas áreas do Ensino de Ciências, tais como: Divulgação Científica, Formação de Professores, Educação Ambiental, Livros Didáticos, Educação em Saúde, Pensamento Crítico, Currículo, Práticas Pedagógicas de Modelagem nas Ciências, Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essas temáticas são abordadas no decorrer de 12 capítulos.

Convidamos todos a leitura, convidamos todos ao diálogo formativo, convidamos todos a crítica e a reconstrução dos conhecimentos a partir de nossas pesquisas.

Acreditamos que, a partir do momento em que compartilhamos nossas pesquisas, nossas impressões, reflexões sobre as experiências, sobre a própria prática e referencial teórico, contribuímos com a construção e expansão de conhecimentos e potencializamos os diálogos entre o PETCiências, GEPECIEM, PP-GEC, PIBIC e escolas da Educação Básica em que atuamos. Assim, atuamos no fortalecimento da pesquisa, da educação pública e fazendo valer a função social da Universidade na produção de conhecimento e de diálogo com as demandas da sociedade.

Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann
Letícia Barbieri Martins
Mateus Dos Santos Oliveira
Roque Ismael da Costa Güllich
Organizadores

1 - A Divulgação Científica e a Educação Ambiental: contribuições para o ensino de ciências

Luzilene Rito dos Santos

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho

Judite Scherer Wenzel

1. Introdução

A Divulgação Científica (DC) apresenta como finalidade divulgar os conhecimentos da ciência para um público ainda não iniciado (BUENO, 2010), ou seja, para a grande maioria da população que não pertence ao grupo de especialistas responsáveis pela produção científica. Deste modo, a DC caracteriza-se como um suporte para a alfabetização científica (ZAMBONI, 2001) e, por pressuposto, encarrega-se de um processo de recodificação da linguagem específica dos especialistas para uma mais acessível à população em geral (BUENO, 1985), para que, assim, essa vasta audiência possa entender, mesmo que minimamente, o mundo em que vive, assimilando as novas descobertas que resultam do progresso científico (BUENO, 2010).

Alguns instrumentos de DC têm se destacado no contexto do Ensino de Ciências. Exemplo disso é o trabalho de revisão realizado por Zismann, Palinski e Wenzel (2020), intitulado “A Divulgação Científica na Área de Ensino de Ciências: um olhar para os meios de divulgação”, o qual contemplou tanto eventos da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como realizou uma busca mais ampla junto ao Portal de Periódicos da Capes. O trabalho indicou diferentes instrumentos de uso da DC em contexto de ensino, entre eles: Textos de Divulgação Científica (TDC), Feiras de Ciências, museus, televisão, cinema, séries e redes sociais. Sendo que, conforme os autores (2020), os dois últimos apresentaram um maior uso nos últimos anos.

Tendo em vista o uso de diferentes instrumentos de DC em contexto de ensino, consideramos importante a busca pela identificação de quais as temáticas contempladas pelos trabalhos. E, de modo especial, nossa atenção direcionouse para a temática da Educação Ambiental (EA) que, de acordo com Reigota (2010), tem como alguns de seus objetivos o conhecimento e a capacidade de

avaliação. Segundo o autor:

[...] o conhecimento proporcionado pela ciência e pelas culturas não necessariamente escolarizadas sobre o meio ambiente precisa ser democratizado. As pessoas devem ter acesso a eles. Assim, a educação ambiental não transmite só conhecimento científico, mas enfatiza e provoca a necessidade de diálogo entre todo tipo de conhecimento (REIGOTA, 2010, p. 54).

Quanto à capacidade de avaliação, Reigota (2010, p. 57) destaca que “[...] é fundamental para a participação do cidadão e da cidadã poder decifrar a linguagem dos projetos, de riscos ambientais elaborados por técnicos especializados” e que tais documentos são, muitas vezes, escritos com o intuito de não serem compreendidos por quem não possui o conhecimento específico, o que faz deste ponto uma estratégia de poder que a EA tem como necessidade desfazer. Com isso, indicamos que a DC pode ser um meio de possibilitar uma aproximação entre conhecimentos mais específicos da Ciência com aspectos relacionados à EA.

Ademais, a comunidade internacional toma como consenso que a EA deve se fazer presente nos mais variados espaços ocupados pelos cidadãos, como nas escolas, nas reservas e parques ecológicos, nas associações de bairro, nos sindicatos, nas universidades, nos meios de comunicação de massa, etc (REIGOTA, 1996). Tais espaços contemplam diferentes modos de DC. Compreendemos como Reigota (2014) que

[...] a educação ambiental necessita de conhecimentos específicos, aprofundados, produzidos pelas ciências, artes e culturas. Necessita também construir conhecimentos específicos, provocando o diálogo entre representações sobre um tema e conhecimentos científicos e populares (REIGOTA, 2014, p. 98).

E, com essa compreensão, buscamos identificar possíveis aproximações entre a DC e a EA, atentando para contribuições junto ao Ensino de Ciências. Segue uma descrição da metodologia adotada.

2. Metodologia

Este trabalho se caracteriza como pesquisa qualitativa do tipo mapeamento bibliográfico que, segundo Assai, Arrigo e Broietti (2018)

[...] possibilitam que o pesquisador tenha conhecimento das produções a respeito de diferentes temáticas no universo acadêmico durante um determinado período, podendo ser realizados em qualquer campo de busca, como dissertações de mestrado; teses de doutorado; publicações em periódicos nacionais e/ou internacionais, bem como em anais de eventos científicos (ASSAI, ARRIGO, BROIETTI, 2018, p. 151-152).

Ainda, as autoras (2018) destacam que o contato do pesquisador com tais produções permite listar as ideias presentes nos documentos, conhecer o referencial e a metodologia utilizada, tomando para si aspectos e dimensões de um determinado tema.

Considerando tais pressupostos, realizamos uma busca no site Google Acadêmico, utilizando os descritores: Divulgação Científica e Educação Ambiental. O primeiro descritor foi empregado, no campo de pesquisa, “com todas as palavras” e, o segundo descritor, “com a frase exata”, indicando ainda a ocorrência das palavras no título, durante o período de 2000 a 2021. Esta demarcação de tempo deve-se ao destaque realizado por uma revisão anterior (DE ABREU FERREIRA; QUEIROZ, 2014) em eventos e periódicos, na qual os autores constataram um acentuado aumento de publicações na área a partir do ano 2000. Assim, com as delimitações indicadas, foram encontrados 12 trabalhos, dos quais, 5 foram artigos publicados em periódicos (T2; T3; T4; T5; T10) e 7 foram resumos de trabalhos apresentados em eventos (T1; T6; T7; T8; T9; T11; T12).

O mapeamento foi realizado a fim de identificarmos possíveis relações entre a EA e a DC com atenção para o Ensino de Ciências. Para tanto, atentamos para os tipos/modos de DC, aos níveis de ensino contemplados, ao objetivo indicado e às práticas realizadas. Desta forma, realizamos uma sistematização descritiva com as informações obtidas mediante a leitura dos resumos e/ou de todo o trabalho e elaboramos uma tabela, cujos resultados seguem descritos na sequência.

3. Resultados

Inicialmente, o presente trabalho concentrou-se em realizar uma codificação dos trabalhos e, em seguida, fazer a leitura deles, tendo em vista buscar aproximações e/ou finalidades do uso da DC com a EA no Ensino de Ciências. Segue, no quadro 1, a indicação dos trabalhos que foram analisados com a indicação do objetivo ou intencionalidade e a indicação do instrumento de DC utilizado.

Quadro 1: Trabalhos Selecionados

Cód.	Título	Objetivo/Intencionalidade	Instrumento de DC
T1	Divulgação Científica e Educação Ambiental: o programa Embrapa & escola na Embrapa Pantanal	Utilizar o Programa Embrapa & Escola como veículo de DC.	Palestras.
T2	O Herbário HUEG como Instrumento de Educação Ambiental e Divulgação Científica	Herbário atua como instrumento de EA e DC através de ações extensionistas.	Herbário da Universidade Estadual de Goiás (HUEG).
T3	Análise Sobre Educação ambiental abordada em artigos de divulgação científica	Verificar como a EA é abordada em artigos de DC e quais direcionamentos são apresentados nos artigos para a atuação com a EA nas escolas.	Revistas “A Física na Escola” e “Ciência Hoje” (TDC).
T4	Um experimento simples envolvendo vários conceitos referentes ao aquecimento global com possíveis aplicações nos contextos da divulgação científica e da educação ambiental	Ajudar o público a entender o fenômeno envolvido na regulação da temperatura da superfície terrestre.	Experimento exposto na Feira de Ciências.
T5	Indícios de aproximações entre a educação ambiental e a divulgação científica no livro “Como chegamos até aqui”	Identificar de que forma está contemplada a EA no livro de DC “Como chegamos até aqui”, analisando o capítulo intitulado “Higiene”.	Livro de Divulgação Científica (TDC).
T6	Associando a divulgação científica ao processo pedagógico da educação ambiental para colaborar na efetividade de uma unidade de conservação – o caso do Parque Estadual de Itapeva (RS)	Projeto de EA aliada à DC que busca transformar a DC num processo de sensibilização que contribua para a efetividade de Unidade de Conservação.	Projeto de EA com Ação culturais e expositivas.
T7	Projeto costão – divulgação da pesquisa científica como base para um programa de educação ambiental	Promover a conscientização da preservação ambiental, divulgando os dados adquiridos na pesquisa científica através de práticas de EA.	Exposições de aquários marinhos, palestras, feiras de ciências, mostras ecológicas.
T8	Divulgação científica em educação ambiental: possibilidades e dificuldades	Verificar quais são os assuntos de interesse dos alunos, bem como, verificar se há interesse em assuntos relacionados a questões socioambientais.	Não contemplou.

Cód.	Título	Objetivo/Intencionalidade	Instrumento de DC
T9	Educação ambiental e divulgação científica no entorno do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu	Levantamento de projetos realizados no ano de 2017 entre o PNMNI e duas unidades escolares da rede municipal de Mesquita.	Projetos de EA e DC.
T10	Divulgação científica e educação ambiental: análise das questões ambientais na mídia impressa	Analisar como as questões ambientais estão sendo inseridas em reportagens de jornais e revistas de grande circulação.	Reportagens dos jornais "O Globo" e "O Dia", Revistas "Veja" e "Scientific American Brasil" (TDC).
T11	O <i>blog</i> como ferramenta para a divulgação da interdisciplinaridade da educação ambiental	Criar um <i>blog</i> que pudesse ser usado como subsídio para professores, tendo a EA como tema transversal em sala de aula.	<i>WebBlog</i> como veículo de divulgação.
T12	Produção participativa de uma revista de divulgação científica em educação ambiental para professores	Auxiliar na escolha de ferramentas e metodologias diferenciadas para o ensino da EA interdisciplinar dentro da sala de aula.	Revista do Projeto T.E.I.A. –Tecendo com a Escola a Integração Ambiental (TDC).

Fonte: Autores, 2021.

Dos trabalhos analisados, alguns desenvolvem atividades ou propostas relacionadas com espaços não formais de aprendizagem. Esses trabalhos utilizam como instrumento para a DC: palestras (T1; T7), ações de extensão de herbário (T2), exposição de experimento em feiras de ciências (T3, T7), projetos (T6; T9) e blogs (T11). Outro instrumento utilizado pelos trabalhos T3, T5, T10, T12 foram os TDC em forma de livro (T5) e revistas (T3; T10; T12). O trabalho T8 não utilizou um instrumento de DC devido a sua proposta de pesquisa ser a investigação do interesse dos alunos com relação a temas socioambientais.

Com relação às temáticas abordadas, alguns trabalhos apresentaram: biodiversidade pantaneira (T1), biodiversidade do Cerrado (T2), mudanças climáticas (T4), saúde pública (T5), ecossistemas do litoral do RS (T6), preservação ambiental do meio marinho (T7) e conservação da natureza (T12).

Ao olharmos para os níveis de ensino que foram contemplados nos trabalhos, foi possível indiciar uma carência de trabalhos com direcionamento para a formação inicial de professores (apenas T12) e para a Educação Infantil (T7), sendo que, o Ensino Médio teve uma maior quantidade de trabalhos (T1;T2;-T7;T8,T10), seguido do Ensino Fundamental (T1;T2;T7;T11). E ainda, quatro não contemplaram quaisquer níveis de ensino e/ou são abertos ao público em geral (T3;T4;T5;T9).

4. Discussão

a) Por que usar a DC para abordar a EA e qual instrumento mais utilizado?

Dos instrumentos que foram indicados, ao dialogar com a relação entre DC e EA, destacaram-se os TDC, em diferentes formas: revistas, livros e blogs. Isso pode estar relacionado ao fato do aumento no número de publicações de TDC, de revistas que estão disponíveis de forma gratuita e, na sua maioria, com acesso on-line. Tal resultado é semelhante ao apontado pelo estudo de Zismann, Palinski e Wenzel (2020), no qual os TDC se mostraram como um instrumento bastante utilizado, seguido de palestras, exposições e feiras de ciências.

Esses textos permitem o acesso do público em geral às informações do meio científico, com uma linguagem menos formal, apresentando novidades que ocorrem na ciência e na tecnologia. Os TDC apresentam a tradução de uma linguagem mais especializada para uma mais simples, buscando o objetivo de alcançar um público maior (ALBAGLI, 1996) e, de acordo com T5, a sua inserção em sala de aula, “[...] quando muito bem planejada, organizada pelo professor pode qualificar a inserção de temáticas emergentes no contexto escolar, como as questões de Educação Ambiental e Saúde Pública” (COLPO; WENZEL, 2020, p. 532).

Notamos que há a necessidade de um planejamento e organização por parte do professor ao utilizar este instrumento no ambiente de sala de aula, e que este poderá apresentar ligações diretas ao cotidiano dos alunos e ao meio ambiente que o cerca. Para Reigota (2014),

na educação ambiental escolar deve-se enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive o aluno e a aluna, procurando levantar os principais problemas cotidianos, as contribuições da ciência, da arte, dos saberes populares, enfim, os conhecimentos necessários e as possibilidades concretas para a solução deles (REIGOTA, 2014, p. 46).

Deste modo, ao aliar a EA com o uso dos TDC de forma planejada, promove-se a reflexão dos alunos como cidadãos que atuam diretamente em seu meio ambiente, de forma a contribuir com a sua preservação e bem estar coletivo.

b) Objetivos e Intencionalidades do uso da DC

Ao analisarmos os objetivos e as intencionalidades do uso da DC, foi possível indicarmos a necessidade de um diálogo a ser estabelecido pelo homem

com o meio ambiente, contemplando ações de preservação dos ecossistemas, de forma a conscientizar os estudantes das suas responsabilidades, bem como, dos impactos das suas ações junto ao meio ambiente. Tal diálogo foi possível de ser identificado nas ações de extensão, de palestras, pelo uso de herbários, pelas visitas aos parques de preservação ambiental e, por meio de projetos de EA aliados a DC, presentes nos trabalhos T1, T2, T4, T6, T7, T9.

Em T1, os programas de divulgação com EA buscam

[...] apresentar para jovens e crianças uma realidade possível de desenvolvimento e conservação do meio ambiente, levando os estudantes a conhecerem também nossa fauna e flora, como toda a nossa biodiversidade está conectada e como tudo o que fazemos no nosso dia a dia impacta positiva ou negativamente o meio ambiente (DE FREITAS; GUTIERREZ; TOMAS, 2018. p. 19).

Segundo Chassot (2006), ao proporcionar um maior acesso dos conhecimentos científicos aos indivíduos, estamos proporcionando a eles melhores condições de exercerem de forma plena a sua cidadania. Nesse aspecto, encontra-se a DC, que possui, em seu discurso, a finalidade de levar a informação para o grande público, para que “[...] pessoas leigas possam entender, ainda que minimamente, o mundo em que vivem e, sobretudo, assimilar as novas descobertas, o progresso científico, com ênfase no processo de educação científica” (BUENO, 2010, p. 5). Nesse sentido, T2 nos mostra que

[...] o herbário HUEG atua como instrumento de educação ambiental e divulgação científica, ao proporcionar a interação entre sua equipe (pesquisadores, técnicos e estagiários) e a comunidade regional, especialmente estudantes e professores da Educação Básica [...] despertando já na fase escolar, a consciência para a necessidade e importância de se conservar essa riqueza (DOS SANTOS; DOS SANTOS; DA SILVA, 2017, p. 182).

Ao combinarmos os atributos da DC à EA, estamos potencializando um comportamento mais cidadão, contribuindo para o entendimento tanto das responsabilidades, dos direitos e dos deveres para com o meio ambiente. Resaltamos, com isso, a necessidade de ampliarmos o diálogo e o estudo acerca da DC e da EA no contexto de formação inicial de professores, uma vez que

é importante que haja um espaço para compreender tanto as possíveis relações entre DC e EA, quanto as fontes de DC que podem ser exploradas para essa finalidade.

5. Conclusão

Em vista dos aspectos analisados, constatamos que a DC se caracteriza como um meio de aproximação do Ensino de Ciências com a EA, colaborando com um diálogo e compreensão que facilita o acesso ao conhecimento presente nos diversos meios em que se estabelece a EA, tendo em vista a conscientização frente ao uso de recursos naturais, e da preservação do meio ambiente. Partindo dessas concepções, conforme os dados apresentados, a DC é uma ferramenta em potencial para disseminação de informações com aspectos que facilitam a compreensão de forma a abranger os mais variados públicos e que tem sido inserida em contexto de ensino por meio de diferentes instrumentos.

O mapeamento mostrou-nos que é possível sim a DC possibilitar, junto ao Ensino de Ciências, diálogos acerca de um conjunto de temáticas relacionadas com a EA. Além disso, indicou que tal estudo ainda se mostra escasso no contexto da formação inicial de professores e também reafirma que se faz necessário uma maior abrangência da EA do Ensino de Ciências.

6. Referências

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.

CHASSOT. Attico. **Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação**. 4.ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

COLPO, Camila Carolina; WENZEL, Judite Scherer. Índícios de Aproximações entre a Educação Ambiental e a Divulgação Científica no Livro Como Chegamos até Aqui. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2020.

DA MATTA, Roberta Rodrigues; ROCHA, Marcelo Borges. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TRABALHANDO AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DE UM DOCUMENTÁRIO. **Revista Práxis**, v. 9, n. 17, p. 113-129, 2017.

DE ABREU FERREIRA, Luciana Nobre; QUEIROZ, Salete Linhares. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

DE FREITAS, G. O.; GUTIERREZ, R.; TOMAS, W. M. Divulgação científica e educação ambiental: o Programa Embrapa & Escola na Embrapa Pantanal. In: **Embrapa Pantanal-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PANTANAL, 6.; SEMANA DA BIOLOGIA, 13., 2018, Corumbá. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 30 p., 2018.

DE SOUZA ASSAI, Natany Dayani; ARRIGO, Viviane; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias. Uma proposta de mapeamento em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 150-166, 2018.

DOS SANTOS, Solange Xavier; DOS SANTOS, Mirley Luciene; DA SILVA, Lucas Leonardo. O Herbário HUEG como instrumento de Educação Ambiental e Divulgação Científica. **Unisanta BioScience**, v. 6, n. 5, p. 177-182, 2017.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2014. 107p.

REIGOTA, Marcos. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 2, p. 539-570, 2010.

ZAMBONI, L. M. S.. Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. 1. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2001. v. 1. 167p

ZISMANN, J. J.; PALINSKI, V. C.; WENZEL, J. S. A Divulgação Científica na Área de Ensino de Ciências: um olhar para os meios de divulgação. In: SCHNORR, G. M.; CZEKALSKI, R. G.; GÜLLICH, R. I. C. **Aprendendo Ciências: Meio Ambiente e Formação de Professores**. Cerro Largo: [s.n.], 2020. p. 122-132.

2 - A Formação de Professores e a Reflexão Crítica: o diário *on-line* como ferramenta deste processo

Giordane Miguel Schnorr

Eduarda da Silva Lopes

Fabiane de Andrade Leite

1. Introdução

O presente estudo decorre do interesse em analisar o desenvolvimento do pensamento reflexivo de professores de Ciências, apontando a ideia de que a constituição do professor reflexivo ocorre a partir de todas as etapas experienciadas pelos licenciandos durante o processo de formação e surge para ultrapassar os movimentos tradicionais que estão presentes dentro da sala de aula (LARROSA, 2002). Para isso, tem-se a pesquisa-ação como uma metodologia de intervenção, apoiada cientificamente em desenrolar-se a partir do ciclo: planificação, ação, observação e reflexão (ALARCÃO, 2005, p. 48-49).

Em suas análises, Güllich (2013) aponta que:

a reflexão é um processo que precisa ser desencadeado. Acredito que a escrita reflexiva (nos diários de bordo) e o diálogo formativo (possibilitado pelos encontros), fazem/fizeram/farão com que os professores em constante formação possam progredir, assumindo e compreendendo mais fortemente seu papel como autores e atores de sua própria FormAção (GÜLLICH, 2013, p. 282).

Defendemos essas premissas, e apresentaremos também outros autores com ideias acerca do processo de formação de professores reflexivos: (SCHÖN, 1992; ALARCÃO, 1996; MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2000). Schnetzler (2000, p. 27) apresenta que a “formação do professor reflexivo/pesquisador depende diretamente dos formadores, tanto os da vertente curricular específica/científica, nos institutos ou departamentos de química, física e biologia, quanto daqueles alocados nas faculdades de educação”. Diante disso, compreendemos a importância de os professores formadores, da área de ensino de Ciências, permanecerem atentos ao processo de reflexão constitutiva ao longo da formação

inicial. Ainda, ressaltamos a necessidade de pensar na formação de professores, potencializando reflexões, por meio de saberes práticos e das vivências docentes, pois instigar diálogos é permitir que esses futuros professores sejam capazes de propor mudanças em processos de ensino e aprendizagem presentes na sala de aula, principalmente, no tocante da área do ensino de Ciências (FEITOSA; BODIÃO, 2015).

Perante a isso, Maldaner (2000), analisa algumas condições iniciais para que o processo inicial ocorra, destacando os seguintes itens:

i) Que haja professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e local adequados para fazê-lo; ii) que a produção científica pedagógica se dê sobre a atividade dos professores, mediante reflexão sobre as suas práticas e seus conhecimentos na ação, sendo as teorias pedagógicas a referências e não o fim; [...] (MALDANER, 2000, p. 32-33).

Neste cenário reflexivo, surge o Diário de Bordo (DB) como recurso metodológico, por meio do qual, os professores em formação podem refletir sobre seus pontos de vista acerca da dinâmica metodológica vivenciada, além de proporcionar o hábito de reflexão na prática docente, recorrente dos processos de escrita (PORLÁN; MARTÍN, 2001, KIEREPKA; BREMM; GÜLLICH, 2019).

Conforme Bremm e Güllich (2018, p. 140), o DB: “possibilita, durante a formação, a organização do pensamento, a retomada de experiências vividas, por isso os licenciandos podem iniciar o processo de reflexão das próprias práticas, de modo que haja crescimento pessoal e desenvolvimento da identidade docente”, tornando esses futuros professores capazes de “[...] problematizar, analisar e compreender suas próprias práticas, com possibilidades de gerar mudanças na cultura escolar, no crescimento pessoal, no compromisso profissional e nas práticas educativas” (CALEFI; FORTUNATO, 2018, p. 481).

No tocante dessas premissas, Alarcão (2005) propõe o triplo diálogo, que se constitui do diálogo consigo próprio, com os outros e o diálogo com a própria situação, sendo assim, o contexto formativo tende a se constituir fundamentado na experiência e, com isso, a expressão e o diálogo assumem enorme relevância (ALARCÃO, 2005).

A partir disso, ressaltamos que é necessário, no processo de formação do-

cente, tanto inicial quanto continuada, a constituição de professores reflexivos, que atentem aos diferentes diálogos, pois “este diálogo não pode quedar-se a um nível meramente descritivo, pois seria extremamente pobre. Tem de atingir um nível explicativo e crítico que permita aos profissionais do ensino agir e falar com o poder da razão” (ALARCÃO, 2005, p. 46).

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho consiste em uma pesquisa de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 2017), em que nos detemos em analisar os DB dos licenciandos do curso de Química e Física da Universidade Federal da Fronteira, *campus* Cerro Largo, RS. Em decorrência da pandemia, as atividades do semestre foram desenvolvidas de forma síncrona e assíncrona, por meio da plataforma *Cisco Webex Meetings*.

Os DB, apontados nessa pesquisa, são resultantes do processo de avaliação do componente curricular (CCR) de Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências. Cada licenciando apresentava o seu DB de forma individual, em uma pasta contida na ferramenta *Google Drive*. No início do CCR, contávamos com 22 licenciandos, sendo 15 do curso de Química e sete do curso de Física, ao final, permaneceram 10 licenciandos de Química e 05 de Física. Para a nossa investigação, selecionamos três DB como objetos de análise, embasados nas categorias do triplo diálogo de Alarcão (2005), considerando que tais diários apresentaram reflexões que abarcam os critérios propostos pela autora.

O triplo diálogo (ALARCÃO, 2005) se constitui a partir de categorias que são o diálogo consigo próprio, o diálogo com os outros (referências) e o diálogo com o ambiente, conforme coloca a autora:

nestes contextos formativos com base na experiência, a expressão e o diálogo assumem um papel de enorme relevância. **Um triplo diálogo**, poderei afirmar. **Um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros** incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o **diálogo com a própria situação** (ALARCÃO, 2005, p. 45, grifo nosso).

Sob essa perspectiva, empreendemos esta investigação, com foco nas escritas dos licenciandos, retratando os processos de reflexão encontrados., Com esse

intuito, entendemos que o diálogo consigo próprio pode ser observado em reflexões realizadas que têm como principal característica a identificação do sujeito como parte da situação, em que o processo é narrado em primeira pessoa do singular. No que se refere ao diálogo com os outros, inferimos que este pode ser identificado nas escritas em que os licenciandos utilizam referenciais ao longo da reflexão. E ainda, acerca do diálogo com a própria situação, podemos pontuar, a descrição que os participantes fazem do contexto em que estão inseridos.

Com isso, organizamos os trabalhos quanto às reflexões, utilizando o código DB e seu respectivo número, exemplo: DB1, a fim de manter o sigilo dos nomes e, com isso, preservar os aspectos éticos.

3. Resultados

A partir de nossas análises nos DB, identificamos relações entre as escritas reflexivas realizadas pelos futuros professores de Ciências e os diálogos propostos por Alarcão (2005). No processo, buscamos excertos em cada diário que contribuíssem para caracterizar o diálogo com a situação, consigo próprio e/ou com outros, conforme o foco do presente estudo.

No processo, observamos que todos os licenciandos apresentam reflexões relacionadas ao diálogo com a situação e consigo próprios, contudo, identificamos que três licenciandos apresentaram escritas reflexivas que caracterizam o triplo diálogo, ou seja, além do diálogo com a situação e consigo próprio empreendem um diálogo com os outros, com referenciais que contribuem para ampliar entendimentos acerca do processo de formação.

4. Discussão

O estudo que trazemos para discussão é relevante no processo de formação de professores de Ciências, considerando a defesa pelo potencial da reflexão como instrumento que qualifica a constituição dos saberes docentes. Para Alarcão (2005), a formação do professor reflexivo auxilia “a tomarem consciência de sua identidade profissional que, só ela, pode levar à permanente descoberta de formas de desempenho de qualidade superior e ao desenvolvimento da competência profissional na sua dimensão holística, interativa e ecológica” (ALARCAO, 2005, p. 43).

Com essa perspectiva, empreendemos o presente estudo, buscando identifi-

car aspectos que deflagram tipos de reflexão presentes nos DB de licenciandos. No contexto investigado, identificamos reflexões em todos os DB que caracterizam o diálogo com a situação e o diálogo consigo próprio, uma vez que refletem sobre a situação vivenciada, dando ênfase a ela, bem como à reflexão consigo próprio, pontuando suas visões sobre determinado assunto e se colocando no ambiente, num processo de interação.

Entretanto, observamos que, em três DB, foram apresentadas reflexões que indicam o triplo diálogo, sendo eles: DB11, DB10, DB06. Nas escritas, os licenciandos trazem vestígios que representam, também, um diálogo realizado com referenciais com outros, o qual pode contribuir para ampliar entendimentos acerca do processo de formação.

Em excertos analisados de DB10, a licencianda pontua “confesso que tenho uma certa preocupação em chegar em uma escola e não ser acolhida, ou que minhas ideias não sejam aceitas sabendo que podem trazer melhorias, [...]”, tal excerto, expressa um diálogo consigo, em que a licencianda se imagina vivenciando tal situação e utiliza dessa reflexão para se constituir profissionalmente, na medida em que afirma que suas ideias podem ampliar possibilidades dentro da escola. Já no diálogo com a situação, a licencianda coloca que “a construção se baseou em pesquisa para que pudéssemos posteriormente compartilhar com os colegas na aula [...]” (DB, 2021) e, diante disso, podemos observar uma reflexão em relação a sua escrita, ao descrever a situação vivenciada.

A licencianda, ao adentrar no diálogo com os outros, retrata que:

o professor tem que conhecer o conteúdo daquilo que ensina. Então para que ele ou ela possa ensinar, ele ou ela tem primeiro que saber, e, simultaneamente com o processo de ensinar, continuar a saber, por que o aluno ao ser convidado a aprender aquilo que o professor ensina, realmente aprende quando é capaz de saber o conteúdo daquilo que lhe foi ensinado (FREIRE, 2003, p. 79) (DB, 2021).

Neste excerto, ela interage com um referencial, articulando-o com suas colocações. Tal exercício reflexivo é qualificador do processo de formação, pois possibilita ao futuro professor atingir níveis elevados de compreensão, conforme defende Alarcão (2005). Para a autora, a reflexão que dialoga com outros é extremamente significativa no processo, pois “só o conhecimento que resulta da sua compreensão e interpretação permitirá a visão e a sabedoria necessárias para

mudar a qualidade do ensino e da educação” (ALARCÃO, 2005, p. 63).

Nesse mesmo nível, identificamos as escritas no DB11, que, também, apresenta o triplo diálogo. A partir do diálogo consigo, a licencianda pontua: “fiquei fascinada ao ir conhecendo a história de como o ensino foi se constituindo no Brasil, o surgimento das primeiras escolas, das primeiras universidades, como e quando as disciplinas de Química, Física e Biologia se tornaram disciplinas oficiais pela primeira vez” (DB, 2021). Identificamos que, neste excerto, a licencianda faz o diálogo consigo ao colocar sobre o seu sentimento sobre as construções realizadas no percurso formativo.

No que se refere ao diálogo com a situação, a autora de DB11 refere-se que, “no decorrer da discussão, fui notando que surgiam várias questões com sentidos diferentes, com olhares diferentes” (DB, 2021). Na reflexão, percebemos que o discurso está voltado ao ambiente em que o licenciando esteve presente. Quanto ao diálogo com outros (referenciais), a licencianda apresenta uma citação que vem a contribuir em suas discussões:

para Silva (2001), o poder é que separa a concepção tradicional da crítica e pós-crítica, é que a tradicional pretende ser neutra, científica, desinteressada, já a crítica e pós-crítica, argumentam que nenhuma concepção é neutra, científica ou desinteressada, mas sim que está implicada em relações de poder (DB, 2021).

Ainda, observamos em DB06, também, reflexões ao nível do triplo diálogo. Ao dialogar consigo próprio, o licenciando coloca que “a construção ao longo dos anos dos documentos curriculares vem sendo moldada por diferentes perspectivas, a BNCC vem partindo de pressupostos anteriores, que vieram a somar nela, ou não” (DB, 2021). Analisamos neste excerto, que é discutido, a partir de vivências e leituras, as conceitualizações proporcionadas. No diálogo consigo, o licenciando apresenta uma reflexão que remete às constituições dos processos de ensino e construção de seu ser docente: “vejo-me muito mais neste espaço que em outros, pois é ali que poderei agir de forma transformadora, fazendo com que a formação perpassa as ideias tradicionais e vão além” (DB, 2021).

Para o diálogo com a situação, o licenciando destaca que: “analiso a importância do diálogo em grupo para minha formação, como vários autores já vêm abordando, como Maldaner (2000), Alarcão (2005), Leite (2017), Güllich (2013)” (DB, 2021). Com isso, destacamos o importante movimento constitutivo que está sendo realizado pelo autor ao destacar autores que têm lhe chamado atenção e que podem contribuir para sua formação.

5. Conclusão

A reflexão crítica, em processo de formação inicial de professores, tem sido temática recorrente em nossos estudos, já que temos investido nessa ação como instrumento de constituição docente qualificada. Dessa forma, destacamos que, mesmo em período de afastamento social, conseguimos permanecer com nossas defesas por meio da utilização de um diário de bordo *on-line*, o qual se tornou um objeto de aproximação significativo para o contexto de formação. Entendemos que é a partir da reflexão sobre a ação que se constitui um professor mais ciente de seu objetivo em sala de aula, principalmente para a Formação de cada indivíduo (GÜLLICH, 2013).

Cabe destacar a importância da função mediadora exercida pelas professoras formadoras ao longo do processo, pois as escritas reflexivas tornaram-se mais recorrentes com a motivação e o acompanhamento permanente delas. Podemos destacar que, no decorrer das aulas, as professoras estavam empenhadas em dialogar com todos/as sobre o diário e o processo de escrita dele, o que vem a ser crucial na continuação, na sequência da escrita.

Diante disso, ressaltamos que o exercício de manter o diário e o incentivo na escrita reflexiva possibilitou resultados profícuos na constituição de futuros professores de Ciências. Em uma turma de 15 licenciandos, observamos que todos realizaram tal esforço, sendo que três evidenciaram potenciais formativos mais efetivos por meio de reflexões que caracterizam o triplo diálogo proposto por Alarcão (2005).

Nesse sentido, corroboramos as ideias de Güllich (2013, p. 264) ao afirmar que “apontar para a reflexão como possibilidade de mediação dos processos formativos é vislumbrar outros caminhos possíveis à formação”. E é esse o contexto de formação que temos proporcionado aos futuros professores, pois, durante o CCR, ampliaram suas visões críticas e reflexivas sobre suas próprias ações.

6. Referências

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: ALARCÃO, I. **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Editora Porto, 1996.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C. Processos de Investigação-Formação-Ação decorrentes de narrativas em ciências de professores em formação inicial: com a palavra o PIBID. **REnCiMa**, v. 9, n. 4, p. 139-152, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1544/1032>. Acesso em: 02 abr. 2021.

CALEFI, P. S.; FORTUNATO, I. O professor reflexivo para o ensino de ciências com abordagem CTS. **Ensino em Revista**, v. 25, n. 2, p. 474-485, 2018. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/43261/23356>. Acesso em: 01 abr. 2021.

FEITOSA, R. A.; BODIÃO, I. da S. As teorias sobre o “professor reflexivo” e suas possibilidades para a formação docente na área de Ciências da Natureza. **Revista entreideias**, v. 4, n. 1, p. 185-199, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/9776/9485>. Acesso em: 02 abr. 2021.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.

KIEREPKA, J. S. N.; BREMM, D. GÜLLICH, R. I. C. Refletindo sobre a formação de professores: o processo investigativo/reflexivo como propulsor da constituição docente. **Revista Prática Docente** v. 4, n. 2, p. 791-809, 2019. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/480/240>. Acesso em: 04 abr. 2021.

LARROSA, Jorge Bondia. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista brasileira de educação**, n. 19, p. 20-28, 2002.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/Pesquisadores**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000. 424p.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: um recurso para investigación em el aula**. Sevilla: Díada, 2001.

SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Roseli M. R. de (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p. 12-41.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org.) **Os professores e sua formação**. Trad. Graça Cunha, Cândida Hespânia, Conceição Afonso e José Antônio Souza Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

3 - A Incidência da Educação em Saúde em Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise em Periódicos Brasileiros e no ENPEC

Cleiton Edmundo Baumgratz

Eduarda da Silva Lopes

Erica do Espirito Santo Hermel

1. Introdução

Abordar a temática da Saúde leva-nos a refletir sobre nosso bem-estar físico, mental, social e espiritual e, para além disso, o termo é utilizado para explicar a ausência de alguma enfermidade. Esta visão de saúde biomédica ainda está presente em livros didáticos e no currículo (BAUMGRATZ; HERMEL, 2020) e, portanto, é significativo que a Educação em Saúde (ES) promova a construção do conhecimento teórico e prático, permitindo o desenvolvimento no processo de emancipação (do aluno) para melhorar a qualidade de vida pessoal e coletiva (CATALÁN, 1997; VALADÃO, 2004).

Considerando esses fatos, a Escola e os ambientes de Ensino, em geral, constituem um espaço importante para desenvolver ações, de forma que tais conhecimentos acerca da ES estejam disponíveis para cada estudante. Conforme Mohr (2002), a ES deve estar presente dentro dos espaços de Ensino, sendo desenvolvida a longo prazo, buscando ressignificar ou então impor novos hábitos, maneiras, costumes e atitudes.

Santos (2018) ressalta que a temática em destaque, necessita ser discutida tanto dentro de Escolas, quanto dentro de Universidades, uma vez que vale considerar a forma como os futuros professores têm sido preparados para abordar a ES nos espaços de Ensino e como se organiza o currículo ao ensinar. Afinal, apesar da ES apresentar linhas transversais, dentro das escolas as disciplinas responsáveis por abordá-la têm sido as de Ciências e de Biologia. Assim, os professores dessa área são responsáveis pela abordagem da temática (MOHR, 2002).

Automaticamente, quando nos referimos à formação de professores

precisamos levar em conta o currículo, pois o processo formativo ocorre através deste. Santos (2018), em corroboração com Maldaner (2014,) afirma que, atualmente, os currículos estão muito ramificados, formando os professores em partes, como se ao final, a formação não fosse o resultado de um todo. Ainda, ressalta-se o despreparo pedagógico elencado frequentemente em relação à formação de novos professores (MALDANER, 2014).

Partindo desses pressupostos e da necessidade de compreender como está sendo investigada a ES dentro dos espaços de formação de professores, no que tange a licenciatura em Ciências Biológicas, o presente trabalho analisou as produções presentes em diferentes periódicos da área do Ensino, a fim de vislumbrar os Objetivos e as Estratégias Curriculares que têm sido apontadas para trabalhar a ES no nível Superior, fazendo relações com o currículo e com a importância que este tem para a formação docente.

2. Metodologia

Tal investigação caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), sendo os objetos de estudo os artigos publicados nas seguintes revistas e evento: Ciências & Educação; Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências; Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia; Investigação em Ensino de Ciências; Ensino, Saúde e Ambiente; Teias e as últimas cinco edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) ocorridas nos anos de 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019, com ênfase para a área temática “Educação em Saúde”.

Utilizando-se dos descritores: Educação em Saúde, Saúde, Ensino de Saúde, Atividades de Educação em Saúde, Promoção da Saúde e Abordagens de Saúde, buscamos analisar os Objetivos e Estratégias Curriculares de cada produção em um período de dez anos (2010-2020). Inicialmente, selecionamos dos 2.611 artigos encontrados, um total de 73 artigos que discutiam a temática Educação em Saúde, entretanto, a presente análise buscou focar nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, realizamos um recorte, onde selecionamos os artigos que fazem parte desta investigação e estão apontados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Período da revisão, total de artigos e artigos selecionados de periódicos (com Qualis A) e do XII ENPEC.

Título do periódico/Evento	Qualis	Período da revisão	Total de artigos	Artigos selecionados
Ciência & Educação	A1	2010-2020	540	0
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	A1	2010-2020	167	0
Alexandria	A3	2010-2020	300	1
Investigações no Ensino de Ciências (IENCI)	A3	2010-2020	360	0
Ensino, Saúde e Ambiente	A4	2010-2020	322	1
Teias	A2	2010-2020	726	0
Total de artigos de revistas em EC	-	-	2.415	2
VIII ENPEC	-	2011	33	1
IX ENPEC	-	2013	45	0
X ENPEC	-	2015	30	0
XI ENPEC	-	2017	50	1
XII ENPEC	-	2019	38	2
Total Geral	-	-	2.611	6

Fonte: Elaborado pelas autores (2021).

Para a realização da pesquisa, utilizamos como princípios aqueles propostos por Bardin (2011), na Análise de Conteúdo, seguindo as três seguintes etapas: pré-análise, exploração do material e, por fim, o tratamento dos resultados e interpretação. Durante a pré-análise realizamos a busca e a leitura detalhada desses artigos com o intuito de demarcar e selecionar aqueles que tratavam a Educação em Saúde no nível Superior, mais especificamente, pesquisas realizadas em cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. Na sequência, buscando explorar o material encontrado, demarcamos trechos e excertos desses artigos que evidenciassem a investigação em cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, propiciando assim a inferência dos resultados.

Nas interpretações, a análise possibilitou que emergissem duas macrocategorias e a presença de ramificação de subcategorias e de diferentes Estratégias Curriculares para contemplar a análise e as discussões. A partir da macrocategoria **objetivos das pesquisas**, buscamos verificar quais os enfoques que estas pretendem atender ao investigar a ES no nível superior, dividindo-se em duas outras subcategorias que emergiram: **Compreensões acerca da ES e Análise Histórica da ES**.

A subcategoria **Compreensões acerca da ES** apresenta aspectos centrados aos entendimentos de professores em formação acerca da ES, uma vez que re-

fletir diante de diferentes perspectivas torna-se pertinente para pensar em mudanças necessárias no EC, no que tange a ES e suas discussões no nível superior (ZANCUL; GOMES, 2011). Por outro lado, a subcategoria **Análise Histórica da ES**, volta-se para questões documentais que permeiam os cursos de graduação, nesse caso, licenciatura em Ciências Biológicas, argumentando a importância de questões da ES na formação de professores (GUSTAVO; GALIETA, 2017). Para além das discussões, foi possível delimitar a categoria Estratégias Curriculares demonstrando, ao longo desta, a incidência de diferentes estratégias/metodologias presentes para se trabalhar a ES ou, nesse caso, investigá-la. Ao longo do texto, traremos excertos denominados ES1, ES2, até ES4, seguido do ano de publicação, para não haver exposição dos autores.

3. Resultados e discussões

As revistas em que encontramos artigos para integrar essa pesquisa foram: Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia e Ensino, Saúde e Ambiente, embora as outras supracitadas na metodologia apresentem um número expressivo de publicações, estas não contemplaram a nossa busca de interesse para esta investigação. Além disso, também analisamos quatro artigos que foram apresentados e publicados nas últimas edições do ENPEC.

A partir da análise desses seis artigos, entre os anos de 2010 à 2020, foi possível categorizar essas pesquisas com base nas macrocategorias: **Objetivos das pesquisas** e **Estratégias Curriculares**, discutindo ao longo do texto as subcategorias dos Objetivos das pesquisas: **Compreensões acerca da ES e Análise Histórica da ES**, bem como as diferentes Estratégias Curriculares apresentadas ao longo dos artigos. É possível visualizar os **Objetivos das pesquisas** e suas subcategorias, apontando a subcategoria **Compreensões acerca da ES** como a mais prevalente, seguida da subcategoria **Análise histórica da ES**.

A subcategoria **Compreensões acerca da ES** mostrou-se a mais evidente perante a outra, aparecendo em três dos artigos analisados. Os artigos selecionados nessa subcategoria apresentam compreensões, entendimentos e percepções acerca da ES, conforme o ES1 (2011, grifos nossos): *“identificar as pré-concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília - UnB acerca das competências ou conteúdos necessários para se trabalhar a temática da Educação em Saúde na escola”*, e no ES4 (2019, grifos nossos): *“o objetivo da inter-*

venção pedagógica foi investigar, a partir do filme comercial “Uma Prova de Amor”, as compreensões de professores em formação inicial e continuada sobre ES”. Estes excertos demonstram a importância de entender as compreensões acerca da temática com mais detalhes, uma vez que, quando as pesquisas estão conectadas aos espaços de Ensino, é possível ter acesso aos saberes que permeiam a formação docente e isso inclui compreender o currículo (NUNES, 2001).

Para além disso, observamos que essas pesquisas podem contribuir para a construção do conhecimento, pois diante das percepções, é possível instrumentalizar uma discussão acerca de determinado assunto. Essa perspectiva é melhor elucidada no excerto do ES3 (2019, grifos nossos): *“a entrevista semiestruturada instrumentalizou a coleta de narrativas dos sujeitos eleitos contribuindo para a discussão dos conceitos de Aprendizagem Narrativa e Currículo Narrativo”*. Ainda, conforme Nunes (2001), pesquisas que abordam revisão de compreensões, tornam-se mobilizadoras de saberes profissionais e, nesse sentido, é de suma importância compreender aspectos de construção, desconstrução e reformulação de pensamentos, afinal, estes fazem parte do percurso formativo.

Na sequência, apresenta-se a subcategoria **Análise Histórica da ES**, com apenas um artigo do total analisado. Evidenciado no artigo ES2 (2017, grifos nossos): *“a análise histórica nos fornece elementos que nos ajudam a entender as heranças ligadas a ES atualmente proposta para a educação básica e a Formação de Professores de Ciências e Biologia”* e, diante disso, a pesquisa centra-se em considerar o professor o sujeito promotor de ES, uma vez que ao longo da história diferentes sujeitos estiveram envolvidos no dever de ensinar Saúde (GALIETA; GUSTAVO, 2017).

Adicionalmente, ao considerarmos a História da Ciência, temos acesso a diferentes momentos de reforma, conforme Tenreiro-Vieira (2002, p. 185): *“a estrutura do currículo de ciências é fortemente determinada pelo estabelecimento das finalidades para o ensino desta disciplina”, isto é, ao fazermos uma análise histórica dos momentos de reforma, é possível verificar que os resultados da educação nas/em Ciências, hoje em dia, são resultados de fatores sociais, econômicos, culturais e políticos, considerando também a evolução da Ciência e da tecnologia (TENREIRO-VIEIRA, 2002)*. Ainda, a abordagem rasa sobre a ES é evidente nas escolas, mencionado por Mohr (2002) quando pontua as lacunas advinda do processo formativo, apontando a raridade de estudos que reflitam acerca de estratégias e metodologias para abordar essa temática.

A seguir, no Quadro 1, observamos a incidência de diferentes **Estratégias Curriculares**, seguidas de excertos, que apareceram com uma perspectiva de reconfigurar a ES e os entendimentos acerca desta temática, interpelando através de diferentes metodologias, nesse caso, denominadas de Estratégias curriculares, as compreensões e a análise histórica que eram os objetivos centrais das investigações

Quadro 1. Estratégias Curriculares prevalentes.

Artigo	Ano	Estratégias Curriculares	Excerto
ES1	2011	Questionário	“especificamente, questiona-se de que maneira os licenciandos aprendem as competências que necessitam para trabalhar temas de Educação em Saúde na escola”
ES2	2017	Análise de documentos	“uma investigação histórica que lançou mão de documentos com diretrizes reguladoras das áreas da Saúde e Educação, documentos produzidos em conferências e estudos do campo de Educação em Saúde (ES)”
ES3	2019	Entrevista	“estes sujeitos mobilizam experiências formativas, que para o presente estudo configuram-se como subjetividades formativas que intervêm nas narrativas destes professores educadores em Saúde. A entrevista semiestruturada instrumentalizou a coleta de narrativas dos sujeitos”
ES4	2019	Filmes	“os filmes contribuem com o Ensino da Educação em Saúde, pois tematizam vários aspectos além da perspectiva biomédica. As discussões e as interações no grupo possibilitaram ampliar o entendimento de saúde”

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Inicialmente, temos a presença do **Questionário**, presente no artigo ES1 (2011). Conforme Gil (1999), questionários servem como uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento. Nesse sentido, os Questionários aparecem para estimular discussões necessárias para compreender a ES, com o intuito de aprofundar a formação de professores. Essas afirmações são melhor evidenciadas no excerto do artigo ES1 (2011, grifos nossos): “*especificamente, questiona-se de que maneira os licenciandos aprendem as competências que necessitam para trabalhar temas de Educação em Saúde na escola*”. Uma vez que a Universidade, enquanto formadora, deve proporcionar uma formação de professores seguros de seus papéis dentro das Escolas, promovendo a Saúde e a sua educação, ou seja, é necessária uma formação que contemple de maneira ampla a temática da ES (PRECIOSO, 2004).

Em seguida, aparece a **Análise de documentos**, a fim de investigar a história da ES e suas contribuições ao longo dos anos e, nesse caso, de modo a contribuir para um curso de formação de professores, conforme o excerto de ES2 (2017, grifos nossos): “**uma investigação histórica que lançou mão de documentos com diretrizes reguladoras das áreas da Saúde e Educação, documentos produzidos em conferências e estudos do campo de Educação em Saúde (ES)**”. Diante dessas análises documentais, é possível verificar diferentes contextualizações que foram se reformulando com o passar dos anos, aparecendo diversas possibilidades e interpretações. Logo, a análise documental pode ser usada como uma Estratégia Curricular, visto que pode ser destacada como uma forma de intervenção que contribui para o professor colocar o aluno, nesse caso, futuro professor, em contato com os fatos e fenômenos que lhes possibilitem modificar sua conduta (NETO; AMARAL, 2011).

As **Entrevistas** aparecem, também, como perspectiva/Estratégia Curricular, a fim de verificar dificuldades, ouvir diferentes perspectivas, procurando reformular os entendimentos a partir das vivências, conforme o ES3 (2019, grifos nossos): “**estes sujeitos mobilizam experiências formativas, que para o presente estudo configuram-se como subjetividades formativas que intervêm nas narrativas destes professores educadores em Saúde. A entrevista semiestruturada instrumentalizou a coleta de narrativas dos sujeitos**”. Dessa forma, ressalta-se a importância de problematizar as vivências, uma vez que a ES faz parte da nossa realidade e, por meio das Entrevistas, é possível obter informações, coletando dados objetivos e subjetivos, possibilitando uma interação social (BONI; QUARESMA, 2005).

Os **Filmes**, conforme E4 (2019, grifos nossos), “[...]contribuem com o Ensino da Educação em Saúde, pois tematizam vários aspectos além da perspectiva biomédica. As discussões e as interações no grupo possibilitaram ampliar o entendimento de saúde”, surgem para potencializar a ES com base em Filmes comerciais, que se constituem como instrumentos potencializadores para o ensino, aproximando-se dos contextos e acontecimentos vivenciados na vida real (SANTOS, 2018).

Com base na análise, percebemos a incidência de diferentes **Estratégias Curriculares**, bem como **Objetivos de Pesquisas** que visam, de certo modo, à superação de aulas tradicionais e verbalísticas. Assim, torna-se pertinente rever Estratégias/metodologias, desde a formação inicial, substituindo aulas monó-

tonas por práticas pedagógicas que sejam capazes de auxiliar na formação de professores competentes, aptos a reconstruir o Ensino e melhor educar para a Saúde, preconizando a qualificação da vida individual e coletiva.

4. Conclusão

A análise permite afirmar que as investigações acerca da ES, no nível Superior, ainda são escassas. Assim, pontuamos ser pertinente verificar o currículo na formação de professores de Ciências Biológicas, analisando objetivos, esferas epistemológicas e metodológicas, amparados na importância das Estratégias Curriculares para a efetivação do Ensino e, nesse caso, ancorados em estudos de Shulman (2005), que mencionam a formação de professores enquanto responsáveis pela indução a reflexões e pensamentos críticos, por meio da autonomia, no desenvolvimento da prática docente.

Embora consideremos os resultados promissores, julgamos ser pertinente a investigação da ES a nível Superior, reconhecendo limitações e ouvindo diferentes pontos de vista, de modo a adequar as abordagens da ES a partir de novos enfoques e perspectivas para esses futuros docentes.

5. Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo, 2011.

BAUMGRATZ, C. E.; HERMEL, E. E. S. **Analisando as Imagens do corpo humano em livros didáticos de biologia publicados no Brasil no início do século XX (1920-1950)**. In: Schnorr, G. M.; Czekalski, R. G.; Güllich, R. I. C. (ed), *Aprendendo Ciências: Meio Ambiente e Formação de Professores* (p. 141-154). Cerro Largo: UFFS, 2020.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. **Revista Eletrônica de Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/18027/16976>. Acesso em: 02 jul. 2020.

CATALÁN, V. G. **Salud, educación y calidad de vida**. Cooperativa Editorial Magisterio. 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUSTAVO, L; GALIETA, T. Da saúde de ontem à saúde de hoje: a formação de professores desde a história natural às Ciências Biológicas no Brasil. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 197-221, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p197>. Acesso em: 12 jun. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2013.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Formação de Professores**: compreensões em novos programas e ações. Ijuí: Editora Unijuí, 2014. p. 15-42.

MOHR, A. **A natureza da Educação em Saúde no Ensino fundamental e os professores de ciências**. Orientador: Maurício Pietrocola. 2002. 410 f. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/83375>. Acesso em: 13 jun. 2020.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar em Revista**, v. 1, n. 17, p. 39-52, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602001000100004&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 14 jun. 2020.

NETO, A. L. G. C.; 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/09.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: Um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v.22, n.74, p. 27-42, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274>. Acesso em: 05 jun. 2020.

PRECIOSO, J. Educação para saúde na universidade: um estudo realizado em alunos da Universidade do Minho. **Revista Electrónica de Enseñanza de**

las Ciências, v. 3, n. 2, p. 161-170, 2004. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/3986>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP & A, 1999.

SANTOS, E. G. **A Educação em Saúde nos processos formativos de professores de Ciências da Natureza mediada por filmes**. Orientador: Maria Cristina de Araújo Pansera. 217f. Tese de Doutorado em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ, 2018. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/6064>. Acesso em: 18 jun. 2020.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

TENREIRO-VIEIRA, C. O Ensino de Ciências no Ensino Básico: perspectiva histórica e tendências actuais. **Revista Psicologia, Educação e Cultura**, v. 6, n. 1, p. 185-201, 2002. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/5254/1/2002_PEC_1.pdf#page=189. Acesso em: 20 jun. 2020.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola**: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. Orientador: Bicudo Pereira e Isabel Maria Teixeira. 154f. 2004. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2004.

ZANCUL, M. S.; GOMES, P. H. M. A formação de licenciandos em Ciências Biológicas para trabalhar temas de educação em saúde na escola. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 49-51, 2011. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/download/21097/12571>. Acesso em: 20 jun. 2020.

4 - A Presença do Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade em Livros Didáticos de Física e Ciências

Letícia Barbieri Martins

Franciele Cremer

Guilherme Schwan

Rosemar Ayres dos Santos

1. Introdução

O livro didático (LD) é um dos instrumentos pedagógicos mais utilizados em sala de aula por professores em sua prática, por vezes, direcionando o rumo das práticas educativas, pois o conteúdo escolar é dele retirado. “Assim, é ele que comanda o processo pedagógico: o conteúdo e forma de trabalhá-lo” (GÜLLICH; SILVA, p. 156, 2013). Relegando aos professores a mera reprodução dos conhecimentos dispostos no LD, como se fosse um produto livre de interesses e valores, portador de verdades absolutas (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006). Porém, não estamos propondo ignorar o LD - ao contrário, defendemo-lo -, apenas estamos propondo sua problematização com vistas à formação crítica do educando (FREIRE, 2005).

Para tanto, compreendemos que os professores necessitam discutir questões que envolvam aspectos ligados ao enfoque da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), especificamente em LD de Ciências e Física, uma vez que CTS visa a uma Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT), a fim de formar estudantes da Educação Básica (EB) críticos e capazes de discutir questões relacionadas ao seu contexto vivencial, conseqüentemente, tomando decisões responsáveis em problemáticas de cunho científico-tecnológico.

Considerando esse viés, a ACT pode ser identificada sob duas perspectivas, denominadas reducionista e ampliada (AULER; DELIZOICOV, 2001). A reducionista implica uma concepção neutra da Ciência-Tecnologia (CT), que desconsidera a existência de construções anteriores à produção do conhecimento científico-tecnológico. Já a ampliada, que defendemos, exige compreensão das relações entre CTS, emergindo de uma necessidade em discutir não somen-

te os avanços científico-tecnológicos e as consequências sociais envolvidas, mas também os interesses envolvidos, como os políticos e econômicos.

Neste sentido, os pressupostos freireanos contribuem para o desenvolvimento das pesquisas que realizamos neste âmbito, apontando que muitos interesses provenientes da classe opressora induziram grande parte da sociedade oprimida a sustentar uma postura de fatalismo, na qual nada se pode contra a realidade imposta. Torna-se uma ideologia, que cria “mitos” ou “verdades absolutas”, frutos de construções históricas da atividade científico-tecnológica, que hegemonicamente acirra a já tão díspar relação entre opressores e oprimidos (FREIRE, 2005).

Assim, alimenta-se o modelo tradicional/linear de progresso, segundo o qual o desenvolvimento científico gera desenvolvimento tecnológico e este gera desenvolvimento econômico e determina o desenvolvimento social, sob os seguintes pressupostos: 1) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas; 2) perspectiva salvacionista da CT; 3) determinismo tecnológico (AULER, 2002). Estes impedem uma cultura de participação em processos decisórios envolvendo a CT, colaborando para uma “cultura do silêncio” (FREIRE, 2005). Santos (2012, 2016), similarmente, expõe limitações ao contexto brasileiro que reforçam a compreensão de neutralidade e corroboram para uma carência na cultura de participação.

Inicialmente, no século XX, no Hemisfério Norte, o movimento CTS surgiu devido a uma parcela da população manifestar insatisfação no encaminhamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico, contrapondo-se à ideia mítica de que mais CT, necessariamente, resolverá os problemas ambientais, sociais e econômicos, logo não conduzido ao bem-estar social (o modelo tradicional/linear de progresso) e desde então tem se desenvolvido, ganhando força na década de 90. Enquanto o enfoque CTS, voltado ao campo educacional, busca na formação dos estudantes “meios para emitirem julgamentos conscientes sobre problemas da sociedade” (STRIEDER, 2008, p. 26).

Contemporaneamente, estudos como o de Strieder et al. (2016) e Santos (2016) apontam crescente preocupação com a formulação de um modelo de decisões mais democrático relacionadas à CT, dessa forma exigindo maior participação da sociedade nas decisões tecnocráticas. Assim, investigamos: Qual é a abordagem dada ao enfoque CTS nos LDs pertencentes ao PNLD 2017, utilizados pelos professores das escolas públicas do município de Cerro Largo,

RS? Objetivando, de forma geral, verificar, identificar e analisar a presença do enfoque CTS; identificar e caracterizar a abordagem dada às inter-relações entre CTS, como, por exemplo, a não-neutralidade da CT e a presença de valores no desenvolvimento científico-tecnológico; compreender e analisar de que forma as inter-relações entre CTS são apresentadas nos LD.

2. Metodologia

Este capítulo apresenta uma pesquisa de cunho qualitativo, do tipo documental (GIL, 2008), tendo como corpus de análise LDs de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e Física do Ensino Médio utilizados nas escolas do município de Cerro Largo, RS. Tendo como metodologia de análise a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016). Essa análise consistiu, primeiro, em desconstruir o material analisado em fragmentos, etapa denominada de unitarização; o segundo passo é a criação de categorias identificadas a partir dos núcleos de sentido que foram advindos da análise do corpus na etapa de unitarização; o último passo é a captação do novo emergente, a escrita do metatexto.

Quadro 1: LDs analisados

PNLD	LIVRO	REFERÊNCIA
2018	L1	THOMPSON, M. RIOS, E. P. Observatório de ciências: manual do professor —3.ed.—São Paulo: Moderna, 2018. 264 p.
2016	L2	GUIMARÃES, O. PIQUEIRA, J. R. CARRON, W. Física: Eletromagnetismo e física moderna -- 2. ed. -- São Paulo: Ática, 2016. 384 p.
2016	L3	GUIMARÃES, O. PIQUEIRA, J. R. CARRON, W. Física: Física térmica, Ondas, Óptica -- 2. ed. -- São Paulo: Ática, 2016. 376 p.
2016	L4	GUIMARÃES, O. PIQUEIRA, J. R. CARRON, Wilson. Física: Mecânica -- 2. ed. -- São Paulo: Ática, 2016. 400 p.

Fonte: CREMER; MARTINS, 2021.

3. Resultados

Com a análise do *corpus*, emergiram quatro categorias: 1) Neutralidade da CTS, em que surgiu um quantitativo de 48 núcleos de sentido; 2) Produtos tecnológicos, na qual encontramos 119 núcleos de sentido que fazem menção aos produtos científico-tecnológicos; 3) Meio Ambiente, quando os excertos associavam poluição e consequências causadas pela retirada de matéria-prima

da natureza, totalizando um número de 132 núcleos de sentido; por fim, a 4) Perspectiva CTS Ampliada, com 45 núcleos de sentido, nos quais identificamos propostas de discussões sociais, científicas e tecnológicas. Assim, um mesmo núcleo de sentido pode pertencer a mais de uma categoria, devido a proximidades de significação.

Devido à amplitude da pesquisa apresentada neste capítulo (4 categorias), optamos por discutir apenas as categorias “1” e “4”. Categorias que identificamos a partir das “unidades de contexto” (recortes/fragmentos do *corpus*). “Estas são fragmentos relativamente amplos de textos que delimitam o contexto das unidades de análise.” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 78). Com o propósito de dar maior contextualização para os “núcleos de sentido” encontrados na etapa de unitarização.

4. Discussão

Na primeira categoria, pertencente à neutralidade CTS, os núcleos de sentido demonstraram concepção da imparcialidade, ou seja, atribuindo um entendimento da CT estando fora do alcance de uma reflexão crítica, identificados como os mitos citados por Auler (2002), anteriormente.

Em que, a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas deve desconsiderar os conflitos ideológicos de interesse, um conhecimento superior a todos, não deixando lugar à democracia; a decisão tecnocrática é vista como progresso e se aceitam seus pressupostos sem questioná-los. A perspectiva salvacionista da CT tem uma visão tradicional/linear de progresso, em que a CT solucionará os problemas existentes, a fim de encaminhar a sociedade rumo ao bem-estar social. O progresso científico-tecnológico não está relacionado ao progresso social e moral. Já no determinismo tecnológico há um entendimento de que a mudança tecnológica resulta na mudança social ou autônoma com relação a influências sociais; há uma percepção de que caminhamos em direção ao futuro, não há volta, trata-se a sociedade e o ser humano como produtos da tecnologia: quanto mais tecnologia, mais progresso, a tecnologia é boa e não há dúvidas disso, perspectiva de um mundo melhor, diante da tecnologia, caminho único.

Nesse sentido, identificamos o sujeito como distante do processo científico-tecnológico; da mesma forma, uma concepção de que para todo o problema há uma solução existente, um conhecimento superior a todos, uma visão tradicio-

nal/linear de progresso, encaminhamento ao futuro, perspectiva de um mundo melhor, entre outras concepções. Como identificado nos exemplos a seguir:

A era da tecnologia e da informação, que já havia dado seus primeiros passos e chegava ao Brasil criando novas necessidades, as quais o ensino tradicional, concebido para preparar para exames de vestibulares ou formar profissionais da indústria, não poderia suprir. O que se espera nessa nova era não é mais o que se esperava na era industrial. (L2, L3 e L4, p. 291, p.283 e p.291)

A descoberta dos raios X por Röntgen em 1895 pode ser considerada o marco inicial das pesquisas que culminaram com a energia nuclear. Essa descoberta provocou aplicações tecnológicas imediatas, principalmente na medicina, com as radiografias. Neste tópico, procure enfatizar a utilização dos raios X nos diagnósticos médicos, o que deu à população uma melhor qualidade de vida. (L4, p. 358)

A história da bússola magnética demonstra que a invenção certa no momento certo pode mudar o mundo. Uma grande invenção pode ficar esquecida ou ser usada para fins secundários por um longuíssimo tempo e então, de repente, ser descoberta pelas pessoas certas – gente com visão e espírito empreendedor – e ser aproveitada ao máximo. Quando isso acontece, essas invenções podem mudar o modo como vivemos. (L4, p.136.

Nestes núcleos de sentidos conseguimos constatar o determinismo tecnológico, nas frases: “A era da tecnologia e da informação, que já havia dado seus primeiros passos e chegava ao Brasil criando novas necessidades” e “melhor qualidade de vida”, em que há um entendimento de que a tecnologia é boa, autônoma com relação a influências sociais, há também uma percepção de encaminhamento para o futuro, não havendo volta, permitindo a compreensão de que a sociedade é produto da tecnologia não deixando espaço para debate, nem discutindo sequer os interesses econômicos, políticos envolvidos, inviabilizando reflexões acerca do produto científico-tecnológico (STRIEDER, 2016)

Na mesma categoria identificamos, para além destes, outros núcleos de sen-

tido, nos quais podemos perceber a perspectiva salvaçãoista da CT, quando expressam: “A invenção certa na hora certa pode mudar o mundo”, a qual induz a que a tecnologia solucionará todos os problemas existentes e encaminhará a sociedade a um bem-estar social, ignorando, por exemplo, os prejuízos que o excesso de extração de materiais traz ao meio ambiente. Do mesmo modo, observamos núcleos que representam o mito de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas como: “No Brasil, a implantação de ferrovias se deu com forte influência inglesa, enquanto na indústria automobilística houve grande influência estadunidense” (L3, p. 27). Identificamos um conhecimento superior a todos, não permitindo a democracia, sendo vista como progresso e se aceita seus pressupostos sem questionamentos, vetando a participação de todos os atores sociais (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Já a quarta categoria possui núcleos de sentido que fazem menção à Perspectiva CTS Ampliada. Embora em números reduzidos em comparação com os demais, os núcleos de sentido são relacionados a aspectos histórico-sociais que objetivam apresentar o conteúdo de acordo com a realidade, proporcionando ao estudante uma “leitura crítica do mundo” (FREIRE, 2005), como os exemplos a seguir:

Um mesmo conteúdo é visto do ponto de vista histórico, do ponto de vista social e moderno, além de serem trabalhados seus aspectos conceituais e procedimentais, tendo em mente a interpretação científica de fenômenos, a expressão adequada da linguagem e o exercício da cidadania. (L2, L3 e L4, p. 299 e p. 307)

De acordo com a BNCC, o ensino de ciências tem o compromisso de levar o aluno a desenvolver letramento científico. Isso envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, podendo assim transformá-lo por meio do conhecimento e de procedimentos característicos das ciências. (L2, p. 27)

Compreender conceitos fundamentais e estruturais explicativas das ciências da natureza, bem como dominar processos, práticos e procedimentos da investigação científica de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (L1, p. 9)

Nos núcleos de sentido são identificados fragmentos “exercício da cidadania”, “letramento científico”, “compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico” e “sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”. Nas quais, é perceptível uma aproximação com a participação social em problemáticas relacionadas à CT; dispõe-se a proporcionar uma ACT na perspectiva de obter uma atuação dos sujeitos, tendo em vista a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico. De outra forma, apresenta-se uma proposta mais próxima a uma perspectiva democrática, de maior engajamento social.

5. Conclusão

Diante do exposto, podemos ressaltar a importância de se analisar o livro LD, pois esse instrumento é, como já referimos, uma das ferramentas mais utilizadas pelos professores para a realização das aulas. E, com essa pesquisa, podemos observar que a perspectiva CTS ainda é pouco abordada nos LD em comparação com as demais categorias, ou seja, são discutidas em maior número questões relacionadas aos produtos tecnológicos separadamente da ciência, levando ao entendimento de neutralidade, além disso, apontar em partes do enredo os mitos de Auler (2002) com viés CTS.

As poucas unidades de contexto encontradas na categoria 4, que discute a perspectiva Ampliada e crítica das relações CTS, denotam ainda a concepção de neutralidade quanto aspectos ligados à CT nos LD, concepção discutida na categoria 1 de uma perspectiva reducionista. Além das categorias se complementarem mediante seus resultados, podemos inferir que o LD continua sendo tratado em determinados aspectos com um produto neutro e livre de interesses.

6. Referências

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **ENSAIO- Pesquisa em Educação em Ciências**. v.3, n.1, p.122-134, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina,

Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>. Acesso em: 10 jun. 2021.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de las Ciencias**, v.5, n.2, p.337-355, 2006.

FRACALANZA, H. MEGID NETO, J. **O livro didático de ciências no Brasil**. 2 ed., Campinas: Komedi, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GÜLLICH, R.I.C. SILVA, L.H.A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 155-167, 2013.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

SANTOS, R. A. **A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6989>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS**. 2016. 203 p. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3513>. Acesso em: 10 jun. 2021.

STRECK, D.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J. (Org.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

STRIEDER, R. B. et al. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 57-81, 2016.

STRIEDER, R.B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: espaços de articulação**. Mestrado, (Dissertação). Área de concentração: Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

5 - BNCC, Novos Livros Didáticos e as Estratégias Didáticas de Promoção do Pensamento Crítico em Ciências

Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann¹

Victória Santos da Silva²

Naiára Berwaldt Wust³

Letiane Lopes da Cruz⁴

Roque Ismael da Costa Güllich⁵

1. Introdução

Os debates acerca de temáticas que envolvem a educação cidadã e a sustentabilidade vêm se tornando cada vez mais comuns na sociedade contemporânea e carregam consigo diversos desafios que visam a promoção de uma cidadania mais sustentável, especialmente após o tocante da criação da agenda mundial 2030 e com o advento da criação dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ambiciosas metas a serem cumpridas em um prazo de 15 anos (ONU, 2015). Nesta perspectiva, reacende o debate do papel da educação, em especial do Ensino de Ciências, área sobre a qual normalmente recaem mais a abordagem de temas promotores de ações voltadas a sustentabilidade, e isto vem desde os primeiros anos de escolaridade, padronizando um quadro de formação globalizante e integral, que para além dos conhecimentos científicos, promova capacidades de Pensamento Crítico (PC) e de atitudes e valores para

¹ Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, bolsista do PetCiências-FNDE-MEC/UFFS, campus Cerro Largo-RS, kahteichmann@gmail.com.

² Acadêmica em Ciências Biológicas, PETCiências, victoriasantos2002.vs@gmail.com

³ Acadêmica de Ciências Biológicas- Licenciatura, bolsista FAPERGS (2020), nayara.wust@gmail.com

⁴ Acadêmica de Ciências Biológicas- Licenciatura, bolsista de Iniciação Científica PROIC-T/UFFS (2020), letianedacruz@gmail.com

⁵ Licenciado em Biologia. Mestre e Doutor em Educação nas Ciências, Professor Adjunto de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia da UFFS. Coordenador do Programa de Pós- graduação em Ensino de Ciências – PPGEC/UFFS, roquegullich@uffs.edu.br.

uma vida social cidadã. Atualmente temos ODS projetados a serem realizados até 2030 e, para tal, necessitamos o comprometimento dos entes governamentais, mas também de todos os cidadãos, no qual o papel da escola se mostra como central neste apelo à participação cidadã com competência, ou seja, viver em sociedade tomando decisões a partir de uma alfabetização científica (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA. 2019).

Ao tratarmos dos livros didáticos (LD) Brasileiros, que seguem as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que teve sua efetiva aprovação a partir do ano de 2017, podemos visualizar, dentre diversos aspectos que começam a ser alterados após sua aprovação, o destaque a mudança nos livros didáticos, previsto na BNCC, visto que os materiais didáticos devem se alinhar à mesma, fator que se reflete nos currículos e ensino, visto que o LD é uma ferramenta amplamente utilizada em sala de aula no Brasil e o único material didático gratuito distribuído em todo o território nacional, (BRASIL, 2018).

Ademais, a BNCC traz a questão dos objetivos e diretos de aprendizagem e das competências e habilidades. Para Tenreiro-Vieira e Vieira (2019) a noção de competência sob um aspecto geral é entendida como associada ao “saber fazer’ ou ‘saber mobilizar’ em contexto, de forma articulada e integrada, diferentes dimensões” (p.39). Dentre estas dimensões, encontramos a capacidade de pensamento, contexto na qual se insere o PC, que é compreendido como relacionado a atividades práticas e reflexivas, objetivando uma ação sensata ou crença, podendo ser dito como tipo de pensamento reacional e reflexivo (MARANI *et al*, 2019; TENREIRO-VIEIRA, 2000).

Marani *et al* (2019) também aponta a importância de os estudantes possuírem na escola a oportunidade de desenvolver as capacidades de PC, para a qual devem ser incluídas estratégias de ensino e aprendizagem que a promovam, assim como tratem de sua importância e da investigação propriamente dita, no âmbito da formação inicial e continuada de professores. Pois, são necessárias novas perspectivas na formação na área da Educação em Ciências, que conforme Güllich e Vieira (2019) que já vem apresentando, nas últimas décadas, preocupação em torno da formação de professores que sejam capazes de garantir a alfabetização científica dos alunos.

Entretanto, saber que é importante incluir o PC na educação não basta, visto que há também a necessidade de seu real desenvolvimento e, para tal, se

faz necessário conhecer acerca de como esta vem sendo abordado o PC no Ensino de Ciências nos LD brasileiros, a fim de se obter um panorama de como se vem sendo criados/divulgados recursos e estratégias de ensino que visam ou não a promoção do PC nos currículos brasileiros. Apontamos assim, a necessidade e importância de contínuas investigações e pesquisas no âmbito do PC, sendo este o fator que embasa a presente pesquisa, por meio da qual analisamos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF).

2. Metodologia

Esta pesquisa em educação em Ciências tem abordagem qualitativa, do tipo documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2001) de quatro LDCEF sendo todos do 6º ano de quatro diferentes coleções avaliadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020-2023 e em uso nas escolas públicas. Os LD analisados são os manuais do professor e cada um faz parte de uma coleção como mostra o Quadro 1. O desenvolvimento da pesquisa se deu em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Com intuito de verificar o caráter pedagógico das atividades nos LD, bem como, se possuem potencial para a promoção do PC em Ciências.

Assim, realizamos a coleta dos dados, sistematizamos todas as atividades propostas nos LDCEF em um quadro inicial, para facilitar a identificação das atividades encontradas, além disso, optamos por denominar as atividades pedagógicas/estratégias de descritores. Com base nos descritores, ou seja, passamos a construir as categorias de análise de estudo, em que cada atividade/descritor foi classificado de acordo com sua função pedagógica. Pensando nesse processo dinâmico de (re)conhecimento dos dados produzidos, do alicerce teórico e das concepções dos autores para construção das categorias, adotamos como base para a identificação e classificação das atividades, as perspectivas de PC de Ennis (1985) e em especial no Ensino de Ciências de Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) e Tenreiro-Vieira (2000).

Como referencial para a elaboração do quadro, foi utilizado um quadro síntese desenvolvido com o mesmo objetivo, mas de outra pesquisa que abordou livros didáticos do 7º ano de Ciências, as categorias utilizadas foram **Informativas** atividades presentes nesta categoria tem o intuito de trazer uma informação adicional ao conteúdo, **Exploratórias** atividades que se bem mediadas pelo

professor podem desenvolver o pensamento crítico dos alunos **Crítica/Reflexiva** atividades com grande potencial para desenvolver o pensamento crítico (MATTOS; GÜLLICH; TOLENTINO NETO, 2021).

3. Resultados e discussão

A classificação das categorias tem o intuito de demonstrar o potencial de promover a reflexão e criticidade do aluno, como já mencionado para a categorização dos descritores nos utilizamos de três categorias: **1. Informativa**, **2. Exploratória** e **3. Reflexiva/Crítica**, como mostra no quadro 2.

Quadro 2: Ocorrência dos descritores/atividades pedagógicas nos LDEF

Categoria	Subcategorias	Descritores	LDCEF	Frequência
1. Informativa	1a. Leitura Complementar	Fica a dica professor!	LD1	57
		Conheça também	LD2	55
		Leitura complementar	LD2	38
			LD3	9
		Fica a dica aluno!	LD1	5
		Texto complementar	LD3	4
	1b. Leitura	Assim se faz ciência	LD4	5
	1c. Nota explicativa	Glossário	LD4	19
	1d. Informações complementares	Veja o material	LD4	3
		Palavra-chave	LD4	3
		Para saber mais: professor	LD4	78
		Para saber mais: aluno	LD4	10
2. Exploratória	2a. Atividade prática	Ampliando	LD1	45
		Atividade extra	LD2	19
		Prática	LD3	16
		Atividade prática complementar	LD3	16
	2b. Exercícios	Atividades	LD1	28
			LD2	12
	Aplique e registre	LD2	47	

Categoria	Subcategorias	Descritores	LDCEF	Frequência
2. Exploratória	2b. Exercícios	Pense e Resolva	LD3	16
		Desafio	LD3	15
		Atividade extra	LD2	8
		Revise e reflita	LD2	3
		Avalie seu aprendizado	LD2	3
		Analisando imagens	LD2	1
		Atividades complementares	LD4	13
	2c. Estudo do texto	Refleta e responda	LD2	17
		Assunto é	LD1	7
		Entre contextos	LD1	6
		Mais	LD4	6
	2d. Problematização inicial	O que você já sabe?	LD2	12
		Conhecimentos prévios	LD3	16
		Para início de conversa	LD4	6
	2e. Pesquisa	Pesquise	LD2	12
		Atividade extra	LD2	6
	2f. Atividade complementar	Atividade complementar	LD3	7
	2g. Referência na web	No audiovisual	LD4	4
	2h. Atividade sobre o tema	Fim de papo	LD4	6
		Atividades	LD4	41
2i. Organização das ideias	Reflexões	LD4	29	
	Vamos verificar	LD4	4	
3. Reflexiva/Crítica	3a. Prática pedagógica	Investigação	LD2	15
		Oficina científica	LD1	7
		Projeto em construção	LD2	4
		No digital	LD4	4
		Mergulho o tema	LD4	6
	3b. Trabalho em grupo	Integração	LD2	10
		Fórum de debates	LD2	8
Ciência em ação		LD1	3	

Categoria	Subcategorias	Descritores	LDCEF	Frequência
3. Reflexiva/ Crítica	3c. Pesquisa	Faça uma pesquisa	LD3	3
	3d. Oficinas de ciência	Projetos	LD4	1
Total de Descritores	768			

Fonte: Autoras, 2021.

Com base no Quadro 2, é possível observar o número de atividades presentes nos LD e sua diversidade, todas as atividades pedagógicas presentes nos quatro LDCEF foram analisadas e subsequentemente agrupadas em subcategorias e estas em suas respectivas categorias. Dessa forma, o presente estudo decorre da análise de 17 subcategorias, com um total de 768 descritores/atividades, classificadas segundo a sua natureza pedagógica. As coleções analisadas são constituídas por três unidades de estudo: Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução, os conteúdos e às estratégias didáticas das coleções estão alinhados com a BNCC, no que se refere de Ciências, que visa assegurar aos alunos o desenvolvimento de competências que são definidas como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana (BRASIL, 2018), necessários para o desenvolvimento do PC de base científica. Nesse sentido, pensando no desenvolvimento do PC nas aulas de Ciências, categorizamos as estratégias didáticas presentes nos LDCEF analisados em três categorias conforme seu potencial de desenvolver as capacidades do PC.

Na primeira categoria **1) Informativa (286:768)** foram sistematizadas quatro subcategorias: 1a. Leitura complementar; 1b. Leitura; 1c. Nota explicativa; 1d. Informações complementares. Podemos destacar que esta categoria foi a segunda que mais apresentou descritores e que seu principal enfoque é trazer uma informação adicional ao conteúdo em estudo nesta categoria podemos destacar o descritor “*Leitura complementar*” o qual foi encontrado em dois LD (LD2: 38 e LD3: 9). Dessa forma, tomamos o pressuposto de que a contextualização e a interdisciplinaridade da leitura não podem ser responsabilidades apenas dos professores de língua materna e, por conta disso, defendemos o compromisso em abarcar essas relações curriculares no contexto de ensino de Ciências. Assim sendo, trabalhar com a leitura no ensino de ciências, na perspectiva discursiva,

trata-se de uma ampla proposta de explorar a linguagem e, ao mesmo tempo, reveladora dos sentidos construídos pelos sujeitos nas práticas culturais (ALMEIDA, CASSIANI, OLIVEIRA, 2008).

Muitas vezes não damos importância para os descritores presentes na categoria 1) Informativa, pois hoje em dia há um excesso de informações disponíveis na internet. Viera (1988), Dowbor (2000) e Demo (2000) alertam-nos para o fato de as pessoas estarem absorvendo informações que, muitas vezes, têm credibilidade duvidosa. É importante destacar também a necessidade de se saber processar informação, mesmo porque ela, por si, não implica conhecimento, importa mais a capacidade reflexiva e crítica que o indivíduo é capaz de desenvolver ante o conteúdo que ela traz, porém sem leitura esta tarefa também não poderá ser concluída.

Na categoria **2) Exploratória (421:768)** foi a que mais apresentou descritores, tendo nove subcategorias sendo elas: 2a. Atividade prática; 2b. Exercícios; 2c. Estudo do texto; 2d. Problematização inicial; 2e. Pesquisa; 2f. Atividade complementar; 2g. Referência na web; 2h. Atividade sobre o tema; 2i. Organização de ideias. As atividades pedagógicas/estratégias de ensino alinhadas a esta categoria podem ser consideradas satisfatórias a promoção do PC, pois quando bem mediadas pelo professor pode levar a desenvolver o PC do aluno, assim destacamos o descritor “*Prática*” (LD3:16), pois segundo Leite et.al (2005, p.03) quando a atividade prática compreende um conteúdo já trabalhado em sala de aula, o aluno tende a ampliar sua reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar, conseqüentemente, discussões durante as aulas fazendo com que os alunos, além de exporem suas ideias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala.

Segundo Cruz (2008, p.6) já defendia que não deve se tratar de apresentar experimentações prontas, em que o aluno irá somente seguir etapas pré-determinadas, repetindo receitas, deve-se sim, propiciar situações-problemas na qual ele irá formular hipóteses com oportunidade de testá-las. As atividades práticas são de grande importância para o ensino de Ciências, pois por meio destas o aluno consegue além de compreender diversos conceitos, visualizar os processos e etapas podendo tirar suas conclusões, instigando assim sua curiosidade e promovendo o PC.

Nessa categoria também evidenciamos os descritores “*Pesquisa*” e “*Atividade Extra*”, presentes na subcategoria 2e. Pesquisa (LD2:18), às atividades de pes-

quisa encontradas nessa subcategoria se configuram como estratégias didáticas capazes de desenvolver a promoção do PC, no entanto, precisam da mediação do professor, uma vez que, estão presentes nos livros apenas como “Pesquise e no caderno elabore fichas” (p. 85), “Faça uma pesquisa para descobrir [...]” (p. 117) e “Pesquisem [...] e divulguem os resultados para os colegas [...]” (p. 190). Dessa forma, não instigam diretamente o sujeito a refletir e argumentar criticamente, se estruturando como buscas e pesquisas na internet e/ou material utilizado. Portanto, o professor precisa estar interativo junto aos processos de ensino e de aprendizagem, explorando melhor as atividades aqui expressas e mediando a atividade, a fim de possibilitar um ensino pautado na promoção e desenvolvimento do PC, em que o aluno seja considerado o autor e investigador no processo de aquisição do conhecimento (LUCKESI, 2000).

Na categoria **3) Reflexiva/Crítica (61:768)** são as atividades que, pela sua apresentação, encaminhamento dado e natureza pedagógica, garantem maior promoção e desenvolvimento do PC em Ciências. Nesta categoria foram classificadas quatro subcategorias sendo elas: 3a. Prática pedagógica; 3b. Trabalho em grupo; 3c. Pesquisa; 3d. Oficinas de Ciências. Foi a categoria que menos apresentou descritores, mas os mesmos possuem uma grande influência no desenvolvimento do PC, assim destacamos o descritor “*Integração*” (LD2:10), que tem como enfoque o trabalho em grupo. O trabalho em grupo, segundo Amaral (2006), é uma ferramenta importante para o processo de ensino e aprendizagem, pois proporciona aos alunos uma posição interativa neste processo. Das interações entre os alunos podem surgir divergências entre o ponto de vista de cada um e a este confronto de ideias Coll (1994) dá o nome de conflito sóciocognitivo. Estes conflitos, segundo Martins et al. (2009), promovem uma situação problemática, que, numa visão construtivista de ensino (COLL et al., 2006) serve como ponto de partida para a aprendizagem.

Nessa categoria destacamos também o descritor “*Fórum de debate*” (LD2:8), encontrado nos finais de capítulos, que apresenta temas para serem pesquisados e debatidos em grupos pelos alunos, quase sempre envolvendo assuntos polêmicos ou aspectos sociais e éticos (como questões sociocientíficas). Essa atividade visa desenvolver a expressão de diferentes opiniões e argumentos, trata-se de uma oportunidade para exercitar com os alunos a discussão por meio de argumentos baseados em conhecimentos científicos e o respeito a opiniões diferentes. Essa seção possibilita também verificar que os conhecimentos cien-

tíficos não estão isolados das outras esferas do saber e de temas do cotidiano, permitindo aos sujeitos interagir, aprofundar e expandir seus conhecimentos. Utilizar estratégias didáticas desse cunho possibilita uma maior autonomia intelectual, a capacidade crítica de reflexão, desenvolvimento de um caráter dialógico e favorece também o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem (MARTINS; JUSTI; MENDONÇA, 2016).

Salientamos ainda, que os demais descritores presentes na categoria **3) Reflexiva/Crítica** também são fundamentais para o desenvolvimento das capacidades do PC nos sujeitos, uma vez que, possibilita os alunos a questionar, indagar, pesquisar, tomar decisões e refletir sobre o assunto. Sendo assim, as atividades presentes nesta categoria, possuem uma abordagem reflexiva e crítica, que prepara os sujeitos a estabelecer relações com o seu contexto de vida, portanto, são de extrema importância para o ensino de Ciências, pois instigam a promoção e o desenvolvimento das capacidades do PC, tornando o aluno um sujeito reflexivo, autônomo, esclarecido cientificamente, apto para solucionar problemas e tomar decisões de forma racional, democrática e inovadora no contexto em que vive (ENNIS, 1985, TENREIRO-VIEIRA e VIEIRA, 2013).

Além do uso de estratégias didáticas voltadas para o desenvolvimento do PC nos alunos, também se faz necessário a mediação e orientação apropriada do professor nesse processo. Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p. 20), apontam algumas implicações que o educador deve considerar em suas aulas para desenvolver as capacidades do PC em seus alunos:

- Fomentar um ambiente que estimule os alunos a explorar e a refletir sobre suas ideias;
- Criar múltiplas oportunidades de interação, o trabalho cooperativo e o questionamento mútuo;
- Fomentar e alimentar a partilha e a discussão;
- Ajudar os alunos a relacionarem nova informação com a que já possuem e a sistematizarem o que aprenderem;
- Decidir o apoio a fornecer aos alunos sem coarctar a sua responsabilidade primeira pela procura de uma solução ou pela exploração da situação.

Portanto, por meio dessas ações que são dadas as oportunidades para a promoção do PC, desencadeando o desenvolvimento de “capacidades de saber como agir responsável em contextos e situações de relevância pessoal e social” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2014, p.). Conseqüentemente, o educador

tem um papel importante na formação do indivíduo, para isso é essencial está ativo e presente no processo de ensino e aprendizagem, criando situações de aprendizagens promotoras do PC em suas aulas, que auxiliam os sujeitos a se tornarem esclarecidos cientificamente, para só assim ser possível a formação de cidadãos críticos, participativos e responsivos para atuar na sociedade.

4. Conclusão

Segundo Mattos e Güllich (2018) o “LD é um fator determinante para a promoção ou não das capacidades do PC no ensino de Ciências”. Dessa forma, entendemos a importância da formação continuada dos professores para que eles possam ampliar sua visão crítica e reconhecer o material didático (LD) de melhor qualidade para as suas aulas, além de se tornarem capazes de selecionar atividades que desenvolvam o PC em Ciências. Também, que compreendam a importância do incentivo e promoção do desenvolvimento do PC, a partir de atividades presentes em LDs, tendo em vista que é um material de acesso a todos os estudantes.

Além disso, é preciso que o professor entenda quais são as principais mudanças no ensino com a BNCC, bem como as competências e como elas interferem nos processos de ensino e de aprendizagem. Tendo em vista que o objetivo principal é proporcionar aos estudantes o contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica para que eles sejam capazes de intervir na sociedade (RICO, 2020).

Anteriormente, se tinha como orientação os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em que o enfoque das Ciências da Natureza eram mais conteudista e se esperava no ensino para os anos finais Terra e Universo (6º ano), Seres Vivos (7º ano), Corpo Humano (8º ano) e Matéria e Energia (9º ano), respectivamente (BRASIL, 1997). Atualmente os conteúdos propostos pela BNCC para serem trabalhados em cada série está dividida em três unidades: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo (BRASIL, 2020), os quais em cada ano é trabalhado parcialmente a temática e noção de área da Ciência da Natureza, que vai sendo apontada por área e em diferentes séries e semestres.

Dessa forma, ao analisar os quatro LDs do 6º ano do EF de diferentes coleções percebemos a presença de três categorias, sendo na Informativa 286, Exploratória 421 e Crítica/Reflexiva 61 que representam as subcategorias e seus

descritores. Ademais, como todos os LDs são o manual do professor, percebemos que em todos aparecem habilidades e competências da BNCC que está sendo contemplada a cada atividade/leitura extra que aparecia na parte do professor para que seja possível compreender sobre o que elas estão tratando. Segundo Mattos, Güllich e Tolentino Neto (2018), o “LD pode facilitar o processo de aprendizagem, porém o professor mediador e com formação adequada é que definirá os caminhos e itinerários formativos com seus alunos para produzir uma boa aula de Ciências”.

Ao verificar cada categoria individualmente, concluímos que na categoria Informativa é indispensável trabalhar com a leitura dos estudantes, pois além de ter muitos textos de qualidade, é preciso trabalhar com a interpretação do estudante, para que ele possa compreender o que está sendo ensinado como termos que apenas são trabalhados nas Ciências. A categoria Exploratória, que está em maior número, apresenta resultado satisfatório, mesmo não sendo o ideal, porque as atividades pedagógicas que estão sistematizadas nesta necessitam da mediação correta do professor as atividades, pois apresentam potencial de desenvolver o PC, desde que bem mediadas.

Contudo, ao conferir a categoria Crítica/Reflexiva, identificamos uma baixa abordagem dos LDs, tendo poucas atividades que a contemplam, quando olhamos apenas para os dados destes livros. Assim, entendemos que é preciso incluir mais atividades que desenvolvam o Pensamento Crítico/Reflexivo nos LDs verificados, pois dessa maneira eles se tornam mais críticos perante a sociedade, possibilitando a reformulação de conceitos, a contestação de conhecimentos e que favoreça a participação crítica do educador, bem como uma posição ativa do educando. Também, é preciso que as atividades presentes nos LDs que usam como metodologia buscas na *internet* sejam mediadas pelo professor, para que haja a reflexão individual, caso contrário “não podem ser consideradas como desencadeadoras do pensamento crítico dos alunos, uma vez que pouco ou nada exploram seus pontos de vista e, menos ainda, propiciam ambientes para que a argumentação seja exercitada” (NININ, 2008, p. 19).

O LD é um importante auxiliar no planejamento de cada aula, pois além de ser um material de acesso a todos os estudantes brasileiros, ele colabora para o processo da construção do conhecimento. Dessa maneira, entendemos que ele precisa trazer problemáticas, principalmente, nas atividades, que instiguem o estudante pensar racional, no agir reflexivo e na tomada de decisões.

Diante disso, o professor tem um papel fundamental, pois é ele quem planeja a aula partindo do LD, dessa forma é ele quem mediará as atividades propostas no mesmo. Ao mediar as situações de ensino, o professor se coloca entre o estudante e a aprendizagem, buscando atuar de forma que os estudantes aprendam os conhecimentos escolares em interação com o outro, e não apenas individualmente. Assim, ele contribuirá para que o estudante desenvolva o senso crítico e possa, gradativamente, participar ativamente de sua “prática social” atuando como sujeito em meio a sociedade.

5. Referências

AMARAL, A. L. O trabalho de grupo: Como trabalhar com os diferentes. In: VEIGA, I. P. A. **Técnicas de ensino: Novos tempos, novas configurações.** (Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico). Campinas, SP: Papirus, 2006. p. 49 – 63.

ALMEIDA, M.J.P.; CASSIANI, S. e OLIVEIRA, O.B. **Leitura e Escrita em Aulas de Ciências: Luz Calor e Fotossíntese nas mediações escolares.** Florianópolis: Letras. 2008.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 22. jun. 2021.

COLL, C. Estrutura Grupal, interação entre alunos e aprendizagem escolar In: COLL, C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Porto Alegre: ArtMed Editora. 1994. p. 77- 99.

COLL, C.; MARTÍN, E.; MAURI, T.; MIRAS, M.; ONRUBIA, J.; SOLÉ, I. e ZABALA, A. **O construtivismo em sala de aula.** São Paulo: Editora Ática. 2006

CRUZ, D. A. Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas. **Dia a dia educação.** Londrina, 2008.

DEMO, P. Ambivalências da sociedade da informação. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v.29, n.2, p.37-42, 2000.

DOWBOR, L. A educação frente às novas tecnologias do conhecimento. Artigos online, 2000.

ENNIS, R. H. Critical thinking and the curriculum. National Forum, v.65, n. 1 p. 24-27, 1985.

GÜLLICH, R. I. da C.; VIEIRA, R. M. Formação de Professores de Ciências para a promoção do Pensamento Crítico no Brasil: estado da arte. **Ensino de Ciências e Tecnologias em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 2. mai./ago. 2019.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio**, Minas Gerais, v.7, n.especial, dez, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2001.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. São Paulo: Cortez, 2000.

MARANI, P. F.; SANTOS, M. C. G. dos; BALDAQUIM, M. J.; BEDIN, F. C.; FANTINELLI, M.; SILVEIRA, M. P. da. Desenvolvimento do Pensamento Crítico no ensino de ciências: publicações em eventos nacionais. **Scientia Naturalis**. Rio Branco, v.1, n.2, p 69-82, 2019. Disponível em <https://periodicos.ufac.br/revista/index.php/SciNat>. Acesso em jun 2021.

MARTINS, A. R.; SANTOMAURO, B.; BIBIANO, B. Como agrupo meus alunos? **Revista Escola**. Edição 220, Março 2009.

MARTINS, M., JUSTI, R., MENDONÇA, P.C. O papel da argumentação na mudança conceitual e suas relações com a Epistemologia de Lakatos. **Educación Química**, v. 27, p. 3-14, 2016.

MATTOS, K. R. C.; GÜLLICH, R. I.C. Formação de professores de ciências para a promoção do pensamento crítico: estudo comparativo entre documentos e discursos do Brasil e Portugal. **VIII JIC**, UFFS-Realeza, 2018.

MATTOS, K. R. C.; GÜLLICH, R. I. C. O Pensamento Crítico nos Livros Didáticos de Ciências: uma Nova Perspectiva Educacional no Brasil. **Aprendendo Ciências: pesquisa**. vol. 2. Bagé: Faith, p.78-84. 2018.

MATTOS, K. R. C.; GÜLLICH, R. I, C.; TOLENTINO NETO, L. C.

B. Pensamento crítico na ciência: Perspectiva dos livros didáticos brasileiros. **Revista: Contexto e Educação**, v.36, n.114, 2021.

NININ, Maria Otilia Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do Pensamento Crítico? **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 2, n. 48, p.17-35, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/n48/a02n48.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RICO, R.; O que Prevê a BNCC Para o Ensino de Ciências? In. **A Nova Escola**. Disponível em:<<https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/61/o-que-preve-a-bncc-para-o-ensino-de-ciencias>>. Acesso em: 17 de jun de 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O pensamento crítico na Educação científica**. Lisboa, Instituto Piaget, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de Ensino/Aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 163-188, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMVMV8cdGj8F4PDTdnpjxgm/?lang=pt> Acesso em: 15 jun. 2021.

TERNEIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: Propostas e desafios. **Revista Latinoamericana de Estudios Educativos**. v. 15, n. 1. Janeiro/fevereiro 2019.

VIERA, L. S. **Uso da informática na criação de ambientes integrados de aprendizagem**. In: CONGRESSO DA RIBIE- REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4, Brasília, DF, 1998.

VIERIA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Your article Fostering Scientific Literacy and Critical Thinking in Elementary Science Education. **International Journal of Science and Mathematics Education**. Dez. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10763-014-9605-2>>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

6 - Currículo e as Macrotendências da Educação Ambiental nos Artigos Acadêmicos

Riceli Gomes Czekalski

Elisangela Chitolina Beyer

Rosangela Inês Matos Uhmman

1. Introdução

A Educação Ambiental (EA), compreendida como um tema transversal que perpassa o viés holístico, humanista e crítico, está arraigada nos mais diversos discursos em âmbito mundial. Urge criarmos iniciativas que alterem o cenário da crise ambiental vigente. Em consonância com os movimentos focados na EA, é notório que, para mobilizar a sociedade, uma atitude fundamental é a escola exercer seu papel de transformação social, com a finalidade de formar sujeitos críticos que se preocupam com o ambiente de que fazem parte.

Em tal contexto, cabe considerar a lei de EA do Brasil, Nº 9.795/99, a qual afirma que todos têm direito à EA enquanto componente essencial e permanente da educação nacional, a qual deve ser trabalhada de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999). Neste viés, a EA precisa ser inserida em sala de aula de maneira articulada e não em decorrência de atividades pontuais, visto seu caráter socioambiental.

Ampliando as reflexões pautadas no âmbito educacional, partindo da lógica de que nenhum texto é neutro, é válido salientar quanto à escolha dos docentes para discorrer sobre a EA, visto que: “Uma das funções do educador e da educadora é estar alerta para a diversidade de visões, explicitando-as e trabalhando com elas” (TRAJBER et al., 1996, p. 33). No entanto, cabe a importância da linha que transcorra a prática docente crítica, pois, para Freire (1996, p. 42), esta é: “[...] implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”.

Neste panorama, a formação (inicial e continuada) de professores precisa estar engajada nos pressupostos da EA, comprometendo-se a investigar, além

dos conceitos das disciplinas, também em documentos nacionais, materiais didáticos, currículos; desse modo, averiguando avanços e retrocessos quanto à presença da EA e como ela está sendo abordada. Para Silva (2005), o currículo não se restringe à definição designada por teorias tradicionais: ele fomenta questões relacionadas ao espaço, ao caminho percorrido, aos percursos, bem como autobiografia, formação, documentos, discursos e textos.

Outrossim, requer um olhar para o ensino de ciências aqui em especial, em razão da sua responsabilidade no que tange à EA, mesmo entendendo que todas as áreas de saber têm a mesma responsabilidade. Agregando a “[..] necessidade da diversificação do Ensino de Ciências de forma que esse proporcione ao aluno a interpretação do mundo em que vive” (LOBATO; ADAMS; NUNES, 2020, p. 364). Para tanto, cabe aos docentes complementar suas aulas com diferentes estratégias e fontes embasadas na EA, que transcorrem o viés interdisciplinar.

Portanto, essa pesquisa pretende investigar os artigos de EA que salientam o currículo do ensino de ciências. A partir dos critérios metodológicos, neste estudo foi possível analisar duas revistas da área, sendo: a Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) e a Revista Ambiente & Educação, no sentido de classificar os artigos conforme as três macrotendências político-pedagógicas da EA descritas por Layrargues e Lima (2014), a saber: conservacionista, pragmática e crítica.

2. Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo documental e se baseia na análise descrita por Lüdke e André (1986), por evidenciarem a relevância dos documentos e materiais para a pesquisa qualitativa, enquanto fonte fundamental que reflete nas percepções do pesquisador. De tal modo: “Depois de organizar os dados, num processo de inúmeras leituras e releituras, o pesquisador pode voltar a examiná-los para tentar detectar temas e temáticas mais frequentes”. Esse procedimento, essencialmente indutivo, vai culminar na construção de categorias emergentes.

Seguindo o referencial, iniciamos com a escolha do material, objetivando investigar em periódicos conceituados da área da EA. Para tanto, fizemos uma pesquisa no Google descrevendo o seguinte: “Revistas de Educação Ambiental”; optamos por pesquisas na ordem das duas primeiras revistas que obtinham

qualis, a saber: Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), Revista Ambiente & Educação.

Após esse momento, foi necessário traçar os descritores; portanto, estabelecemos a busca nos artigos das revistas: “Educação Ambiental”, “currículo” e “ciências”. Além disso, foi estabelecido um período que representasse o contexto mais atual das pesquisas, assim constitui a busca nos anos de 2010 a 2020. Referente à investigação nas revistas, obtivemos: na RevBEA, houve a ocorrência de 21 artigos, porém somente um contemplou todos os descritores; e na Revista Ambiente & Educação foram identificados nove artigos, mas três contemplaram todos os descritores. A partir da análise dos artigos foram extraídas citações, estas foram classificadas conforme as macro-tendências de Layrargues e Lima (2014), expressos no Quadro 1.

Suscitando a ótica de Layrargues e Lima (2014) a respeito das três macro-tendências para auxiliar no olhar sobre a EA nos artigos, destacamos que a macro-tendência conservacionista perpassa tendência histórica relacionada às pautas ambientais, ao conceito de meio ambiente e à visão de ecologia, resgatando a “pauta verde”, entre outros expoentes no viés da conservação e proteção ambiental. A macro-tendência pragmática resgata a importância da educação para o desenvolvimento e consumo sustentável. Também estabelece vínculo com a análise do contexto político, social, econômico, cultural e ecológico, buscando minimizar as “imperfeições” do sistema de consumo, e esfera humana.

Por fim, a macro-tendência crítica, descrita por Layrargues e Lima (2014, p. 33), diz que: “[...] procura contextualizar e politizar o debate ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e da sociedade”. Esta promove o posicionamento crítico para o enfrentamento político, permitindo um pensamento complexo por se preocupar com questões contemporâneas.

3. Resultados

A partir da análise dos artigos das revistas, obtivemos os resultados organizados no Quadro 1 (página seguinte), conforme a macro-tendência respectiva, sendo codificados: “A” (Artigo) e “EA” (por se tratar da temática central), seguido de um número, como, por exemplo, AEA1 até AEA4.

Quadro 1: código do artigo, seguido por sua referência, o fragmento e sua classificação.

Código	Referência	Citação	Macro Tendência
AEA1	OLIVEIRA, L. de, NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) , 15(3), 36–52, 2020.	“A Educação Ambiental tem como objetivo, conscientizar todos os cidadãos que os problemas ambientais fazem parte de suas vidas e que só podem ser resolvidos com sua participação ativa, possibilitando o desenvolvimento de atitudes para o exercício da cidadania e promovendo a conscientização e o envolvimento das pessoas com atividades em defesa da sustentabilidade do nosso planeta” (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020, p. 37).	Crítica
AEA2	GUERRA, A. F. S; et al. A formação continuada em educação ambiental no Vale do Itajaí - SC: um olhar do Geeas - Univalli. Revista Ambiente & Educação , 14(2), 51 - 61, 2010.	“Educandos e educadores não percebiam o crescimento e a ocupação das áreas costeiras, onde viviam, como problema ambiental, apenas as suas consequências, como a deposição de resíduos sólidos (lixo) nas praias e da poluição dos principais rios da região (Itajaí-Açú e Camboriú)” (GUERRA et al. 2009, p. 53).	Conservacionista
AEA3	MODESTO, M. A.; ARAUJO, M. I. O. Por uma (trans)formação ambiental: reflexões sobre ambientalização curricular e interdisciplinaridade nos cursos de pedagogia de universidades Sergipanas. Ambiente & Educação , 20(2), 45–64., 2016.	“se faz necessária a inserção da dimensão ambiental em uma perspectiva que proporcione aos futuros professores conhecimento e discernimento para não caírem em armadilhas paradigmáticas (práticas esvaziadas); empoderamento para o enfrentamento da hegemonia dominante e um processo formativo pautado na instrumentalização dos sujeitos para uma práxis participativa” (MODESTO; ARAUJO, 2016, p. 59).	Crítica
AEA4	SENRA, R. E. F., SATO, M. T.; QUADROS, I. P. O currículo do Projovem Campo-MT e o diálogo com a educação ambiental: desafios entre políticas e práticas camponesas. Ambiente & Educação , 25 (2), 341–368, 2020.	“a Educação do Campo deve aprender com a Educação Ambiental Crítica e adotar como slogan, princípio e bandeira de luta o termo “sustentabilidade”. Deve, assim, defender a construção de sociedades sustentáveis, e não de desenvolvimento sustentável” (SENRA; SATO; QUADROS, 2020, p. 231).	Pragmática

Fonte: As autoras, 2021.

O Quadro 1 expressa os quatro artigos selecionados que denotam a predominância da macrotendência conservadora (1), pragmática (1), crítica (2), obtidas na exploração dos dados empíricos e que refletem o prisma descrito nas citações selecionadas. A partir disso, no tópico seguinte será apresentada a discussão dos dados, versando as citações do artigo com a macrotendência que mais foi verificada.

4. Discussão

Após a leitura do artigo AEA1, o qual analisa as políticas públicas da EA até 2017, os autores demonstram um olhar aguçado para os documentos curriculares: Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O que resulta em uma discussão sobre as DCN e PCN permanecerem de acordo com a lei da EA 9.795/99, regulamentando essa obrigatoriedade. Em contraponto, a BNCC aprovada em 2017, agora a atual norteadora dos currículos escolares denota um retrocesso perante a regulamentação anterior (PCN) com relação à EA. O que desencadeia na preocupação com as gerações futuras e ausência de um viés ambiental para sensibilizar os educandos quanto à crise ambiental. O estudo provoca os atuais professores a se comprometerem com essa demanda e não deixarem ausente a temática transversal da EA.

Da citação extraída do corpus do artigo, destaca-se a visão de EA quando descrevem a conscientização sobre os problemas ambientais presentes em nossas vidas, sendo esta essencial para solucionar problemas ambientais que seriam resolvidos por meio da participação ativa, como destacam os autores Oliveira e Neiman (2020). Ainda, eles complementam como se dá essa participação, que transcorre o âmbito social, reflexivo, por um bem maior que seria a sustentabilidade do planeta. Assim declaram: “possibilitando o desenvolvimento de atitudes para o exercício da cidadania e promovendo a conscientização e o envolvimento das pessoas com atividades em defesa da sustentabilidade do nosso planeta” (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020, p. 37). E por isso está relacionada à macrotendência crítica pois “há um forte viés sociológico e político na macrotendência crítica da Educação Ambiental, e em decorrência dessa perspectiva, conceitos-chave como Cidadania, Democracia, Participação, Emancipação, Conflito, Justiça Ambiental e Transformação Social são introduzidos no debate”

(LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33).

O artigo AEA2 tem por objetivo discutir a trajetória de pesquisa e intervenção na inserção da dimensão ambiental nos processos de formação continuada em EA do Grupo de Pesquisa Educação, Estudos Ambientais e Sociedade (GEEAS), vinculado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Educação – PMAE, da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, em Santa Catarina.

Desde a criação deste grupo, em 2000, o mesmo passou a desenvolver processos-projetos de intervenção na formação continuada em EA, realizando diagnósticos de representações de meio ambiente e de percepções de problemas socioambientais na região. Neste sentido, compreender os problemas ambientais locais contribui para o entendimento da relação ser humano e ambiente, uma vez que: “a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente” (JACOBI, 2003, p.196).

Nos resultados dos projetos “sugeriram um indício de evolução das representações dos professores para uma percepção mais sistêmica das relações Ser humano/sociedade/natureza” (GUERRA et al. 2009, p. 53). Porém, ao mesmo tempo, averiguaram um fato preocupante: “educandos e educadores não percebiam o crescimento e a ocupação das áreas costeiras, onde viviam, como problema ambiental, apenas as suas consequências, como a deposição de lixo nas praias e a poluição dos principais rios da região (Itajaí-Açú e Camboriú)” (GUERRA et al. 2009, p. 53). Perpetuando a compreensão de que “[...] o homem não se percebe como ser natural, integrante da natureza. No pensamento de alguns sujeitos, há o homem e há a natureza - que serve para ser explorada” (PRASNISK, et al. 2013, p. 4). De tal modo, compactua com o ponto de vista conservacionista de Layrargues e Lima (2014, p.30), quando argumentam:

O conservacionismo e o conservadorismo se fundem porque ao adotarem uma perspectiva com viés ecológico da questão ambiental perdem de vista as dimensões sociais, políticas e culturais indissociáveis de sua gênese e dinâmica; porque não incorporam as posições de classe e as diferentes responsabilidades dos atores sociais enredados na crise; porque reduzem a complexidade do fenômeno ambiental a uma mera questão de inovação tecnológica e porque, final-

mente, acreditam que os princípios do mercado são capazes de promover a transição no sentido da sustentabilidade.

Referente ao artigo AEA3, neste há uma reflexão sobre os currículos do curso de pedagogia da Universidade Federal de Sergipe. A análise demonstra que das disciplinas ofertadas apenas a “Educação e Ética Ambiental” apresenta em seus conteúdos a temática ambiental explícita; nas demais, existem aproximações entre o conteúdo e a EA, por isso caberá ao professor fazer essas interligações. Os programas de extensão e iniciação científica são possibilitadores deste conhecimento ambiental.

Em consonância com a descrição acima, foi destacada uma citação em que os autores salientam a respeito de suas percepções sobre a EA, quando afirmam ser necessária a inserção ambiental na formação de professores que promova, além de tudo, “empoderamento para o enfrentamento da hegemonia dominante e um processo formativo pautado na instrumentalização dos sujeitos para uma práxis participativa” (MODESTO; ARAUJO, 2016, p. 59). Assim, insere-se em uma macrotendência crítica, ou seja, busca “o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33) e conduz um discurso participativo e social na busca de mudanças concretas da sociedade.

Já o artigo AEA4 visa a refletir sobre a introdução da educação do campo do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT), fornecendo um diálogo entre o currículo do Projovem e a EA. No que concerne à citação extraída do texto, que se caracteriza por uma macrotendência pragmática, ao suscitar o “[...] princípio e bandeira de luta o termo “sustentabilidade”. Deve, assim, defender a construção de sociedades sustentáveis” (SENRA; SATO; QUADROS, 2020, p. 231). Conforme Layrargues e Lima (2014), a tendência pragmática se enquadra, pois corrobora ao entender a sustentabilidade de forma crítica, compreendendo o ambientalismo de resultados, para corrigir imperfeições. Portanto, “abrange, sobretudo, as correntes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável, é expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 30).

Portanto, inferimos que, das revistas em estudo, houve pouca ocorrência dos descritores estabelecidos, o que resultou em um quadro de análise reduzido. Ademais, algo que nos chamou a atenção foi o fato de os artigos em questão

corresponderem a pesquisas muito atuais, sendo que dois deles foram publicados no ano de 2020, demonstrando ser uma preocupação contemporânea e que poderá trazer avanços significativos ao ambiente escolar.

5. Conclusão

Após a análise das pesquisas, no que se refere às macrotendências, observamos uma heterogeneidade nos resultados, uma vez que apareceram as três macrotendências. Pelo fato de ainda existir a concepção conservacionista, percebe-se que ainda o meio ambiente é entendido apenas como um recurso útil ao ser humano. Neste sentido, são necessários mais questionamentos e debates, proporcionando o entendimento de que cada indivíduo é parte integrante do meio ambiente e responsável pelas suas ações para com ele. É preciso, segundo Carvalho (2004), superar a dicotomia entre natureza e sociedade para que haja relações de interação permanente entre a vida humana social e a vida biológica da natureza.

Diante destes argumentos, a escola tem papel fundamental para se trabalhar a EA. Para tanto, é necessária uma gestão democrática com um currículo que aborde a EA de forma crítica, reflexiva e interdisciplinar, tornando o espaço educacional, dessa forma, um lugar aliado aos propósitos de potencializar ações voltadas à questão socioambiental.

6. Referências

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9795/99. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 01 jun. 2021.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia - Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, mar. de 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 10 de mai. 2021.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As Macrotendências Político-pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v.17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a03.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

LOBATO, D. F.; ADAMS, F. W.; NUNES, S. T. A importância da Educação Ambiental para o Ensino de Ciências da Natureza: um olhar para o Tempo Comunidade. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 4, p. 361-379, 20 nov. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11827>. Acesso em: 15 jun. 2021.

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

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

PRASNISK, M. E. T. et al. Educação ambiental crítica e conservadora nas atas do ENPEC. **I Encontro de Ciências em Educação para a Sustentabilidade**, 2013, Canoas. Canoas: ULBRA. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11906/75862020>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

TRAJBER, R. e MANZOCHI, L. H. (coord.) **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos**. São Paulo: Gaia, 1996.

7 - Educação Ambiental e o Uso de Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências

Vanessa Cléia Palinski¹

Paula Vanessa Bervian²

Rosângela Ines Matos Uhmman³

1. Introdução

No século XXI, está frisada a necessidade de promover a sustentabilidade e a conscientização ambiental. Grande parte dessa necessidade está relacionada a catástrofes ambientais causadas pela ação humana, como os hábitos de consumo exacerbado. Devido ao momento tecnológico, uma das formas é promover a sensibilização voltada ao meio ambiente por uso das Tecnologias Digitais (TD). O uso das TD é uma das formas de trabalhar a Educação Ambiental (EA) no Ensino de Ciências (EC). No cenário atual, a EA é considerada uma necessidade para reverter o quadro atual de degradação do Planeta. Para que esse processo educativo voltado à EA seja efetivo, é necessário formar professores com competências e habilidades para trabalhar as questões ambientais a partir de uma visão crítica, buscando abordar as problemáticas ambientais de maneira interdisciplinar com as diferentes áreas do conhecimento, procurando aporte tecnológico e científico, contribuindo para a formação cidadã dos alunos.

Cabe destacarmos que cada época possui meios de cadeias de relações, como na Idade Média, em que a economia baseava-se no feudalismo. Hoje em dia, as cadeias de relações estão acontecendo por meio das tecnologias, de modo que essas são essenciais para o funcionamento da sociedade (MARCHIORATO, 2018). Ou seja, dependemos desses meios tecnológicos para as atividades comerciais, educacionais e profissionais.

¹ Vanessa Cléia Palinski (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – campus Cerro Largo, vanessapalinski3@gmail.com)

² Paula Vanessa Bervian (Doutora em Educação nas Ciências, Professora da UFFS – campus Cerro Largo, paula.bervian@uffs.edu.br)

³ Rosângela Ines Matos Uhmman (Doutora em Educação nas Ciências, Professora da UFFS – campus Cerro Largo, rosangela.uhmman@gmail.com)

Nos últimos anos surgiram diversos programas e movimentos em prol de causas ambientais. Diversos países estudam estratégias para banir a degradação ambiental ou encontrar alternativas para os processos produtivos e de consumo, de modo que esses tragam menos impacto ao meio ambiente, pois, no decorrer do processo histórico, o meio natural tem passado por constantes mudanças, principalmente devido ao crescimento das cidades e a industrialização, no entanto pouco se avança neste aspecto. A escola deve estar atenta às problemáticas ambientais para que seja possível a sensibilização do aluno e da comunidade, e estes tenham valores voltados à preservação do meio ambiente. Porém, para que isso ocorra, a escola precisa tornar-se espaço privilegiado para a realização de atividades interativas e reflexivas sobre as ações humanas e suas consequências (MOTA, 2014).

Devido às inúmeras problemáticas ambientais que assolam nosso Planeta, a escola, por meio dos professores, pode auxiliar fazendo uso das TD, tornando-se essas um meio importante para promover a consciência ambiental e sensibilização dos alunos e da comunidade, para que estes possam se tornar sujeitos críticos e reflexivos, capazes de se posicionarem diante de problemas de cunho ambiental, além de se tornarem seres humanos cuidadosos com as suas atitudes, visando sempre promover a sustentabilidade. Para pôr ao alcance dos alunos o saber científico deve ser levado em consideração o contexto escolar, a realidade social, ambiental e cultural, e a partir disso buscar compreender a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como as práticas consumistas e a exploração exacerbada de recursos limitados (UHMANN; ZANON, 2012).

Neste seguimento, este trabalho apresenta o uso das TD e a questão da EA, orientado pela seguinte problemática: o que se mostra sobre articulações entre EA e TD nas práticas pedagógicas voltadas ao EC? A partir disso, realizamos a análise em trabalhos do Encontro Nacional do Ensino de Biologia (ENE BIO), buscando as TD na EA voltadas ao Ensino de Ciências (EC).

2. Metodologias

Para a presente pesquisa, realizamos uma análise nas edições VI e VII do ENE BIO, do ano de 2016 e 2018, respectivamente. As duas edições do evento abrangem um total de 1.300 trabalhos; destes, nove trabalhos foram selecionados, pois compreendiam o enfoque da pesquisa, observando os que possuíam Educação Ambiental, Tecnologias Digitais e TICS, nos títulos, resumos ou palavras-chaves.

Quadro 1: Número total de trabalhos no ENEBIO de 2016 e 2018 e o número de trabalhos que apresentavam EA e TD.

Trabalhos	ENEBIO 2016	ENEBIO 2018	Total
Trabalhos Publicados	699	601	1.300
Trabalhos analisados	4	5	9

Fonte: Dados da pesquisa.

Como metodologia para análise do corpus textual, foi usada a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2016). De acordo com os autores citados, a ATD envolve três etapas: desconstrução (unidades de análise); reordenação (categorias) e comunicação (metatexto), de forma não linear, ou seja, não segue um padrão.

Durante a unitarização, realizamos a leitura dos nove trabalhos selecionados de acordo com o enfoque da pesquisa, nos quais foram realizadas a identificação e a fragmentação em unidades de sentido. A partir disso, buscamos extrair informações para que fosse possível responder o problema inicial desta pesquisa. Nas edições VI e VII foram extraídas um total de 10 e 28 unidades de sentido, respectivamente. Estas unidades também foram identificadas por código, composto pelo trabalho extraído, página e parágrafo, como, por exemplo: TA16.775.2. Este código está composto pela letra T, que significa Trabalho, uma letra em ordem alfabética, na qual o primeiro trabalho identificado corresponde a TA, o segundo TB e assim por diante, seguidamente o número da página e o parágrafo.

Após a unitarização, iniciamos o processo de categorização das unidades de sentido. Após um movimento comparativo, as unidades foram aglutinadas por constituintes semelhantes, conforme as palavras-chaves presentes nas unidades. Em seguida, as unidades de sentido foram dispostas em categorias iniciais, intermediárias e categoria final.

Esse processo, como um todo, desencadeou um movimento de desordem. Após isso, passamos a estabelecer relações com o intuito de coletar informações para que fosse possível a constituição de categorias, e, em seguida, a construção do metatexto. Através do movimento de categorização, unitarização e construção do metatexto, é possível observar o corpus de análise e seus diferentes

movimentos nas etapas da ATD, de modo que fosse possível apresentar esta perspectiva. Ao longo do metatexto foram inseridas unidades de sentido extraídas dos trabalhos selecionados do ENEBIO; estas estão em itálico, recuo de quatro centímetros e fonte 10.

3. Resultados

Através da pesquisa, emergiram unidades de sentido. Estas foram classificadas inicialmente em categorias iniciais e intermediárias, ambas foram aglutinadas em uma categoria final, intitulada TD e EA nos processos de ensino e aprendizagem (Quadro 2).

Quadro 2: Níveis de categorização das unidades de sentido, resultantes do processo da ATD.

Categorias		
Iniciais	Intermediárias	Final
Utilização de recursos audiovisuais.	Utilização da TD com ênfase na EA.	Tecnologias Digitais e Educação Ambiental (EA) nos processos de ensino e aprendizagem.
Uso das TD e dos diferentes meios de comunicação com meio para a inserção da educação ambiental no cotidiano.		
O trabalho com as TD em articulação com a educação ambiental de forma crítica.		
Consumismo, desenvolvimento não sustentável e os danos acarretados ao meio ambiente.		
As TD como ferramentas didáticas para abordar a temática ambiental.	Intencionalidades das práticas pedagógicas.	
TD como recurso tecnológico e alternativa para a abordagem da temática ambiental.		

Fonte: Dados da pesquisa.

Após o processo de categorização, foi possível observar que as categorias intermediárias possuem pontos em comum; devido a esse fato, criamos uma categoria final. A partir dos elementos pesquisados, podemos destacar: o uso das

TD articuladas com a EA, contribuindo significativamente nos processos de ensino e aprendizagem, sendo possível aguçar o senso crítico do aluno, sensibilizá-lo acerca das problemáticas ambientais, além de promover a formação cidadã.

Por meio do processo decorrente entre as etapas da ATD, apresentaremos um panorama sobre as TD articuladas com a EA. Durante este processo, codificamos os trabalhos selecionados do ENEBIO, realizamos a leitura e a coleta de dados, identificando as temáticas e suas respectivas modalidades didáticas (Quadro 3).

Quadro 3: Temáticas e modalidades didáticas que articulam TD com a EA no EC.

Temáticas	Modalidades didáticas
Biodiversidade, sensibilização ambiental, desenvolvimento sustentável.	Recursos audiovisuais
Lixo eletrônico e descarte	Painéis a partir de lixo eletrônico
Defesa do meio ambiente	Quick Response (QR) Codes, Softwares, Site

Fonte: Dados da pesquisa.

As modalidades didáticas atuam como formas organizativas operacionais específicas do trabalho educativo, contribuem de forma significativa para o processo de ensino, porém são pouco exploradas. Muitos professores atribuem a pouca utilização destas modalidades à ausência de laboratórios de informática nas escolas e à falta de tempo para preparação e desenvolvimento das atividades (MARQUES, 2018).

Ao trazer as modalidades didáticas, é possível trabalhar de forma mais diversificada, além de permitir a avaliação dos processos de ensino e aprendizagem, possibilitando em diversos âmbitos o desenvolvimento do aluno (SOUZA, 2014). Frisamos a importância da articulação entre as TD e a EA juntamente com as modalidades didáticas. Porém, para que o uso das TD se torne efetivo no processo educativo é necessário incorporá-las às práticas pedagógicas (ALMEIDA; BERTONCELLO, 2011).

4. Discussão

Através dos processos decorrentes da ATD, emergiram as unidades de sen-

tido. Estas apresentavam o uso das TD na EA, abordando temáticas ambientais a partir de diferentes modalidades didáticas, como pode ser observado a seguir.

Como exemplo de modalidades didáticas, podemos citar os recursos audiovisuais, tais como: filmes, vídeos, documentários, curta-metragem, desenho animado. O uso das TD na EA se torna um grande aliado, pois tem a capacidade de promover a tomada de consciência em relação às problemáticas ambientais e à sensibilização. Também faz com que o aluno relacione com o seu cotidiano, levando ao desenvolvimento de um olhar mais crítico sobre as questões envolvendo o meio ambiente, formando-se um sujeito ambientalmente responsável. Como podemos observar na unidade de sentido TA18:

Os documentários com temáticas ambientais podem adentrar as salas de aula e possibilitar que o aluno interaja com as questões abordadas, criando conceitos, levantando questionamentos e aguçando uma visão crítica sobre o contexto que os cerca. O vídeo, por sua natureza interativa e contundente, auxilia o telespectador na formulação de valores e consciência crítica acerca das questões ambientais. (TA18.93.1).

É preciso inserir as TD nos processos de ensino e aprendizagem como forma de mantê-los atualizados. Conforme aborda Antunes (2015, p.11):

No entanto, é preciso insistir no uso dessas ferramentas para que a escola não fique ultrapassada e consiga fazer parte da sociedade atual acompanhando suas inovações, se modernizando e caminhando junto aos jovens, auxiliando de forma prática e real seu crescimento e desenvolvimento intelectual.

As TD, aliadas à EA no EC, ofertam uma gama de opções para que o processo educativo se torne mais interessante ao aluno, aliando diferentes modalidades didáticas, e a partir disso promover uma tomada de consciência ambiental por parte dos estudantes, de modo que estes se tornem seres humanos mais preocupados com as suas ações e o que estas implicam ao meio ambiente. Por conta disso, o uso das TD desenvolvidas no EC se torna tão importante, podemos perceber estes aspectos na unidade de sentido TB18:

Acredita-se que essas atividades sobre meio ambiente usando TICs, desenvolvidas nas aulas de Ciências, são necessárias

e que todos os envolvidos no processo educativo devem realizar práticas pedagógicas que caminhem para a consciência ambiental e para um ensino de qualidade. Ações como a aqui apresentadas podem ser utilizadas para desenvolver competências relacionadas a educação ambiental, possibilitando que os estudantes pesquisem e expressem suas percepções sobre o ambiente que os cerca. (TB18.433.7).

Através das TD é possível promover uma abordagem que promova uma visão crítica em torno das problemáticas ambientais. Conforme expresso na unidade TC16, que trabalha com as mídias como forma de promover discussões em torno dos temas ambientais:

Consideramos de extrema importância o reconhecimento da abordagem predominante nas mídias para que as discussões possam ser adequadamente direcionadas pelo professor, e sejam promotoras de uma educação ambiental crítica e transformadora. (TC16.3783.1).

A EA é uma das formas mais eficazes para frearmos a degradação ambiental. De acordo com as ideias de Gomes (2014, p. 431): “A Educação Ambiental (EA) ainda busca encontrar o lócus de sua práxis. Além disso, ainda busca uma proposta de educação realmente capaz de articular a práxis social na reversão da situação de barbárie expressa pela crise socioambiental planetária”.

Mesmo devido ao desempenho da EA na sensibilização quanto às problemáticas ambientais, há pouco fomento para a realização de atividades e projetos com esse foco. São necessários mais projetos voltados às discussões sobre o Meio Ambiente (MA) e a EA, de modo que seja possível significar a relação entre ser humano, MA e questões socioambientais (ALARCON; BOELTER, 2019)

Salientamos a relevância da utilização das modalidades didáticas no ensino. Um exemplo é o uso das TD na EA, a partir de diferentes meios, tais como: recursos audiovisuais, mídias, softwares, e as demais tecnologias. Com isso, é possível abordar temáticas ambientais, tais como as problemáticas que afetam o nosso meio ambiente, de modo a inserir estas questões na realidade e no cotidiano dos estudantes, estimulando, desse modo, o senso crítico e a formação cidadã dos alunos, para que através disso haja mudança cultural em relação aos atos dos mesmos em questões que envolvem o meio ambiente, de modo que possamos desenvolver desde a educação básica senso ecológico e que consiga-

mos visar futuramente um planeta mais sustentável.

5. Conclusão

Através dessa perspectiva inicial, frisamos a necessidade de fomento nas práticas e projetos articulando a TD e a EA, em diferentes faixas etárias. Para formarmos cidadãos críticos, reflexivos e responsáveis ecologicamente, precisamos investir na formação de professores com habilidades e competências para trabalhar essas problemáticas ambientais.

No que diz respeito às diferentes modalidades didáticas para se trabalhar a EA, as TD ganham destaque, sendo extremamente úteis no processo educativo, de modo que se permite trabalhar a temática ambiental de diversas formas, sendo mais lúdica e instigante ao aluno. Dessa forma, através de meios com filmes, documentários, QR Codes, Softwares, jogos, mídias, entre outros. A partir das TD podemos potencializar EA, através da tomada de consciência e as mudanças de atitudes em problemas de cunho ambiental.

A EA vem permitindo à população refletir acerca do seu estilo de vida, a partir disso estimulando a conscientização. Esta conscientização, na maior parte das vezes, é mediada pelo professor. Devido a esse fato, torna-se cada vez mais importante investimento na formação de professores e de pesquisas na área, beneficiando a formação de uma sociedade ambientalmente justa.

6. Referências

ALARCON, A, M, Y.; BOELTER, R, A. O meio ambiente segundo alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 2, p. 232-239, set. 2019.

ALMEIDA, M. E. B., BERTONCELLO, L. Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: novos desafios e possibilidades para o desenvolvimento do currículo. In: Congresso Nacional de Educação, 5., 2011, Curitiba. **Anais [...]**. Paraná: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011.

ANTUNES, K.F.S. **Os benefícios do uso pedagógico dos recursos audiovisuais em sala de aula, segundo os estudantes do centro de ensino médio 804 do Recanto das Emas**. 2015. 58f. Monografia (Curso de Especialização em Coordenação Pedagógica) - Universidade de Brasília, Brasília.

GOMES, W, R. Por uma educação ambiental crítica/emancipatória: Dialogando com alunos de uma escola privado no Município de Rio Grande/RS. **Revista Ciência e Natura**, Rio grande do sul, v. 36, n. 3, p. 430-440, set./dez. 2014.

MARCHIORATO, H. **Educação Ambiental: A tecnologia a favor da natureza**. Kínesis, São Paulo, vol. 10, nº 23, p.85-99, Julho. 2018.

MARQUES, P, M. **Modalidades didáticas nas aulas de ciências: dizeres de alunos e professores de uma escola pública da região oeste do Paraná**. 2018. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Revisada e Ampliada. Editora Unijuí. Ijuí: Brasil, 2016.

MOTA, M, J, A. **A Educação Ambiental e as tecnologias**. 2014. 27 f. Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Praticas Pedagógicas Interdisciplinares- Universidade Estadual da Paraíba, Monteiro.

SOUZA, R, W, L, S. Modalidades e recursos didáticos para o ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Biologia**, Paraná, v. 7, n. 2, p. 124-142, ago./dez. 2014.

UHMANN, R, I, M.; ZANON, L, B. Ações pedagógicas no Ensino de Física com foco na Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 29, n. 1, p. 1-15, jul./dez. 2012.

8 - Livro Didático e a Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas

Joana Ferronato Fagundes

Victória Santos da Silva

Amanda Emmanuele Paulus Machado

Thais da Silva Bourscheid

Lucas Lafaiete Leão de Lima

Roque Ismael da Costa Güllich

1. Introdução

O Livro Didático (LD) foi incluído como instrumento no ensino brasileiro em 1929, após a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) e então, em 1938, a construção histórica em relação ao financiamento desse material começa a ser desenvolvida, conforme destaca Güllich (2013, p. 65): “quando Anísio Teixeira, através do Decreto-Lei nº 1.006, cria a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD)”. Dessa forma, a ação por meio do MEC em cooperação com Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), permitiu a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), que tem como objetivo “organizar a produção, edição e distribuição dos livros didáticos às instituições escolares” (GÜLLICH, 2013, p. 66).

A distribuição gratuita de livros didáticos é oportunizada através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) que é “a maior política pública de educação em termos de aplicação de recursos financeiros no Brasil”, conforme Güllich (2013, p. 65). Conseqüentemente, há dilemas em relação aos materiais oferecidos, embora as políticas públicas que integram a ensino, formação e financiamento da educação brasileira, estejam presentes no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) com o objetivo em garantir e melhorar a educação pública brasileira, conforme Güllich (2013, p. 67), faltam “estratégias que possam fazer a escuta dos professores brasileiros, de suas escolas e comunidades, a fim de que discursos sejam transformados em práticas”. Assim, apresentam no contexto escolar a presença de impasses na construção de um currículo em que o professor

seja o autor desde sua produção até seu desenvolvimento como ação, conforme destaca Fracalanza e Neto (2013, p.151) em relação ao ensino de Ciências:

“apesar de todos os esforços empreendidos até o momento, ainda não se alterou o tratamento dado ao conteúdo presente no livro que configura erroneamente o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural”

Então, a utilização do livro didático é caracterizada como um auxílio às atividades extracurriculares, mas também como fonte de referências para os professores, adentrando “um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade”, como destaca Fracalanza e Neto (2013, p.151). Assim, contribuindo para a constituição do livro didático apresentado mais com um aspecto comercial do que para “objetivos educacionais de alto nível”, afirma Krasilchik (1987 apud AGUIAR; GARCIA, 2017, p. 5).

Dessa forma, Emmel (2015, p. 40), expressa a respeito da tentativa de superação da divisão existente entre teoria e prática, destaca “a indagação reflexiva como uma estratégia a ser utilizada com os professores em formação ou em exercício, princípio este que busca facilitar uma tomada de consciência dos problemas da prática de ensino”. Com isso, a problematização da prática seria uma atividade teórica em que a teoria, a qual instrumentaliza a ação docente estaria contida nas implicações com o livro didático, como destaca Emmel (2015, p. 20): “o conteúdo escolar do currículo em ação, muitas vezes, é o do próprio livro didático”.

Visto que, “o PNLD também reforça esse tom que o livro didático assume, como condutor do processo pedagógico” (GERALDI, 1994). Então, destacamos a necessidade da presença do conhecimento da análise do livro didático desde a formação inicial, bem como na formação continuada, para que professores sejam incentivados a buscar compreender a natureza do conhecimento presente no material, bem como seus reais objetivos. Assim, transformando o livro didático de um mero instrumento de trabalho como um possível aliado ao uso consciente com o intuito de auxiliar o trabalho do professor, ou até

mesmo: “como uma fonte de informações que pode ampliar as aprendizagens dos estudantes ao propiciar ao leitor um texto com caminhos de sistematização organizados, mas não fechados em si” (EMMEL, 2015, p. 72).

Portanto, temos como objetivo apresentar e discutir diferentes categorias de análise presentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia que foram analisados com o intuito de favorecer a formação do professor desta área. E, assim, permitir com que ocorra um olhar mais atento e profundo em relação aos conteúdos presentes no livro didático que é necessário para mudanças no planejamento das ações em sala de aula e nas relações entre currículo, formação e prática.

2. Metodologia

Esta pesquisa foi realizada através de uma perspectiva qualitativa e documental em 19 Livros Didáticos (LD) de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM). Os livros eram parte dos resultados de um trabalho desenvolvido no Componente Curricular de Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, em que professores em formação inicial do Curso de Ciências Biológicas são levados a investigar o LD como parte de sua formação crítica frente a este recurso que é um dos poucos gratuitos e presentes nas escolas. Os livros analisados variam entre Manual do Professor (4) e Livro do Estudante (15), como mostra no Quadro 1. Também, os LD estão presentes no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) entre o ano de 2011 ao ano de 2018.

A investigação foi desenvolvida em três etapas descritas por Lüdke e André (2013): pré-análise a qual “estão incluídas as primeiras observações, com a finalidade de adquirir maior conhecimento sobre o fenômeno e possibilitar a seleção de aspectos que serão mais sistematicamente investigados”; exploração do material, que consiste na “busca mais sistemática daqueles dados que o pesquisador selecionou como os mais importantes para compreender e interpretar o fenômeno estudado” e o tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos, ou seja, tem como “princípios subjacentes ao fenômeno estudado e de situar as várias descobertas num contexto mais amplo”.

Quadro 1: Livros analisados na pesquisa

Livros Analisados	Identificação na Pesquisa
GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências: A vida na Terra . 7ºano EF. ed. 4. São Paulo: Editora Ática, 2011.	L1, 7a (2011)
BIZZO, Nélio. Novas Bases da Biologia: O ser humano e o futuro . 3º ano EM. ed. 1. São Paulo: Editora Ática, 2012	L2, 3a (2012)
GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências: Matéria e Energia . 9ºano EF. ed. 1. São Paulo: Editora Ática, 2013.	L3, 9a (2013)
OSÓRIO, Tereza Costa. Ser Protagonista - Biologia. 3º ano EM . ed. 2. São Paulo: Editora SM, 2013.	L4, 3a (2013)
PEREIRA, Ana Maria <i>et al.</i> Ciências . 8º ano EF. ed. 2. São Paulo: Editora do Brasil, 2015.	L5, 8a (2015)
GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências: Planeta Terra . 6ºano EF. ed. 2. São Paulo: Editora Ática, 2015.	L6, 6a (2015)
TRIVELLATO, José. <i>et al.</i> Ciências . 8º ano EF. ed. 1. São Paulo: Editora Quinteto, 2015.	L7, 8a (2015)
LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. Bio . 1º ano EM. ed. 3. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.	L8, 1a (2016)
USBERCO, João <i>et al.</i> Companhia das Ciências . 8º ano EF. ed. 5. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.	L9, 8a (2018)
DO CANTO, Eduardo Leite; CANTO, Laura Celloto. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano . 8º ano EF. ed. 6. São Paulo: Editora Moderna, 2018.	L10, 8a (2018)
CARNEVALLE, Maíra Rosa. Araribá Mais - Ciências . 8º ano EF. ed. 1. São Paulo: Editora Moderna, 2018.	L11, 8a (2018)
USBERCO, João. <i>et al.</i> Companhia das Ciências . 6º ano EF. ed. 5. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.	L12, 6a (2018)
USBERCO, João. <i>et al.</i> Companhia das Ciências . 9º ano EF. ed. 5. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.	L13, 9a (2018)
DO CANTO, Eduardo Leite; CANTO, Laura Celloto. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano . 6º ano EF. ed. 6. São Paulo: Editora Moderna, 2018.	L14, 6a (2018)
LOPES, Sônia; AUDINO, Jorge. Ciências da Natureza . 8º ano EF. ed. 1. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.	L15, 8a (2018)
CATANI, André; KILLNER, Gustavo; AGUILAR, João. Ciências . 8º ano EF. ed. 2. São Paulo: Editora SM, 2018.	L16, 8a (2018)
NERY, Ana Luiza Petillo. <i>et al.</i> Ciências . 6º ano EF. ed. 2. São Paulo: Editora SM, 2018.	L17, 8a (2018)
THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. Observatório de Ciências . 8º ano EF. ed. 3. São Paulo: Editora Moderna, 2018.	L18, 8a (2018)
DO CANTO, Eduardo Leite; CANTO, Laura Celloto. Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano . 9º ano EF. ed. 6. São Paulo: Editora Moderna, 2018.	L19, 9a (2018)

Fonte: Fagundes; Silva; Machado; Bourscheid; Lima; Güllich, 2021.

A apresentação dos materiais sistematizados e a interpretação dos aspectos classificados em categorias correspondem às frequências da ocorrência de cada categoria nos livros didáticos analisados. Sendo que de 84 ao 34, consideramos alta ocorrência/frequência, 31 ao 15, média e 10 ao 4 como baixa, que nesta parte da pesquisa corresponde explorar e organizar os materiais com o intuito de discutir as frequências recorrentes nos livros analisados. Assim, contribuindo

para o desenvolvimento de uma discussão que demonstra a importância de trabalhar com este tipo de análise na formação de professores para que na escolha do livro e no exercício do Ensino de Ciências o professor possa contextualizar estas questões.

3. Resultados e discussão

A classificação tem como intenção melhor apresentar e discutir as diferentes categorias de pesquisa presentes nos LD de Ciências e Biologia que foram analisados com o intuito de favorecer a formação dos professores desta área. As categorias foram: I) Discriminação e Racismo; II) Atividades de Pesquisa e Trabalhos em Campo; III) Esquemas e Mapas Conceituais; IV) Presença de Gráficos, Tabelas e Mapas Geográficos; V) Questões de Gênero; VI) Presença de Atividades Reflexivas; VII) Ciência e Cotidiano; VIII) Educação Sexual; IX) Presença de Vídeos, Documentários e Filmes; X) Educação Ambiental; XI) Ciência Reprodutionista em Experimento; XII) Presença de Tirinhas, História em Quadrinhos e Cartoons; XIII) Presença de CTS; IVX) História da Ciência; XV) Sexualidade e Diversidade; XVI) Mercantilização. Assim, possibilitando identificar a abordagem e o enfoque dado a cada questão nos LD analisados.

Quadro 2: Categorias de Pesquisa presentes em LD de Ciências e Biologia

Livro	Descritores/Categoria	Frequência
L10, 8a (2018)	Discriminação e Racismo	84 p.
L8, 1a (2018)	Atividades de Pesquisa e Trabalhos em Grupo	74 p.
L14, 6a (2018)	Esquemas e Mapas Conceituais	51 p.
L2, 3a (2012)	Discriminação e Racismo.	44 p.
L7, 8a (2015)	Presença de Gráficos, Tabelas e Mapas Geográficos	35 p.
L11, 8a (2018)	Questões de Gênero	34 p.
L12, 6a (2020)	Presença de Atividades Reflexivas	31 p.
L3, 9a (2013)	Ciência e Cotidiano	21 p.
L16, 8a (2018)	Educação Sexual	17 p.
L9, 8a (2018)	Presença de Vídeos, Documentários e Filmes	15 p.
L17, 6a (2018)	Educação Ambiental.	15 p.

Livro	Descritores/Categoria	Frequência
L1, 7a (2011)	Ciência Reprodutionista em Experimentos	10 p.
L6, 6a, (2015)	Presença de Tirinhas, História em Quadrinhos e Cartoons	10 p.
L4, 3a, (2015)	Presença de CTS	9 p.
L5, 8a (2015)	História da Ciência	9 p.
L15, 8a (2018)	Sexualidade e Diversidade	8 p.
L13, 9a (2018)	Mercantilização	4 p.
Total	471	

Fonte: Fagundes; Silva; Machado; Bourscheid; Lima; Güllich, 2021

Com base nos dados construídos para a análise podemos tecer um olhar na direção dos LD e da educação escolar em Ciências como professores em formação inicial; diferente do que tínhamos como estudantes da Educação Básica. As 17 categorias dos LD analisadas são um campo diversificado de pesquisa uma vez que, cada um possui seu enfoque, abordagem, perspectiva teórica-conceitual, editora, autores, ao qual, para cada conteúdo, série e formato pedagógico, mudam, principalmente com o decorrer do tempo e com as mudanças decorrentes de nossa sociedade, na qual, possui pensamentos distintos a respeito do LD.

Dessa forma, os descritores/categorias que alcançaram alta frequência (34 - 84) dentre os livros didáticos analisados foram: II) Atividades de Pesquisa e Trabalhos em Campo; III) Esquemas e Mapas Conceituais; IV) Presença de Gráficos, Tabelas e Mapas Geográficos; V) Questões de Gênero; VI) Presença de Atividades Reflexivas. Com isso, no ensino de Ciências a presença da educação CTS permite “adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados”, como afirma Auler (2007, p.1). Então, trabalhar com estes aspectos que estão incluídos no livro (como as Atividades de Pesquisa e Trabalhos em Campo), contribui para o desenvolvimento do estudante em relação a compreensão de mundo.

Adentrando ao contexto de interações sociais, a categoria V) Questões de Gênero, destaca a importância de valorizar o espaço escolar em que permite a realização de discussão e compreensão às desconstruções necessárias, assim “buscando formar sujeitos que conheçam, reconheçam e respeitem as diversida-

des gênero e de sexualidade”, afirmam Santos, Walczak e Cordeiro (2018, p. 2). A criticidade e inclusão dos estudantes em um contexto escolar que possibilite a participação de diferentes percepções e formas de ser no mundo contribui para o desenvolvimento da cidadania.

Dentre as categorias acima no quadro 2, notamos uma frequência de nível médio (**15- 31**), na qual se refere ao grupo de: VI) Presença de Atividades Reflexivas; VII) Ciência e Cotidiano; VIII) Educação Sexual; IX) Presença de Vídeos, Documentários e Filmes; X) Educação Ambiental. Ao verificar, percebemos que o tópico Educação Ambiental foi compreendido como algo essencial, tanto em sociedade quanto no ambiente escolar, pois “a educação ambiental é um caminho possível para mudar atitudes, e por consequência, o mundo” Cuba (2010, p.24). Também, é primordial que haja o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC), principalmente, nas atividades reflexivas propostas aos estudantes, pois assim “ o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental” Martins (2004, p.3). Assim, podemos afirmar que a presença moderada destas “boas” categorias/abordagens nos LD é importante para melhorar o ensino de Ciências e Biologia.

Com base na análise dos LD, empregando o seu uso como uma ferramenta de apoio pedagógico aos professores, podemos adotar outras metodologias, tais como os recursos tecnológicos, aos quais proporcionam uma reflexão acerca de um todo, promovendo uma socialização e a aprendizagem abordando diversos temas e significados, tais como as categorias VI, VII, VIII, IX, X citadas acima, por meio dos filmes, vídeos e/ou documentários aos quais precisam ser empregados com objetivos de ensino para com os alunos nas/das Ciências. Mas, para que isto aconteça, é preciso estudo e análise dos vídeos, filmes e documentários a ser realizado pelo docente, pois segundo Ferrés (1996, p.11) “para que haja um bom aproveitamento das potencialidades do vídeo, é imprescindível que os professores tenham uma formação específica para a utilização do meio”. Pelo que se reforça mais uma vez o papel da formação de professores inicial e continuada a articulação e no ensinar a pensar criticamente, refletir sobre metodologias, materiais didáticos e sobretudo planejar coletivamente os processos de ensino da área de ensino de Ciências.

Embora a análise apresente um nível baixo de frequência (**04-10**) cinco categorias estão dispostas no quadro 2 nesta situação: XI) Ciência Reprodutivo-

nista em Experimento; XII) Presença de Tirinhas, História em Quadrinhos e Cartoons; XIII) Presença de CTS; XIV) História da Ciência; XV) Sexualidade e Diversidade; XVI) Mercantilização. Quanto a categoria XI é desejável que ela pouco ocorra e em troca sejam experimentos do tipo investigativos, através de “práticas pedagógicas de experimentação no ensino de ciências necessitam ser conduzidas pelo diálogo, e que o importante é o processo e não somente os produtos de uma prática”, como afirma Gullich e Silva (2013, p. 160). Já quanto às categorias XII, XIII, XIV, XV a necessidade de estarem sendo trabalhadas no Ensino de Ciências são notáveis, principalmente, a História na Ciência em que é expressada como forma de contribuir a um ensino que “possibilite aos estudantes mais do que memorizar fórmulas, leis e teorias, mas sim uma alfabetização científica que lhe possibilite construir um pensamento crítico-reflexivo”, como destaca Hidalgo e Junior (2016, p. 24). Assim, distanciando do desenvolvimento de reducionismos futuros em relação à Ciência.

Contudo podemos destacar que as tirinhas, HQs e *Cartoons* possuem um alto potencial e influência em relação ao público infanto-juvenil, sendo assim, os autores dos respectivos LD analisados que estão no Quadro 2 utilizam esta ferramenta de comunicação para com os estudantes, com o objetivo de fortalecer, desenvolver e pluralizar ideias e modos de pensar temas ambientais, científicos e tecnológicos presentes na sociedade. Assim, formas de engajar os conteúdos contidos no respectivo tema para com a sociedade atual e o contexto escolar envolvido, explorando o material com uma contextualização em âmbito escolar, ocorrendo uma reflexão sobre o conteúdo em questão, podem, segundo Barbosa (2004, p.21), aumentar: “a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico”.

Diante dos resultados alcançados apresentados no decorrer desta análise, podemos compreender também aspectos do uso dos LD no cotidiano das salas de aula de Ciências, compreendendo uma contextualização dos aspectos históricos, contribuindo assim para com a construção do conhecimento, ampliando o campo de visão dos alunos. Pois, como afirma Libâneo (1985, p.143):

o essencial no trabalho é, portanto, o encontro direto do aluno com o material formativo, com a mediação do professor. Os múltiplos condicionamentos subjetivos e socioculturais que medeiam o ato pedagógico colocam três aspectos que têm efeitos significativos sobre o processo di-

dático: os meios didáticos de estímulo ao aluno face a essas mediações; a diferenciação do trabalho docente face às diferenças culturais; a flexibilidade metodológica do professor que lhe permitirá tomar decisões de cunho pedagógico-didático face a situações pedagógicas concretas e específicas da sala de aula.

No ensino, o papel do professor na mediação dos processos de ensino e aprendizagem é sumário. Entendemos que LD, Ensino de Ciências e Professores estão sempre em relação escolar e assim, a formação inicial e continuada pode apresentar caminhos de reconstrução desta relação que dinamizam o uso do LD como material didático que tem função escolar porém que não seja o centro das classes e nem tampouco aprisione o fazer docente em Ciências (GÜLLICH, 2012).

4. Conclusão

A análise de LD na formação inicial de professores de Ciências a partir das categorias abordadas neste capítulo, acompanham o desempenho da comunicação/apresentação de conhecimento científico-escolar nos LD bem como, apresentam modos/formas de abordagens e concepções para que a partir destas o professor seja refletia acerca de seu próprio processo de ensino (formação) para sua atuação futura (em sala de aula).

Alguns dos temas analisados são pertinentes para nosso convívio em sociedade como Presença de CTS (L4), Presença de Atividades Reflexivas (L12), Educação Sexual (L16) e Educação Ambiental (L17) e não apresentam uma frequência satisfatória uma vez que ao analisarmos o papel do LD e sua interferência na construção do ensino de Ciências percebemos que muito temos que avançar. Assim, esta análise nos favorece uma visão crítica aos modelos tradicionais de ensino e faz com que consigamos identificar a importância de discutir essas temáticas do conhecimento e estimular a necessidade de trabalhar com os mesmos na escola.

Dentre as diferentes metodologias de ensino para o trabalho com os conteúdos e temáticas das Ciências, encontramos dois tópicos que envolvem arte e tecnologia: Presença de Tirinhas, História em Quadrinhos e *Cartoons* (L6) e Presença de Vídeos, Documentários e Filmes (L9). Apesar da baixa e média frequência com que essas metodologias aparecem, na diversidade de instituições

públicas e privadas o investimento na confecção de materiais para a divulgação e para a utilização de professores e alunos dentro e fora dos laboratórios de informática cresce cada vez mais e com isso, podemos flexibilizar as ideias para o uso de LD como: L6 e L9 de forma que contemple uma aprendizagem contextual, investigativa e contemporânea abordando os conteúdos científicos de diferentes modos e formas.

Analisar o LD e seu papel na docência vem à tona a importância de tecermos um olhar crítico aos métodos de ensino que nos são apresentados permitindo que professores de formação inicial possam expandir suas posições ao constituírem sua identidade docente, ao longo da formação e no encontro com a prática profissional. Neste sentido, destacamos o papel dos CCR sobre currículo na licenciatura e os Programas como: PET, PIBID e PRP que tem por finalidade fazer a inserção dos licenciandos nas escolas desde o início do curso.

Portanto finalizamos esta análise com a visão de que os LD são de fundamental importância para a complementação da aula, sendo assim para a seleção dos LD a serem utilizados, o professor deve ter autonomia para escolher com qual irá trabalhar, atuando como um complemento, juntamente com as metodologias escolhidas pelo professor para ensinar Ciências. Esta pesquisa possibilitou a contextualização muito além dos conteúdos propostos nos LD, encaminhou uma contribuição para com as concepções acerca dos LD e para com o nosso ser professor e o fazer futuro em sala de aula.

5. Agradecimentos

Agradecemos a todos(as) colegas professores em formação inicial no Ensino de Ciências e Biologia que contribuíram com os materiais e com a pesquisa inicial para que este texto-síntese pudesse ser desenvolvido e publicado: Daiana Clós Silva, Geovan Rodrigues da Silva, Isabela Alves dos Santos, Isabel Follmann Thomas, João Fernando Medeiros Cardoso, Julia de Oliveira Lange, Juliane Kletke Ferreira, Larissa Medeiros Nascimento, Mikaele da Silva Scarton, Rafael Franco Pires, Sabrina Daniela Litter Kletke, Samara Steffens, Taiana do Amaral Pereira da Silva, Tamires Ribeiro, Thaíse Machado Vechietti e Yonara Kapp.

6. Referências

AGUIAR, Camila Ferreira; GARCIA, Nilson Marcos Dias. **O livro didático e o currículo de Ciências: a importância da pesquisa em sala de aula.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –3 a 6 de julho de 2017.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

CUBA, Marcos Antonio. Educação Ambiental Nas Escolas. **ECCOM**, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010.

EMMEL, Rúbia. **O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do licenciando em ciências biológicas.** Ijuí, 2015.153 f.

FERRÉZ, Joan. Vídeo e educação. In.:_____. O uso didático do vídeo – modalidades. Porto Alegre: Arte Libâneo s Médicas, 1996. p. 20-30.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **A produção do ensino e pesquisa na educação:** estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia. Campinas: [s.n.], 1993. (Tese de doutoramento, UNICAMP).

GÜLLICH, R.I.C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências:** um processo de investigação-formação-ação. Tese (doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Educação nas Ciências. Ijuí. 2012.

GÜLLICH, R.I.C; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. O Enredo Da Experimentação No Livro Didático: Construção De Conhecimentos Ou Reprodução De Teorias E Verdades Científicas? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 155-167, maio-ago, 2013.

HIDALGO, Maycon Raul; JUNIOR, Álvaro Lorencini. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino**. v. 14, p. 19-38, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** Rio de Janeiro: Epu, 2001.

MARTINS, N. – **A educação Ambiental na educação infantil** - Universidade Federal de São Carlos Centro de Educação e Ciência Humanas - São Carlos, 2009. Op Cit. p. 4

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O Livro Didático De Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147–157, 2003.

SANTOS, Eliane Gonçalves dos; WALCZAK, CORDEIRO, Aline Terezinha Thamires Luana. **Questões De Gênero E Sexualidade: Um Desafio Na Formação Docente**. VII Seminário corpo, gênero e sexualidade; III Seminário Internacional corpo, gênero e sexualidade; III Luso-brasileiro Educação em sexualidade, gênero, saúde e sustentabilidade: resistências e ocupações nos espaços de educação. Universidade Federal do Rio Grande/FURG, 2018.

9 - Mulheres cientistas em Livros Didáticos de Ciências e suas contribuições para o desenvolvimento da Ciência-Tecnologia

Alessandra Nilles Konzen
Ana Paula Butzen Hendges
Guilherme Schwan
Rosemar Ayres dos Santos

1. Introdução

Ainda nas primeiras décadas do século XX, a ciência estava definida como uma carreira imprópria para a mulher (CHASSOT, 2004). No Brasil, se observarmos o cenário do ensino superior, segundo dados do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a iniciativa “*Parent in Science*”, são, em maioria, 57 % entre os estudantes matriculados em cursos que antes eram predominantemente masculinos. No entanto, se verificarmos o cenário mundial, conforme estudos realizados em 2017 pela consultoria holandesa *Elsevier*, as mulheres somam 40% do contingente dedicado às áreas Humanas e Biológicas e menos de 25% se encontram nas Exatas. Ainda, nesse mesmo contexto, os homens predominam entre a quantidade total de pesquisadores, patentes registradas e colaborações internacionais, sendo que Brasil e Portugal são os países que apresentam maior equidade de gênero no ramo Científico-Tecnológico (GRANDELLE, 2019).

A partir de tais questões, refletimos sobre o porquê de não haver representantes mulheres nesses postos de maior prestígio e poder, como colaborações internacionais, líderes de Grupo de pesquisa, entidades de classe, instituições, levando em consideração que as mesmas já se apresentam em maior número no ensino superior. Afinal, seriam as mulheres menos produtivas e capazes que os homens? Ou haveria mecanismos que dificultariam o seu caminhar no ramo da Ciência-Tecnologia (CT)?

Segundo Lima (2013), há mecanismos, sim, os quais funcionam como bar-

reiras que impedem e dificultam a maior participação feminina nesse meio. A autora define as barreiras como: segregação vertical e segregação horizontal. A primeira se refere ao número reduzido de figuras femininas em algumas áreas do conhecimento, como as exatas e engenharias. Já o segundo mecanismo se refere à sub-representação de mulheres nos postos de maior prestígio e poder, como os citados anteriormente.

A pouca representatividade da mulher na produção da CT, também, é notada nos Livros Didáticos (LD), como pode ser observado em pesquisas como as de Hendges (2020, no prelo), Hendges; Santos (2020) e Skumra; Kamanski; München (2020). Essa ferramenta de ensino, por ser amplamente difundida entre professores/professoras e estudantes na Educação Básica, pode representar um empecilho à motivação das meninas em seguirem profissionalmente o ramo científico-tecnológico devido, principalmente, a poucas representações e caracterizações de pesquisadoras nos LD, o que pode tornar a Ciência, e consequentemente a pesquisa, pouco atrativa e restritiva, visto que a maioria das caracterizações apresentadas em LD são de homens.

Assim, pelas questões postas anteriormente e ao considerar “que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), consideramos significativa a análise desse recurso. Dessa forma, segundo Güllich (2012, p. 22), “esses referenciais, assim como outros da área, têm deixado clara a necessidade de revisitar constantemente as práticas e os LD de Ciências, devido a seu papel preponderante no ensino.” Ainda, “o processo de relação entre livro didático e o professor se estende a tal ponto que deixa rastros que percorrem percursos formativo-constitutivos dos sujeitos professores, aprisionando e, por conseguinte, tornando-se constitutivo de suas práticas” (GÜLLICH, 2012, p. 115).

Em vista disso, objetivamos: Identificar e caracterizar como as mulheres cientistas são apresentadas em LD de Ciências do Ensino Fundamental, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020 anos finais e PNLD 2019 anos iniciais utilizados nas escolas da 14ª Coordenadoria Regional de Educação, RS; como também, analisar de que maneira as mulheres cientistas presentes em LD de Ciências contribuíram para o desenvolvimento da CT; além disso, identificar e analisar como a presença das mulheres cientistas contribui para a visão

dos estudantes acerca de seu papel no desenvolvimento científico-tecnológico.

Nesse sentido, nossa problemática de pesquisa é: Como as mulheres cientistas são apresentadas em LD de Ciências do Ensino Fundamental? Há relação entre as imagens de mulheres cientistas e dos aparatos científico-tecnológicos presentes nos LD?

2. Caminhos teórico-metodológicos

Esta pesquisa, ainda em construção, se caracteriza como qualitativa, de cunho documental (GIL, 2008). O *corpus* de análise é composto por LDs de Ciências do Ensino Fundamental utilizados pelas escolas públicas pertencentes à 14ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) Santo Ângelo, RS, que abrange 11 municípios da macrorregião missioneira, sendo eles: Cerro Largo, Salvador das Missões, São Pedro do Butiá, Ubiretama, Guarani das Missões, Sete de Setembro, Santo Ângelo, Entre-Ijuís, Eugênio de Castro, São Miguel das Missões e Vitória das Missões. Os LD referentes ao PNLD (2019) estão separados em 15 coleções, distribuídas em 76 escolas e em 11 municípios. Quanto aos LD referentes ao PNLD (2020,), estes estão arranajados em 9 coleções e distribuídos em 64 escolas de 11 municípios. Totalizando 111 LDs compondo o corpus de análise.

O processo de análise do corpus seguirá de acordo com a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2007), que:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captação do novo emergente (MORAES, 2003, p. 191).

A ATD é estruturada em três etapas. A primeira, caracterizada como unitarização do corpus de análise, consiste na “desconstrução dos textos”. Logo, analisaremos os LD em busca de imagens relacionadas às mulheres. A partir da análise destas imagens, teremos nossos núcleos ou unidades de sentidos. Nesta análise verificaremos o que a mulher representa naquela imagem, como ela está sendo apresentada, o que está fazendo, vestimentas, instrumentos, se está acompanhada ou não, se a mesma teve contribuições na CT.

Já na segunda etapa, denominada de categorização, os núcleos de sentido são agrupados em categorias segundo as semelhanças semânticas. A terceira e última etapa, a Comunicação, consiste na elaboração e descrição de textos interpretativos acerca das categorias temáticas; mais especificamente, são construídos metatextos para a validação do novo emergente. Nesse sentido, Moraes e Galiazzi destacam:

[...] um metatexto, mais do que apresentar as categorias construídas na análise, deve constituir-se a partir de algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou, um argumento aglutinador ou tese que foi construído a partir da impregnação com o fenômeno e que representa o elemento central da criação do pesquisador (2007, p. 207).

A escolha desse corpus de análise se dá devido ao LD ser um dos recursos pedagógicos metodológicos mais utilizados pelos professores em algumas escolas em auxílio de suas práticas educativas, como, também, ao baixo número de trabalhos que analisam a presença das mulheres cientistas e suas contribuições para a CT em LD de Ciências. No que concerne à região da 14ªCRE, esta foi escolhida devido à proximidade ao campus da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Cerro Largo, que abriga, entre seus cursos, os de Licenciatura nas áreas de Física, Química e Ciências Biológicas, necessitando realizar nas escolas da região seus estágios curriculares supervisionados obrigatórios, observando-se, assim, a importância de analisar este material de forma regional.

3. Discussão teórica

A presença feminina na ciência é recente e está relacionada às mudanças nas percepções do papel da mulher na sociedade e aos diferentes movimentos sociais de luta por justiça e equidade de gênero (CAVALLI; MAGLIORATTI, 2018). Nesse sentido, podemos citar como exemplo Bertha Luz, que fundou a Federação Brasileira pelo Progresso Feminino (FBPF) e, a partir dele, um grupo de mulheres passou a reivindicar mais direitos, como o de voto e igualdade de gênero. Entre os séculos XV e XVIII houve significativas mudanças no meio científico-tecnológico, porém a atuação da mulher como cientista ainda era limitada e, quando existente, pouco visível. Afinal, os créditos e visibilidade da

produção científico-tecnológica ficavam aos pais, irmãos e/ou maridos. Para Schiebinger (2001), as mulheres não obterão igualdade com os homens, a menos que certos aspectos da ciência e da cultura científico-tecnológica se abram à análise de gênero.

Além disso, a baixa participação das mulheres na CT pode estar relacionada com alguns outros aspectos envolvendo a sociedade, de acordo com alguns estudos feitos por Rossi em 1965, como: a prioridade do casamento e da maternidade, ao invés de seguir alguma carreira profissional; influência dos pais na escolha da carreira de suas filhas e filhos e estudantes, na qual delimitam profissões que devem ser seguidas por cada gênero (LETA, 2003). Entretanto, a baixa participação das mulheres na CT também pode estar relacionada a outras questões, como a de não dar evidência a elas em criações e produções científico-tecnológicas, dando maior visibilidade aos maridos, pais ou irmãos, apesar de elas terem grande ou total participação no desenvolvimento das invenções.

Além disso, é pertinente mencionar outra questão: os cargos mais importantes e de maior prestígio, como mencionado anteriormente, são ocupados, na maioria das vezes, por homens. Estes cargos ocorrem em instituições prestadoras de serviço ou entidades de classe. Também, é possível identificar essa diferença em uma pesquisa realizada por Santos (2004), que verificou diferenças bem notáveis referentes a atividades científicas, em que mulheres participam menos de eventos de publicações científicas, grande parte das vezes quando aumenta o número de filhos.

Nesse sentido, tendo em vista a invisibilidade dada às mulheres em diferentes áreas de atuação, como na CT, os LDs de Ciências devem proporcionar ao/à estudante uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade (Vasconcellos, 1993). Ademais, os professores e as professoras, no papel de formadores(as) de cidadãos e cidadãs críticos(as) e reflexivos(as), precisam dar enfoque ao protagonismo da mulher,

[...] considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e relevância social, o que favorece o diálogo sobre a igualdade de direitos e deveres de homens e mulheres em diferentes aspectos e amplia a visão de mundo das estudantes em suas escolhas profissionais. (BRASIL, 2019, p. 9).

Esta discussão dos professores e professoras é necessária, levando em conta a invisibilidade de mulheres cientistas em LDs ser consideravelmente notória, é muito mais fácil encontrarmos abordagens de homens cientistas nas imagens dos LDs. E, nas vezes que as mulheres são apresentadas nas figuras, elas são representadas “pela típica dona de casa que cuida das crianças e do marido” (MARTINS; HOFMANN). Ou melhor dizendo, são ilustradas lavando roupas, passando pano, varrendo a casa, fazendo almoço/janta. Esta questão tem muita influência na escolha da carreira das e dos estudantes, segundo as pesquisadoras Leite e Diele-Viegas (2020), que estudam o quanto influenciam as tentativas de pais e professores de afastar as meninas das carreiras científicas, menos valorizadas. Quanto às figuras mencionadas anteriormente, elas reproduzem às meninas e meninos uma visão equivocada, a qual insinua que só os homens podem seguir carreiras científicas ou quem deve cuidar da casa e dos filhos/filhas é apenas a mulher.

4. Considerações

Buscamos através do desenvolvimento da pesquisa, aduzir discussões e reflexões acerca da influência da invisibilidade das mulheres na ciência-tecnologia para as meninas na escola, e o quanto isso influencia na escolha das profissões das crianças, jovens e das carreiras científicas que talvez irão seguir.

Nesse sentido, sabendo que as imagens dos LDs fazem grande referência, na maioria das vezes, apenas às contribuições científico-tecnológicas dos homens, devemos, como educadores e educadoras, trazer estes debates para a sala de aula, mudando a visão que as crianças construirão do cientista, esta sendo feita desde os anos iniciais da escola, mostrando que todos e todas podem ter a mesma capacidade de inserção nesse meio, seja essa capacidade cognitiva/intelectual ou física.

5. Referências

CAVALLI, M. B; MEGLHIORATTI, F. A. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 86-107, set./dez. 2018.

CHASSOT, A. A Ciência é masculina? É, sim senhora! **Contexto e Educação**. Ijuí, V.19, n. 71/72, p. 9-28, 2004.

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

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220p.

GÜLLICH, R. I. C. **O Livro Didático, o professor e o Ensino de Ciências**: um processo de Investigação-formação-ação. 2012. 263 p. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

GRANDELLE, R. **Mulheres são maioria nas universidades, mas não coordenam estudos científicos**. O globo, 11 fev. 2019. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/mulheres-sao-maioria-nas-universidades-mas-nao-coordenam-estudos-cientificos-23440708>>. Acesso em: 28 maio 2021.

HENDGES, A. P. B. **A mulher e a ciência-tecnologia: como se encontram em dissertações e teses? Como se encontram em livros didáticos de ciências e física?** Repositório Digital UFFS: Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. No prelo 2020.

HENDGES, A. P. B.; SANTOS, R. A. As Mulheres Cientistas nas Dissertações e Teses Produzidas no Brasil. In: Noemi Boer; João Carlos Krause; Rozelaine de Fátima Franzin; Flávio Kieckow. (Org.). **Educação científica, tecnológica e inclusiva**. 1. ed. Cruz Alta: Ilustração, 2020, v. III, p. 99-106.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **SciELO**, São Paulo, v. 17, n. 49, p. 271-284, set./dez. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/F8MbryppqGsJxTzs6msYFp9m/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 28 de maio de 2021.

LIMA, B. S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Estudos feministas**, Florianópolis, p. 883-903, 2013.

MARTINS, E. de F.; HOFFMANN, Z. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciência. Ensaio, Belo Horizonte, v.9, n.1, p. 132-151, jan./jun. 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela

análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Rev. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007. 224 p.

SANTOS, T. S. Carreira profissional e gênero: a trajetória de homens e mulheres na Medicina. In: **Revista FEE**, v. 4, p. 73-88, 2004. Disponível em: <http://nominimo.ibest.com.br/notitia/reading/exemplum/reading/pdf/tania_steren_dos_santos>

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker. Bauru, SP: EDUSC, 2001, 384 p.

SKUMBRA, C. N; KAMANSKI, A. M. B; MÜNCHEN, S. Mulheres na Ciência: Uma análise em Livros Didáticos de Ciências da Natureza do Ensino Médio. In: **JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UFFS**, 10, 2020, Cerro Largo. Anais [...]. Cerro Largo: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020. Disponível em: <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/14169>>

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad. 1993. 193 p.

10 - Perspectivas da Educação Ambiental nos Empreendimentos Hidrelétricos do Brasil

Mateus Dos Santos Oliveira

Ruben Alexandre Boelter

1. Introdução

A concepção inicial presente em debates e em atividades de EA, nas primeiras décadas do século XX, em muitos países do mundo e, principalmente no Brasil nos anos 1970 (que estava no período de ditadura), foi norteadada apenas por uma esfera ambiental, ou seja pela preservação e conservação da natureza, concepção esta, que se aproximava da ecologia e não considerava as esferas sócio-políticas que na sua maioria são as principais causas de diversos problemas ambientais (REIGOTA, 2016).

Posteriormente, nos anos 1980, com a redemocratização no país, com a retomada e o fortalecimento dos movimentos sociais, com o surgimento de um ambientalismo mais crítico (o chamado “socioambientalismo”), com o retorno da educação popular influenciada por Paulo Freire, a EA ganha novos elementos, incorporando um olhar crítico, que considera as diferentes dimensões política, cultural, social, ambiental, ética, espiritual, econômica, como partes da relação sociedade e natureza (LOUREIRO, 2004; LAYRARGUES; LIMA, 2011).

Nesta ótica, Layrargues (2004) “o substantivo Educação confere a essência do vocábulo ‘Educação Ambiental’, isto é, norteia os objetivos do processo pedagógico para o desenvolvimento de práticas educativas, enquanto “o adjetivo ‘Ambiental’ anuncia o contexto desta prática educativa”, ou seja, para onde se direciona a ação pedagógica. O mesmo autor (2004, p.7), pontua que

Educação Ambiental portanto é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental (LAYRARGUES, 2004, p. 7).

Conforme já citado, a EA teve seu surgimento nas últimas décadas do século passado. No Brasil, ela ganhou maior notoriedade pública na década de 1980, instituída pela Lei Federal de N° 6938, sancionada em 31 de agosto de 1981, quando tivemos a criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Esta lei nos possibilitou (em teoria) a defesa e preservação da natureza e também tivemos a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) em 1981, que proporcionou a organização e as devidas atribuições dos órgãos governamentais frente a essa temática.

Na década seguinte, tivemos a criação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) instituída pela Lei N° 9795 de 1999, que, em seus princípios, buscava o desenvolvimento de uma EA (EA formal e não formal) que pudesse articular as esferas social, política e ambiental, contribuindo para a promoção da cidadania, justiça social e sustentabilidade global (BRASIL, 1999).

No que diz respeito ao processo de licenciamento ambiental, a PNMA conferia, inicialmente, a responsabilidade aos estados e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pela fiscalização de atividades danosas ou com potencial para isso (BRASIL, 1981). Mais tarde, a partir da Constituição Federal (Artigo 29°) (BRASIL, 1988) e com base na resolução CONAMA N° 237/97 (Artigo 20°), foi possibilitado aos municípios realizarem o licenciamento ambiental local. Sendo assim, a construção de rodovias, hidrelétricas, extração de petróleo, atividade de mineração, entre outras atividades, devem passar pelo licenciamento.

Desta maneira, diversos condicionantes são necessários para a obtenção de licença, dentre eles, temos o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) que fazem o diagnóstico e o prognóstico do local de implantação do empreendimento hidrelétrico (CARVALHO, 2019). Ainda, é necessário a elaboração de um Plano ou Projeto Básico Ambiental (PBA), o qual contém programas ambientais, sendo o Programa de Educação Ambiental (PEA) ou Programa de Educação Ambiental de Trabalhadores (PEAT) um destes componentes.

Conforme Magalhães e Loureiro (2016), os PEAs devem ser elaborados levando em conta as questões socioambientais e a utilização de metodologias que promovam maior participação dos diferentes grupos sociais afetados, buscando através de ações mitigar e compensar os impactos decorrentes da construção das usinas.

Nesse viés, a EA “é capaz de subsidiar os indivíduos para que eles possam se tornar agentes emancipados na sua realidade” (CARVALHO, 2019, p.63). Ainda, a Unesco (2017) ressalta que a EA não deve acontecer apenas nas escolas (educação formal), mas também pelas diversas instâncias da sociedade (educação não formal) e pela educação informal, promovida pelos meios de comunicação em massa e pelas mídias em geral.

Portanto, com o exposto até aqui, objetivou-se investigar como a EA está presente no processo de licenciamento ambiental nos empreendimentos hidrelétricos, sob qual ou quais perspectivas ela é pensada e proposta na elaboração dos PEAs.

2. Desenvolvimento metodológico

Neste trabalho, realizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa, caracterizando-se como uma análise documental, conforme Lüdke e André (2013, p.32), em que “analisar os dados qualitativos significa ‘trabalhar’ todo o material obtido durante a pesquisa, levando-se em consideração desde a organização e a divisão até a identificação de padrões”.

A metodologia que adotamos para obter informações e nos ajudar a compreender quais são as perspectivas/concepções de EA presentes nos PEAs, documentos necessários para o licenciamento ambiental, fundamenta-se a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) compartilhada por Moraes e Galiazzi (2016), técnica com fundamental importância para este enredo investigativo, a qual segue as seguintes etapas: “unitarização”, “categorização” e “comunicação”.

O primeiro movimento dessa pesquisa foi realizar um levantamento dos PBAs a fim de selecionar os PEAs e PEATs de empreendimentos hidrelétricos licenciados pelo IBAMA, por meio do ambiente eletrônico, disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br>. Ainda, buscas foram feitas pelo Google e diretamente nas secretarias e demais órgãos ambientais de Estados e Municípios. Após as buscas, foram selecionados 9 PEA/PEATs para análise.

O segundo momento consistiu na leitura minuciosa dos documentos com ênfase na introdução, objetivos, justificativas, metodologias e metas, não considerando os trechos que se referem a temas de palestras, cursos, oficinas e cronogramas, pois fogem do nosso foco de estudo. A partir disso, foram selecionadas US que fossem ao encontro do nosso objetivo de pesquisa. Tais unidades contemplaram aspectos pedagógicos, sociais, econômicos, ecológicos e políticos.

Posteriormente, a esse momento de desconstrução dos textos, tivemos o estabelecimento de relações e sistematização de categorias para, em seguida, realizarmos a produção dos metatextos (validação das categorias), a partir das compreensões dos pesquisadores, dialogadas com referenciais teóricos (MORAES; GALIAZZI, 2016). Assim, apresentaremos as percepções decorrentes do fenômeno investigado. Assim, após a realização do processo de ATD, estabelecemos categorias emergentes, sendo 7 categorias iniciais. O que se observa na Figura 1, designamos um código para cada categoria.

Figura 1: Aba da planilha Excel referente ao processo de categorização inicial.

Código	Categoria final	Código Final
C	Relação homem-natureza-sociedade	2
D	O termo "política(o)" em EA	2
E	Gestão ambiental coletiva	2
F	O termo "crítica(o)" em EA	2
G	Qualificar e sensibilizar para soluções de problemas	1
K	Visão reducionista de EA	1
M	EA e o processo pedagógico	2

Fonte: Oliveira e Boelter (2021).

Com as categorias iniciais, fizemos outro reagrupamento, chegamos em duas categorias finais, que podem ser visualizadas na Figura 2.

Figura 2: Aba da planilha Excel referente ao processo de categorização final.

Código	Categoria final	Nº de Unidades
1	EA pela perspectiva limitada	56
2	EA pela perspectiva transformadora	66

Fonte: Oliveira e Boelter (2021).

Frisa-se que “a categorização é parte do processo de análise e interpretação de informações de pesquisa qualitativa. Pode tomar uma diversidade de direcionamentos dependendo dos pressupostos assumidos pelo pesquisador em sua análise”, (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 96).

3. Resultados e discussão

No processo analítico desenvolvido, obtivemos 91 US e, após reagrupamentos, emergiram 7 categorias iniciais e 2 categorias finais. Em seguida, apresentaremos uma das categorias finais juntamente com o metatexto.

Conforme foi falado, chegamos a duas categorias finais emergentes, sendo elas *EA pela perspectiva limitada* e a *EA pela perspectiva transformadora*. Neste estudo, nosso foco será discutir apenas uma categoria final. Isto posto, a *EA pela perspectiva transformadora*, tem sua natureza crítica influenciada pelo processo de redemocratização no Brasil nos anos 1980, com a discussão da educação popular e das pedagogias críticas.

Nesta categoria, a EA assume um papel crítico questionador, não simplesmente um papel de reprodução dos comportamentos humanos ou do padrão de sociabilidade em que vivemos, mas sim, faz-nos repensar nossas relações como um todo (RODRIGUES; LOUREIRO, 2014; LOUREIRO, 2005; LOUREIRO, 2004). Afinal de contas, as relações de destruição na natureza expressam relações sociais que também são destrutivas, uma coisa não está dissociada da outra. Assim, buscamos trazer de forma mais explicitada tais aspectos no metatexto no metatexto que segue, com atenção para nosso questionamento inicial: Quais são as perspectivas de EA presentes nos empreendimentos hidrelétricos do Brasil?

3.1- EA pela perspectiva transformadora

Nesta categoria final, estão presentes 66 US. Aqui, a EA se expressa com uma compreensão integrada e articulada do mundo, pautada na justiça social, buscando uma nova ressignificação de valores e indissociada do processo histórico. Corroborando com esta ideia, Layrargues e Lima (2011, p.7) apontam que a EA crítica surgiu como oposição às ideias da perspectiva conservadora, em que “não bastava lutar por uma nova cultura na relação entre o ser humano e a natureza, sem ao mesmo tempo lutar por uma nova sociedade”. Aqui, percebe-se a necessidade de construirmos de forma coletiva uma nova sociedade, com um outro tipo de sociabilidade, tensionada para as transformações sociais (LOUREIRO, 2019).

Frente ao exposto, a EA, aqui discutida, configura-se sob um viés crítico,

assumindo algumas premissas indispensáveis, as quais queremos destacar. Para a EA crítica, as verdades são historicamente definidas e situadas, as relações são transitórias e portanto, aquilo que parece absoluto na sociedade, não é (LOUREIRO, 2004). Assim, se há algo na sociedade que consideramos não ser adequado no sentido da liberdade, da felicidade, da realização e da emancipação, isso pode ser superado, justamente pela condição da crítica. Nessa ótica, a condição da crítica nos possibilita repensar o conjunto das relações que definem uma determinada realidade ou um determinado contexto, atuando para transformá-lo (LIMA, 2009). Concordamos com Lima (2009, p. 161), ao afirmar que

Seria insensato e contraditório pretender uniformizar o pensamento e a ação críticos, sobretudo, quando falamos de educação e de crítica, por “certa definição”, livres e plurais. O pensamento crítico é sempre renovador e inquieto. Aciona o questionamento, o diálogo e a abertura ao novo. É pedra que rola, movimento e vida. Creio que o caso da EA crítica não é diferente: ela procura em sua expressão mais generosa a vida renovada, inclusiva e a emancipação de todas as prisões (LIMA, 2009, p. 1).

Dessa forma e sob tal complexidade, a relação sociedade e natureza ou ser humano e natureza não pode ser pensada como uma forma de oposição, isso porque o ser humano que está contra a natureza ou a sociedade que está contra a natureza remete a um processo histórico, datado, não é qualquer humanidade ou qualquer sociedade, mas sim uma sociedade específica que no seu modo de se organizar, de se produzir e reproduzir materialmente, de criar significados em relação ao mundo, cria uma leitura de antagonismos e de separação em relação a natureza (LOUREIRO, 2005; GUIMARÃES, 2004).

Por conseguinte, Loureiro (2019) ressalta que para a EA crítica não adianta queremos contemplar a natureza, protegê-la, preservar as espécies (tudo é válido, sem dúvidas) dissociado das questões sociais que determinam esse modo como nós nos relacionamos com a natureza, ou seja, não adianta falarmos em preservar uma espécie “X” se não entendermos as formas de opressão, de dominação e de exploração que estão na base da nossa sociedade, precisamos desenvolver essa compreensão sistêmica.

Há também de se chamar a atenção para um ponto que parece óbvio, mas

não é. O reconhecimento de que temos uma atuação ativa no mundo, que nós transformamos o mundo (FREIRE, 1982). O ato educativo pressupõe a noção de que nós nos transformamos, modificamo-nos, aprendemos, vamos nos constituindo como sujeitos ao longo da vida. Ora, se vamos nos constituindo ao longo da vida, logo a sociedade também vai, pois é histórica, se modifica ao longo dos tempos, ou seja, essa relação indivíduo-sociedade é indissociável (LOUREIRO, 2019).

Sendo assim, é isso que cabe à EA trazer para o cerne do debate, nesse movimento de mudança, da participação ativa, mas não de uma forma inconsequente, pois não basta apenas ter boa vontade de fazer, temos que nos preparar para fazer e isso faz parte do processo educativo. Assim, faz-se necessário saber conhecer, aprender a conhecer, dialogar com outros conhecimentos que se mostraram efetivos ao longo do tempo, da história, enfrentar formas de negacionismo, enfrentar as formas de intolerância, isso é a base do processo educativo da EA em particular, sem isso não trabalhamos o ambiental (LOUREIRO, 2019; LOUREIRO, 2004).

No que se refere ao licenciamento, a EA está presente como uma medida mitigadora, uma condicionante de licença por vários mecanismos legais que foram criados. A partir disso, criou-se uma condição de trabalho com os grupos que são mais afetados com determinado empreendimento licenciado na problematização de impactos que mudam a vida dessas pessoas, sendo a EA o principal meio de organização e reivindicação de direitos dos grupos afetados (QUINTAS, 2016). A esse respeito, mostra-se nesta categoria, uma gestão ambiental coletiva, através do diálogo entre equipe técnica e grupos sociais, a fim de identificar e resolver as problemáticas locais.

4. Conclusão

No trabalho em questão, buscamos compreender como a EA se mostra no processo de licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, sob qual perspectiva suas ações são propostas na elaboração dos PEAs. Para tanto, após a realização do processo analítico, emergiram duas categorias finais: a *EA pela perspectiva transformadora* e a *EA pela perspectiva limitada*, as quais apontam para uma tendência crítica e conservadora, respectivamente.

Salientamos que, ao apresentarmos a perspectiva de EA transformadora, não estamos fazendo juízo de valor, classificando qual é certa ou errada, pois

existem diferentes formas de ver o mundo, de se relacionar com ele e de entendê-lo.

Partindo da dimensão política da EA, gostaríamos de levantar outro questionamento: Qual é a consequência de um modelo de desenvolvimento econômico que usa recursos hídricos para implementar empreendimentos hidrelétricos direcionados para suprir principalmente a produção das indústrias baseada em uma superexploração da mão de obra? Como consequência direta temos o descaso com às políticas sociais, particularmente, com as políticas de educação e ambientais.

Em face à situação descrita, a EA só vai ter condições de disputar uma política estruturada nacionalmente se nós nos articularmos e nos vemos como parte da luta dos trabalhadores, na luta dos povos tradicionais, na luta dos movimentos sociais, na luta pela política ambiental brasileira, na luta pelo SISNAMA, na luta pela defesa do IBAMA, do ICMBIO, dos órgãos ambientais estaduais, pela garantia da manutenção dos processos de controle social na política ambiental e é claro, na luta em defesa da educação pública, gratuita e laica.

Diante disso, a escola é um caminho estratégico para pensarmos uma outra sociedade (ainda que ela não resolva tudo) e o que se vê atualmente são escolas com currículos que são voltados para políticas neoliberais que procuram reduzir a educação a uma mera prestação de serviço, uma mercadoria, e reduzir as pessoas a essa condição meritocrática, individualista, competitiva, que responsabiliza os indivíduos dissociados da sociedade, um projeto de sociedade bárbaro, destrutivo e aniquilador que está em curso.

Nossos resultados, aqui obtidos, ressaltam a importância dos PEAs nos processos mitigatórios e compensatórios nos empreendimentos, no entanto, precisamos avançar na sensibilização quanto da importância da EA no sentido mais amplo, por meio de ações que possibilitem a construção de uma sociedade sustentável.

Por fim, a Educação Ambiental é um ato de resiliência, assim devemos continuar lutando, resistindo e, como dizia o saudoso Chico Mendes, “ambientalismo sem luta de classe é jardinagem”.

5. Referências

BRASIL. **Lei Nº 6938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://>

www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

BRASIL. Presidência da República (Casa Civil). **Constituição da República Federativa do Brasil**, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

BRASIL. **Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

CARVALHO, Denici Laura. **Educação Ambiental na Avaliação de Impacto Ambiental**: Análise dos programas de educação ambiental no âmbito do licenciamento ambiental federal de hidrelétricas. 2019. 105 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia,, Umuarama, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25175/1/Educa%C3%A7%C3%A3oAmbientaAvalia%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, p. 13-24, 2004. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/livro_ieab.pdf>. Acesso em: 14 de Junho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 02**. Brasília: MM, 2012. Mimeo.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. (Re)conhecendo a educação ambiental brasileira. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Identidade da Educação Am-**

biental brasileira. Brasília: MMA, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira Da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. **Anais do VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”**. Ribeirão Preto: USP, 2011. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/viepea/epea2011_anais/busca/pdf/epea2011-0127-1.pdf. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, vol. 35, n.1, p. 145-163, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v35n1/a10v35n1.pdf>. Acesso em: 30 de Junho de 2021.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental **Educação & Sociedade**, vol. 26, n. 93, p. 1473-1493, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v27n94/a07v27n94.pdf>. Acesso em: 14 de Junho de 2021.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental: questões de vida.** 1 ed. São Paulo: Cortez, 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2013.

MAGALHÃES, Noa; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. A Institucionalização da educação ambiental no licenciamento ambiental: Uma política para a participação social na gestão ambiental pública. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 11, n. 1, p. 125-137, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/9069>>. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 3 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

QUINTAS, José Silva. PEA, DSP e intencionalidade pedagógica: Percepção ingênua ou desvelamento da realidade? **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 11, n. 2, p. 36-45, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblio->

teca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/11965. Acesso em: 23 de Junho de 2021.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, 2016.

RODRIGUES, Jéssica Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Ideologia e consenso na formação de educadores: a Educação Ambiental em foco. **Rev. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, vol. 31, n. 1, p. 308-323, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3668/2880>. Acesso em: 16 de Junho de 2021.

UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil>. Acesso em: 29 de Junho de 2021.

11 - Práticas Pedagógicas de Modelagem nas Ciências: um estudo de revisão no periódico “Química Nova na Escola”

Daniéli Vitória Goetz Pauli

Danusa de Lara Bonotto

1. Introdução

Esta pesquisa apresenta resultados de um estudo de revisão sobre a temática Modelagem nas Ciências – MC. De acordo com Justi (2015) e Biembengut (2016), o processo de modelagem envolve a produção, a validação e a utilização de modelos. No Ensino de Ciências, de acordo com Justi (2015, p. 4), o envolvimento dos estudantes em atividades de modelagem favorece “tanto a compreensão de ideias científicas quanto um entendimento mais amplo sobre a própria ciência” e, desse modo, os fundamentos da modelagem têm sido utilizados para qualificar os processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Para Biembengut (2016, p. 96), a modelagem é considerada a “ação de fazer modelo ou os procedimentos requeridos na elaboração de um modelo” (BIEMBENGUT, 2016, p. 96) Processo esse, desenvolvido em diferentes áreas do conhecimento. Para Justi (2006), a modelagem é um processo dinâmico e que exige muita criatividade, de modo a proporcionar oportunidades para o aluno engajar, testar, revisar e comunicar o modelo construído.

De acordo com Justy e Gilbert (2002), o processo de construção de modelos no ensino de Ciências perpassa por algumas etapas. A primeira, tem início com a definição de um objetivo específico e a contextualização do tema a ser trabalhado. Nessa etapa, é importante o reconhecimento das compreensões iniciais dos alunos acerca do assunto. A segunda etapa envolve as formas de representação que serão utilizadas para expressar o modelo e isso pode ser realizado de diferentes maneiras: os alunos podem ser responsáveis e decidir a forma de representação que querem utilizar ou adotar uma forma de representação única. Além disso, o professor pode disponibilizar aos alunos diferentes recursos e incentivá-los a escolher a forma que melhor comunica suas ideias. A terceira etapa

envolve a comprovação dos modelos, a socialização e o acordo sobre o modelo com os colegas. Por fim, a quarta etapa envolve a validação do modelo construído e a discussão sobre suas limitações.

A temática em estudo é relevante, pois o processo de MC, segundo Hodson (1922, apud Justi, 2006), permite aos alunos aprender ciência, aprender sobre ciência, aprender a fazer ciência e desenvolver suas ações da ciência. Conforme Justi (2006), o aprender ciência se designa na obtenção dos conhecimentos teóricos e conceituais. O aprender sobre ciência envolve a compreensão de sua natureza, o conhecimento de seus métodos de trabalho, suas interações complexas na sociedade, na tecnologia e na ciência. O aprender a fazer ciências envolve a pesquisa e a resolução de problemas. O desenvolver das ações da ciência é a capacidade reagir, de forma apropriada, a situações que lhe são impostas, seja proposital ou naturalmente, com devido compromisso e dando valor a importância da ciência.

No que diz respeito ao processo da MC, Clement (2000, apud GANBRA; FARIA & SANTOS, 2013) assinala que a modelagem, como estratégia didática, permite ao aluno visualizar conceitos abstratos, por meio de representações, tornando estes conceitos mais acessíveis aos alunos e permitindo a compreensão de como se dá a construção do conhecimento científico, contribuindo, desse modo, para a formação crítica e cidadã do aluno. Dessa forma, acredita-se que a inserção dos pressupostos da MC, na sala de aula, qualifica os processos de ensino e aprendizagem e favorece o desenvolvimento da criatividade e da curiosidade do aluno, instigando-os a pesquisar e ter atitude, qualificando a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento de argumentos (GANBRA; FARIA & SANTOS, 2013).

Vale ressaltar que a palavra modelo possui pluralidade semântica, a depender do contexto, no qual é utilizada. De acordo com Silva e Catelli (2019), pode ser empregada no sentido metafísico, estético, ético, epistemológico. Neste estudo, compreendemos a palavra modelo atrelada à noção de representação. Para Biembengut (2016, p. 86), o “modelo é entendido, em geral, como um meio para representar algo, tomar decisões ou ser utilizado heurísticamente para conhecer melhor sobre a situação-problema”. Para essa autora, os modelos permitem processar informações, aguçar novas compreensões, através de uma visão estruturada e global, incluindo relações abstratas, assim, tornam-se um meio de facilitar ações diárias e estimular o processo mental a produzir ou criar algo.

Entretanto, para que o ensino fundamentado em modelagem se faça presente no contexto específico de trabalho do professor, há que se ter conhecimento sobre esse tema e vivências de modelagem na formação. Do exposto, o objetivo deste trabalho consiste em reconhecer os estudos realizados acerca de MC e compreender como são desenvolvidas as práticas pedagógicas fundamentadas em seus pressupostos em diferentes níveis de ensino. Para tal, realizamos um estudo de revisão sobre Modelos e Modelagem nos periódicos “Caderno Brasileiro do Ensino de Física”, na “Revista Experiências no Ensino de Ciências” e na “Química Nova na Escola”. Neste texto, apresentamos os resultados referentes à análise dos textos publicados na revista “Química Nova na Escola”.

2. Metodologia

Considerando o objetivo desta pesquisa, classificamo-na como qualitativa, do tipo bibliográfica. Os focos de observação nas abordagens qualitativas de pesquisa, segundo Ludke e André (2013), são determinados basicamente pelos propósitos específicos do estudo, que, por sua vez, derivam de um quadro teórico geral, traçado pelo pesquisador. As autoras explicam que,

Com esses propósitos em mente, o observador inicia a coleta de dados buscando sempre manter uma perspectiva de totalidade, sem se desviar demasiado de seus focos de interesse. Para isso, é particularmente útil que ele oriente a sua observação em torno de alguns aspectos, de modo que ele nem termine com um amontoado de informações irrelevantes nem deixe de obter certos dados que vão possibilitar uma análise mais completa do problema. (LUDKE; ANDRÉ, 2013, p. 35)

Desta forma, buscamos uma análise qualitativa na área educacional, a fim de reconhecer e compreender os estudos que tratam da temática Modelos e Modelagem nas Ciências. A constituição dos dados deu-se a partir de buscas na revista “Química Nova na Escola”, considerando o período compreendido entre 2010 e 2020. Utilizamos como critério de seleção, as palavras “modelo”, “modelos”, “modelagem” e “modelização” nos títulos e resumos dos textos publicados e, a partir disso, encontramos 41 artigos, os quais foram organizados em uma tabela contendo o título do texto, seu ano e mês de publicação, as palavras-chave e o número e volume da edição da revista. Na sequência, cada artigo

foi codificado, utilizando as iniciais do nome da revista (QNE), junto com seu volume e número (ano e mês), respectivamente. Assim, o código QNE-42-2(2) corresponde ao artigo da revista “Química Nova na Escola” publicado no volume 42, número 2 e o número, entre parênteses, indica que é o segundo texto que possui os indicadores de busca neste mesmo volume e número. Os textos analisados encontram-se disponíveis no *link*: <https://drive.google.com/file/d/14zGX-lccpIJaWcHAJvI8Ff0VQis6UoW2/view?usp=sharing>.

A análise dos dados seguiu os procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006), a qual tem início com a fragmentação do texto em unidades de sentido, ou unidades de significado, processo esse denominado de unitarização. Os autores destacam que o processo de unitarização precisa ser realizado com intensidade e profundidade, só assim passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Esta, compreende a aproximação das unidades com sentidos semelhantes, dando origem às categorias, que podem ser estabelecidas *a priori* ou podem ser emergentes do processo de análise. Por fim, os resultados são comunicados por meio dos metatextos, os quais “são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”. (MORAES, 2003, p. 203)

Desse modo, toda ATD corresponde a um processo de reiteração da escrita, que, gradativamente, atinge produções mais qualificadas. Para a elaboração dos novos “argumentos”, seja para o metatexto ou como uma análise ao todo, seja para cada uma das categorias ou partes do texto, o pesquisador necessita afastar-se dos materiais que analisa e dos produtos parciais já atingidos, procurando examinar o fenômeno a partir de um olhar abrangente, afastado dos textos já analisados.

3. Resultados e discussões

De início, faz-se presente destacar a variedade dos modelos encontrados nos artigos, como: modelos de argumentação, modelos de representação, modelos moleculares, modelos atômicos, modelo de racionalidade, modelo de formação, modelos mentais, modelo de construção de argumentos, modelo de ensino e de aprendizagem e modelos pedagógicos. No entanto, o sentido atribuído à palavra modelo, nos artigos analisados, pôde ser representado em duas catego-

rias: 1) atrelado ao senso de representação (24 artigos) e 2) para fazer referência a modos de ensinar e aprender – modelos pedagógicos (15 artigos), conforme passagens a seguir:

QNE-35-3(2) Eles são representações que explicam algo que não é visível a olho nu e que são aceitos pela comunidade científica como satisfatórios e coerentes, satisfazendo uma necessidade. (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013, p. 160)

QNE-36-3 [...] modelos de ensino que ajudem os aprendizes a desenvolverem um entendimento mais coerente, flexível, sistemático e principalmente crítico, propostas e metodologias diversificadas. (SOUZA et al, 2014, p. 201)

QNE-41-1(2) [...] artefatos que apoiam o pensamento humano e que são materializados a partir de diferentes modos de expressão (verbal, escrito, gestual, concreto, simulação, etc.). (LIMA; MOZZER, 2019, p. 84)

Em relação à palavra modelagem, encontrada com menos frequência nas leituras (7 artigos), está vinculada ao processo de construção/elaboração de modelos, conforme a passagem a seguir:

QNE-33-2(1) Modelagem é a técnica que permite a construção de modelos e, [...] ‘modelo é a abstração de alguma coisa, cujo propósito é permitir que se conheça essa coisa antes de construí-la. (BENITE; BENITE; FILHO, 2011, p. 76)

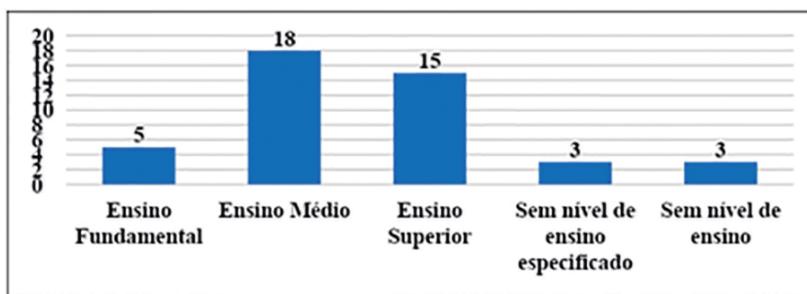
Em meio às análises, é importante destacar que, após o desenvolvimento das atividades com os alunos, os autores dos trabalhos reconhecem que o ensino fundamentado na modelagem possibilita aprendizagens com maior compreensão, conforme passagens apresentadas a seguir:

QNE-41-1(2) O desenvolvimento de entendimentos nessas dimensões pelos estudantes tem sido explorado em nossa pesquisa mais ampla, e nos fornecem motivos adicionais para defender as implicações do ensino fundamentado na modelagem analógica para uma aprendizagem de Ciências voltada para o letramento científico. (LIMA; MOZZER, 2019, p. 95)

QNE-34-2 Ainda é possível afirmar que as atividades diversificadas de modelagem [...] foram eficazes para que os aprendizes apontassem em 95% de seus mapas o aspecto simbólico do conhecimento químico [...]. (TRINDADE; HARTWIG, 2012, p. 89)

A leitura dos artigos selecionados possibilitou reconhecermos que os estudos foram desenvolvidos em diferentes níveis de ensino, com maior ênfase no Ensino Médio, conforme apresentado, no Gráfico 01, a seguir:

Gráfico 01: Nível de ensino investigado nos trabalhos analisados.



Fonte: feito pelas autoras, 2021.

Em 28 dos artigos analisados, reconhecemos o desenvolvimento de práticas pedagógicas fundamentadas na modelagem e organizadas por meio de sequências (ou unidades) didáticas, sendo: 4 no nível fundamental, 11 no nível médio e 11 no nível superior. Nos demais textos, embora os indicadores de busca estivessem presentes, não houve o desenvolvimento de práticas pedagógicas para a obtenção dos dados empíricos.

Em relação às práticas de Modelagem nas Ciências, o processo de análise permitiu compreendermos que o objetivo do desenvolvimento de práticas de modelagem está centrado em duas categorias: 1) para reconstrução de conceitos e 2) para qualificar a formação.

Na primeira categoria, o foco é a reconstrução dos conhecimentos sócio-historicamente construídos partindo de questões sociocientíficas; buscando aspectos das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e utilizando tecnologias para simulação de modelo, conforme denotam as passagens a seguir:

QNE-41-1(2) investigar como a vivência de uma sequência didática cen-

trada na questão sociocientífica sobre o uso de pesticidas e fundamentada no processo de modelagem analógica influenciou o entendimento dos estudantes sobre o conceito de dispersão. (LIMA; MOZZER, 2019, p. 84)

QNE-40-3(1) demonstrar a importância dos aspectos das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) [...] e que a construção de modelos pode ser uma atividade interessante a ser incorporada à educação formal. (SOUZA; AMOURO; SOBRINHO, 2018, p. 186-187)

A segunda categoria trata dos processos formativos para qualificar a formação, a qual tem como foco o desenvolvimento das capacidades de investigação, de discussão, de levantamento de hipóteses e análise crítica e da realização de experiências didáticas voltadas ao desenvolvimento do protagonismo dos alunos, como percebe-se a seguir:

QNE-41-1(1) [...] tem como objetivo criar oportunidades para desenvolvimento da capacidade de investigação e análise crítica dos alunos por meio do conhecimento, discussão, e posicionamento diante de problemas relacionados ao impacto da química na sociedade. (SILVA; QUEIROZ, 2019, p. 71)

QNE-38-2(2) [...] utilizar abordagens investigativas, seja na simulação ou em atividades experimentais, pode contribuir para que os estudantes construam e organizem as suas ideias sobre a constituição da matéria quando o professor contempla as formas de abordagem e focos conceituais. (SILVA; FERREIRA; SILVEIRA, 2016, p. 148)

Através da busca de novos métodos de contextualização, para que os alunos compreendam seus objetos de estudo, os modelos fizeram-se presentes no desenvolvimento das atividades, e são expressos, utilizando maquetes (manuais ou tecnológicas), imagens, analogias, simbologias, entre outros. Como já mencionado, as metodologias de ensino buscam a autenticidade do aluno, juntamente com sua evolução crítica, sempre analisando os avanços e as dificuldades discentes.

4. Conclusão

O objetivo deste estudo consistiu em reconhecer os estudos realizados acer-

ca de MC e compreender como são desenvolvidas as práticas pedagógicas fundamentadas em seus pressupostos em diferentes níveis de ensino. O processo de análise permitiu a compreensão de que o ensino fundamentado na modelagem favorece a qualificação da formação e a reconstrução de conceitos.

Ademais, é importante salientar que o ensino fundamentado na modelagem se afasta do modelo tradicional de ensino e coloca os alunos como protagonistas do processo, destacando o papel mediador do professor e a preocupação com a discussão acerca de como os modelos científicos são construídos e sua importância na compreensão da construção do conhecimento.

Além disso, para que o ensino fundamentado na modelagem se faça presente na prática do professor, torna-se necessária a vivência do processo na formação inicial e continuada de modo que o professor, ao experienciar práticas fundamentadas na modelagem, sinta-se encorajado a levar seus fundamentos para a sala de aula.

5. Referências

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. Editora Livraria da Física. São Paulo. 2016. p. 25 a p. 157.

GANBRA, L. P.; FARIA, A. G. V.; SANTOS, G. S. Modelagem e educação profissional: possíveis relações em uma abordagem pedagógica para soluções químicas no Ensino Médio Integrado ao Técnico em Informática. **Revista Brasileira da Educação Profissional Tecnológica**. out. 2013. DOI: 10.15628/rbept.2013.3453.

JUSTI, R. S.; GILBERT, J. K. Modelagem, visões de professores sobre a natureza da modelagem e implicações para a educação de modeladores. **International Journal of Science Education**, v. 24, n. 4, pág. 369-387, 2002.

JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. Enseñanza de las ciencias: **revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 173-184, 2006.

JUSTI, R. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da Ciência e do Ensino de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, n. SPE, p. 31-48, 2015. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s03>.

KRAPAS, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D.; FRANCO, C. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. V2(3), pp. 185-205, 1997.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. E.P.U Grupo Editorial Nacional. 2. ed. São Paulo. 2013.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo re-constutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. 2006 abr. DOI: 10.1590/S1516-73132006000100009.

QUINTO, T.; FERRACIOLI, L. Modelos e modelagem no contexto do Ensino de Ciências no Brasil: uma revisão de literatura de 1996-2006. **Revista Didática Sistêmica**, Rio Grande do Norte, v. 8, jul. 2008.

SILVA, F. S.; CATELLI, F. Os modelos na Ciência: traços da evolução histórico-epistemológica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019.

12 - O Espaço-Tempo da Educação em Saúde no Projeto Pedagógico na Formação de Professores de Ciências Biológicas da UFFS *Campus Cerro Largo*

Leonardo Priamo Tonello

Tailine Penedo Batista

Eliane Gonçalves dos Santos

1. Considerações iniciais

Em estudos anteriores, Tonello e Santos (2019; 2020) perceberam o crescente interesse de pesquisas em torno da formação de professores para a Educação Básica e as relações com a Educação em Saúde (ES), uma vez que o docente é figura fundamental para a abordagem no âmbito escolar. “As pesquisas apontaram, que não somente é importante a ES ser abordada nos níveis da Educação Básica, mas também na Formação de professores, em que identificamos uma predominância de investigações” (TONELLO; SANTOS, 2019, p. 233). Porém, a formação dos docentes muitas vezes não fornece todos os subsídios necessários para a ES, com isso se torna um desafio para o professor (VIEIRA, 2018). Nesse viés, Hansen, Pedroso e Venturi (2014) destacam que apesar da transversalidade do tema ES, é visto que tais práticas são fortemente atribuídas e concentradas ao Ensino de Ciências e Biologia.

Assim, as atividades acerca da ES na escola são compreendidas como “atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino-aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva” (MOHR, 2002, p. 41). Isso reúne “atividades originadas e ocorridas dentro de uma proposta curricular definida pela escola” (MOHR, 2002, p. 42). Nesse viés, a escola deve estar preparada junto aos seus professores para abranger o tema Saúde como parte de seus planejamentos e não simplesmente como atividades isoladas. Como destacado pela autora, as atividades relacionadas à Saúde devem ter uma abordagem planejada, para que assim se tornem significativas para os alunos. Dessa maneira, o desenvolvimento da ES se constitui numa ação educacional

intencional e deliberada, que tem como objetivo proporcionar ao sujeito novos conhecimentos (MOHR, 2002).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), por exemplo, também propõe discussões acerca da temática. Na área de Ciências da Natureza, a base relaciona o assunto em diferentes contextos. Da mesma forma, consideramos importante a problematização de práticas pedagógicas e do currículo escolar, fornecendo elementos para o aluno se tornar protagonista das suas escolhas e crítico a respeito da temática saúde, possibilitando ampliação da ideia de que saúde está relacionada apenas com a ausência de doença.

Para tanto, o trabalho pedagógico acerca da ES está fundamentalmente vinculado à formação inicial de professores, e por isso é necessário que o sujeito professor esteja preparado para promover o desenvolvimento do aluno, instigando-o a construir uma visão mais ampla e crítica de Saúde (MOHR, 2002; HANSEN; PEDROSO; VENTURI, 2014; TONELLO; SANTOS, 2019; 2020; SANTOS; ARAÚJO, 2020). Com isso, a formação de professores de Ciências e Biologia deve oportunizar a discussão de temáticas fundamentais, possibilitando assim, entendimentos sobre o tema nas licenciaturas. Nesse sentido, Santos e Araújo (2020, p. 522) destacam que é “pertinente que a formação inicial busque um diálogo a fim de provocar mudanças de currículo, visando uma formação que trate a Saúde dentro de uma abordagem sistêmica, que considere o sujeito em sua integralidade”. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar como a ES se insere no currículo de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*.

2. O processo metodológico

Este trabalho assumiu uma pesquisa qualitativa e usamos da análise documental, conforme Lüdke e André (2013), para desvelar as informações de interesse à investigação. Conforme as autoras, para isso, são seguidos alguns procedimentos metodológicos na análise: a caracterização de documento; codificação e registros; categorização e a análise crítica. Desta forma, tomamos como opção na análise documental, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFF, *Campus Cerro Largo* (UFFS, 2018) que é do tipo oficial em função de sua caracterização na busca de dados.

Para possibilitar à codificação e análise crítica do documento, a fim de compreender como a ES vem sendo inserida no espaço-tempo do curso, estabelecemos os seguintes critérios e características de análise: (1) pesquisamos no documento em PDF (2) pelo termo “saúde” nas (3) ementas ou objetivos dos Componentes Curriculares (CCRs) do curso. Desta forma, o *corpus* reunido foi analisado e organizado conforme as seguintes informações: i) o nome do CCR e um número fictício para identificação (n1, n2...); ii) se de natureza obrigatória ou optativa; iii) número de créditos e carga horária; iv) ementa; v) e objetivo. Enfatizamos que optamos por discutir um recorte sobre dois aspectos gerais: i) quanto à natureza e ii) as características associadas à “saúde” que estavam explícitas nos CCRs.

3. Educação em *saúde* nos componentes curriculares

Conforme os dados coletados, encontramos 12 CCRs que continham o termo “saúde” na ementa ou objetivo no currículo do curso de formação inicial de professores de Ciências Biológicas (UFFS, 2018). Organizamos suas informações na Tabela 1, facilitando sua leitura e interpretação.

Tabela 1: Componente Curricular (CCR) que aborda o termo “saúde” na ementa ou objetivo.

CCR1: TEMAS CONTEMPORÂNEOS E EDUCAÇÃO (Obrigatória – 4 créditos/60 horas)

EMENTA: Educação, currículo e diversidade. Temas emergentes em Educação: Gênero e Sexualidade, Educação e Saúde, Direitos Humanos. Diversidade étnico-racial, cultura e história afro-brasileira e indígena. Educação de Jovens e Adultos. Educação no Campo. Educação em comunidades Quilombolas. Diretrizes Curriculares Nacionais e políticas públicas relacionadas aos respectivos temas. Análise de pesquisas, de propostas e/ou práticas pedagógicas articuladas em currículos que abordam a diversidade e a inclusão

OBJETIVO: Discutir temáticas contemporâneas no contexto educacional como elementos estruturantes da formação de professores, tendo como referência a diversidade como articuladoras das propostas de ensino.

CCR2: CORPO HUMANO I (Obrigatória – 4 créditos/60 horas)*

EMENTA: Homeostase e saúde. Estudo integrado da anatomia, histologia e fisiologia humana: sistemas nervoso, muscular, esquelético, endócrino e tegumentar. O corpo humano na Educação Básica. Práticas laboratoriais. Atividades relacionadas ao Projeto Interdisciplinar.

OBJETIVO: Conhecer os conceitos aplicados às estruturas e aos mecanismos essenciais ao equilíbrio e funcionamento do corpo humano e reconhecer as correlações entre morfologia e função.

Continua página seguinte.

CCR3: ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: EDUCAÇÃO NÃO FORMAL (Obrigatória – 7 créditos/105 horas)**

EMENTA: Elaboração e execução de um projeto educativo a ser desenvolvido em espaços educativos não-formais, como: Escolas, Espaços Culturais, Parques, ONGs, Instituições Públicas ou Privadas, Museus, com a temática relacionadas às Ciências e temas transversais e contemporâneos da Educação. Desenvolvimento de atividades de intervenção como: jogos, experimentos, palestras, filmes, simulações, oficinas, textos (poesia, música), páginas da web, recursos didáticos digitais, jogos didáticos, trilhas, ou outros, com relações entre conteúdos articulados ao curso de formação e ações de educação mais amplas, como Educação de Jovens e Adultos, Educação Indígena, Educação Especial, Educação em Saúde, Educação Ambiental, Educação Sexual, Alfabetização Científica, Educação entre outros. Elaboração de relato de experiência de estágio.

OBJETIVO: Vivenciar e refletir ações educativas em espaços não-formais da educação, por meio da produção de um projeto educativo contemplando temáticas das Ciências e temas transversais e contemporâneos em Educação, bem como interagir com diferentes linguagens características de cada contexto vivenciado.

CCR4: PARASITOLOGIA BÁSICA (Obrigatória – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Origens e definição do parasitismo. Classificação e ciclos de vida de protozoários, helmintos e artrópodes parasitas humanos. Ação dos parasitas, patogenia e sintomatologia das parasitoses. Condições ambientais facilitadoras de parasitoses. Tópicos de epidemiologia e profilaxia.

OBJETIVO: Permitir aos Licenciandos a compreensão da relação parasita-hospedeiro através de uma visão sistêmica sobre os principais parasitas humanos, de forma a (re)conhecer as relações entre, por exemplo, saneamento básico e práticas de higiene com a incidência de parasitoses, e suas implicações para a saúde pública.

CCR5: BIOTECNOLOGIA (Optativa – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Histórico da Biotecnologia. Totipotência celular animal e vegetal. Cultura de células, tecidos e órgãos: princípios e aplicações. Marcadores Moleculares e suas aplicações. DNA recombinante. Organismos Geneticamente Modificados e Transgênia. Clonagem. Genômica e proteômica. Ética na manipulação de material biológico. Noções de biossegurança

OBJETIVO: Compreender as várias metodologias moleculares disponíveis para o avanço da ciência na área da saúde humana, agricultura e animal.

CCR6: EDUCAÇÃO EM SAÚDE (Optativa – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Escola, saúde e sociedade. Conceito ampliado de saúde. Promoção da saúde. Determinantes de saúde e doença. Prevenção de doenças. Políticas de saúde. Educação em saúde. O papel do professor de Ciências para a prevenção de doenças, da promoção da saúde/qualidade de vida.

OBJETIVO: Estudar temas pertinentes à saúde e ao desenvolvimento do ser humano, bem como à educação para a saúde, relacionados à escola e à sociedade. Discutir e abordar os assuntos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, incluídos em Ciências da Natureza e temas transversais. Elaborar, adaptar e executar atividades que possam ser desenvolvidas em contexto escolar

CCR7: FAUNA SINANTRÓPICA (Optativa – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Importância do conhecimento das espécies de animais sinantrópicos. Identificação de espécies peçonhentas e transmissoras de doenças. Biologia e ecologia das principais espécies de invertebrados e vertebrados que coabitam indesejavelmente em ambientes antrópicos. Manejo dos principais animais invasores dos ambientes antrópicos com importância econômica e em saúde pública. Regulamentação do manejo e controle ambiental da fauna sinantrópica nociva.

OBJETIVO: Conhecer a fauna bem-sucedida na transição de ambientes naturais e agrícolas para o urbano pela habilidade das espécies de utilizarem os recursos alimentares e refúgios associados à presença humana. Fortalecer o conhecimento sobre os ambientes antrópicos e as consequências da diminuição de áreas naturais, associadas ao processo de urbanização. Desenvolver a consciência de prevenção em relação às doenças que os animais sinantrópicos podem transmitir.

CCR8: PATOLOGIA BÁSICA (Optativa – 4 créditos/60 horas)

EMENTA: Introdução ao estudo da patologia. Conceito de saúde e doença. Distúrbios celulares e de crescimento. Inflamação, reparo e cicatrização. Distúrbios circulatórios. Neoplasias e carcinogênese. Patologia ambiental e nutricional. Patologias dos sistemas nervoso, muscular, esquelético, reprodutor, tegumentar, cardiovascular, respiratório, urinário e digestório.

OBJETIVO: Proporcionar aos alunos o conhecimento dos mecanismos básicos das patologias que afetam o corpo humano.

Continua página seguinte.

CCR9: PLANTAS BIOATIVAS (Optativa – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Diversidade de plantas bioativas. Metabolismo vegetal primário. Metabolismo vegetal secundário. Compostos de interesse medicinal

OBJETIVO: Permitir ao educando compreender a importância de compostos bioativos oriundos de matérias-primas vegetais, i.e., plantas medicinais e/ou sub-produtos da agricultura, com potencial terapêutico para a **saúde** humana.

CCR10: SAÚDE AMBIENTAL (Optativa – 3 créditos/45 horas)

EMENTA: Conceitos básicos de Epidemiologia. Processo **saúde**-doença. Perfil epidemiológico e situação sanitária do Brasil. Meio ambiente e **saúde**. Saneamento e **saúde**. Controle de vetores. Indicadores bioestatísticos.

OBJETIVO: Proporcionar ao acadêmico o domínio de conceitos básicos em **saúde** pública, a relação ambiente e **saúde** e indicadores de **saúde** e ambiente.

CCR11: SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (Optativa – 2 créditos/30 horas)

EMENTA: Noções históricas e conjuntura nacional e mundial da produção e do abastecimento alimentar. Construção conceitual das noções de soberania e segurança alimentar e direito humano à alimentação adequada. Estruturação do sistema agroalimentar: produção, processamento, abastecimento e as alternativas em construção agricultura familiar, sustentabilidade, culturas e hábitos alimentares

OBJETIVO: Identificar as políticas e os programas que visam à promoção da Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável. Analisar políticas e programas de alimentação e nutrição, propondo medidas que visem equidade e acesso universal aos alimentos e à **saúde**. Analisar a situação nutricional de diferentes grupos populacionais, relacionando-os com os contextos social, econômico e político em que estão inseridos. Relacionar responsabilidade social com a atuação profissional.

CCR12: BIOMETEOROLOGIA HUMANA (Optativa – 4 créditos/60 horas)

EMENTA: Variáveis ambientais e bem estar humano, Tipos de tempo e internação hospitalar (mortalidade); Conforto térmico humano; Reguladores fisiológicos/termorregulação humana; Poluição do ar e **saúde** humana; Influência do tempo e clima no ser humano; Biometeorologia urbana; Terapia climática.

OBJETIVO: Discutir e avaliar a influência das variáveis atmosféricas sobre a **saúde** e o bem estar da população, identificando as relações entre o ser humano e o ambiente, que possam afetar seu modo de vida.

Fonte: Adaptado de UFFS (2018). Notas: Pré-requisitos: * Biologia celular; ** Temas Contemporâneos e Educação, Estágio Curricular Supervisionado: Gestão Escolar.

Podemos perceber, na análise da tabela acima, quanto a natureza dos CCRs que a grande maioria que integram as discussões sobre saúde no espaço-tempo do currículo, são optativas em relação às obrigatórias. Deste primeiro grupo obrigatório, podemos identificar os CCR1 ao CCR4 dispostos em 255 horas. Por outro lado, o maior grupo com 315 horas foi de natureza optativa (CCR5 ao CCR12) que é facultativo ao licenciando quando ofertado na grade curricular do curso.

Quando realizamos um olhar quanto às características associadas à "saúde" que estavam explícitas nesses grupos, identificamos os seguintes: de natureza obrigatória, se percebe à inserção de Educação e saúde (CCR1) como uma temática contemporânea em educação e elemento estruturante para a formação de professores, pensando nas propostas e atividades de ensino; também como conceito de homeostase e saúde (CCR2) nas discussões sobre o corpo humano; as relações entre parasitoses e suas implicações para a saúde pública (CCR4);

e de maior carga horária se trata de um estágio de educação não formal, que apesar de natureza obrigatória, a ES (CCR3), consta com uma das possibilidades a ser desenvolvida pelo licenciandos como projeto em espaços não-formais. Por vez, no grupo de natureza optativa, do ponto de vista da biotecnologia, aborda as várias metodologias moleculares disponíveis para o avanço na área da saúde humana (CCR5); pensar a fauna sinantrópica e os principais animais invasores dos ambientes antrópicos com importância econômica e em saúde pública (CCR7); o conceito de saúde e doença associado aos processos da patologia (CCR8); o potencial terapêutico de plantas bioativas para a saúde humana (CCR9); saúde relacionada com à qualidade ambiental e seus indicadores na saúde pública (CCR10); e com certo grau de semelhança, discussões sobre a poluição do ar e as influências das variáveis atmosféricas sobre a saúde (CCR12); discutir, a alimentação e nutrição relacionados à segurança alimentar e suas políticas públicas de acesso e distribuição (CCR11); e por fim, apontamos um CCR que trata especificamente sobre ES, pensando, na escola, na sociedade, no conceito ampliado, na promoção, políticas públicas, nos determinantes e no papel do professor de Ciências sobre e relacionado a saúde (CCR6).

Assim, podemos considerar, que as relações sobre “saúde” no conjunto do espaço-tempo do curso, está predominantemente ligado a conceitos da área das Ciências Biológicas, sem uma relação com a formação pedagógica e profissional do futuro professor de Ciências e Biologia. Consideramos, que tais associações, se distanciam em certa medida de uma ES para a formação profissional docente (MOHR, 2002; VIEIRA, 2018; SANTOS; ARAÚJO, 2020) com exceção do CCR6, que apesar de considerarmos bastante positivo em sua abordagem, é de natureza optativo e de baixa carga horária, para um tema amplo e complexo, ao qual deveria considerar à formação inicial.

4. Considerações finais

Conforme o recorte geral utilizado neste trabalho sobre o espaço-tempo da ES na formação inicial de professores de Ciências Biológicas, identificamos que quanto à natureza dos CCRs analisados, a maioria é caráter optativa no curso. Quanto às características associadas à “saúde”, percebemos em ambas, optativas e obrigatórias, uma inserção ainda distante da formação profissional docente e mais ligada a conceitos estruturantes das Ciências Biológicas, geralmente as-

sociados à saúde-doença. Tal perspectiva, se torna restritiva nas relações entre saúde e ES, quando estabelece pouca relação com o ensino, à intencionalidade pedagógica e os processos educacionais próprios da realidade de escola básica. Nesse sentido, considerando a importância na formação inicial de professores que houvesse a possibilidade de ampliação deste tema (exemplo, poderia ser tornar o CCR6 obrigatório e ampliado para o conjunto do curso). No entanto, consideramos que por ser transversal, todo o curso poderia integrar e discutir uma abordagem sistêmica de saúde.

Nessa perspectiva, é fundamental que no currículo da formação de professores de Ciências Biológicas esteja presente abordagens acerca da temática ES de uma forma mais integrada e menos fragmentada, possibilitando aos professores a construção de atividades que levem os licenciandos compreenderem suas relações, conceitos, habilidades e atitudes relacionados à formação profissional. Por isso, destacamos a necessidade de novos estudos sobre o tema no curso, a fim de aprofundar as discussões, qualificar formação e quiza, auxiliar em futuras reformas curriculares.

5. Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

HANSEN, K. S., PEDROSO, I., & VENTURI, T. A Educação em Saúde na formação inicial docente: Análises iniciais de um curso de Biologia e um de Pedagogia. **Revista da SbenBio**, n. 7, p. 1-13, out. 2014.

MOHR, A. **A natureza da educação e saúde no Ensino Fundamental e os professores de ciências**. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. 2002.

SANTOS, E.; ARAÚJO, M. Implicações de um processo Formativo de professores mediado por filmes, na constituição de uma visão ampliada de Saúde. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 5, p. 517-539, 18 dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11902/7594>. Acesso em: 08 jun.2021.

TONELLO, Leonardo Priamo; SANTOS, Eliane Gonçalves dos. Prescrições e ações do currículo na Educação em Saúde: abordagens e temáticas no contexto brasileiro. In: BOER, Noemi; KRAUSE, João Carlos; FONTANA,

Rosane Teresinha, WEYH, Cênio Back (Orgs.). **HISTÓRIA DA CIÊNCIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE**. 1ed. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2020, v. IV, p. 227-234.

TONELLO, Leonardo P.; SANTOS, E. G. Tendências da Educação em Saúde na Escola Brasileira: objetivos, temáticas e abordagens. In: BREMM, D.; MACIEL, E. A.; ZISMANN, J. J. (org.). **Aprendendo Ciências: Pesquisa e Pós-Graduação**. 3ed. Bagé: Faith, v. 3, p. 137-147, 2019. Disponível em: <http://www.editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-46-4.pdf>

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL (UFFS). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/cccbcl/2018-0002>. Acesso em: 30 jul. 2021.

VIEIRA, F. B.. **A Educação em Saúde na Formação de Professores de Biologia**: O caso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG. 2018. 11 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Patologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-BCEJUW/1/disserta_o_final_f_bio_br.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

Financiamento:



Agradecimento:



PET Ciências
Programa de Educação Tutorial

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL



PPGEC

Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências



GEPECIEM
Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática