



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
NÚCLEO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DANIELA AVELINO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS SOBRE ECOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: a ecologia no contexto multidisciplinar dos
desafios ambientais**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
NÚCLEO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANIELA AVELINO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS SOBRE ECOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: a ecologia no contexto multidisciplinar dos
desafios ambientais**

Trabalho apresentado ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória de Santo Antão, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: André Maurício Melo Santos

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2021

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecário Jonatan Cândido, CRB-4/2292

S586a Silva, Daniela Avelino da.
Análise dos conteúdos sobre ecologia em livros didáticos de biologia do ensino médio: a ecologia no contexto multidisciplinar dos desafios ambientais / Daniela Avelino da Silva - Vitória de Santo Antão, 2021.
41 f.

Orientador: André Maurício Melo Santos.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2021.
Inclui referências.

1. Ciências - estudo e ensino. 2. Livros didáticos. 3. Didática. I. Santos, André Maurício Melo (Orientador). II. Título.

570.7 CDD (23. ed.) BIBCAV/UFPE - 225/2021

DANIELA AVELINO DA SILVA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS SOBRE ECOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: a ecologia no contexto multidisciplinar dos
desafios ambientais**

Trabalho apresentado ao curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pernambuco,
Centro Acadêmico da Vitória de Santo
Antão, como requisito para obtenção do
título licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 16/12/2021

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. André Maurício Melo Santos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Centro Acadêmico de Vitória - CAV

Profº. Dr. Ana Virgínia de Lima Leite (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Mestra Andressa Rodrigues dos Santos (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a meu querido pai,
Eraldo Avelino da Silva (*in memoriam*), por todo
apoio, que foi de extrema importância em
minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre ter me sustentado e me dado forças para prosseguir nesta jornada.

Agradeço em segundo lugar a minha família, por todo apoio. A minha mãe Elza Gomes, meu pai Eraldo Avelino, por terem sempre me apoiado e estendido a mão nos momentos que acreditava não ser capaz, foram anos longos e de muito esforço.

Ao meu irmão Gabriel Avelino pelo companheirismo e ajuda durante este processo.

E a minha irmã Gabriela Avelino, serei eternamente grata a toda contribuição direta que me proporcionou.

Agradeço ao meu noivo e fiel companheiro por todo auxílio e dedicação, não teria conseguido sem o seu apoio, e claro, por ter tornando a minha trajetória mais tranquila, agradável e muito amável.

Não poderia deixar de agradecer em especial a minha turma, cada pessoa que por ali passou e que tive o prazer de conviver, foram de extrema importância para minha formação, cada um à sua maneira. Em especial, gostaria de agradecer ao grupo dos freires e a meus dois fies amigos, Gustavo e João, gratidão a todos pelos trabalhos em grupo, e pela união durante toda caminhada que a graduação proporcionou, sem eles teria sido muito mais difícil.

Agradeço ao meu professor Orientador André Maurício, não só pela construção deste produto, mas pelo apoio durante toda esta construção, e claro pelos ensinamentos em sala de aula, quem me conhece sabe minha paixão pela ecologia e graças a ele pude entender que a ecologia é muito mais do que imaginava.

Agradeço aos meus professores, todos aqueles que passaram pelo curso e que deixaram várias contribuições para o meu conhecimento e de meus colegas.

Agradeço a todos que diretamente e indiretamente se fizeram presente e que me ajudaram no decorrer da vida pessoal e acadêmica.

RESUMO

O trabalho de estudar a natureza e as condições do meio natural ao qual estamos inseridos foi ofício para muitas áreas de estudo que historicamente incluem a filosofia, matemática, física, geografia e principalmente a biologia, disciplina diretamente estabelecida na História Natural. As compreensões sobre o que seria a ecologia é um fenômeno que tem sido elaborado e transformado ao longo do seu desenvolvimento histórico. Torna-se então fundamental entendermos como esse tema tem sido abordado em livros didáticos, considerando a perspectiva dos seus limites e potencialidades no contexto dos problemas ambientais multidisciplinares e a forma como este tem sido repassado aos alunos e sociedade. O objetivo do presente estudo foi analisar como o conteúdo referente a ecologia é abordado nos livros didáticos do ensino médio da disciplina biologia, com enfoque no contexto multidisciplinar dos problemas ambientais. Diante disso, foi realizado uma busca em 6 livros didáticos do 1º e 3º anos, do ensino médio, pelos termos ambientais e ecológicos e suas relações, através de uma metodologia qualitativa e quantitativa, do tipo descritiva e documental, com enfoques ao conteúdo teórico, presença de interdisciplinaridade e de atividades complementares. Obteve-se falhas na abordagem dos assuntos, com relação aos critérios utilizados, por exemplo, a falta de alguns assuntos extremamente importantes para as áreas avaliadas, ausência de interdisciplinaridade e relação entre os dois principais assuntos do trabalho, falta de atividades complementares em alguns, entre outros. Apesar disso, foi possível destacar que alguns livros didáticos apresentaram pontos positivos como a ausência de equívocos conceituais em todos exemplares, imagens com boa qualidade, presença de conteúdos atuais. Por fim, na análise dos livros didáticos estudados foi perceptível lacunas, seja com relação ao conteúdo da ecologia geral, meio ambiente e problemas ambientais, como na presença de atividades e demais tópicos abordados, que podem ser considerados importantes aliados na formação dos estudantes.

Palavras-chaves: ecologia; livro didático; multidisciplinaridade.

ABSTRACT

The work of studying the nature and conditions of the natural environment in which we are inserted was a craft for many areas of study that historically include philosophy, mathematics, physics, geography and especially biology, a discipline directly established in Natural History. The understanding of what ecology would be is a phenomenon that has been elaborated and transformed throughout its historical development. It is therefore essential to understand how this topic has been addressed in textbooks, considering the perspective of its limits and potential in the context of multidisciplinary environmental problems and how it has been passed on to students and society. The content referring to ecology is covered in high school textbooks for the discipline of biology, with a focus on the multidisciplinary context of environmental problems. Therefore, a search was carried out in 6 textbooks of the 1st and 3rd years of high school, for the environmental and ecological terms and their relationships, through a qualitative and quantitative methodology, of the descriptive and documental type, with focus on content theoretical, presence of interdisciplinarity and complementary activities. There were failures in the approach of the subjects, in relation to the criteria used, for example, the lack of some extremely important subjects for the evaluated areas, absence of interdisciplinarity and relationship between the two main subjects of the work, lack of complementary activities in some, between others. Despite this, it was possible to highlight that some textbooks had positive points such as the absence of conceptual mistakes in all copies, images with good quality, and the presence of current content. Finally, in the analysis of the studied textbooks, gaps were noticeable, whether in relation to the content of general ecology, environment and environmental problems, or in the presence of activities and other topics covered, which can be considered important allies in the education of students.

Keywords: ecology; textbook; multidisciplinary.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Livros didáticos escolhidos para a pesquisa	22
Quadro 2 - Conteúdos gerais referentes a ecologia.....	23
Quadro 3 - Critérios utilizados estrategicamente para a análise do conteúdo teórico acerca do meio ambiente, nos livros didáticos de biologia a fim de encontrar os pontos chaves da pesquisa.	23
Quadro 4 - Conteúdos teóricos gerais referentes a ecologia	26
Quadro 5 – Análise do conteúdo teórico ambiental, e atividades complementares. .	28
Quadro 6 – Análise do conteúdo ambiental, a presença de interdisciplinaridade e a riqueza metodológica presente nos livros.	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 A estreita relação entre sociedade e meio ambiente	13
2.2 Indícios da ecologia no Brasil	14
2.3 Diretrizes curriculares do ensino de ecologia e educação ambiental no Brasil: uma proposta interdisciplinar?	16
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4 METODOLOGIA	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

O trabalho de estudar a natureza e as condições do meio natural ao qual estamos inseridos foi ofício para muitas áreas de estudo que historicamente incluem a filosofia, matemática, física, geografia e principalmente a biologia, disciplina diretamente estabelecida na História Natural (POLINARSKI; DALZOTTO; NUNES, 2010). E dentro deste estudo surgiu com o passar do tempo a ecologia. A Ecologia nasce junto com o mundo, porém por muito tempo permaneceu no desconhecido para o grande público do planeta Terra, sendo postergada a segundo plano por muitos cientistas (RIBEIRO, 2010).

Segundo RIBEIRO (2010), a palavra ecologia apareceu pela primeira vez no século XIX, através de estudos e publicações realizadas pelo zoólogo alemão Ernest Haeckel. Etimologicamente, tem-se na palavra ecologia: Eco, que vem do grego oikos, quer dizer lugar onde se vive, remetendo-se à casa, ambiente, e logos, que é o estudo ou ciência. O termo era empregado para determinar toda relação das espécies com o meio ambiente em que estavam inseridos de acordo com a dependência dessas, onde eram envolvidos seres de populações semelhantes ou diferentes (HAECKEL, 1866). As populações os organismos e seu ambiente constituem os sistemas ecológicos, ou o ecossistema (RIBEIRO, 2010).

Foi no ano de 1866 que o biólogo Enerst Haeckel definiu inicialmente esta disciplina como ciência (HAECKEL, 1866). Já na primeira década do século XXI, a ecologia é percebida nas investigações sobre os elementos naturais e as relações existentes entre os seres vivos, compreendendo o ambiente e o representando frequentemente como aquelas condições bióticas e abióticas nas quais vive um organismo, população ou comunidade, ou seja, como o conjunto de influências do exterior sobre os seres vivos (GIANNUZZO, 2010).

No mais, recentemente, a ecologia surge como um aspecto popular da biologia, onde maior parte do seu estudo é a preocupação entre conciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental (BONILLA; LUCENA, 2015). Dessa forma, a ecologia assume um caráter interdisciplinar remetendo a tópicos como educação ambiental e ciências econômicas.

Porém, por muitas vezes é atribuída à está disciplina a responsabilidade de resolver dilemas (mudanças climáticas e degradação ambiental) relativos a mudanças antrópicas causadas ao meio, de forma que a ecologia passa a ser

confundida com ecologismo e por muitas vezes confundida com a Educação Ambiental (EA). A partir disso o seu ensino passa a ser visto como o encarregado pela mudança de valores e atitudes dos alunos, afim de promover uma sociedade mais sustentável (JOHNSON; MAPPIN, 2005). Torna-se essencial compreender que os conhecimentos ecológicos que existem na disciplina de biologia (ensino médio) e de ciências naturais (ensino básico) no contexto escolar mostra que elas podem ser relacionadas, mas não podem ser apenas resumidas as questões ambientais, uma vez que essa ciência possui enfoque diferente daqueles pertencentes a EA (FREIRE, 2018).

Refletindo sobre um meio para disseminação prática desse conteúdo tem-se o livro didático. Para Luckesi (1990), o Livro Didático veio como um meio para ampla disseminação de conhecimento, onde através dele o aluno recebe a mensagem escolar, referindo-se ao livro didático como um meio no qual os conhecimentos podem ser vistos e estudados pelo aluno, ficando a cargo do professor, repassar de forma crítica o que vem exposto. Desta maneira, é através do livro que o professor pode auxiliar seus alunos no processo de aprendizagem.

Uma aprendizagem de qualidade demanda de variados materiais: livros, modelos didáticos, dispositivos eletrônicos, etc. onde no ambiente escolar, são de grande importância, pois contribuem nesta aprendizagem ao mesmo tempo em que auxiliam os professores a tornar suas aulas bem mais atrativas e diferenciadas (SANTOS, 2018). Em contrapartida, o piloto ou giz, e o próprio livro didático destacam-se por serem facilmente encontrados nas escolas, principalmente pelo seu baixo custo e por ser um tipo de material que não necessita de manutenção como os eletrônicos (LAJOLO, 1996). Dessa forma, o livro didático é uma das ferramentas escolares de maior importância para a aprendizagem e se constitui como um item básico para a educação (SANDRIN *et al.*, 2005).

Segundo DAJOZ (2005), a Ecologia foi sendo apontada ao longo do tempo como uma área de grande importância, onde suas temáticas deveriam ser colocadas em prática na sociedade atual, que anda preocupada com o desenvolvimento sustentável, conservação da biodiversidade e no equilíbrio da biosfera. Assim, no que se refere as questões apontadas, podemos observar a ênfase dada, na contemporaneidade, a este dilema tangente a “problemática ambiental” e claramente chegar à conclusão de que não se restringe apenas ao grupo de estudiosos da área, como ecólogos, ambientalistas, órgãos do Estado, etc. (GERHARDT; ALMEIDA,

2005) mas a todo o público no geral. Contudo, existe um número limitado de trabalhos científicos que abordem o uso e a importância, como também o papel que o livro didático assume efetivamente no processo de aprendizagem desse conteúdo amplo e multidisciplinar no âmbito escolar (RÜSEN, 2010, p. 111).

Conforme diz Japiassú (1992), faz parte da multidisciplinaridade a união de disciplinas em busca de um ponto em comum, ainda, é através do envolvimento entre duas ou mais disciplinas que se apresenta a multidisciplinaridade agrupando os conhecimentos das ciências e os transformando em respostas, mediante situações, como os problemas ambientais que necessariamente envolve a política e o meio social, sem que estes sejam modificados em conceitos, mas, unindo-se na busca de soluções.

Contudo, as compreensões sobre o que seria a ecologia é um fenômeno que tem sido elaborado e transformado ao longo do seu desenvolvimento histórico. Torna-se então fundamental entendermos como esse tema tem sido abordado em livros didáticos, considerando a perspectiva dos seus limites e potencialidades no contexto dos problemas ambientais multidisciplinares e a forma como este tem sido repassado aos alunos e sociedade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A estreita relação entre sociedade e meio ambiente

Com o passar dos anos, e desde o surgimento da ecologia como ciência, muitos movimentos históricos ocorreram, o mundo evoluiu economicamente e tecnologicamente, mediante a Revolução Industrial (NELSON, 2001). Após este movimento histórico, que ocorreu no século XVIII, inúmeras transformações surgiram no mundo a começar pelo crescimento populacional, a alta taxa de consumo que se tornou um problema recorrente até os dias atuais, além disso, o modo de produção inovador, para a época, que garantiu grandes evoluções na indústria, porém, com grandes perdas para o meio ambiente, ameaçando a existência da boa relação entre homem e natureza (FONSECA; BRAGA, 2010).

Este desenvolvimento culminou no processo de explosão demográfica que provocou o inchaço das cidades através da saída do homem do campo, junto a isso origina-se as primeiras concentrações de pobreza urbana (FONSECA; BRAGA, 2010). A partir disso surge o modelo de vida, que se baseia em produzir e consumir, onde cada vez mais se intervém na natureza para que novos produtos e novas tecnologias possam surgir, adquirindo proporções alarmantes em relação ao consumo dos bens naturais como da geração de resíduos (MARTINS, 2011).

A elaboração do conhecimento abordado e suas implicações na contemporaneidade demandarão uma longa trajetória com diversos desafios para a sociedade. Apesar de existirem orientações de diversos fatores acerca da educação ambiental, nem sempre esta é trabalhada de forma, crítica e com caráter emancipatório, pois trata-se de um tema complexo e que demanda de abordagens multidisciplinares, voltadas para resolução dos problemas ambientais vivenciados pela comunidade, para isso, torna-se extremamente importante a união de diversos meios didáticos para repasse dessas ideias nas escolas (MARTINS, 2011).

Desde então, a temática ambiental vem sendo amplamente discutida, pois tem-se observado a grande importância que a natureza detém para o futuro da humanidade, e o uso consciente dos recursos disponíveis (RHEINHEIMER; GUERRA, 2006). Assim sendo, o compromisso social e ambiental deve ser ensinado nas escolas para que cada vez mais seja discutido e implementado na coletividade. Diante disso, estudar as questões ambientais é contribuir para a formação de alunos

(as) críticos (as), conscientes e responsáveis, e isso, com certeza, é um grande desafio para os (as) docentes (KNORST, 2010).

Assim a ecologia tornou-se bastante importante como uma disciplina. Atuando e conduzindo temas de extrema importância e relevância social como, tratar de questões ambientais e formas corretas para uma relação memorável com o meio ambiente. Para que esta disciplina atue de forma positiva na sociedade, é necessário propagar métodos para co-construção de saberes de maneira adequada. Diante disso, também se faz necessária a investigação de como a ecologia adveio no Brasil e como encontra-se nas diretrizes curriculares de ensino.

2.2 Índícios da ecologia no Brasil

Segundo Lewinsohn (2016) foi entre o período colonial até os dias atuais que se desenrolaram, dois eventos que serviam para delimitar fases da ecologia no Brasil. O aparecimento de cientistas que se intitulavam ecólogos, foi o primeiro episódio. No entanto, foi no século XX na Europa e Estados Unidos que se iniciou a publicação de trabalhos científicos através das primeiras organizações científicas, desta forma, os cientistas conseguiram publicar seus trabalhos (LEWINSOHN, 2016). O autor ainda esclarece que, foi a partir da década de 1920, que no Brasil, o termo ecologia começou a ser encontrado em algumas publicações. Foi de forma gradual que a ecologia se difundiu como novo ramo da ciência atuando no país, contudo foi em 1940, que se formou o primeiro grupo de pesquisa em ecologia vegetal da Universidade de São Paulo (USP) (FERRI, 1994).

Já no ano de 1968, em plena reforma universitária do país, que surgiu o segundo episódio, foram criadas novas unidades de ensino e pesquisa (FÁVERO, 2006). Nesse período novas licenciaturas e bacharelados em biologia, que incluíam disciplinas ou mesmo especializações em ecologia surgiram assumindo a posição de outros cursos, que tratavam de formar os licenciados na área. Mas foi com a criação de cursos de pós-graduação em ecologia que se ampliou a ciência ecológica no Brasil (LEWINSOHN, 2006). Desde os anos 1990, a disciplina está inserida e atuante no cenário de importantes pesquisas nas áreas acadêmicas e permanece crescendo com pesquisadores influentes, conhecidos como ecólogos (SCARANO, 2007).

De acordo com Silva (2012, p. 13), quando se fala em conteúdo de Ecologia no ensino, é necessário o entendimento de que:

[...] os estudos de Ecologia estão diretamente ligados às questões de funcionamento do ecossistema, é de extrema importância que as crianças e os jovens aprendam nas escolas seus princípios básicos e suas fundamentações teóricas para que esse tema transversal seja trabalhado de maneira correta.

Ainda em relação ao ensino de Ecologia, Cavalcante *et al.* (2014, p. 3) enunciam que: “[...] os conceitos de Ecologia tornam-se fundamentais para a compreensão das relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam”.

Alguns diferentes tipos de concepções utilizadas no ensino serão apresentados neste parágrafo. Segundo Rosa e Schnetzler (2003) estas concepções refletem as influências que se refletem na construção dos estudos acerca dos níveis de investigação educativa e dos possíveis desenvolvimentos a partir da interação entre os sujeitos na educação. Desta forma, é possível entender que o processo de aprendizagem acontece através da interação entre alunos e professores, onde os conceitos ecológicos são abordados de forma teórica e a prática (MACIEL; GÜLLICH; LIMA, 2018).

Quanto à praticidade do conteúdo, Mariani Júnior (2008) destaca que o ensino de ecologia deve gerar conhecimento que seja útil para a vida e o dia-a-dia; para que esta e futuras gerações tenham satisfação e bem-estar, onde as ações negativas não interfiram na disponibilidade de recursos naturais. Explorando o quanto é importante os estudos acerca das ações do homem nos ecossistemas, promovendo consciência ecológica, que estimule a formação de cidadãos participativos que questionam de forma lógica as problemáticas ambientais, e o desenvolvimento da capacidade lógica por estudantes e habilidade de comunicação e aprendizagem.

A visão de que o homem se apresenta como ser integrado e participativo nas relações com os demais elementos naturais, deve ser abordada no ensino de ecologia, onde o aluno possa compreender a sua atuação no meio (RECH, 2013). Dessa forma, para as autoras, o estudante sentir-se-á também responsável pelas questões ambientais, bem como, agente que busca por melhorias que podem acontecer com a mudança de atitudes e comportamentos, além da correção de falhas identificadas e da não criação de mais problemas. Contudo, quais elementos

podemos tomar para abordar os estudos de ecologia baseados nas diretrizes curriculares do ensino de ecologia e educação ambiental no Brasil?

2.3 Diretrizes curriculares do ensino de ecologia e educação ambiental no Brasil: uma proposta multidisciplinar?

REIS (2016) elenca que os conteúdos referentes a ecologia e a EA, devem estar inseridos nos programas curriculares dos anos finais do Ensino Fundamental e também no que compõem a Biologia no ensino médio, para que alunos e professores atuem juntos construindo conhecimento. Sendo assim, é demasiadamente importante o uso correto dos termos adequados no estudo da Ecologia e da EA com suas aplicações e maneiras corretas na sociedade (MACIEL, 2018).

Tratando de Educação Ambiental (EA) está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), onde o meio ambiente aparece como um dos temas transversais (BRASIL, 1998). De acordo com REIS (2016), o documento orienta para que a EA enfatize os aspectos sociais, econômicos, políticos e ecológicos. Logo, a fim de comportar-se como um tema transversal e multidisciplinar, devem estar juntas as diversas áreas do conhecimento, atuando de forma integradora às questões socioambientais, possibilitando a alunos e professores se comportarem como agentes multiplicadores do tema (RECH, 2013).

Além disso, o Ministério da Educação (MEC) apresenta os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que se trata de um projeto constituído pelo governo que apresenta uma reforma curricular aprovada pelo Conselho Nacional de Educação e de acordo com os princípios definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9394/96) (BRASIL, 1996, 1999). Para expressar as intenções legais e os pressupostos pedagógicos e filosóficos da LDB foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para esta etapa de ensino (DCNEM) e, a implementação da reforma de ensino pelo MEC, foi necessária para que os docentes colocassem em prática, as abordagens de ensino conforme as bases impostas para os PCNEM (ALVES, 2014).

Segundo ALVES (2014) é extremamente importante o repasse de informações completas para isso a DCNEM, vem proporcionar um currículo organizado, estimulando a autonomia e desenvolvimento pedagógico, aliados a

experiências didáticas para os alunos, desde que a multidisciplinaridade atue como ferramenta de construção principal e se suceda de modo coletivo, tanto em práticas como em teoria. Assim, a multidisciplinaridade compõe-se de uma estrutura pedagógica que busca a inter-relação entre áreas das mais diversas desde que gerem conhecimento e construam saberes que venham acrescentar conhecimento.

Ainda se torna importante apresentar como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) apresenta os conceitos da ecologia para o ensino médio. São contemplados de forma disciplinar e multidisciplinar, sendo os temas ecológicos aqueles que dão suporte para os estudos acerca do 'meio ambiente' (FÉLIX; OLIVEIRA, 2021). No ensino médio a BNCC indica que as temáticas ecológicas sejam abordadas em duas etapas, que trabalham os conteúdos de formas complementares (BRASIL, 2018).

Compreendendo-se as áreas da ecologia trabalhadas na PCNEM, faz-se fundamental compreender como o PCNEM de Biologia se divide. Este apresenta uma divisão, em seis temas, que são utilizados para o ensino prático dos conhecimentos científicos, sendo estes: 1) Interação entre os seres vivos; 2) Qualidade de vida das populações humanas; 3) Identidade dos seres vivos; 4) Diversidade da vida; 5) Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; e, 6) Origem e evolução da vida (SILVA, 2019). A seguir será discutido cada tópico referente aos seis temas citados:

Acerca das interações entre os seres vivos os autores Trombetta e Schimin, (2014) ressaltam que as relações ecológicas se diferenciam pelas interações que os seres vivos mantêm, categorizados de acordo com os privilégios e/ou desvantagens que vem acarretar aos organismos. Assim sendo, podem ser apresentadas em dois grupos: harmônicas ou positivas e desarmônicas e ou negativas.

No que diz respeito a qualidade de vida das populações percebe-se que a crescente preocupação com questões relacionadas a este tema vem aliado as ciências humanas e biológicas, na busca crescente do aumento da qualidade de vida e a diminuição da mortalidade. Sendo assim, qualidade de vida é abordada, por muitos autores, como sinônimo de saúde, e por outros como uma definição mais abrangente, que colocam as condições de saúde que devem ser analisados (FLECK *et al.*, 1999, 2000).

Na identidade dos seres vivos Silva, Andrade e Caldeira, (2009) através de análises chegaram à conclusão de que para muitos os seres vivos tem suas

características definidas pela presença de DNA e genes, mostrando ser um conhecimento bem atual. Porém observaram também que os temas religiosos e o contexto social exercerem forte influência sobre o tema. Na tentativa de elencar o que vem a ser a vida e sua definição eles apontam características presentes em diversos sistemas biológicos, mas ainda assim acreditam não ser suficientes para compreensão da complexidade deste tema. De acordo, com o estudo nem todos seres vivos chegam a ter todas atribuídas a si (MENDONÇA, 2016). Assim, é importante ter noção da complexa definição do que é a vida, e o quanto é importante que os conceitos se associem (MENDONÇA, 2016).

A diversidade de vida trata de temáticas onde na literatura científica, aponta termos que se relacionam a diversidade biológica e a biodiversidade biológica. Existe para dar conta de pontos fundamentais da ecologia, relativo a toda a diversidade de espécies e o meio em que estas estão inseridas, e que ao mesmo tempo garante subsistência a este ambiente devido sua diversidade e relações envolvidas entre espécies (FRANCO, 2013).

Enquanto meio de divulgação do conhecimento de forma facilitada, tem-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNDE) que foi criado pelo Governo Federal e desenvolvido em 1985 e consiste em um programa que garante a distribuição gratuita de livros didáticos para todos os alunos das escolas públicas de ensino fundamental, médio, EJA de todo o país que é executada em ciclos trienais (GUIA DO LIVRO DIDÁTICO, 2017). Visto a importância que este material representa a responsabilidade do programa encontra-se atribuída ao Ministério da Educação (MEC) e o seu gerenciamento está à cargo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que se baseia nos princípios da livre participação das editoras privadas e da livre escolha por parte dos professores. (BRASIL, Guia do livro didático, 2017)

O Livro Didático (LD) possui grande importância para que as informações cheguem as salas de aula e aos alunos enquanto estudam, tornando-se uma fonte importante de aquisição de aprendizado, se repassado de forma correta. Em várias situações é o único meio disponível, como fonte de informações, podendo ser utilizado como um importante gerador de conhecimento atuando na formação do pensamento crítico em alunos, junto das estratégias adotadas pelo professor (SANTOS, 2018). Além disso, o LD é um grande aliado na construção do

conhecimento dinâmico, servindo como um guia durante todo o ano letivo, para as turmas, aliado, as atividades experimentais e práticas (SANTOS, 2018).

Desta maneira, a escola deve fazer a seleção de um aparato de qualidade. Uma vez que os materiais didáticos escolhidos de forma correta, aliados a outros recursos proporcionarão uma visão ampla sobre as questões culturais e socioambientais atuais. Neste ponto, o LD precisa de uma análise detalhada, pois aparece nas escolas como uma peça-chave e necessário ao trabalho docente (GRETER; UHMANN, 2014). Nesta perspectiva os autores Xavier, Freire e Moraes (2006), mostram em seus trabalhos que os livros didáticos necessitam de reformulação.

O papel do professor de Biologia é fazer com que os alunos compreendam os fenômenos naturais e essa compreensão depende de metodologias de ensino que exponham os alunos ao contato com esses fenômenos que devem ser aprendidos significativamente (BARROS; ARAÚJO, 2016). Desta maneira o LD mostra-se como uma fonte significativa de conhecimento que se utilizada da maneira correta pelos docentes e discentes servirá como um grande meio de dinamização das aulas na aquisição de conhecimentos. A depender da prática adotada para este repasse de ideias o LD poderá auxiliar e tornar este aprendizado mais didático e de fácil compreensão garantindo conhecimento de qualidade, atuando também, como ferramenta necessária e essencial especialmente em locais que não existe garantia de acesso à internet e outras fontes de tecnologias.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Analisar o modo como os temas de ecologia são tratados nos livros didáticos de biologia do ensino médio, com enfoque na multidisciplinaridade e estímulo à reflexão crítica.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar se os conteúdos gerais básicos de ecologia estão presentes nos livros didáticos e como os mesmos são;
- Compreender a relação multidisciplinar entre os temas transversais e ambientais abordados;
- Identificar possíveis equívocos conceituais sobre as temáticas referentes a ecologia nos livros didáticos, a presença de atividades complementares, como: leitura de livros, artigos, filmes, indicação de atividades práticas.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho tratará de uma abordagem de cunho qualitativo a qual corresponderá a uma pesquisa bibliográfica. Segundo Chizzoti (2003), as pesquisas qualitativas se ocupam a mostrar trabalhos que relatam experiências vividas, baseadas em observações e pesquisas de coisas, sendo realizados por meio de pesquisas de campo. O desenvolvimento desta pesquisa será realizado através de materiais já prontos e divulgados em livros, artigos, dissertações e teses. Segundo os autores Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 61), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema”.

Portanto o presente estudo colherá através de levantamento bibliográfico em LDs adotados pela disciplina de biologia nas escolas públicas de ensino médio, os pontos necessários para entendimento da temática norteadora do presente trabalho, o qual se refere à ecologia no contexto multidisciplinar dos problemas ambientais e como estes aparecem nos livros didáticos. Os livros utilizados na pesquisa trataram-se de arquivos em formato PDF, visto que a pesquisa foi realizada em meio a pandemia do novo corona vírus, (SARS-CoV-2). Deu-se preferência a escolha de material disponível em meio digital, uma vez que o modo remoto de ensino dificultou o acesso aos livros físicos. Os livros foram do 1º e 3º ano do ensino médio, pois pertencem a estes anos letivos os assuntos e conceitos da ecologia. Sendo assim, será através do estudo detalhado destes que o presente estudo se desenvolverá.

A forma como a ecologia e a EA estão sendo apresentadas, nestes livros servirá de base para a conclusão deste estudo. Deste modo, serão explanadas e observadas às unidades e capítulos nos livros selecionados, cada tópico e tema, para buscar relações, com tais pontos específicos da ecologia e da EA, se existe ligação multidisciplinar entre eles, além de examinar possíveis equívocos conceituais entre estas duas grandes áreas da biologia. Para isso, está busca minuciosa nos tópicos textuais de cada capítulo, servirá para que seja feita uma análise detalhada de informações.

Os critérios para análise dos materiais foram definidos em: análise de cada obra selecionada, afim de observar se os conteúdos gerais (biosfera, população biológica, comunidade biológica, biótopo, hábitat, nicho ecológico e ecossistema) de ecologia, estarão presentes ao todo, através do uso de um quadro padronizado que

constam os temas, afim de observar se os assuntos estão de forma completa. Preocupou-se, similarmente em realizar uma busca, a fim de encontrar, no conteúdo ambiental a presença de ligações multidisciplinares entre a ecologia e educação ambiental, levando-se em consideração demais alternativas para uma análise aprofundada dentro da temática, 1. Problemática dos desafios ambientais contemporâneos, 2. A multidisciplinaridade presente, 3. Riqueza teórico-metodológica, 4. Articulação dos conteúdos, 5. Atualização dos dados, como também 6. Equívocos conceituais ou proposições mal-empregadas, 7. Ausência de conteúdos que pudessem comprometer os estudos, 8. Diversidade de atividades, 9. Propostas de atividades complementares.

Posteriormente, foi elaborado um segundo quadro com objetivo de encontrar além dos, aspectos presentes no ensino e estudo da ecologia, os possíveis erros conceituais a relação multidisciplinar entre os temas e a relação da temática ambiental no contexto ecológico ou se foi estabelecido um enfoque apenas a EA.

Através de uma análise exploratória foi possível identificar a presença ou ausência dos tópicos listado a cima, com o propósito de checar quais informações e dados eram relevantes para o estudo, enquanto uma leitura seletiva avaliou o material e identificou os dados. Em cada livro analisou-se apenas as unidades e capítulos que constavam os temas pertencentes a ecologia e problemas ambientais.

Diante disso, para à análise dos conteúdos foram definidos ao todo 6 exemplares de livros, sendo 2 deles do 1º ano do ensino médio e outros 4 do 3º ano do ensino médio, não foram utilizados exemplares do 2º ano, pois a temática ecológica não esta presente, os exemplares encontram-se em plataformas digitais, disponíveis na plataforma Google, no formato PDF.

Os LD utilizados na pesquisa estão distribuídos na tabela 1, a seguir.

Quadro 1 - Livros didáticos escolhidos para a pesquisa

Nome	Autor (res)	Editora	Série	Livros	Anos
BIOLOGIA	Vivian L. Mendonça	AJS	ENSINO MÉDIO 1º ANO	A1	2016
CONEXÕES COM A BIOLOGIA	Miguel Thompson Eloci Peres Rios	MODERNA	ENSINO MÉDIO 1º ANO	A2	2018

BIOLOGIA MODERNA	Amabis e Martho	MODERNA	ENSINO MÉDIO 3º ANO	A3	2017
BIOLOGIA DAS POPULAÇÕES	Amabis e Martho	MODERNA	ENSINO MÉDIO 3º ANO	A4	2009
BIOLOGIA HOJE	Sérgio Linhares Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	EDITORA ÁTICA	ENSINO MÉDIO 3º ANO	A5	2016
NOVAS BASES DA BIOLOGIA	Nélio Bizzo	EDITORA ÁTICA	ENSINO MÉDIO 3º ANO	A6	2013

Fonte: A autora (2021).

Após a leitura dos LDs, foram avaliados e ordenados os conteúdos que envolvem a pesquisa a fim de se fazer uma caracterização referente aos dados coletados. Foram empregados critérios que estão presentes no 1º quadro, para aprofundamento da pesquisa na busca pelos conceitos principais da ecologia e conteúdo ambiental.

Quadro 2 - Conteúdos gerais referentes a ecologia.

Tema	Presença ou ausência
Biosfera	Presente ou Ausente
População biológica	Presente ou Ausente
Comunidade biológica	Presente ou Ausente
Biótopo	Presente ou Ausente
Habitat	Presente ou Ausente
Nicho ecológico	Presente ou Ausente
Ecossistema	Presente ou Ausente

Fonte: A autora (2021).

Quadro 3 - Critérios utilizados estrategicamente para a análise do conteúdo teórico acerca do meio ambiente, nos livros didáticos de biologia a fim de encontrar os pontos chaves da pesquisa.

Critérios	Definição	Nível de complexidade
-----------	-----------	-----------------------

Problematização dos desafios ambientais contemporâneos	Como o tema aparece nas obras, se apenas é citado e explicado ou é contextualizado de forma ampla.	Fraco (quando o tema é apenas citado), regular (explicado de forma superficial), bom (existe um aprofundamento teórico) e excelente (exemplificações excelentes).
A multidisciplinaridade presente nos livros	Articulação entre as temáticas ambientais e ecológicas como também, entre as demais áreas educacionais.	
Riqueza teórico-metodológica	Qual nível de riqueza que as informações são apresentadas. (Se estão sendo mostradas de forma completa ou apenas sendo citadas).	
Articulação dos conteúdos	Existe interação entre os conteúdos e métodos multidisciplinares diversos.	
Atualização dos dados	As informações encontram-se atuais ao ponto de gerar um maior envolvimento entre docente e discentes.	
Equívocos conceituais ou proposições mal-	Se o livro apresenta conceitos equivocados	Presente ou Ausente

empregadas	ou utilizados de forma errada sobre a ecologia e educação ambiental.	
Ausência de conteúdos que pudessem comprometer os estudos	Falta conteúdos que seriam essenciais para uma boa aprendizagem.	Presente ou Ausente
Diversidade de atividades	Quantidade relevante e diversificada de atividades, para que a aprendizagem possa ser dinâmica e satisfatória.	
Propostas de atividades complementares	Sugestões viáveis como propostas metodológicas.	

Fonte: A autora (2021).

Por fim, um 3º quadro com a principal abordagem do trabalho acerca dos resultados esperados será introduzido. Com os resultados encontrados neste, será possível entender o objetivo principal do trabalho na busca pela interdisciplinaridade nos temas ambientais, entre outras que são de extrema importância para este trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da pesquisa feita nos LDs foi possível chegar aos resultados expressos no quadro 1, 2 e 3. Considerando a primeira etapa: análise dos conteúdos teóricos gerais, obtiveram-se respostas norteadoras para compreensão dos objetivos da revisão.

Quadro 4 - Conteúdos teóricos gerais referentes a ecologia

Termos	Livros					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
População Biológica	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Comunidade biológica	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente
Biótopo	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente
Habitat	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Biosfera	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Nicho Ecológico	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Ecossistema	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente

Fonte: A autora (2021).

No que se refere a ecologia geral, cada livro expôs de maneira única seu arcabouço de conteúdos com características particulares. Dos 6 livros analisados, o A1 e A2 pertencem ao 1º do ensino médio, todavia, A3, A4, A5 e A6 correspondem ao 3º ano do ensino médio.

Quanto ao termo **população biológica**, não foi encontrado nos exemplares A1, A2, A5 e A6 estando bem elucidado no A3, com destaque para o A4, que além de abordar com bastante clareza, ainda faz relação com os demais assuntos.

Foi possível observar que **comunidade biológica**, seguiu o mesmo padrão anterior, mostrando que boa parte dos livros possuem falha conceitual, o que torna o ensino da ecologia dependente de esforços extra dos professores, que deverão encontrar meios de ensinar o conteúdo. Aparece em A1 e A2 uma única vez, sem explicações que viessem facilitar a compreensão, em A3 e A4, trouxe breve resumo com diversos exemplos do meio ambiente e onde encontrar, como também, representações imagéticas que facilitam a aprendizagem. Em A5 não foi encontrado e A6 mostrou apenas entre as atividades no fim do capítulo.

Enquanto ao **Biótopo**, surge uma única vez em A1 e A3 entre uma proposição das atividades disponíveis no final do capítulo 2. Em A2 apresenta-se uma única vez fazendo referência ao ser humano e a sua interação com este, todavia sem demais explicações conceituais. Em A4 vem com um bom referencial e exemplos cotidianos, mostrando ser um termo bastante abrangente, com riqueza de recursos e exemplos, possibilitando uma aprendizagem rica e diversa. Em A5 surge com uma singela elucidação, no A6 não existe fundamentação teórica.

Por ser um assunto bastante trabalhado em ecologia, **hábitat** está evidente em todos os livros, no entanto, em A1 foi citado uma única vez e sem explicações conceituais, em A5 surgem uma única vez com breve explicação. Nos demais LDs está exposto de forma bem didática, com presença de recursos imagéticos, curiosidades e com relação multidisciplinar, pois está em diversas partes do conteúdo.

Com relação a **biosfera**, em A1 presente com bastante clareza, sendo o único termo de ecologia, que se destacou com riqueza teórica neste. Em A2 e A3 surge apenas em tópicos sem explicações prévias e em trechos de atividades propostas no fim do conteúdo. Em A4 possui toda a explicação com relação ao ambiente, retratando-se a terra desde seu princípio até chegar ao conceito e o seu papel. A5 traz de forma isolada entre os termos ambientais e A6 encontra-se esporadicamente, em atividades ou como complemento do conteúdo.

Por fim, **nicho ecológico** e **ecossistema** se mostraram serem os termos mais frequentes em todos os LDs, não apenas no conteúdo voltado a ecologia, mas em outros capítulos. Foram expostos com riqueza de argumentos, exemplos imagéticos, ilustrações e fotos representativas que servem para facilitar a aprendizagem, com destaque para A3, A2 e A1, pois encontram-se bastante construídos e muito bem apresentados em vários trechos dos livros. Em A6 o ecossistema o único que abrange a interdisciplinaridade uma vez que é encontrado em outros trechos do livro fazendo alusão a vários termos, mostrando ser possível trabalhar em conjunto com estes.

Passado este momento sobre análise dos conteúdos gerais da ecologia, nos direcionamos a discutir sobre as problemáticas ambientais apresentadas nos livros, juntamente com a presença da relação multidisciplinar. Para isso será utilizado o quadro 2 e 3, a seguir.

O A4 é o exemplar mais completo em comparação aos outros 5, pois, difunde de maneira pedagógica e multidisciplinar o conteúdo, tornando fácil a compreensão, possui ainda diversos recursos didáticos, fontes complementares, atividades dinâmicas, curiosidades e uma literatura com coesão e coerência levando em consideração o que diz Machado (2012) em seu trabalho, para que um texto possa ser compreendido é necessário que exista uma junção de ideias para que assim obtenha-se lógica naquilo que se quer repassar.

Quadro 5 – Análise do conteúdo teórico ambiental, e atividades complementares.

Critérios	Livros					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Articulação dos conteúdos	Bom	Fraco	Bom	Bom	Bom	Fraco
Atualização dos dados	Excelente	Bom	Excelente	Bom	Excelente	Bom
Equívocos conceituais ou proposições mal-empregadas	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Ausência de conteúdos que pudessem comprometer os estudos	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente
Diversidade de atividades	Bom	Excelente	Bom	Fraco	Regular	Excelente
Propostas de atividades complementares	Regular	Bom	Fraco	Fraco	regular	Bom

Fonte: A Autora (2021).

Nos LDs A2 e A6 foi possível notar pouca **articulação conceitual** deixando aparente a pouca relação entre os termos aqui avaliados, o que pode causar confusão entre os alunos. Enquanto os livros A1, A3, A4 e A5 se destacaram ao apresentar em alguns trechos a relação entre problemas ambientais e a relação do homem com a natureza como a importância da ecologia neste meio, tornando claro

que cada área possui suas competências, no entanto apenas os professores conseguiram notar essa divisão entre as temáticas.

No que se refere a **atualização dos dados** A1, A3 e A5 se destacam por trazer assuntos bem atuais no cenário brasileiro, dois exemplares citaram o rompimento da barragem de rejeitos no município de Mariana-MG, apontando as causas e consequências causadas por esta tragédia no ambiente. Em contrapartida os demais atingiram a categoria bom, pois os problemas ambientais são assuntos bem atuais.

Equívocos conceituais não foram encontrados nos textos, referentes ao conteúdo ambiental, que foi avaliado com maior riqueza de detalhes. Porém, o A2 apresentou proposições mal-empregadas, em determinado trecho do livro, existe uma afirmação que pode gerar uma certa confusão na compreensão dos termos referentes a recursos renováveis e não renováveis são eles: “Os recursos naturais não renováveis são aqueles que, uma vez utilizados, não podem mais ser repostos, pelo menos não em um espaço curto de tempo ” (THOMPSON; RIOS, 2016, p. 150) e logo mais à frente traz imagens de uma estação de petróleo e uma mineradora, com as informações em sua descrição: “Petróleo (A) e o minério de ferro (B) são recursos naturais não renováveis, uma vez que seus ciclos naturais são extremamente lentos” (THOMPSON; RIOS, 2016, p. 150).

Estas informações podem acabar gerando certa confusão aos alunos, uma vez que mesmo afirmando serem recursos não naturais, mais a frente aponta que podem ser repostos sim, mas, com um grande intervalo de tempo, então cabe aos professores explicarem bem a diferença entre cada termo.

Três exemplares, A1, A4 e A6 apresentaram evidentemente **ausência de conteúdo**. Enquanto o A2 apresentou acentuada falta das informações acerca dos temas ambientais, o que compromete significativamente os estudos, trazendo desfalques de conhecimentos, caso os professores não se atentem em promover o repasse do conteúdo de forma completa. Assim, seguindo as ideias de PEREIRA (1993), o ensino da ecologia deve ser pautado em atitudes e ações mais didáticas possíveis, para que o aluno não se torne refém apenas do que é apresentado em livros didáticos, pois como foi constatado, apresentam falha conceitual.

O A2, A3 e A4, apresentaram uma boa contextualização seguindo as afirmações acerca da contextualização que o autor MOREIRA, 2017, aponta em seus estudos, onde afirma que a contextualização é uma abordagem necessária

uma vez que o livro didático pode ser trabalhado dentro de outras situações, para além daquilo que ele aborda, trazendo a realidade social dos estudantes e contextualizando para que os assuntos possam ser abordados dentro da realidade social destes, assim contemplou de forma significativa os assuntos. Dessa forma, pode-se afirmar que o ensino de ecologia merece uma atenção especial, uma vez que se trata de um assunto bastante atual e que demanda de boa metodologia que seja diferenciada e permita um ensino investigativo que aborde maior parte possível, dos conceitos acerca do ecossistema e seres vivos que nos rodeiam (RECH, 2013).

De acordo com a análise a maior parte dos livros apresentou uma variedade adequada uma vez que trouxe diversas atividades e com boa contextualização, abordando os assuntos trabalhados, quanto a **presença de atividades**. O A1 apresenta de forma significativa, desde as de múltipla escolha como as práticas e grupo, assim como no A5. O A2 trouxe uma série de tarefas, ao final de cada tema, apresenta 3 tipos de questões envolvendo o assunto, para que o aluno possa resolver de forma crítica, possui uma pluralidade de questões ao fim da unidade, práticas, indicação de leituras complementares, filmes e experimentos. O A3 traz desde múltipla escolha, a exercício que abordam criticidade, experimentos e questões do ENEM e vestibular. Enquanto no A4 existem apenas questões de múltipla escolha e discursivas em grande quantidade, demonstrando ser o mais limitado entre os 6.

O A6 segue mesma sequência que os demais, porém se destaca ao apresenta-las em níveis de dificuldade, os delimitando como, exercícios de revisão básica, exercícios de revisão avançada, exercícios de aprofundamentos e por fim de vestibular e ENEM, assim dispõem de grande variedade e quantidade. Todos apresentaram questões de vestibular e ENEM.

Propostas de **atividades complementares** A1, A2, A5 e A6 apresentaram, ao menos uma opção. E os demais não apresentaram, mostrando ser uma falha que cabe ao professor contornar em sala de aula, com a exploração de recursos adicionais que atuarão aliados ao conhecimento teórico como, filmes, documentários, atividades práticas, leitura de livros, trabalhos acadêmicos, entre outras opções.

Quadro 6 – Análise do conteúdo ambiental, a presença de interdisciplinaridade e a riqueza metodológica presente nos livros.

Critérios	Livros
-----------	--------

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Problematização dos desafios ambientais contemporâneos	Bom	Bom	Excelente	Fraco	Excelente	Regular
A interdisciplinaridade presente nos livros	Fraco	Bom	Bom	Fraco	Bom	Fraco
Riqueza teórico-metodológica	Regular	Bom	Excelente	Fraco	Bom	Fraco

Fonte: A Autora (2021).

Com relação a **problematização dos desafios ambientais contemporâneos**, os LDs A3 e A5 se destacaram por apresentar de forma completa toda a problemática ambiental atual, com uma contextualização ampla das relações entre estes e o ser humano, como as causas e consequências, por exemplo, a utilização de fontes não renováveis de combustíveis fósseis e quais as alternativas viáveis que podem vir lhes substituir. Além disso, aponta as atitudes que o ser humano deve tomar frente a todas estas dificuldades e falhas existentes, deixando claro assim para os alunos qual o papel que eles devem desempenhar em comunidade e enquanto cidadãos preocupados com o mundo que vivem.

O A2 contempla este conteúdo de forma mais simples, porém, sem ocorrência de brechas naquilo que dispõem. Todavia, falta uma contextualização mais reflexivas frente ao dever do aluno como cidadão e quais atitudes devem ser tomadas diante dos deveres do dia-a-dia, para preservar e cuidar do meio ambiente. Enquanto o A1 não traz nenhum tipo de problematização, o conteúdo está em união com os ecológicos, mas, não estimula o aluno a buscar formas de reverter os males causados pelas ações antrópicas ao meio ambiente, como exemplo: cita as causas e consequências do aquecimento global, da eutrofização, do aumento de gases poluentes, mas não aborda como estas problemáticas podem ser evitadas ou formas do ser humano agir, desde as ações em comunidade como também as ações que as empresas, indústrias e comércios podem ter frente a estes desafios.

No entanto, como destaque, o A1 foi o único livro que discorreu toda problemática ambiental atrelada aos demais assuntos da ecologia, portanto não existiu nenhuma unidade ou capítulo únicos para estes temas como nos demais livros, pois foram trabalhados juntos, como ponto negativo está a abordagem reduzida do conteúdo ambiental. Assim, o livro se mostrou falho frente aos termos referentes a educação ambiental deixando de apresentar recursos importantes para estímulo do debate que enriqueceria o ensino da EA. Ainda, no 2º capítulo e página 42, o livro mostra a relação da ecologia com o meio ambiente, assim, pode-se concluir que os dois assuntos principais da pesquisa são confrontados como uma única área, onde se associam apenas a ecologia.

O A1 traz como último tópico do capítulo um trecho que problematiza de forma resumida a poluição e quais as atitudes possíveis para se tomar frente aos desafios ambientais como, coleta de lixo seletiva, mas sem demais discussões, que fica a cargo do professor associar durante a abordagem em suas aulas, formas do ser humano agir em equilíbrio com suas atitudes e ações para um bem coletivo.

A3 já introduz o capítulo referente a problemática ambiental, fazendo questionamentos e instigando o pensamento crítico dos alunos, mostra soluções e formas de mudar-se as práticas cotidianas sociais para evolução do meio tecnológico em harmonia com o meio ambiente.

O livro A6 trouxe pouca problematização destes assuntos, ao apenas abordar, mas não fazer associação maior entre as causas e consequências de certas atitudes, por exemplo, ocorre o apontamento de quais as causas da extinção em massa de determinada espécie de animal, porém, ao fim do tema, existe uma simples reflexão do que deve ser evitado, mas que não abrange de forma satisfatória tudo aquilo que foi abordado a princípio, deixando lacunas na aprendizagem do aluno, caso este se aprofunde nos estudos se utilizando apenas do livro didático. Enquanto o A4 em todas abordagens tenta mostrar de forma crítica as ações que o homem executa e que pode executar frente ao meio ambiente.

Sem essas considerações torna-se claro a falta de multidisciplinaridade entre a maior parte dos livros, no qual, mesmo os que apresentam, o fazem de forma reduzida.

Com relação a **multidisciplinaridade presente nos livros A1, A4 e A6** não dispuseram de nenhuma relação interdisciplinar que envolvesse outras áreas do conhecimento, mas sim algumas relações multidisciplinares pois apresentaram

outras ciências, entre assuntos pertinentes ao meio ambiente, como demografia, relevo, política, economia, meio social, etc. A2, A3 e A5 podem ser considerados bons, pois citam em alguns trechos do livro relações multidisciplinares. Em um quadro o livro cita o uso de gráficos, fazendo alusão no título do quadro, aos usados na matemática. Mostrando ser possível a união de várias áreas do conhecimento, trabalhando juntas para alcançar uma aprendizagem com abordagem diferenciada e de qualidade.

Diante da pouca multidisciplinaridade entre os 6 livros, dentro das temáticas abordadas é notório que os mesmos precisam de complementação, em conteúdo e imprescindivelmente em sala de aula. A temática ambiental é bastante atual e precisa ser abordada com clareza de informações e com auxílio das diversas áreas do conhecimento, para isso, é válido destacar, que a mesma deve ser debatida além de simples junção destas ciências, mas da busca pelo entendimento mutuo e resolução de problemas das mais variadas áreas, envolvidas sem perdas ideológicas de nenhuma destas, mas na construção continua no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2017).

. Portanto, faz parte do processo de aquisição de conhecimento a participação de diversas ciências que se complementam e que podem trazer novas maneiras de entendimento acerca de um conteúdo, sendo este cotidiano ou não. Desse modo, a multidisciplinaridade se caracteriza pela união destas disciplinas desde simples união como nos 3 livros que constam modelos simples de interdisciplinaridade até formação de conhecimento através da formatação de conceitos essenciais (SANTOS; SOUZA; COSTA, 2017).

Riqueza teórico metodológica, se mostrou mais presente no A3 pois este une todo arcabouço teórico de forma muito bem arranjada e organizada, além de estimular o pensamento crítico dos alunos uma vez que cita questões problemas e tem diversos quadros com curiosidades ao decorrer dos textos, com explicações e conhecimentos extras que se aliam aos que estão sendo abordados. Enquanto A2 e A5 apresentaram de forma básica a questão teórica sendo possível notar falhas, pois não abordaram de forma completamente harmônica o conteúdo. Ao passo que, A1, A4 e A6 não abordaram de modo satisfatório a riqueza e quantidade de assuntos que esses temas abordam, principalmente na intenção de formar cidadãos críticos e que se posicionam diante as necessidades do meio ambiente.

6 CONCLUSÃO

Por fim, na análise dos livros didáticos estudados foi perceptível lacunas, seja com relação ao conteúdo da ecologia geral, meio ambiente e problemas ambientais como na presença de multidisciplinaridade entre eles, como também, na presença de atividades complementares e demais tópicos abordados, que podem ser considerados importantes aliados na formação dos estudantes.

Os conteúdos ecológicos apresentaram-se de forma demasiadamente satisfatória de modo geral, uma vez que apenas um exemplar trouxe de forma reduzida e com pouco aprofundamento teórico.

Sem a presença marcante de multidisciplinaridade podemos entender que os livros falham em trabalhar as ciências de forma conjunta. Pois, se for analisado de forma completa a problemática ambiental é um tema transversal e que necessita ser estudado junto a outras ciências e áreas da educação. Para um aproveitamento satisfatório aliado a atitudes dos alunos junto à comunidade, de maneira que possam repassar as estratégias ensinadas para as demais pessoas do meio em que estão inseridos, como exemplo tem-se, realizar a separação de resíduos, não descartar lixo nas ruas, entre outras ações, que parecem simples mas necessitam de estímulos. Por fim, entende-se que sem a multidisciplinaridade o entendimento das problemáticas ambientais torna-se insuficiente.

Noutro ponto, assim, torna-se necessário aliar o conteúdo a aulas dinâmicas, com metodologia participativa e que oportunize aos estudantes melhores condições de aprendizagem sejam elas, de formas mais didáticas, como em laboratórios, aulas de campo, realização de experimentos, trabalhos em grupo, atividades práticas e debates criteriosos para o desenvolvimento de atitudes e formação crítica frente aos problemas ambientais.

Ainda assim, foi possível observar a ausência de erros conceituais mostrando que os livros didáticos podem ser considerados como ferramentas essenciais nas escolas, cabendo apenas uma articulação de ideias dentro dos assuntos abordados.

O livro didático ainda é uma excelente fonte de facilitação do conhecimento sendo a de maior acesso aos estudantes, principalmente os das escolas públicas. Foi possível notar que esta ferramenta de aprendizado ainda necessita de grandes avanços quanto a sua organização, conceitual e estrutural. Por fim, cabe aos

professores fomentar a facilitação de condições do aprendizado buscando outras fontes didático pedagógicas para um processo de ensino aprendizagem digno.

Diante dessas análises, podemos concluir que existe uma necessidade de melhor análise frente aos conceitos, seja dentro da temática ecológica como nos demais assuntos da biologia, para que cada vez mais os livros possam estar sendo apresentados de forma completa aos alunos e professores, para que a aprendizagem se apresente de forma mais completa possível.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Suiane Costa. **Educação ambiental e interdisciplinaridade: da explicitação dos conceitos nos PCNs e DCNEM à prática pedagógica no ensino médio**. 2014. 216 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- BARROS, Alessandra Trindade Cid; ARAÚJO, Joeliza Nunes. AULAS DE CAMPO COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO. **Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.9, n.20, p. 80–88, 2016.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SENTEC, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais – Meio Ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BONILLA, Oriel Herrera; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira de. **Ciências Biológicas: Fundamentos em Ecologia**. 2. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015.
- CAVALCANTE, J. *et al.* A Fotografia Como Ferramenta no Ensino de Ecologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E TECNOLOGIA, 4., 2014, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: www.sinect.com.br/2014/down.php?id=3191&q=1. Acesso em: 07 dez. 2021.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHIZZOTTI, Antônio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Portugal, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.
- DAJOZ, Roger. **Princípios de ecologia**. Trad. Fátima Murad. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. **A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968**. Curitiba/PR: Educar, 2006.
- FÉLIX, Francisco Henrique Mesquita; OLIVEIRA, Mário César Amorim de. **Ensino de Ecologia em artigos do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBO)**. E-book VIII ENEBO, VIIIEREBIO-NE E II SCEB: itinerários de resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Campina Grande: Realiza Editora. 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/arti>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FERRI, Mário Guimarães. A botânica no Brasil. *In*: AZEVEDO, Fernando (ed.). **As Ciências no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. v. 2, p. 175-232.

FLECK, Marcelo P. A. *et al.* Aplicação da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100). **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 198-205, 1999.

FLECK, Marcelo P. A. *et al.* Aplicação da versão em português do instrumento abreviado da qualidade de vida "WHOQOL-bref. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 178-83, 2000.

FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da *natureza* à conservação da biodiversidade. **SciELO História**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 21-48, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-90742013000200003>. Acesso em: 12 jun. 2020.

FREIRE, Caio de Castro e. **Aspectos epistêmicos no ensino de ecologia**. 2018. 286 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

FONSECA, Valter Machado da; BRAGA, Sandra Rodrigues. **O Sujeito & o Objeto: educação e outros ensaios**. São Paulo: Biblioteca 24X7, 2010.

KNORST, Patricia Andréa Rauber. Educação ambiental: um desafio para as unidades escolares. **Unoesc & Ciência –ACHS**, Joaçaba, v. 1, n. 2, p. 131-138, 2010.

GERHARDT, Cleyton Henrique; ALMEIDA, Jalcione. A dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental: uma análise crítica a partir de diferentes leituras sobre os problemas ambientais. **Ambiente e sociedade**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 53-84, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2005000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 abr. 2021.

GIANNUZZO, Amelia Nancy. Estudos sobre meio ambiente e ciências ambientais. **SciELO viga**, São Paulo, v. 8, n. 1, pág. 129-156, mar. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167831662010000100006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 abr. 2021.

GRETER, Tatiane Cristina Possel; UHMANN, Rosangela Ines Matos. A Educação Ambiental e os Livros Didáticos de Ciências. **Revista Contexto & Educação**, Chapecó, v. 29, n. 94, p. 80-104, 2014.

HAECKEL, Ernest Heinrich. **Morfologia geral dos organismos, características básicas gerais da ciência das formas orgânicas, fundada mecanicamente pela teoria da descendência de Ernst Haeckel, reformada por Charles Darwin**. 2. ed. Berlim: Georg Reimer, 1866.

JAPIASSÚ, Hilton. A atitude interdisciplinar no sistema de ensino. **Revista Tempo Brasileiro**, Rio de Janeiro, n. 108, p. 83-94, jan./mar. 1992.

SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira; SOUZA, Rosemeri Melo e; COSTA, Jailton de Jesus. A metodologia da problematização no contexto da educação básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisas na Educação Básica**, Recife, n. 1, p. 257- 274, 2017.

JOHNSON, Edward A.; MAPPIN, Michael J. **Educação e defesa ambiental: mudando as perspectivas da ecologia e da educação**. Cambridge, UK: Cambridge Press, 2005.

MARIANI JÚNIOR, Rafael. **O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MOREIRA, César Henrique Pinto. **A contextualização no âmbito da prática componente curricular de genética**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino das ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, v. 16, n. 69, pag. 3-9, 1996.

LEWINSOHN, Thomas Michael. A pós-graduação em Ecologia na Unicamp: 30 anos de um curso pioneiro. **Jornal da Unicamp**, Campinas, SP, n. 347, p. 5, 11 dez. 2006.

LEWINSOHN, Thomas Michael. Primórdios da ciência ecológica no Brasil colonial e imperial. **Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 347-381, jul./dez. 2016. Disponível em <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-11-2/FHB-11-2-Thomas-M-Lewinsohn.pdf>. Acesso em 04 jun. 2020.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Ed. Cortez, 1990.

MACHADO, Áurea Maria Bezerra; VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa. A importância da coesão e da coerência em nossos textos. **Cadernos do CNLF**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 04, p. 76-83. 2012.

MACIEL, Eloisa Antunes. A educação ambiental e suas concepções no ensino de ecologia. **RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**. Rio Grande, v. 4, p. 1-14, 2018. Disponível em <http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/958>. Acesso em: 05 maio 2020.

MACIEL, Eloisa Antunes; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; LIMA, Daniela Oliveira de. Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino. **VIDYA**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 21-36 jul./dez., 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/viewFile/2396/2186>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MARTINS, Sueli Fernandes. **A Educação Ambiental em escolas do Distrito Federal: teoria e prática do professor do ensino fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MENDONÇA, Vivian Lavander. **Biologia: ecologia origem da vida e biologia celular embriologia e histologia**. 3. ed. São Paulo: AJS, 2016.

NELSON, Richard. Foreword. *In*: FREEMAN, Christopher; LOUÇÃ, Francisco. **Com o passar do tempo: da Revolução Industrial à Revolução da Informação**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

PEREIRA, Antonio Batista. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental**. Sagra: DC Luzzatto, 1993.

POLINARSKI, Celso Aparecido; DALZOTTO, Edilaine; NUNES, Maria Júlia Corazza. Da História Natural a ascensão da Ecologia como área de estudos para a Biologia. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, n. 2., 2010, Ponta Grossa. **Anais [...]** Ponta Grossa: SINECT, 2010. p. 01-14.

RECH, Luciana Roberta Felicetti. Unidade didática: o ensino de ecologia por investigação. PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica**, 2013. Curitiba, SEED/PR., 2016. (Cadernos PDE, v. 2). Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_bio_pdp_luciana_roberta_felicetti_rech.pdf. Acesso em: 01 jun. 2020.

REIS, Vanessa Ribeiro dos. Educação Ambiental no Ensino Formal: atuação do (a) professor (a) nas escolas municipais de Cruz das Almas-BA. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Bahia, v. 11, n. 1, p. 52-65, 2016.

ROSA, Maria; SCHNETZLER, Roseli. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, SP. v. 9, n. 1, p. 27-39. 2003. Acesso em: 10 jun. 2020.

RHEINHEIMER, Cristine Gerhardt; GUERRA, Teresinha. A Educação Ambiental como Pressuposto para um Turismo Sustentável. *In*: SEMINTUR – SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, n.4, 2006, Caxias do Sul. **Anais[...]**. Caxias do Sul: Ed. da UCS, 2006. s/p. Disponível em: <https://www.anptur.org.br/anais/anais/files/3/77.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2020.

RIBEIRO, Denise Godoy. A importância da Ecologia. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 31, 2010. Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=833>. Acesso em: 25 maio 2020).

RÜSEN, Jörn. 2010. O livro didático ideal. *In*: SCHMIDT, Maria Auxiliadora; BARCA, Isabel; MARTINS, Estevão de Rezende. (orgs.). **Jörn Rüsen e o Ensino de História**. Curitiba, Ed. UFPR, p. 109-127.

SANDRIN, Maria de Fátima Neves; PUORTO, Giuseppe; NARDI, Roberto. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, pp. 281-298, 2005.

SANTOS, Anderson Pimentel dos. **Análise dos conteúdos sobre animais peçonhentos nos livros Didáticos de Biologia no Ensino médio**. 2018. 47f. Monografia (licenciatura em ciências biológicas) – UFPE-CAV, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

SCARANO, Fábio Rubio. Perspectivas sobre a ciência da biodiversidade no Brasil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 64, p. 439-447, 2007.

SILVA, Paloma Rodrigues; ANDRADE, Mariana A. Bologna Soares; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. A concepção de professores de biologia sobre o conceito de vida. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7., 2009, Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis: ENPEC, 2009. p. 1-12. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpea/pdf/976.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

SILVA, Miriam de Castro. **Ensino de ecologia**: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB. 2012. 63f. Monografia (Graduação, Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012.

SILVA, Ana Carla de Lima. **Análise das imagens relacionadas a ecologia em livros de biologia**. 2019. 48f. Monografia (Licenciatura em ciências biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14767/1/ACLS19062019.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MARTINS, Sueli Fernandes. **A Educação Ambiental em escolas do Distrito Federal**: teoria e prática do professor do ensino fundamental. 2011. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. **Conexões com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

TROMBETTA, Juliana; SCHIMIN, Eliane Strack. **Relações ecológicas entre os seres vivos**: da teoria à prática. *In: PARANÁ*. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Curitiba: SEED/PR., 2016. (Cadernos PDE, v. 1). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_cien_artigo_juliana_trombetta.pdf. Acesso em: 12 jun. 2020.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes; FREIRE, Alexandre de Sá; MORAES, Milton Ozório. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FF3c9nw48sdF9f3hFBHGWWD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2020.