

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS LIVROS DIDÁTICOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA A PARTIR DA BASE DE DADOS DA REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pedro Pereira de Almeida Junior¹

Resumo: Este trabalho de pesquisa objetivou fazer uma revisão bibliográfica sobre o que foi produzido no periódico Revista Brasileira de Educação Ambiental referente a produções científicas sobre temas relacionados a Educação Ambiental em livros didáticos. Dos sete artigos analisados cinco tiveram como objeto de investigação os livros didáticos de forma direta cada qual com o seu recorte específico abordando, como, por exemplo, a importância das abelhas ou a presença de vertebrados da fauna nativa nos livros didáticos. Nota-se, por exemplo, a ausência de pesquisas sobre Educação Ambiental que tenham como fonte de análise direta os livros didáticos referente aos últimos triênios do PNLD.

Palavras-chave: Livros Didáticos; Educação Ambiental; PNLD.

Abstract: This research work aimed to carry out a bibliographical review of what was produced in the journal *Revista Brasileira de Educação Ambiental* regarding scientific productions on topics related to Environmental Education in textbooks. Of the seven articles analyzed, five had direct textbooks as their object of investigation, each with its specific focus, addressing, for example, the importance of bees or the presence of vertebrates. One of the articles approached the topic of books through the analysis of theses and dissertations. Note, for example, the absence of research that uses textbooks covering the last three years of the PNLD as a source of direct analysis.

Keywords: Didatic Books; Environmental Education; PNLD.

¹ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: pedro.almeida20@unifesp.br

Introdução

No que se refere a cultura educacional brasileira é sabido que o livro didático detém um destacado protagonismo no que tange ao norteamento daquilo que será abordado em sala de aula sobre os mais diversos assuntos.

Dentre estes assuntos estão àqueles ligados a Educação Ambiental. Sendo assim, a necessidade de se investigar o que já foi produzido concernente aos livros didáticos e como os tópicos ligados a referida área são representados, decorre da importância do referido recurso didático somado a imperiosa necessidade de se discutir os temas de Educação Ambiental nos ambientes escolares.

Autores como Freitas, Aguiar e Castro (2019), Tonin e Uhmann (2020), Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020), Vieira, Bendini e Borges (2021), Liotti e Campos (2021), Lima, Silva e Menezes Silva (2021) empreenderam pesquisas relacionadas a assuntos desenvolvidos pela Educação Ambiental em livros didáticos do mercado editorial brasileiro. Por meio deste trabalho de pesquisa foi possível constatar que é consenso entre os autores mencionados que o livro didático detém consigo um importante protagonismo nos ambientes escolares tanto por parte dos docentes como pelos estudantes.

Metodologia

O presente trabalho de pesquisa intenciona dar uma descrição sobre o que foi produzido no periódico Revista Brasileira de Educação Ambiental no que se refere a produções científicas sobre temas relacionados a Educação Ambiental em livros didáticos. Assim, esta investigação tem como recorte uma busca na base de dados do periódico científico Revista Brasileira de Educação Ambiental em artigos produzidos nos últimos sete anos, a saber, entre 2018 e 2024.

Como o presente trabalho de pesquisa tem como objetivo verificar o que já foi produzido no referido periódico e este tem como enfoque a Educação Ambiental as palavras-chave utilizadas para se fazer a busca dos artigos foram 'livros didáticos', 'Educação Ambiental' e 'PNLD'.

No que se refere aos trabalhos encontrados a partir dos descritores mencionados foram encontrados os artigos elencados no Quadro 1 onde constam o título do artigo, o objetivo de pesquisa e o objeto de análise, assim como o ano de publicação:

Quadro 1: Artigos produzidos entre 2018 e 2024.

ARTIGO	OBJETIVO DE PESQUISA	OBJETO DE ANÁLISE	DATA DA PUBLICAÇÃO
Conhecer para conservar: reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal	Conhecimento dos alunos do ensino fundamental em relação a fauna do cerrado	Questionários aplicados aos alunos	2018
Educação Ambiental nos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Campus Penedo-IFAL: análise de livros didáticos de Língua Portuguesa e construção de cartilha ambiental	Analizar como a Educação Ambiental está introduzida nos livros didáticos	Livros didáticos de Língua Portuguesa	2019
Educação Ambiental em livros didáticos de Ciências: um estudo de revisão	Analizar teses e dissertações do IBICT sobre livros a Educação Ambiental em livros didáticos de Ciências	Tese e dissertações	2020
Os vertebrados brasileiros em livros didáticos de Biologia	Analizar como está representado nos livros didáticos de Biologia os vertebrados da fauna brasileira	Livros didáticos de Biologia	2020
Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de Biologia?	Analizar a abordagem dos conteúdos referentes à importância das abelhas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio	Livros didáticos de Biologia	2021
Livros didáticos do Ensino Médio e o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas	Analizar o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas em livros didáticos do Ensino Médio	Livros didáticos de Química, Física, Biologia e Geografia	2021
O conceito "bioma" nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio	Analizar como está representado nos livros didáticos de Geografia o conceito de 'bioma'	Livros didáticos de Geografia	2021

Fonte: Revista Brasileira de Educação Ambiental.

A ideia inicial era produzir uma pesquisa que tivesse como recorte temporal os últimos cinco anos. Como foram encontrados sete trabalhos optamos por fazer um recorte entre 2018 e 2024.

Em termos de critérios para a seleção dos artigos os mesmos deveriam tratar direta ou indiretamente dos livros didáticos e Educação Ambiental.

O presente trabalho de investigação é de natureza exploratória. Acerca deste tipo de pesquisa, nos apoiamos em Gil (2002). Este nos explica que:

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições [...] (GIL, 2002, p. 41).

Resultados

O presente trabalho de pesquisa intencionou dar uma descrição sobre o que foi produzido no periódico Revista Brasileira de Educação Ambiental no que se refere a produções científicas sobre temas relacionados a Educação Ambiental em livros didáticos. Assim, este trabalho de pesquisa tem como recorte uma busca na base de dados do periódico científico Revista Brasileira de Educação Ambiental em artigos produzidos nos últimos sete anos, a saber, entre 2018 e 2024.

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Conhecer para conservar: reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal' Dias e Reis (2018) empreenderam uma pesquisa com alunos do 8º ano do ensino fundamental sobre o conhecimento relativo a fauna do Cerrado.

Alunos do Distrito Federal foram submetidos a uma investigação no tocante ao reconhecimento da fauna nativa. Os resultados mostraram que os discentes identificaram mais espécies exóticas do que as nativas.

Segundo os referidos autores uma hipótese que poderia explicar este contraste poderia estar associado ao fato de que as espécies exóticas teriam mais referências nos livros didáticos do que as nativas pois nestes recursos didáticos com frequência ocorrem ilustrações que não contemplam a fauna nativa ao mesmo tempo que o livro é o protagonista no que se refere a pesquisa por parte dos alunos e, portanto, muitas vezes constitui-se como uma de suas poucas possibilidades de pesquisa (DIAS; REIS, 2018). Segundo Dias e Reis (2018, p. 262) "[...] os livros didáticos adotados pela rede pública são normalmente caracterizados pela pouca informação sobre a fauna nativa "(Bizerril, 2003; Costa et al., 2010; Bezerra; Suess, 2013).

De acordo com Dias e Reis (2018) apesar da falha encontrada nos livros didáticos sobre a desproporção de informação entre as espécies da fauna exótica em contraste com a nativa uma das possibilidades de alargamento dos conhecimentos dos alunos sobre a fauna local é usar maneiras de fazê-los atentar para os animais que fazem parte de sua vida cotidiana. Os autores supracitados resgatam um estudo de Pedersoli (2008) em que 84% dos alunos da área rural citaram animais da fauna local. Mesmo assim, um outro estudo lembrado por Dias e Reis (2018, p. 273) empreendido por Pereira et al. (2006) destaca que a influência da mídia e dos livros didáticos é tão grande que estudantes indígenas, apesar de uma maior aproximação com a fauna local

[...] citaram vários exemplos de animais exóticos, como a zebra, a girafa, o tigre, o elefante, o leão e o urso. Segundo os autores, o resultado foi influenciado pela mídia e pelos materiais escolares, visto que os exemplos da fauna exótica são frequentemente abordados em livros, seja através de exemplos ou de imagens.

O instrumento utilizado por Dias e Reis (2018) para mensurar o conhecimento dos alunos do 8º ano relativo a fauna local se deu por meio de um questionário onde os discentes deveriam responder qual era o nome da escola, idade e sexo. Referente aos animais o referido documento era composto por cinquenta imagens sendo a metade sobre a fauna nativa do Cerrado e a outra sobre animais exóticos. Em ambos os grupos de animais os alunos deveriam dizer se a espécie estava ou não sendo ameaçada de extinção. Sobre este último critério Dias e Reis (2018) utilizou a lista produzida pela *The International Union for Conservation of Nature* para a produção da *Red List* (lista vermelha) de espécies ameaçadas.

No que tange aos resultados da pesquisa Dias e Reis (2018) observaram que a maior parte dos alunos que deram as respostas corretamente foram as referentes as espécies exóticas, fenômeno este que pode ser explicado por uma maior exploração por parte dos livros didáticos, por exemplo, das espécies inseridas em biomas não nativos. Consoante a isto os referidos autores sublinham as conclusões de Giordan *et al.*, (1996) e Bizerril *et al.*, (2007) ao considerarem que

O grande número de espécies exóticas inseridas nos livros didáticos e divulgadas na mídia, por serem populares fontes de informação, fazem com que a população tenha um maior interesse por organismos de outras regiões e deixe de conhecer a biodiversidade local. Esse processo contribui para a formação de um conceito distorcido de meio ambiente e das relações ecológicas que ocorrem no local onde a população está inserida.

Ainda no tópico que trata das discussões sobre os resultados Dias e Reis (2018, p. 275), pontuam que alguns recursos didáticos que poderiam ser utilizados para promover uma maior sensibilização com relação a proteção das espécies nativas são as cartilhas, livros didáticos e paradidáticos os quais poderiam suprir as lacunas de informações dos livros geralmente adotados em sala de aula. Corroborando esta perspectiva os referidos autores resgatam Diniz (2009) ao nos informar sobre seu estudo que

[...] ao avaliar o conhecimento de alunos sobre a fauna nativa antes e depois de apresentar uma cartilha ilustrada com imagens de animais do Cerrado, percebeu que houve um aumento no número de citações de animais nativos após a apresentação do material.

Além destes recursos os referidos autores também nos trazem considerações sobre a importância das atividades de campo. Como exemplo, citam um estudo realizado por Meireles *et al.*, (2012) com estudantes do 1º ano do Ensino Médio onde objetivou-se mensurar o conhecimento destes sobre o Cerrado e sua respectiva fauna. Sobre a referida pesquisa Dias e Reis (2018, p. 275) nos informam que “[...] os resultados demonstraram que antes da saída de campo os alunos conseguiram citar pelo menos uma espécie nativa e que após a saída de campo houve maior diversidade nas respostas”. Assim, o entendimento dos referidos autores sobre a sinergia destes variados recursos didáticos e as estratégias de práticas pedagógicas são que estas

[...] podem atuar estimulando a busca pelo conhecimento sobre a fauna nativa e a sua conservação, além de estimular a participação ativa, favorecem a tomadas de decisões e, portanto, a mudança de atitudes, pois a formação do pensamento crítico somente ocorrerá se houver efetiva sensibilização.

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Educação Ambiental nos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Campus Penedo-IFAL: análise de livros didáticos de Língua Portuguesa e construção de cartilha ambiental' Freitas, Aguiar e Castro (2019) objetivaram fazer uma análise de cunho exploratório sobre como o tema da Educação Ambiental é abordado em livros didáticos de Língua Portuguesa utilizados por alunos do ensino médio/técnico no Instituto Federal do Alagoas. Para este empreendimento os referidos autores levantaram a hipótese de que os livros didáticos abordariam a temática de Educação Ambiental de forma rasa e isenta de uma perspectiva crítica. Sobre esta problemática Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 309) nos dizem que

Levantou-se como hipótese que os livros didáticos abordam as questões ambientais de maneira superficial, por isso a necessidade de ser mais profícuo com a criação de um material paradidático, corroborando também a ideia de desenvolver a crítica, a criatividade e construção de conhecimentos significativos para a vida dos estudantes.

Partindo desta conjuntura e das necessidades elencadas anteriormente Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 307) entendem que “[...] levando tudo isso em consideração se propõe analisar um recurso pedagógico importante e tão presente nas escolas, o livro didático”.

Os referidos autores destacam que seu trabalho de pesquisa é de natureza documental, bibliográfica e exploratória. A meta foi mostrar aos leitores como a Educação Ambiental se mostra nos livros didáticos objetos de estudo, em particular, os de Língua Portuguesa selecionados para a pesquisa. Os referidos autores entendem que estas obras didáticas devem ser produzidas tendo como

norte diretrizes embasadas em legislação específica uma vez que o que está em questão é a formação de estudantes que serão os futuros cidadãos.

O presente estudo é de caráter documental/bibliográfico e cunho exploratório, visou demonstrar como a Educação Ambiental está sendo aplicada no Livro Didático (LD) de Língua Portuguesa. Sabendo que o LD deve ser escrito à luz de leis educacionais específicas e respeitando os princípios gerais de produção do livro didático, cuja democracia, cidadania e respeito são decisivas à formação dos Estudantes (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 314).

Conforme nos explica Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 309), além de fazer uma análise sobre o tema de Educação Ambiental em livros didáticos de Língua Portuguesa e de produzir um material paradidático sobre a referida área objetivou-se também a possibilidade de se dar um tratamento pedagógico crítico-emancipatório no que tange as questões políticas para com os textos abordados mapeando-os de acordo seus respectivos gêneros e levando-se em consideração a perspectiva freireana assim também como o de outros referenciais tais como Reigota (2014), Guimarães (2014), Loureiro (2014) e Marcuschi (2008).

Os livros selecionados pelos autores para investigação foram aprovados pelo Programa Nacional do livro didático e usados pelos alunos [...] dos cursos técnicos de “Meio Ambiente” e “Açúcar e Álcool” integrados ao Ensino Médio, adotado pelo campus Penedo, do Instituto Federal de Alagoas, para o triênio 2015, 2016 e 2017” (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 324).

De acordo com os referidos autores visou-se estruturar teoricamente o trabalho de pesquisa delimitando-se e entrelaçando-se quatro tópicos, a saber, um voltado para o estado da arte com o objetivo de se atualizar ao que já foi produzido até então e, um sobre referenciais teóricos sobre Educação Ambiental. Além destes, um referente ao que é preconizado pela legislação e também sobre o que parte da academia aborda sobre os livros didáticos de Língua Portuguesa. Assim, de acordo com os autores os panoramas sob os quais assentou-se a investigação empreendida foram os seguintes:

Relevância do tema e estado da arte (Levantamento Bibliográfico de Dissertações); Levantamento bibliográfico atinente à Educação Ambiental; Levantamento bibliográfico legislativo e documentos oficiais; Levantamento bibliográfico de Língua Portuguesa (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 309).

Segundo Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 311), a base de dados das quais foram feitas as buscas, em que foram encontrados e selecionados o corpus de pesquisa foram o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Segundo os mesmos os

trabalhos científicos encontrados trouxeram a pesquisa a estrutura teórica almejada além de potencializar o exame do tema sobretudo do ponto de vista de Paulo Freire.

[...] esse trabalho de investigação no catálogo da CAPES evidenciou uma variabilidade significativa de trabalhos que mostraram possibilidades de análise dos livros didáticos, trazendo também argumentos de autoridade que reforçam a construção do trabalho investigativo. Fez ainda compreender melhor a EA ambiental, sobretudo, por meio da ótica Freireana agora utilizada.

No tópico que trata do 'resultado e discussão' os referidos autores adentram as considerações sobre a coleção de livros didáticos 'Ser Protagonista: Língua Portuguesa' composta por três volumes onde as análises sobre os textos referentes a Educação Ambiental foram feitas sob a perspectiva de Reigota (2014) que preconiza uma abordagem ao tema sob uma ótica política e cidadã ao mesmo tempo que pretere de forma crítica enfoques ingênuos sobre o tema.

A análise dos livros da série "Ser Protagonista", inserida no PNLD 2015, organizada por Rogério Ramos, foi realizada de maneira exploratória, houve uma catalogação de cada gênero cuja temática estava relacionada à Educação Ambiental. A finalidade de analisar e criticar o item, sempre destacando como a EA é demonstrada (enquanto temática principal ou acessório para ornamentar a página ou seção) e trabalhada (perspectivas das questões) no livro didático de Língua Portuguesa (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 316).

Os autores supracitados nos trazem considerações sobre a importância de que o conhecimento contido nos livros didáticos não deve seguir uma abordagem compartmentalizada com enfoques restritos apenas a própria área do saber. Como exemplo, sublinham que no PNLD 2015 [...] a sustentabilidade socioambiental é colocada como meta universal, outrossim é enfatizado que ela deve ser desenvolvida como prática integrada, contínua e permanente (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 318). Assim dentro desta perspectiva os referidos autores enfatizam que

[...] o livro didático não deve se restringir ao conteúdo específico, em outras palavras, o livro didático de Língua Portuguesa não deve conter exclusivamente informações sobre normas gramaticais e temáticas da literatura. Os textos não podem ser apenas literários e focados em autores e suas estéticas, todavia devem ser variados e, portanto, envolver outras temáticas, as quais possibilitem conhecer mais a sociedade, as regiões do país e proporcionem mais respeito às questões culturais, isto é, tratar das ideologias (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 317).

Os mesmos ressaltam que as legislações que regulam a produção dos livros didáticos como as preconizadas pelo Programa Nacional do Livro didático dão um enfoque sobre o compromisso de que os recursos didáticos devem buscar a formação de indivíduos que sejam capazes de exercer plenamente a cidadania. Neste sentido tendo como uma das referências documentos oficiais brasileiros como, por exemplo, o Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático de 2015, Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 314) nos informam que

[...] há vários gêneros no LD e estes devem conter temáticas relacionadas à Educação Ambiental, não deve haver exclusivamente a inserção de textos para trabalhar a produção textual e a gramática, pois são instruções do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sobretudo, trabalhar a cidadania.

No tópico que trata do 'resultado e discussão' os referidos autores nos trazem um breve contexto em que as obras didáticas foram submetidas a análise. Para as coleções serem qualificadas deveriam preencher determinados critérios exigidos com o objetivo de obterem a anuência para serem arroladas no programa com suas respectivas sinopses.

No PNLD de apresentação é frisado que foram dezessete (17) obras avaliadas, porém apenas dez (10) aprovadas e resenhadas para apreciação, entre estas a coleção "Ser Protagonista". Estes livros precisavam conter alguns "elementos" para serem relacionados [...] (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 323).

No tocante as exigências os referidos autores, elencam os elementos demandados como pré-requisito para serem incluídos no programa e relacionados, ou seja, os livros devem promover

[...] preparação para cidadania, aprimoramento do educado como pessoa humana, formação ética e desenvolvimento do pensamento crítico [...] direitos humanos e sustentabilidade socioambiental (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 323 e 324).

De acordo com os referidos autores estes fundamentos se harmonizam com aqueles preconizados pela Educação Ambiental. Entretanto, devido ao fato de a pesquisa empreendida ter se esmerado em averiguar se tais tópicos foram atendidos chegou-se à conclusão de que se

[...] percebeu o não cumprimento qualitativo dessas questões, ao passo que quantitativamente percebeu-se um número expressivo, foram catalogados, entre as mais variadas unidades, capítulos e seções dos livros, 270 textos que traziam como temática assuntos atinentes ao Meio Ambiente e Educação Ambiental [...] (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 324).

Segundo Freitas, Aguiar e Castro (2019) “o que se percebeu não foi o descumprimento, mas a falta de proficuidade acerca da temática, uma vez que os exercícios trabalhados são bastante propedêuticos (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 324). Os referidos autores nos explicam que observaram na coleção examinada exemplos de menções ao tema de Educação Ambiental com abordagens superficiais ao passo também se verifica, nos três volumes, textos revestidos de valor reflexivo. Segundo Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 324),

Veem-se atividades que tratam de cidadania (EA) ainda de maneira ilustrativa e de pouca reflexão, claro que isso não se dá nos três volumes da coleção em sua totalidade, haja vista há alguns exemplos bem críticos-reflexivos discutidos. Outrossim, destaca-se que nem tudo pode ser criticado negativa, porque a variabilidade de textos informativos relacionados à Educação Ambiental e à cidadania são significativos, isso no que se refere aos três anos e em todas as seções.

Partindo-se do que foi observado em seus resultados com relação a análise dos livros didáticos objeto de sua pesquisa Freitas, Aguiar e Castro (2019, p. 324 e 325) entendem que existe a necessidade de mais pesquisas sobre o tema, a saber “[...] mais investigações direcionadas a analisar como o livro didático de Língua Portuguesa trata a EA, pois muitas estão relacionadas às disciplinas de Geografia, Biologia e História”. Os referidos autores ponderam que vários aspectos devem ser examinados no tocante as menções relacionadas a Educação Ambiental nos livros didáticos, ou seja, dentre eles “deve-se averiguar como os textos estão dispostos, como as questões são contextualizadas e se a preocupação é exclusivamente ecológica (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 317)”. Os referidos autores ainda enfatizam um ponto positivo que poderia caracterizar uma evolução das menções sobre o assunto nos livros, a saber que

[...] os LD estão com uma quantidade significativa de textos interessantes, porém muitas vezes incluídos de maneira secundária e, sobretudo, mal utilizados, com perguntas elementares e não relacionadas ao cerne da questão, ou seja, a ideologia (Freitas; Aguiar; Castro, 2019, p. 325).

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Educação Ambiental em livros didáticos de Ciências: um estudo de revisão' Tonin e Uhmann (2020) objetivou fazer uma análise sobre como a Educação Ambiental é apresentada em teses e dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. De acordo com as referidas autoras

Foram selecionados quatorze pesquisas tendo como metodologia de análise as quatro concepções de EA (de Lago e Pádua (1992)), a saber: ecologia social, ecologia natural, ecologismo e conservacionismo. Observamos que doze pesquisas se inclinaram para a concepção do conservacionismo e duas na ecologia social (Tonin; Uhmann, 2020, p. 246).

Ao resgatar Leff (2001) as autoras mencionadas nos explicam que a Educação Ambiental se reveste de maior robustez quando está associada estrategicamente com outras áreas do saber de modo a promover novas formas de pensar a realidade atinente ao tema. Outro fator importante refere-se ao preparo adequado para os docentes que lecionam o tema. As autoras também destacam que uma das formas em que a Educação Ambiental é fortalecida se reside no fato de que ela pode também ser inserida na legislação por meio de documentos oficiais educacionais como os currículos escolares. Isto significa que a pesquisa voltada para a análise de livros didáticos que, devido ao contexto brasileiro, carrega consigo um significativo potencial de promover influências na formação dos estudantes também são estimados como importante recurso didático pelo docente e por isso deve ser considerado como uma forma de promoção institucional.

Para Leff (2001), a EA se fortalece na construção de novos métodos interdisciplinares, questionamentos dos paradigmas dominantes, formação de professores e incorporação do saber ambiental no currículo escolar. O que requer mais observação nos materiais didáticos usados em sala de aula, a exemplo do Livro Didático (LD), aqui em especial do ensino de Ciências, pois, o mesmo assume um papel de grande importância, além de ser um dos principais materiais norteadores do trabalho docente, ele pode auxiliar na implementação da EA no âmbito formal (Tonin; Uhmann, 2020, p. 246).

De acordo com as referidas autoras o trabalho de pesquisa empreendido teve como característica uma perspectiva qualitativa e a base dados para busca das publicações científicas, em particular, as teses e dissertações, restritas as produzidas no Brasil se deram no site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). As palavras-chave foram as seguintes "[...] "Educação Ambiental e Livros Didáticos de Ciências" nos títulos, resumos e/ou palavras-chave sem a determinação do período [...]" (Tonin; Uhmann, 2020, p. 247).

As autoras mencionadas optaram em identificar os quatorze trabalhos acadêmicos analisados por meio de códigos com as iniciais 'EA' seguido de um número de '1' até ao '14' para cada um, como por exemplo, 'EA2'. Assim, de acordo com Tonin e Uhmann (2020, p. 252) a pesquisa intitulada 'Abordagem ambiental em livros didáticos de ciências de 1^a a 8^a série em 1983 e 2008: um estudo comparativo' revela que majoritariamente os livros didáticos analisados no período considerado trazem uma abordagem para os assuntos de Educação Ambiental sob a perspectiva de que o homem deve buscar ações que visem o bem comum com uma concepção de que o mesmo é o indivíduo central em suas relações com a natureza.

A pesquisa EA3, que comparou abordagens da EA no período de 1983 a 2008, “[...] constatou que predomina ainda, na maioria das coleções de livros didáticos de Ciências, a postura utilitarista e antropocêntrica da natureza e seus recursos; desconsiderando a finitude dos mesmos, motivo pelo qual devam ser utilizados e explorados com parcimônia e prudência” (p. 123) (Tonin; Uhmann, 2020, p. 252).

De acordo com Tonin e Uhmann (2020) a conclusão a que chegaram foi a de que as teses e as dissertações examinadas na pesquisa sugerem que o tema de Educação Ambiental não é desenvolvido de forma satisfatória nos livros didáticos. De forma consensual verificou-se que as menções contidas nas obras didáticas não se mostram do jeito que deveriam aparecer. Como consequência imediata desta lacuna os autores das teses e dissertações entendem que a oportunidade de se promover uma reflexão crítica por parte dos estudantes e por conseguinte a possibilidade de se desenvolver ideias que poderiam viabilizar as desejadas ações sociais são minadas. Assim muitos livros didáticos investigados pelas teses e dissertações não trazem uma abordagem clara sobre Educação Ambiental revestindo-a de superficialidade e um descompromisso com as causas mais urgentes demandadas pelo uso dos recursos ambientais sem comprometê-los para as gerações futuras.

Desse modo, o estudo nos mostrou que a EA na maioria das pesquisas acadêmicas chegou à conclusão de que não é trabalhado a contento nos materiais didáticos, o que prejudica o estímulo dos alunos para pensar o meio ambiente de forma crítica ou desenvolver atividades que visem à transformação social. Muitos materiais não abordam questões ambientais diretamente, deixando a desejar nas ações que poderiam estimular o desenvolvimento sustentável (Tonin; Uhmann, 2020, p. 254).

Portanto, as autoras supracitadas nos trazem uma lista das pesquisas que se encaixariam no perfil da Educação Ambiental conservadora concebendo-a sobretudo como uma área que depende da formação de docentes para que assim

possam se tornar os agentes fomentadores de ações de transformação em todas as esferas sociais.

Nesse aspecto, as pesquisas EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA7, EA8, EA10, EA12, EA13 e EA14 foram caracterizadas na concepção Conservacionismo, nos dando a impressão de que a inserção da EA dependerá muito, na maioria das vezes, da capacitação dos profissionais da educação para se constituir foco de transformação política, cultural, econômica e social (Tonin; Uhmann, 2020, p. 254).

Tonin e Uhmann (2020) consideram que há uma real necessidade de se empreender investigações sobre os livros didáticos de Ciências pois estes são ferramentas valiosas dotadas de potencial em se promover situações que convidem os alunos a pensar de forma inovadora. De acordo com os autores o trabalho intitulado 'A metacognição no livro didático de ciências: um olhar sobre a abordagem ambiental do conteúdo água' destaca que o livro didático é notadamente um protagonista nos ambientes escolares e por isso é importante que estes recursos didáticos explorem e ajudem a desenvolver e a cultivar nos estudantes uma postura mais crítica diante do mundo. Segundo Tonin e Uhmann (2020, p. 255),

[...] entendemos a importância de se analisar os LD, pois são materiais didáticos que tem potencial para levar o pensamento crítico e reflexivo aos alunos. O trabalho EA11 enfatiza que: "O livro didático é a principal ferramenta de apoio didático utilizada pelo professor e, portanto, fundamental para o processo de ensino aprendizagem. Convém, pois, que o mesmo aborde conteúdos de aprendizagem promovendo a construção de conhecimentos de forma reflexiva, metacognitiva" (p. 9).

De acordo com Tonin e Uhmann (2020) a conclusão a que se chegou foi que nos livros didáticos em sua maior parte adotaram uma abordagem conservacionista no que tange aos assuntos de Educação Ambiental. As autoras enfatizam que esta perspectiva reduz a abordagem da mesma a constatações sobre os impactos ambientais sem levar em conta a promoção de condutas voltadas para ações sociais efetivas. Segundo Tonin e Uhmann (2020, p. 255 a 256),

Após a análise das pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) constatamos o predomínio da concepção Conservacionismo, esta que se preocupa em destacar os impactos ambientais, pois não estimula ações de transformação social. Dentre as quatorze pesquisas selecionadas, apenas duas tiveram resultados satisfatórios em relação à EA, ou seja, os materiais didáticos visam uma postura mais crítica em relação a temática ambiental, inclinando-se para a Ecologia Social.

No tópico que trata das conclusões Tonin e Uhmann (2020, p. 256) nos trazem as seguintes ponderações

Os resultados mostram a necessidade de mais questionamento e debates, ou mesmo o incentivo na participação de movimentos sociais e políticos que visem à sustentabilidade. Além dos aprendizados sobre a questão dos problemas ambientais, é preciso compreender a importância de reduzirmos o consumo induzido. 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.

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Os vertebrados brasileiros em livros didáticos de Biologia' Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) entendem que nos espaços escolares onde ocorrem o ensino e aprendizagem de Biologia o livro didático é uma das ferramentas mais consolidadas no Brasil e este entendimento foi suficiente para que os mesmos empreendessem uma investigação sobre como a fauna brasileira é apresentada em três coleções de livros didáticos arrolados no Programa Nacional do Livro Didático de 2018, em particular, as mais distribuídas no país. Os referidos autores constataram que 60% das espécies de animais mencionados nos livros examinados pertenciam a fauna nativa.

Em ambiente escolar, o livro didático é um dos recursos pedagógicos mais utilizados no país, o que nos impulsionou a analisar como a fauna brasileira está neles representada, com recorte para os vertebrados. Os três livros didáticos mais distribuídos pelo PNLD em 2018 foram analisados. Ao contrário do encontrado em análises de livros do ensino fundamental, nos livros de Biologia, 60% das espécies citadas eram de vertebrados que ocorrem no Brasil (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 71).

A partir destes resultados Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) propuseram que uma presença cada vez maior de espécies nativas nas páginas dos livros escolares brasileiros poderia contribuir com um ensino de Educação Ambiental mais reflexivo e crítico nos espaços escolares. Nas palavras dos referidos autores “a maior inclusão de animais nativos nos livros didáticos pode ser o princípio para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental crítica em sala de aula” (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 71). Assim, os referidos autores ao resgatar as considerações de Lajolo (1996) entendem que

[...] a maior representação da biodiversidade brasileira nos livros didáticos pode ser o princípio para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental transformadora na escola, já que o livro didático é o principal instrumento de ensino e aprendizado utilizado no Brasil desde a época Imperial (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Ainda citando Lajolo (1996), Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020), entendem que se aos estudantes forem apresentadas mais informações sobre a fauna nativa e sua riqueza sob uma perspectiva da Educação Ambiental crítica haverá um aumento em potencial de se sensibilizar os mesmos para buscar ações mais efetivas que visem contribuir com a preservação das espécies nativas. Neste sentido

[...] o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, regional ou local, por exemplo, se trabalhados dentro dos princípios da Educação Ambiental Crítica, pode levar os alunos à reflexão sobre a importância dessas espécies para o meio do qual eles fazem parte e atuam e provocar mudanças no pensar e agir, por exemplo, refletindo em ações que contribuam de alguma forma para a conservação dessas espécies (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Por meio de Silva (2012) os referidos autores nos trazem breves considerações sobre algumas razões que contribuíram para que os livros didáticos se tornassem importantes protagonistas dentro do universo dos recursos utilizados em sala de aula. São elencados, por exemplo, o aumento do número de indivíduos que passaram a frequentar os espaços escolares. Somado a isso enfatiza-se ainda a dificuldade em se preparar os docentes e as condições adversas de trabalho culminando num contexto em que os livros didáticos foram adotados como importantes aliados, seja como recursos de ensino ou, até mesmo, de pesquisa por parte dos professores.

A partir de 1960, com a obrigatoriedade do ensino escolar, houve um aumento no número de estudantes e do mercado de materiais escolares. As condições de formação e trabalho dos professores tornaram-se cada vez mais precárias e os livros didáticos passaram a ser utilizados como fontes de consultas dos próprios professores, assumindo importante papel na formação desse profissional (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Os referidos autores ainda nos esclarecem baseados em Silva (2012) que uma equipe de avaliadores do Programa Nacional do Livro Didático faz uma análise dos mesmos além de verificarem também de forma meticulosa o manual

do professor que acompanha as obras. Nos informam que além dos exercícios resolvidos as obras devem conter um embasamento teórico que tenha o potencial de nortear o trabalho dos docentes em suas práticas pedagógicas.

[...] os especialistas do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que avaliam previamente os livros didáticos têm dedicado atenção ao manual do professor. Além das respostas dos exercícios, o manual deve conter pressupostos teóricos e metodológicos que auxiliem à reflexão e prática docentes (Silva, 2012) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Assim, os referidos autores por intermédio de Lajolo (1996) e Nuñez *et al* (2003) corroboram que este conjunto de aspectos presente nos livros os tornam ainda mais convidativos para que os professores em diversas ocasiões optem pela praticidade proporcionada pelos livros e assim, as aulas dos docentes e suas práticas acabam sendo consideravelmente influenciadas pelos conteúdos e orientações desses manuais visto que “[...] o livro didático orienta e muitas vezes determina o conteúdo e sua sequência a serem trabalhados em sala de aula, assim como atividades e avaliações (Lajolo, 1996; Nuñez *et al.*, 2003) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) ainda argumentam por meio de Vasconcelos e Souto (2003) que devido ao valor que os professores acabam dando para o livro didático e por conseguinte a influência que os mesmos podem ter em sala de aula estes recursos didáticos frequentemente são submetidos a análises e investigações o que revelou que podem existir erros nos mesmos.

Devido sua importância, os livros didáticos são objetos de análises por pesquisadores que demonstram existir falhas em seus conteúdos que possam comprometer o processo ensino-aprendizado (Vasconcelos; Souto, 2003) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Os referidos autores nos descrevem que em sua investigação pretendiam examinar como os vertebrados da fauna brasileira são apresentados nos livros didáticos de Biologia e a partir desta análise verificar a possibilidade de sugestão de potenciais avanços.

Dentro desse contexto, buscamos um diagnóstico da representação da fauna, com recorte para os vertebrados, nos principais livros didáticos utilizados no ensino de Biologia, além de sugerir futuras melhorias (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Os mesmos nos explicam que no bojo de seu trabalho de pesquisa objetivaram identificar nos livros didáticos quais são os vertebrados que aparecem e dentre estes quais são os que vivem em habitats brasileiros assim também como levantar quais são estes locais.

Na tentativa de se compreender como a fauna de vertebrados brasileiros é abordada nos livros didáticos de Biologia, pretende-se: (i) determinar quais as espécies de vertebrados apresentadas nos livros são nativas do Brasil; (ii) verificar e discutir quais os vertebrados citados estão relacionados aos ambientes e/ou regiões onde ocorrem naturalmente (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73).

Além disso, os referidos autores também buscaram verificar se nos livros são dadas informações sobre se os vertebrados nativos estão ou não ameaçados de extinção, ou seja, “conferir se há informações sobre o grau de ameaça de extinção das espécies” (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 73). No que se refere a seleção dos livros Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 73) destacam que foram escolhidos “[...] os três mais distribuídos pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2018 (BRASIL, 2018b), e são referentes aos segundos volumes do ensino médio de cada coleção”.

No tópico que trata da 'discussão' acerca dos resultados encontrados por Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020), constataram significativo contraste entre os livros didáticos de Biologia analisados e os livros didáticos do ensino fundamental no que se refere as menções de espécies nativas e exóticas. A razão para isto residiria no fato de se considerar que houve “[...] maior peso do Ld2 e principalmente do Ld3 no rol de espécies nativas. Neste último livro, apenas sete espécies mencionadas não ocorrem no Brasil (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 76). Os referidos autores argumentam que

Apesar da megadiversidade brasileira, os livros didáticos do ensino fundamental ainda trazem muitos exemplos de espécies que não são nativas do país (Purificação; Lopes, 2016; Sales; Landim, 2009; Silva, 2016). Aqui, os resultados indicaram o contrário, pelo menos para o grupo dos vertebrados. Aproximadamente 60% dos nomes de vertebrados citados eram de espécies nativas (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, P. 76).

A partir de autores como Purificação e Lopes (2016), Silva (2016) e Sales e Landim (2009), Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) sublinham que o número de pesquisas relacionadas a presença das espécies nativas em obras didáticas é pequeno. Dentre essas pesquisas os referidos autores destacam os resultados de Purificação e Lopes (2016) que nos informam que nas 10 obras

didáticas arroladas pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2017 que foram examinadas

[...] 61,05% continham registros de espécies nativas brasileiras. Espécies da fauna foram citadas em maior quantidade do que da flora, 441 e 216 registros, respectivamente. Embora tenham sido registradas muitas espécies de ampla distribuição, alguns biomas foram poucos abordados, como a Caatinga e os Pampas (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 76 a 77).

Segundo Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020), em seu trabalho de pesquisa, Silva (2016) fez uma análise em 10 livros didáticos do ensino fundamental do PNLD de 2014. Em linhas gerais encontraram-se menções aos assuntos ligados a fauna não levando em conta as circunstâncias do contexto, em particular, sem conexão com a realidade nativa colocando o aprendizado e a sensibilização sobre a conservação numa condição desfavorável.

Os conteúdos de fauna existentes em 10 livros didáticos do sétimo ano do ensino fundamental, que foram adotados pelo PNLD 2014, foram analisados (SILVA, 2016). De forma geral, os conteúdos da fauna foram abordados de forma descontextualizada da vida cotidiana dos alunos, o que dificulta o aprendizado e a conscientização de conservação (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 77).

Os escritores apontam por Silva (2016) que dentre as 10 obras didáticas analisadas apenas uma explorou o problema das espécies da fauna que estão ameaçadas de extinção. As obras restantes deram enfoque maior em apresentar animais exóticos em detrimento dos nativos, ou seja, “[...] a maioria dos livros apresentou muitos exemplos de animais não nativos, sendo 60% das imagens contidas nos livros” (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 77). Situação semelhante foi constatado por Sales e Landim (2009) em livros didáticos de Biologia, em especial aquelas abordagens relacionadas a flora onde o enfoque se deu em espécies de plantas revestidas de interesses ligados a economia. Assim, segundo Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 77)

Sales e Landim (2009) analisaram o conteúdo da flora de cinco livros didáticos de Biologia da segunda série do ensino médio, utilizados em Aracaju, estado de Sergipe, e listados pelo PNLD 2007. Nos livros analisados, houve baixa frequência de exemplos que relacionavam as plantas com seus respectivos ecossistemas. Além disso, a maioria dos exemplos (90%), não possuíam informações sobre a origem nativa das espécies. Quando pesquisadas suas origens, os autores encontraram um predomínio de espécies de plantas não nativas do Brasil e de interesse econômico, como soja, banana e laranja.

De acordo com os referidos autores, Silva e Cavassan (2005) nos trazem uma possível explicação para o enfoque de livros didáticos brasileiros estarem voltados para as menções de faunas exótica. O entendimento é que “o predomínio de espécies estrangeiras, geralmente encontrados nos livros didáticos brasileiros, parece estar relacionado à utilização de obras traduzidas (Silva; Cavassan, 2005)” (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 77). Por outro lado, uma possível saída para esta contradição seria a possibilidade do uso de literaturas que abordam especificamente os vertebrados da fauna nativa pois “[...] existe ampla bibliografia sobre vertebrados brasileiros, e sugere-se que seja consultada com o objetivo de se incluir mais espécies nativas nos livros didáticos (Tabela 3)”. (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 77).

Como efeito não desejável das contradições relativas a presença majoritária de espécies exóticas encontradas nos livros didáticos outros estudos já documentaram o que podem ocorrer como resultado do ensino e aprendizagem baseados em informações descontextualizadas da fauna nativa. Segundo Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 79), por meio de Silva e Cavassan (2005) nos explicam que “[...] em desenhos de ambientes naturais retratados por alunos da extinta sexta série do ensino fundamental, muitos foram representadas por paisagens estrangeiras”. Os referidos autores apontam por intermédio de Silva e Cavassan (2005) e Silva (2016) que

O predomínio de espécies estrangeiras pode dificultar o entendimento dos alunos sobre o meio que os cercam. A não inclusão de espécies nativas nos livros didáticos implica na falta de contextualização dos conteúdos à realidade dos alunos, que ainda é frequentemente deficiente nos livros didáticos [...] (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 79).

Exemplos de resultados que apresentaram a mesma correlação também foram mencionados por Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 79), como por exemplo, os encontrados por Dias e Reis (2018) onde verificou-se que

Em estudo realizado com alunos do ensino fundamental, foi investigado seu conhecimento em relação à fauna do Cerrado e conservação de espécies. Os alunos identificaram mais espécies exóticas do que nativas, e este desconhecimento pode estar relacionado à maior exposição na mídia e nos livros didáticos (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 79).

De acordo com os referidos autores este conjunto de resultados provenientes de diversas pesquisas de variados pesquisadores evidenciam que os estudantes tendem a mostrar conhecimento a partir daquilo que é mais abordado em sala de aula. Sendo as espécies de origem exótica as mais abordadas o conhecimento sobre as espécies nativas fica comprometido e por estes motivos “esses estudos demonstram que o conhecimento dos alunos

relacionados à origem nativa das espécies estava relacionado ao que eles têm mais contato" (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 79).

Os autores supracitados entendem que uma das saídas para se promover uma maior sensibilização por parte dos alunos no que se refere as demandas propostas pela Educação Ambiental crítica é a inserção de conteúdos que contextualizem a realidade nativa de modo a levá-los a reflexão e a ação. Uma dessas maneiras poderia ser uma maior presença de informação sobre a fauna brasileira devido ao fato de que "o livro didático é o material pedagógico que os alunos têm contato diariamente e que pode ajudar os alunos a conhecerem melhor a fauna de seu país (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 79 a 80). Dentro destas perspectivas os referidos autores consideram que

[...] para que haja uma transformação em prol de ações que levem à conservação das espécies, ou melhores relações com o meio que os cercam, é preciso trazer esses conteúdos para o campo da Educação Ambiental crítica e transformadora. Assim, é preciso refletir sobre tais conteúdos, questioná-los, e contextualizá-los com a realidade dos alunos. Ainda, é importante fazê-los perceber que eles são sujeitos de mudanças no mundo que os cerca (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 80).

Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) nos dão algumas sugestões de como o problema da distorção da presença do volume de informações da fauna exótica em detrimento da nativa pode ser corrigido. Uma das possibilidades a vista é o uso de materiais didáticos já desenvolvidos por pesquisadores brasileiros voltados para a diversidade biológica nativa. Acerca disto Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) nos explicam por meio de Saito (2006) que

Muitos outros exemplos de como as espécies nativas podem ser trabalhadas em sala de aula estão disponibilizados no material didático desenvolvido pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira/subprojeto Educação Ambiental (PROBIO/EA) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 80).

Os referidos autores destacam as considerações de Almeida *et al.* (2010) sobre os objetivos e potencialidades da obra didática nos detalhando que

O material foi desenvolvido para auxiliar os educadores a trabalharem o tema transversal de Meio Ambiente de forma contextualizada e sistêmica. Além disso, estimula a discussão de problemas ambientais existentes na própria região ou comunidade onde os alunos fazem parte (ALMEIDA *et al.*, 2010) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 80).

Referente aos itens que compõe o material nos é dito que o mesmo “[...] é composto por 45 pares de portfólios, um livro do professor e um jogo de tabuleiro” (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 80). Já com referências às propostas, a obra está estruturada da seguinte forma:

Os conteúdos são trabalhados dentro dos biomas brasileiros, e em todos há a presença de animais. De forma geral, os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada às questões sociais, econômicas, políticas e com discussão de conflitos socioambientais e respectivas soluções (Saito, 2006) (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 80).

Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) entendem que os resultados de sua pesquisa onde foram observadas que a presença de vertebrados nativos não foi priorizada nos livros didáticos brasileiros pode ser um referencial que contribua com os avanços para que o quadro detectado seja modificado. Sobre esta expectativa os referidos autores nos trazem as seguintes considerações:

Por fim, o diagnóstico apresentado sobre a representação de vertebrados nos livros didáticos de Biologia serve como material de apoio para possíveis melhorias quanto a maior inserção de espécies nativas brasileiras nos referidos livros. Por ser o livro didático o material pedagógico mais utilizado em sala de aula e de contato cotidiano dos alunos, espera-se que sirva de instrumento inicial para debates mais profundos sobre as espécies da fauna brasileira, não apenas de vertebrados, mas num sentido mais amplo, de toda nossa biodiversidade (Miranda; Garcia; Vidotto-Magnoni, 2020, p. 82).

Apesar da posição dos referidos autores sobre a necessidade de se priorizar a presença de espécies da fauna nativa nas páginas dos livros didáticos Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 82), nos trazem importantes considerações sobre a presença das espécies exóticas nas obras didáticas

O uso de espécies não nativas não dificulta o entendimento dos conteúdos trazidos nos livros didáticos, como classificação, morfologia e fisiologia dos animais. Ainda, traz um pouco da diversidade global existente no planeta. Porém, a maior inserção não só de espécies brasileiras nos livros didáticos, mas também de paisagens traz os conteúdos para uma realidade mais próxima dos alunos. Além disso, se trabalhados de forma contextualizada, reflexiva e crítica, estende esse conhecimento para além do biológico, insere os conteúdos num universo muito maior e integrado, onde questões sociais, culturais, econômicas e políticas também estão envolvidas e onde o ser humano é o agente transformador desse meio.

No tópico que trata das conclusões Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020, p. 82), nos propõem que “[...] mais livros do ensino médio sejam analisados para verificar realmente essa tendência de predominância de espécies nativas de vertebrados brasileiros nos livros didáticos”.

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de Biologia?' Vieira, Bendini e Borges (2021) empreenderam um trabalho de investigação sobre como os livros didáticos tratam os assuntos relativos as abelhas. De acordo com os referidos autores a pesquisa faz uma análise sobre a relevância destes insetos em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. De acordo com os mesmos foram delimitados diretrizes de julgamento quantos aos tópicos tidos como importantes relacionados as abelhas. Assim, sobre sua pesquisa nos é explicado que

Objetivou-se analisar a abordagem dos conteúdos referentes à importância das abelhas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Foram estabelecidos critérios de avaliação quanto aos assuntos considerados relevantes para o entendimento no que concerne à importância desses insetos (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 404).

De acordo com Vieira, Bendini e Borges (2021) as 7 diretrizes para análise dos livros são as seguintes:

1. Conceito e importância da polinização;
2. Destaque das abelhas como principais agentes polinizadores;
3. Características das abelhas;
4. Organização em sociedade;
5. Criação de abelhas;
6. Desaparecimento das abelhas; e
7. Utilização de ilustrações referentes ao conteúdo em estudo (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 407).

Vieira, Bendini e Borges (2021, p. 410 a 411), entendem que “no Brasil, o livro didático é amplamente difundido como uma ferramenta para o ensino a ser utilizada pelos professores”. Os referidos autores apontam por Tagliani (2011) que o livro didático

[...] é um material comum nas escolas e resume-se a um objeto que auxilia os docentes no processo de ensino/aprendizagem. O autor ainda cita que o livro é uma ferramenta norteadora aos alunos nas escolas e até mesmo nas suas casas, posto que, em alguns casos, têm o livro como único recurso para pesquisa (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 410 a 411).

De acordo com os autores da referida pesquisa foram selecionados para análise 10 livros dentre os quais 8 destes discorreram sobre uma das diretrizes de análise. Vários resultados relevantes foram verificados:

Observou-se que 60% dos livros conceituaram a polinização e 30% destacaram as abelhas como os principais polinizadores. O conteúdo “desaparecimento das abelhas” apareceu em 30% dos livros. É preciso ampliar as discussões sobre a diversidade, importância e as consequências do desaparecimento das abelhas nos livros didáticos de biologia (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 404).

Os referidos autores por meio de Oldroyd (2007) reforçam o alerta dado pela comunidade científica de que foi constatado que a partir da segunda metade da década de 2000 as abelhas vêm desaparecendo da natureza em todo o planeta visto que “[...] vem sendo observado por meio das perdas de colônias de *Apis mellifera* registradas em todo o mundo, inicialmente nos Estados Unidos e na Europa (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 405). No que tange as causas diretas que podem ter redundado neste processo acelerado os autores supracitados apontam que Pires *et al.* (2016) nos informam que estas [...] estão relacionadas principalmente aos efeitos de agrotóxicos, às deficiências nutricionais, à falta de manejo adequado e à ocorrência de patógenos e parasitas” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 405). Todavia, substâncias químicas utilizadas no combate às pragas têm desencadeado este mesmo efeito colateral com relação ao extermínio de abelhas em território brasileiro. Sobre isto os referidos autores nos informam que

Sobretudo os pesticidas que, de acordo com Castilhos *et al.* (2019, p. 263), foram apontados pelos usuários do aplicativo “Bee Alert” como a principal causa das altas taxas de perdas de abelhas no Brasil (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 405).

De acordo com Vieira, Bendini e Borges (2021) vários autores entendem que dentro dos espaços escolares brasileiros os livros escolares carregam consigo um considerável protagonismo, dentre estes estão Langhi e Nardi (2007) e Miranda, Garcia e Vidotto-Magnoni (2020) que entendem que

[...] os livros didáticos consistem, na maioria das vezes, na única fonte de consulta utilizada pelos professores na elaboração de suas aulas teóricas e práticas e, nesse sentido, considera-se relevante que esses livros tenham enfoque nas questões ambientais, como a importância das abelhas e o declínio da população desses insetos (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 405 a 406).

De acordo com os referidos autores o critério para a escolha dos livros didáticos a serem analisados primeiramente se deram como pré-requisito inicial que os mesmos estivessem sido arrolados pelo Programa Nacional do Livro Didático. Assim, de acordo com Vieira, Bendini e Borges (2021) “foram selecionados livros didáticos de biologia do 2º ano do ensino médio, visto que esses livros abordam conteúdos sobre a polinização das plantas angiospermas [...]” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 406). Os mesmos nos descrevem que os assuntos analisados foram “[...] referentes à polinização, à importância das abelhas, à organização social e à criação racional desses insetos, além das discussões acerca do seu desaparecimento [...]” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 406).

Os livros analisados são de diferentes anos de edição, ou seja, de 2010 até 2016. Quanto a este detalhe os referidos autores nos explicam que “considerando que as discussões científicas sobre o desaparecimento das abelhas tiveram início no ano de 2006, foram analisados livros de diferentes anos de edição [...]” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 406). No que tange a localidade da pesquisa empreendida nos é relatado que “a pesquisa foi realizada em escolas do município de Picos, Piauí, por meio da leitura e análise do texto e de ilustrações” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 406).

No tópico que trata dos resultados e discussão Vieira, Bendini e Borges (2021, p. 407), nos informam que “[...] observou-se que dois livros (Lv3 e Lv8) não atenderam a nenhum dos critérios de análise utilizados nesse trabalho”. Com relação ao critério 1 nos é constatado que “o conceito e a importância da polinização foram abordados em 60% (Lv4, Lv5, Lv6, Lv7, Lv9 e Lv10) dos livros analisados” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 407). Referente a polinização cruzada os autores supracitados nos trazem os seguintes resultados:

[...] somente três livros (Lv1, Lv7 e Lv10) destacaram a polinização cruzada em seu conteúdo. Vale a pena salientar que a abordagem acerca da polinização cruzada enfatiza a necessidade dos polinizadores no processo de reprodução das plantas com flores, garantindo a variabilidade genética. Em 30% (Lv2, Lv4 e Lv7) dos livros foi atribuído destaque para as abelhas como principais agentes polinizadores. Porém, um desses livros traz essa informação somente na legenda da ilustração (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 408).

No que se refere ao critério 3 sobre as 'características das abelhas' Vieira, Bendini e Borges (2021, p. 408) nos informam que “[...] não foram mencionadas em nenhum dos exemplares”. Entretanto, os mesmos apontam por meio de Gaglianone *et al.* (2016) alguns aspectos relativos as abelhas que se enquadram no referido critério de análise ao considerarem que

[...] as abelhas possuem uma variedade de adaptações morfológicas e comportamentos especiais para a coleta de recursos florais: néctar, resinas, pólen, óleos ou perfumes. Segundo os mesmos autores, o comportamento de visita em várias flores de plantas da mesma espécie torna-se vantajoso para a formação de sementes e frutos das plantas superiores (Vieira; Bendini; Borges, 2021, P. 408).

No tocante ao critério 4 de análise referente a 'Organização em sociedade' das abelhas os autores nos informam que "em 10% (Lv5) dos livros analisados, a organização social das abelhas da espécie *Apis mellifera L.* foi abordada" (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 408). Entretanto, os mesmos nos lembram que em face ao grande número de espécies de abelhas que existem na natureza o fato de os livros citarem apenas uma destas poderia ter um efeito não desejável na compreensão e percepção dos alunos.

Em meio à grande diversidade de abelhas existentes, esses livros apresentam apenas uma espécie de abelhas como exemplo de organização social, podendo levar à constatação equivocada de que existam em nosso país exclusivamente as abelhas conhecidas como africanizadas (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 408).

Sobre este potencial problema e com o objetivo de esclarecer sobre este ponto os referidos autores resgatam alguns dados divulgados por Silveira, Melo e Almeida (2002) onde nos é dito que "[...] foram reconhecidas 1576 espécies de abelhas divididas em 207 gêneros conhecidos no Brasil" (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 408). No que concerne ao número de espécies Vieira, Bendini e Borges (2021, p. 408) nos informam que

[...] na pesquisa de Milet-Pinheiro e Schlindwein (2008, p. 626), em uma área do agreste Pernambucano, foi possível identificar 1.004 indivíduos de abelhas pertencentes a 79 espécies, sendo elas das famílias *Apidae*, *Halictidae*, *Megachilidae*, *Colletidae* e *Andrenidae* (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 408).

Referente ao critério 5 de análise sobre a 'Criação de abelhas' os referidos autores nos relatam que "o critério referente às características e à criação das abelhas não foi abordado em nenhum dos exemplares" (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 411).

No tocante ao critério 6 de análise referente ao 'Desaparecimento das abelhas' os autores nos informam que a questão "[...] foi encontrada, em forma de discussão, em apenas três livros analisados (Lv1, Lv2 e Lv10)" (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 409). No que diz respeito ao referido critério os autores nos Revbea, São Paulo, V. 19, N° 4: 14-52, 2024.

reportam que especificamente os livros analisados 'Lv1 e Lv10' trazem admoestações no tocante ao “[...] declínio das populações de abelhas e enfatizam que o uso de pesticidas está entre os principais fatores para sua ocorrência” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 409). Discussão relevante concernente as consequências para a produção de alimentos diretamente ligadas ao desaparecimento das abelhas também aparecem em uma das coleções:

Os autores do livro Lv2 utilizam as informações da campanha “*Bee or not to be*” como maneira de divulgação sobre o declínio de populações de abelhas em várias partes no mundo, inclusive no Brasil, e discorrem sobre como esse problema pode afetar a produção de alimentos, dando destaque para a abelha como principal polinizador (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 409).

Sobre a problemática relativa ao desaparecimento das abelhas abordadas em apenas três dos livros didáticos analisados Vieira, Bendini e Borges (2021) projetam para o futuro prováveis lacunas na formação dos estudantes provenientes da ausência de informação, a saber que “[...] possivelmente, os estudantes terminem sua formação educacional básica com poucas informações sobre esse assunto” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 410). Ante a este quadro os referidos autores resgatam um estudo realizado por Pinto *et al.* (2018) que podem servir como exemplo de como estes problemas podem ser corrigidos a partir de práticas que sejam conduzidas com o objetivo de se promover uma formação mais completa. Concernente a isto Segundo Vieira, Bendini e Borges (2021) nos descrevem que

Pinto *et al.* (2018, p. 161) observaram que os livros didáticos utilizados em uma escola pública localizada na zona rural de Cáceres, Mato Grosso, não abordavam claramente o papel das abelhas na manutenção da biodiversidade, assim como as causas e consequências do colapso de suas populações. Os autores realizaram, ainda, ações de sensibilização referentes ao tema na referida escola e verificaram que as atividades de Educação Ambiental contribuíram na complementação do conteúdo do livro didático sobre as abelhas e na construção da percepção ambiental crítica dos educandos sobre a importância das abelhas para a biodiversidade (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 410).

Ao final de seu trabalho de investigação Vieira, Bendini e Borges (2021) consideram que “[...] é preciso melhorar a abordagem dos conteúdos referentes às abelhas e ampliar as discussões sobre o desaparecimento desses polinizadores nos livros de biologia” (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 411). Como recomendação os referidos autores entendem que

[...] é importante que os professores avaliem bem os livros que serão utilizados nas escolas, visando o incremento desses conteúdos e a sensibilização dos alunos em relação a essa problemática e, por meio de tais ações, torná-los agentes de mudança a favor da conservação das abelhas (Vieira; Bendini; Borges, 2021, p. 411).

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'Livros didáticos do Ensino Médio e o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas' Liotti e Campos (2021) objetivaram verificar como o assunto de Mudanças Climáticas é mostrado nos livros didáticos do Ensino Médio e qual seria o potencial que estas menções poderiam ter na formação dos estudantes no tocante a este tema. Assim, de acordo com as referidas autoras

Este artigo analisa em que medida o conhecimento escolar sobre Mudanças Climáticas (MC), abordado nos Livros Didáticos (LD) do Ensino Médio, pode contribuir para que os estudantes construam concepções científico-sociais, econômicas e políticas sobre este fenômeno que afeta a sociedade global (Liotti; Campos, 2021, p. 19).

Em sua investigação os objetos de estudo, a saber, os livros didáticos analisados, foram de quatro disciplinas ou áreas. Sobre isto Liotti e Campos (2021), nos explicam que

[...] nesta pesquisa analisou-se em que medida o conhecimento escolar sobre Mudanças Climáticas, abordado nos Livros Didáticos de Biologia, Física, Química e Geografia – PNLD/ 2015, podem contribuir para que os estudantes construam suas concepções sobre este fenômeno (Liotti; Campos, 2021, p. 22 a 23).

As referidas autoras destacam que por meio da análise dos livros didáticos investigados foram constatadas lacunas no que se refere a um tratamento integrado com outras áreas do conhecimento assim também como uma abordagem dos assuntos relativos as Mudanças Climáticas de forma descontextualizada. De acordo com Lotti e Campos (2021)

Por meio dos dados produzidos, verificou-se a falta de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada sobre essa temática nos materiais de ensino, fato que dificulta a compreensão do fenômeno das mudanças climáticas em sua totalidade pelos estudantes.

As autoras justificam a importância de seu trabalho de pesquisa sobre as Mudanças Climáticas nos livros didáticos do Ensino Médio dada a relevância do aprendizado e sua influência nos espaços escolares em sinergia com o importante recurso pedagógico amplamente utilizado pelo professor que são as obras didáticas. Neste contexto, as autoras Liotti e Campos (2021), argumentam que

Tendo em vista o papel da escola e os saberes transmitidos por ela e dada a importância pedagógica do livro didático como um dos representantes da expressão e materialização da linguagem da Ciência na escola e reconhecido na cultura escolar como um dos principais recursos de apoio ao trabalho docente, decidiu-se pesquisar a temática das Mudanças Climáticas nos Livros Didáticos.

De acordo com as referidas autoras, pesquisadores como Apple (1997) e Giroux (2001) enfatizam que uma evidência da importância do livro didático nos ambientes escolares reside no fato de que estes são reconhecidos como aqueles documentos revestidos de autoridade científica. Assim, Liotti e Campos (2021) argumentam que

[...] o livro didático é um dos instrumentos de legitimação do conhecimento científico na escola e apresentam uma visão da realidade que corresponde à didatização do conhecimento científico propostos nos documentos curriculares oficiais orientadores (Liotti; Campos, 2021, p. 23).

De acordo com as autoras um dos objetivos de se pesquisar o que os livros didáticos mostram sobre as mudanças climáticas se harmonizam com a perspectiva de autores como Fracalanza e Megid-Neto (2006), Teixeira (2011) e Liotti (2019) que é o de fornecer ao professor subsídios que o ajudem a formar indivíduos que sejam capazes agir de forma positiva e transformadora em meio aos modernos problemas de ordem socioambiental.

[...] pesquisar que tipo de conhecimento escolar sobre mudanças climáticas é abordado nos livros didáticos do Ensino Médio, nos auxilia a compreender e a enxergar se o conhecimento contido nesse material didático pode contribuir com o aprofundamento teórico-científico necessário, a fim de auxiliar o trabalho do professor na formação de sujeitos capazes de (re) pensar sua concepção de sociedade, de mundo, de homem e de natureza, preparando-os para o enfrentamento da crise socioambiental estabelecida (Liotti; Campos, 2021, p. 23).

Um ponto importante segundo as autoras mencionadas é o fato de que “além do caráter pedagógico do livro didático, é preciso ter consciência do seu aspecto comercial, visto que esse material é considerado um produto decorrente do mercado editorial [...]” (Liotti; Campos, 2021, p. 23). De acordo com Liotti e Campos (2021) estes recursos didáticos em questão foram elaborados com o objetivo de “[...] atender ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), no qual as transações comerciais de produção e consumo constituem-se como condição material de sua existência” (Liotti; Campos, 2021, p. 23 a 24). Neste contexto existem disputas no âmbito político de modo que a forma como estas questões são administradas poderiam ser consideradas como

[...] uma das estratégias de manutenção do poder sobre quais conhecimentos serão selecionados, dentre os socialmente disponíveis, para compor o currículo e os livros didáticos, traduzindo-se numa suposta obsolescência dos conteúdos que estão presentes nesse material de ensino (Liotti; Campos, 2021, p. 24).

Liotti e Campos (2021) ainda nos trazem sob a ótica de Apple (1993) algumas considerações sobre a ausência de neutralidade dos livros didáticos visto que os mesmos muitas vezes dão um enfoque simplista e destituído de criticidade, ou seja “[...] os livros didáticos representam interesses editoriais e ideologias políticas concretas que determinam que «eles» sejam organizados assim” (Liotti; Campos, 2021, p. 24). Conforme as autoras mencionadas, Apple (1993) nos diz que “[...] o que consideramos conhecimento legítimo é, pelo contrário, o resultado de complexas relações de poder e de lutas de classe, raças, sexos e grupos religiosos identificáveis” (Liotti; Campos, 2021, p. 24). Assim, com relação aos aspectos políticos que permeiam a produção de livros didáticos Liotti e Campos (2021) consideram que

[...] que esse conhecimento, ao ser publicado, legitima mais uma vez o binômio educação-poder. No mesmo sentido, Gatti-Júnior (1997, p. 36) evidencia que os livros didáticos são produzidos em série, considerados como “fiéis depositários das verdades científicas universais”, as quais foram se consolidando ao longo do tempo (Liotti; Campos, 2021, p. 24).

Concernente a metodologia de pesquisa Liotti e Campos (2021, p. 25) nos explica que

Seguiu-se a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2008), que permite examinar o significado das mensagens a partir de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo, tanto textual quanto iconográfico, para problematizar a dimensão social da linguagem, questões de autoridade e poder da linguagem da Ciência (Liotti; Campos, 2021, p. 25).

De acordo com as autoras mencionadas o critério para seleção e análise dos 12 livros didáticos tiveram como pré-requisito serem livros de Química, Física, Biologia e Geografia arrolados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2015. Conforme Liotti e Campos (2021) estes livros foram utilizados pelas escolas da cidade Curitiba, no Estado do Paraná. Os critérios submetidos a análise foram os seguintes: “[...] os conteúdos textuais, as iconografias e as propostas de atividades apresentados resumidamente na Tabela 1” (Liotti; Campos, 2021, p. 26).

No tópico que trata dos resultados Liotti e Campos (2021) constataram que se predomina “[...] a presença de uma visão ocidental eurocêntrica das mudanças climáticas, a qual não questiona o modelo econômico dominante que o produz [...]” (Liotti; Campos, 2021, p. 29). As mencionadas autoras corroboram a posição de Serantes-Pazos (2015) ao nos afirmar que os livros não dão um enfoque mais crítico como deveria ser visto que “[...] não apresenta nenhuma das consequências negativas dos países do Norte e omitem os efeitos sobre os países em desenvolvimento do Sul [...]” (Liotti; Campos, 2021, p. 29). Além disto as referidas autoras verificaram que nos livros didáticos analisados

Não há intensão de apresentar as questões sociais que estão “por trás” das políticas públicas, as controvérsias científicas, não contribuindo para a construção do conhecimento escolar e a formação científica dos estudantes, numa perspectiva de superar esta visão superficial acerca do fenômeno climático (Liotti; Campos, 2021, p. 29).

Assim, para aquém das questões relevantes que poderiam ser tratadas Liotti e Campos (2021 p. 30) explicitam a abordagem superficial dos temas nos explicando que “evidenciou-se uma tendência conteudista-disciplinar”. Concernente aos livros didáticos de Química e Biologia as referidas autoras observaram que “[...] a temática das mudanças climáticas relaciona-se à discussão acerca da estrutura dos gases, poluição térmica e aspectos dinâmicos das transformações químicas enquanto nos livros de Biologia, concentra-se nos ciclos biogeoquímicos” (Liotti; Campos, 2021, p. 30). A perspectiva conteudista confirmou-se também nos livros de Física e de Geografia, ou seja, “nos livros de Física, em mecânica e nas fontes de fluidos, energia e, em Geografia, poluição do ar, impacto ambiental, tipos de clima e fontes de energia” (Liotti; Campos, 2021, p. 30).

Outro resultado encontrado pelas autoras mencionadas foi a ausência de um tratamento conjunto entre as diversas áreas que estão relacionadas as mudanças climáticas. Segundo Liotti e Campos (2021):

Constatou-se pela análise textual dos conteúdos a falta de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada sobre a temática das mudanças climáticas que evidenciasse a complexidade dos fatores astronômicos, geofísicos e atmosféricos que envolvem esse fenômeno (Liotti; Campos, 2021, p. 30).

Segundo Liotti e Campos (2021) além dos conteúdos textuais objetivou-se também a análise de elementos visuais. As referidas autoras entendem que em linhas gerais as imagens contidas nos livros didáticos “[...] não despertam empatia e não facilitam o entendimento das mudanças climáticas, embora forneçam informações sobre algumas das causas e efeitos” (Liotti; Campos, 2021, p. 31). Assim, mesmo diante destes fatos as mesmas nos explicam que

[...] reconhecendo-se que os livros didáticos estão cada vez mais ilustrados, estes fatos conduziram a análise da representação do fenômeno climático implícito nas iconografias como fontes facilitadoras no processo de aprendizagem (Liotti; Campos, 2021, p. 30).

Com referência as propostas de atividades Liotti e Campos (2021) observaram algumas questões que merecem atenção.

Evidenciou-se pela análise das atividades, atendendo as categorias apresentadas, o seguinte resultado: 11% se caracterizam por atividades de interpretação de dados, as quais requerem o estabelecimento de relações entre diferentes conhecimentos em busca da resposta; 33% são tarefas com propostas de pesquisa, envolvendo apresentação e debate, e 56% são tarefas com propostas de reprodução de conteúdos ou de anotações a partir de textos já estudados.

Ainda sobre as propostas de atividades Liotti e Campos (2021) constataram outras falhas, como por exemplo, o fato de que “[...] as atividades não ajudam a interconectar informações, causas e consequências, principalmente no que se refere aos hábitos e modos de vida dos estudantes” (Liotti; Campos, 2021, p. 31). Ainda sobre as propostas de atividades encontradas nos livros as referidas autoras entendem que as mesmas

[...] não ajudam a ter uma visão profunda e complexa do problema, mesmo na presença de atividades que propõem a pesquisa como busca de aprimoramento do conhecimento sobre o fenômeno climático (Liotti; Campos, 2021, p. 31).

Relativo à abordagem conteudista com enfoque a memorização presente nos livros analisados Liotti e Campos (2021) consideram que as atividades propostas “[...] não contribuem efetivamente para a construção de um conhecimento escolar sobre as mudanças climáticas” (Liotti; Campos, 2021, p. 31). Com isso, as referidas autoras nos trazem algumas considerações acerca do que foi verificado nos livros didáticos examinados:

Observou-se nos livros didáticos uma abordagem secundária com relação às mudanças climáticas, ou seja, esta é frequentemente tangenciada e tratada de forma reducionista. As abordagens simplificam, menosprezam e ignoram os avanços científicos a respeito do tema, evidenciando ausência de uma discussão profunda e mais adequada sobre as causas e consequências que envolvem esta temática, propiciando uma visão distorcida da Ciência, tratando-a como neutra, desprovida de interesses e altruísta (Serantes-Pazos, 2016) (Liotti; Campos, 2021, p. 32 a 33).

Assim, diante dos resultados obtidos em sua investigação acerca dos livros didáticos analisados Liotti e Campos (2021) nos trazem as seguintes deliberações

[...] percebe-se que ainda há muito em que se modificar, atualizar e propor enquanto conteúdo textual, atividades e iconografias para que o livro didático possa contribuir para que os estudantes construam concepções científico-sociais, econômicas e políticas sobre o fenômeno das Mudanças Climáticas (Liotti; Campos, 2021, p. 32).

Em seu trabalho de pesquisa intitulado 'O conceito “bioma” nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio' Lima, Silva e Menezes Silva (2021) observaram a existência de equívocos no que diz respeito ao conceito do termo bioma em livros brasileiros. As autoras levantaram a hipótese de que isto possa ter influenciado negativamente os livros didáticos a adotarem estes conceitos errados e isto as motivou a investigar como o termo aparece nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio nas escolas da cidade Quixadá no Estado do Ceará.

Por existir conceitos contraditórios para o termo “bioma” nas literaturas brasileiras, acredita-se que isto se reflete nos livros didáticos (LD's), então, esta pesquisa teve como objetivo analisar o termo em LD's de Geografia do ensino médio das escolas no município de Quixadá (estado do Ceará) (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 249).

As mencionadas autoras realizaram a investigação de como o termo bioma aparece comparando livros nacionais e internacionais e também tomando como base a vegetação brasileira em termos de classificação.

A análise do termo “bioma” foi feita a partir do pareamento dos conceitos vistos nos LD's com a literatura nacional e internacional e em como está classificada a vegetação brasileira (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 249).

Lima, Silva e Menezes Silva (2021) em sua pesquisa perceberam que os conceitos que aparecem nos livros didáticos estão corretos mas ao relacioná-los a vegetação brasileira foram verificados equívocos pelo fato de o conceito de bioma ser reduzido de forma simplista apenas a flora e isto pode ter levado os livros didáticos a cometerem erros conceituais promovendo prejuízos na aprendizagem dos alunos. Segundo Lima, Silva e Menezes Silva (2021, p. 249),

Os conceitos encontrados nos LD's possuem concordância com os termos científicos, porém, ao citar a vegetação brasileira, ocorre uma contradição: o uso da conotação florística. Assim, é possível concluir que os conceitos contraditórios usados na literatura brasileira sobre o termo aparecem nos livros didáticos, dificultando o processo de ensino e aprendizagem (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 249).

De acordo com as autoras supracitadas estes problemas encontrados foram a razão que as levaram a investigar livros didáticos de Geografia para procurarem entender até que ponto os conceitos são apresentados de forma adequada visto que o referido recurso didático detém grande relevância no contexto escolar brasileiro tanto por parte do professor como dos estudantes. Sobre isto Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos explicam que

Essa constatação nos motiva a analisar o livro didático de Geografia buscando compreender seu potencial e os limites ao uso de conceitos utilizados na Geografia, uma vez que o LD representa um material de apoio importante para professores e alunos que, em muitos casos, configura-se como o único recurso disponível para a organização e a aplicação das aulas (Scanavaca, 2017) (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 250).

As referidas autoras entendem que devido ao grande valor dado ao livro didático devemos atentar para analisar com mais profundidade o que se intenciona por trás dos conteúdos e seus respectivos discursos pois estes tem significativo potencial para modelar as concepções dos alunos o que pode, a depender do que é trazido nos livros, dar contribuições para a construção de um saber revestido de criticidade ou, por outro lado, de um conhecimento automatizado e desatento. Sobre estas questões as autoras ponderam que

Os conteúdos abordados em LD's em conjunto com o discurso que carregam possuem uma influência significativa para a construção do conhecimento teórico e conceitual do discente,

podendo ter um papel importante no desenvolvimento do pensamento crítico ou tornar-se um difusor de estereótipos e preconceitos (Caxueira et al., 2020) (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 250).

Em face destas questões as referidas autoras entendem que é de suma importância que o docente seja responsável em estabelecer critérios com objetivos pré-definidos na escolha e seleção de livros didáticos a serem usados em sala de aula. Sobre isto as mesmas consideram que

[...] cabe ao professor escolher a obra didática que deseja trabalhar, de modo que a escolha deve ser realizada por meio de uma conscientização sobre o que intenciona alcançar na perspectiva do aprendizado geográfico (Pontuschka; Paganelli; Cacete, 2009) (Lima; Silva; Menezes SilvA, 2021, p. 250).

No que tange ao referencial conceitual as referidas autoras a partir de Coutinho (2006) delimitam o conceito de bioma para seus objetivos de investigação. Segundo Lima, Silva e Menezes Silva (2021)

O conceito de bioma utilizado para este trabalho foi apresentado por Coutinho (2006), sendo amparado por Walter (1986) ao considerar que um mesmo tipo de bioma poderia ser representado por uma ou mais áreas distintas geograficamente e que poderia restringir-se a pequenas áreas ou chegar a até mais de um milhão de quilômetros quadrados. Além disso, considera a fisionomia da vegetação, o macroclima, a altitude e as características dos solos para classificar e identificar os tipos de bioma (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 250).

As referidas autoras por meio de Batalha (2011) apontam que “[...] no Brasil, a comunidade científica e técnica tem apresentado diferentes conceitos para o termo, tendo adquirido de forma equivocada uma conotação florística” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 251). Por meio de Magalhães (2012), Fritzons, Mantovani e Wrege (2017), Penero et al. (2018), Castro et al. (2019) e Guilhermino et al. (2019) as mencionadas autoras nos relatam que “a conotação florística é frequentemente observada em trabalhos científicos [...]” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 251).

De acordo com as autoras citadas a 'conotação florística' também foi encontrada em várias publicações do Governo Federal, dentre os quais são citados, por exemplo o “[...] Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) [...]” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p.

251). Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos esclarecem por intermédio de Batalha (2011) que a abordagem dada pelos documentos encontrados

[...] classificam Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa como biomas nacionais. Entretanto, nessas áreas com dimensões subcontinentais, em que predominam características morfoclimáticas semelhantes e um certo tipo de vegetação, há vários tipos vegetacionais, cada um com uma flora característica, de modo que pode existir um mosaico de biomas (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 251).

Assim, conforme as autoras citadas em face dos erros conceituais verificados nas produções elencadas anteriormente levantou-se a hipótese de que nas obras didáticas de Geografia “[...] usados nas escolas de Quixadá-CE, o termo “bioma” seja apresentado de diferentes formas, não seguindo a conceituação internacionalmente conhecida” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 251).

Isso suscita os seguintes questionamentos: como ocorre a distribuição de áreas de estudo e de conteúdos nos LD's? Quais conceitos de bioma são apresentados nos LD's de Geografia do município de Quixadá? O conceito bioma está de acordo com a comunidade científica? Como ocorre a classificação na vegetação brasileira? Quais os desafios que se colocam ao professor de Geografia na superação dos limites dos LD's no que concerne ao uso do conceito de bioma? (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 251).

Concernente a metodologia Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos explicam que sua pesquisa

[...] possui caráter qualitativo (HARDSON, 2008) e, para sua fundamentação, foram utilizados elementos de pesquisa documental e análise de conteúdo (Hauser; Santil; Oliveira, 2019), abrangendo, assim, análise e interpretação do conteúdo que remete ao termo “bioma” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 254).

No que se refere a base de dados usada para seu trabalho de pesquisa, Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos explicam que

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa utilizando a fonte de dados do SciELO, na qual foram buscados trabalhos científicos publicados no período de 2005 a 2020 para a fundamentação

teórica, utilizando-se as palavras-chave “biomas”, “grandes ecossistemas”, “cobertura vegetal” e “fatores abióticos” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 254).

De acordo com as referidas autoras o referencial teórico usado para exame dos livros didáticos teve como base Scanavaca (2017) onde foram verificados como a definição de Bioma foi apresentada nos livros assim também como quais foram os biomas mundiais apontados nos mesmos. Assim conforme as autoras mencionadas nos é explicado que

[...] para avaliar os conceitos apresentados nos LD's, foram considerados aspectos encontrados em livros de Biogeografia (Cox; Moore, 1993) e Ecologia (Odum, 1971), bem como em trabalhos científicos (Moncrieff; Bond; Higgins, 2016; Mucina, 2018), como os fatores abióticos, principalmente o clima (Conradi et al., 2018), a fisionomia da vegetação e a escala global (Mucina, 2018) (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 254 a 255).

De acordo com as referidas autoras “também foi vista a aplicação do termo na vegetação brasileira, que consiste em observar como as coleções classificam a vegetação encontrada no Brasil” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 255). Para a classificação da vegetação nativa Lima, Silva e Menezes Silva (2021) basearam-se em Batalha (2011) e Coutinho (2006) onde “[...] foram definidas palavras-chave (“bioma”, “domínio morfoclimático” e “formações vegetais”) para classificar a vegetação brasileira [...]”(Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 255). De acordo com as referidas autoras foram delimitadas algumas condições para esta classificação

[...] sendo considerada adequada quando fosse considerada a existência de mais de um bioma dentro de um domínio morfoclimático e inadequada quando os termos “bioma” e “domínio” fossem usados como sinônimos (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 255).

No tópico que trata dos resultados e discussões, Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos trazem algumas observações no que refere as contradições apontadas em sua investigação

Mesmo que a conceitualização de biomas esteja correta, ao descrever sobre a vegetação brasileira, a maioria dos LD's analisados descreve com teor de conotação florística citando que o território nacional possui seis biomas ou utilizando o conceito de domínio morfoclimático como sinônimo de bioma (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 259).

No que se refere aos conceitos associados ao termo 'bioma' Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos apontam por meio de suas análises nos livros didáticos selecionados que foi verificada “[...] uma concordância na conceitualização do termo com a comunidade científica internacional” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 259). Entretanto, as referidas autoras enfatizam que equívocos foram observados, como por exemplo, “[...] ao tratarem do território brasileiro, as coleções Contato Geografia, Geografia em Rede e Fronteiras da Globalização utilizam o termo “bioma” de forma errônea ao aplicarem uma conotação florística (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 259). Ainda sobre esta problemática Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos trazem as seguintes deliberações:

As coleções, em sua maioria, classificam a vegetação do Brasil em seis ou sete biomas, ignorando que no interior de um único domínio existem diferentes biomas. A coleção que menos utilizou o termo bioma com conotação florística foi a Ser Protagonista, mas o conceito foi apresentado de forma sucinta, de modo que que poderia ter sido mais bem discutido (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 259 a 260).

No tópico de trata das conclusões Lima, Silva e Menezes Silva (2021) tecem considerações acerca dos variados desafios com relação ao ensino em que são aplicados os conceitos relativos a 'bioma'. Segunda as autoras “[...] a partir do que foi analisado, percebe-se o quanto a aplicação dos conceitos de bioma e domínio morfoclimático dos LD's do ensino médio é complexa [...]” (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 260). Sobre tal complexidade e a problemática inerente as autoras supracitadas ponderam que

[...] os professores de Geografia, ao encontrarem esses tipos de exemplares didáticos, podem se deparar com um desafio ao tentar usá-los como guias para suas aulas, sendo importante pontuar que apenas profissionais da área (ou de áreas afins) conseguiram identificar tais falhas (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 260).

Relativo a estes desafios Lima, Silva e Menezes Silva (2021) nos trazem algumas possibilidades de ação para a superação destes obstáculos onde os docentes que lecionam Geografia

[...] são desafiados a buscarem alternativas para reduzir tal complexidade, seja por meio do uso de referências complementares ou elaboração delas, uma vez que a apresentação e a utilização dos conceitos de forma correta ajudam o aluno a compreender o quanto o Brasil é biodiverso, e que pode contribuir para despertar uma consciência voltada à preservação e à conservação dos ambientes naturais (Lima; Silva; Menezes Silva, 2021, p. 260).

Considerações

A partir dos resultados observados verificou-se algumas sugestões de investigações que poderiam ser realizadas.

Como exemplo, podemos citar um trabalho que abordasse como a Educação Ambiental é apresentada pelos documentos oficiais brasileiros tais como a Base Nacional Comum Curricular.

O fato de os documentos oficiais brasileiros terem significativa influência nos conteúdos dos livros didáticos poderia ser levado em consideração o que justificaria tal empreendimento de pesquisa.

Outro exemplo de abordagem que ainda não foi contemplado e também serviria como sugestão de futuras pesquisas seria uma investigação sobre a presença da legislação brasileira relativa a Educação Ambiental em livros didáticos arrolados pelo Guia do Livro Didático.

Por fim, seriam desejáveis também novas pesquisas que investigassem como a Educação Ambiental é tratada nos últimos triênios do PNLD tanto em livros de Ciências do Ensino Fundamental como em livros de Biologia destinados ao Ensino Médio. Vale salientar que estas pesquisas poderiam se estender a livros didáticos de outras áreas como Geografia, Química, Física e Língua Portuguesa por exemplo.

Referências

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

DIAS, R. I. ; REIS, B. E. Conhecer para conservar: Reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 13, No 4, p. 260-280, 2018.

FREITAS, A. S. F. ; AGUIAR, D. R. C. ; CASTRO, C. V. A Educação Ambiental nos curso técnicos integrados ao ensino médio do campus Penedo – IFAL: Análise dos livros didáticos de Língua Portuguesa e a construção de cartilha ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 14, No 2, p. 306-327, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

LIMA, M. S. ; SILVA, D. R. ; SILVA, M. M. O conceito “bioma” nos livros didáticos de Geografia do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, No 6, p. 249-262, 2021.

LIOTTI, L. C. ; CAMPOS, M. A. T. Livros didáticos do ensino médio e o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, No 2, p. 19-36, 2021.

MIRANDA, C. B. ; GARCIA, D. A. Z. ; VIDOTTO-MAGNONI, A. P. Os vertebrados brasileiros em livros didáticos de Biologia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, No 7, p. 71-85, 2020.

TONIN, L. H. ; UHMANN, R. I. M. Educação Ambiental em livros didáticos de Ciências: Um estudo de revisão. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, No 1, p. 245-260, 2020.

VIEIRA, M. M. ; BENDINI, J. N. ; BORGES, K. M. L. Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de Biologia? **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, No 3, p. 404-414, 2021.