

Educação Ambiental Marinha e Costeira: análise da Conservação Marinha em uma coleção de livros didáticos

Marine and Coastal Environmental Education: Analysis of Marine Conservation in a Collection of Textbooks

Educación Ambiental Marina y Costera: análisis de la Conservación Marina en una colección de libros de texto

Quezia Regina Lisboa Botelho Ferreira¹
Carlos Erick de Brito Sousa²

Resumo

A crescente necessidade de formar cidadãos críticos e conscientes exige que a Educação Ambiental (EA) seja um pilar no ensino, especialmente no que tange à biodiversidade marinha, um ecossistema ameaçado e pouco abordado na educação formal. Diante dessa lacuna, este artigo teve como objetivo analisar as relações entre Biodiversidade Marinha e Educação Ambiental, considerando o aspecto da conservação, em livros didáticos de Ciências da Natureza, utilizados no ensino médio e distribuídos na rede pública de São Luís - MA. A pesquisa, de natureza qualitativa e documental, utilizou a técnica de análise de conteúdo para examinar uma coleção de livros didáticos. A análise considerou a categoria temática *Conservação Marinha*, os tipos de Educação Ambiental (crítica, conservacionista e pragmática) e os âmbitos de explicação, que abrangem dimensões políticas, culturais, econômicas, biológico-ecológicas, conservacionistas e/ou evolutivas. Os resultados revelaram que, dos cinco livros, apenas oito trechos abordavam a temática. A análise conclui que a coleção didática, embora cumpra requisitos curriculares básicos, falha em promover uma EA crítica, apresentando a ciência de forma desvinculada da realidade socioambiental dos estudantes. Além disso, a obra negligencia o potencial pedagógico de iniciativas globais como os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) e a Década do Oceano, de serem trabalhadas para além de suas metas técnicas, fomentando o debate sobre as causas da degradação marinha.

Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Meio Ambiente. Biodiversidade Marinha.

Abstract

The growing need to educate critical and conscious citizens demands that Environmental Education (EE) be a pillar of teaching, especially regarding marine biodiversity, a threatened ecosystem that is rarely addressed in formal education. Given this gap, this article aimed to analyze the relationships between Marine Biodiversity and Environmental Education, considering the aspect of conservation, in Science textbooks for secondary education distributed in the public school system of São Luís - MA. The research, of a qualitative and documentary nature, used content analysis to examine a collection of textbooks. The analysis considered the thematic category *Marine Conservation* the types of Environmental Education (critical, conservationist, and pragmatic), and the scopes of explanation, which encompass political, cultural, economic, biological-ecological, conservationist, and/or evolutionary dimensions. The results revealed that, of the five books, only eight passages addressed the theme. The analysis concludes that the textbook collection, although fulfilling basic curricular requirements, fails to promote critical EE, presenting science in a way that is disconnected from the socio-environmental reality of the students. Furthermore, the work neglects the pedagogical potential of global initiatives such as the Sustainable Development Goals (SDGs) and the Ocean Decade, which could be explored beyond their technical targets, fostering debate on the causes of marine degradation.

Keywords: Sustainable Development Goals. Environment. Marine Biodiversity.

Pesquisa oriunda de um recorte de uma dissertação de mestrado acadêmico.

¹ Universidade Federal do Maranhão. E-mail: lisboaquezia@gmail.com.

² Universidade Federal do Maranhão. E-mail: carloserickbrito@gmail.com.

Resumen

La creciente necesidad de formar ciudadanos críticos y conscientes exige que la Educación Ambiental (EA) sea un pilar de la enseñanza, especialmente en lo que respecta a la biodiversidad marina, un ecosistema amenazado que rara vez se aborda en la educación formal. Dada esta deficiencia, este artículo se propuso analizar las relaciones entre la biodiversidad marina y la Educación Ambiental, considerando el aspecto de la conservación, en los libros de texto de Ciencias para educación secundaria, distribuidos en la red pública de escuelas de São Luís, MA. La investigación, de naturaleza cualitativa y documental, utilizó el análisis de contenido para examinar una colección de libros de texto. El análisis consideró la categoría temática *Conservación Marina*, los tipos de Educación Ambiental (crítica, conservacionista y pragmática) y los alcances de explicación, que abarcan dimensiones políticas, culturales, económicas, biológico-ecológicas, conservacionistas y/o evolutivas. Los resultados revelaron que, de los cinco libros, solo ocho pasajes abordaron el tema. El análisis concluye que la colección de libros de texto, si bien cumple con los requisitos curriculares básicos, no promueve la EA crítica, presentando la ciencia de una manera desconectada de la realidad socioambiental del alumnado. Además, el trabajo descuida el potencial pedagógico de iniciativas globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Decenio de los Océanos, que podrían explorarse más allá de sus objetivos técnicos, fomentando el debate sobre las causas de la degradación marina.

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible. Medio Ambiente. Biodiversidad Marina.

1. Introdução

A crise ambiental contemporânea, impulsionada pela intensa urbanização, crescimento populacional e exploração desenfreada dos recursos naturais, tem acarretado a degradação de ambientes terrestres e aquáticos em escala global. De acordo com Effting (2007), ao longo da evolução das civilizações humanas, consolidou-se uma percepção de separação entre sociedade e natureza, atribuindo ao meio ambiente um papel submisso às vontades humanas. Essa visão antropocêntrica contribuiu, diretamente, para problemas ambientais graves, como queimadas, uso indiscriminado de agrotóxicos, produção excessiva de resíduos sólidos, desmatamento, poluição atmosférica e degradação dos ambientes aquáticos (Kolcenti; Médici; Leão, 2020), além do aumento da frequência de desastres naturais e da elevação do nível dos mares.

Nesse contexto, a formação de sujeitos críticos e emancipados emerge como necessidade urgente, sendo a Educação Ambiental (EA) compreendida como uma práxis conscientizadora, política e transformadora (Dickmann, 2015). Sob esse viés, a sustentabilidade não é reduzida apenas a mudanças de atitudes individuais, mas a uma sustentabilidade socioambiental que busca a justiça social e o enfrentamento das causas estruturais da crise ecológica. Essa perspectiva é fundamental para abordar a biodiversidade marinha que, embora essencial à manutenção da vida no planeta, permanece como uma das dimensões mais ameaçadas e, paradoxalmente, uma das menos debatidas nos espaços formais de ensino. O oceano, que cobre mais de 70% da superfície terrestre, desempenha funções vitais, como a regulação climática, a produção de oxigênio, o fornecimento de alimentos e a preservação da biodiversidade global, oferecendo serviços ecossistêmicos indispensáveis à sobrevivência humana (Soares-Cordeiro; Pinho, 2022).

Assim, investigar a biodiversidade oceânica em livros didáticos de Ciências da Natureza é fundamental para compreender como os conteúdos escolares dialogam com as questões ambientais contemporâneas e podem favorecer a construção de uma consciência crítica. Nesse processo, a escola assume papel estratégico ao possibilitar reflexões que aproximam os estudantes dos desafios socioambientais e da necessidade de conservação dos ecossistemas. Como destaca Reigota (1999, p. 69), a escola é “um espaço privilegiado de informação, construção e produção de conhecimentos, desenvolvimento da criatividade e possibilidades de aprendizagens diversas”, sendo essencial para o desenvolvimento de valores, atitudes e condutas ambientais responsáveis. Barbosa e Oliveira (2020) reforçam essa perspectiva ao

ressaltarem que a instituição escolar é um ambiente propício para promover a reflexão sobre os impactos das ações humanas na natureza, estimulando a formação de sujeitos críticos e atuantes.

Nesse sentido, a EA adquire especial relevância. Conforme disposto na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999), ela é definida como:

Art. 1.º [...] Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Todavia, sob a ótica da EA Crítica, essa definição deve ser compreendida para além da dimensão técnica ou comportamental. Segundo Dickmann (2015), a EA constitui uma práxis pedagógica emancipatório-libertadora, cuja finalidade é, não apenas, redimensionar hábitos, mas promover a apreensão de questões complexas e dialéticas. Assim, assumimos, neste artigo, a natureza política da EA, que visa potencializar transformações alternativas para a superação de problemas da realidade socioambiental, integrando a reflexão crítica sobre os modos de vida e as estruturas de poder (Dickmann, 2015).

Apesar da sua importância reconhecida em documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), (Brasil, 2012), a abordagem da EA relacionada à biodiversidade marinha nos livros didáticos ainda é incipiente e, muitas vezes, considerada superficial (Alves *et al.*, 2014). Embora as DCNEA estabeleçam a obrigatoriedade da EA em todas as etapas e modalidades da Educação Básica de forma integrada e contínua, a lacuna presente nos materiais didáticos acaba por centrar nos professores a responsabilidade de contextualizar e aprofundar essas temáticas em sala de aula (Barbosa; Oliveira, 2020).

A participação dos livros didáticos no processo educativo é relevante, especialmente na Educação Básica. O livro didático assume um papel central no cotidiano escolar, atuando como um dos principais elementos mediadores entre o conhecimento científico e o processo de ensino-aprendizagem. Para além de um simples recurso de consulta, Carvalho Neto (2015) define o livro didático como um instrumento de controle e sistematização que pauta a dinâmica das aulas e a organização dos conteúdos. Embora represente apenas uma parcela das práticas educativas, sua capacidade de didatizar o conhecimento, atendendo a diretrizes curriculares e critérios de editais públicos, o torna um componente indispensável na comunicação e mediação escolar.

No que diz respeito à EA e à abordagem da biodiversidade marinha, os livros didáticos podem assumir papel estratégico, uma vez que a forma como essas temáticas são apresentadas pode influenciar, diretamente, a percepção dos alunos sobre as questões ambientais. No entanto, pesquisas apontam que, muitas vezes, os conteúdos ambientais são tratados de maneira fragmentada ou simplificada, sem promover uma reflexão crítica (Ferreira *et al.*, 2023). Tal constatação reforça a necessidade de análises sistemáticas que avaliem a presença e a qualidade dessas temáticas nas coleções didáticas.

A necessidade de integrar, de forma efetiva, a biodiversidade marinha e a sustentabilidade nos processos educativos, dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Em especial, destacam-se o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 (ODS 13), que propõe ações contra a mudança global do clima, e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS 14), que visa à conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos (Unesco, 2020).

O propósito é assegurar a saúde dos mares e a sustentabilidade de seus recursos, beneficiando tanto a geração atual quanto as futuras (Unesco, 2020). O espaço oceânico, de maneira geral, e o ODS 14, de forma específica, ocupam um lugar transversal dentro da Agenda 2030, mantendo conexões diretas com todos os demais 16 ODS (Unesco, 2020). Nesse cenário, a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021–

2030), também chamada de *Década do Oceano*, reforça a importância da cultura oceânica e da mobilização internacional para enfrentar desafios como a acidificação dos oceanos, a perda de biodiversidade e a sobrepesca, propondo ações integradas para a preservação marinha (Soares-Cordeiro; Pinho, 2022).

Considerando a escassez de estudos que analisem especificamente a biodiversidade marinha em livros didáticos - uma vez que a literatura da área frequentemente aponta a predominância de biomas terrestres (Alves *et al.*, 2014) - neste artigo buscamos preencher uma lacuna, ao articular tal temática com a EA Crítica. Diferente de análises conteudistas, esta pesquisa assume a EA Crítica como lente teórica, o que permite problematizar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 14, não como metas meramente técnicas, mas como campos de disputa política e social. Este trabalho é parte de uma pesquisa de dissertação e apresenta um recorte focado nos resultados analíticos desses materiais.

Nesse sentido, surge o questionamento que baseia a pesquisa, tal como: de que maneiras livros de Ciências da Natureza do ensino médio abordam as relações entre biodiversidade oceânica e educação ambiental? A partir disso, definimos nosso objetivo de pesquisa: analisar as relações entre Biodiversidade Marinha e Educação Ambiental, considerando o aspecto da conservação, em livros didáticos de Ciências da Natureza utilizados no ensino médio e distribuídos em escolas públicas estaduais de São Luís - MA.

2. Educação Ambiental marinha e costeira e os livros didáticos

De acordo com Tozoni-Reis (2006), a EA é um processo de aprendizagem infindável, que se fundamenta no respeito a todas as formas de vida e que reitera princípios e ações que colaborem para as transformações socioambientais. Ao ponderarmos sobre a vitalidade da interação entre a humanidade e a natureza, aliada à atual crise ambiental que impacta nossa civilização e diversos ecossistemas, torna-se claro o papel crucial da EA na edificação de respostas sociais a esse desafio (Guimarães, 2004; Sauvé, 2004).

Layrargues e Lima (2014) explicam que a EA brasileira se fundamenta, atualmente, em três macrotendências como modelos político-pedagógicos: conservacionista, pragmática e crítica. Antes de detalhá-las, no entanto, é fundamental reconhecermos que, apesar da adoção do modelo de Layrargues e Lima (2014) para esta análise, o debate no campo da Educação Ambiental segue em expansão. Sistematizações mais recentes, como a de Andrade (2024), destacam a emergência de vertentes como a EA Pós-crítica, que questiona pressupostos da modernidade e valoriza a subjetividade e as relações de poder-saber, e a EA Decolonial, que denuncia a dominação eurocêntrica e propõe um deslocamento epistemológico rumo a visões biocêntricas. Embora essas perspectivas ofereçam novos caminhos teóricos e pedagógicos, optamos, neste estudo, pela manutenção das macrotendências clássicas, dada a sua consolidação para o mapeamento estrutural dos livros didáticos.

Feita essa ressalva, passamos à descrição das categorias adotadas. A macrotendência conservacionista busca despertar a sensibilidade das pessoas em relação ao meio natural. No entanto, essa abordagem tende a restringir o conceito de ambiente a um cenário puramente natural, excluindo o ser humano desse contexto. Dessa forma, ela não favorece uma compreensão mais ampla e crítica das interações complexas entre os aspectos sociais, humanos e ambientais.

A macrotendência pragmática apresenta avanços em relação à compreensão das interações entre seres humanos, sociedade e meio ambiente. No entanto, ainda se apoia em concepções alinhadas ao modelo econômico vigente, que enxerga a natureza como um recurso a ser explorado para fins lucrativos. Essa abordagem propõe estratégias voltadas para a mitigação dos danos ambientais causados pelas atividades industriais e pela produção em larga

escala, como é o caso da reciclagem e do reaproveitamento de resíduos (Layrargues; Lima, 2014).

Quanto à EA crítica, há a busca pelo protagonismo no campo educacional por sua capacidade de articular uma compreensão ampla das relações entre sociedade, natureza e processos ambientais. Conforme destacam Vorpapel e Uhmman (2018), ao promover essa articulação, essa vertente se mostra socialmente transformadora, contribuindo para uma prática educativa engajada na construção de uma nova ordem social. Por isso, acredita-se que essa abordagem pode influenciar, positivamente, outras tendências, estimulando o desenvolvimento de ações mais reflexivas e comprometidas com a justiça socioambiental.

Para Layrargues e Lima (2011, 2014), a macrotendência crítica reúne diferentes correntes, como a EA Popular, Emancipatória e Transformadora, e se fundamenta numa revisão crítica das bases que sustentam a exploração humana e os sistemas de acumulação de capital. Essa vertente propõe, portanto, uma atuação política voltada ao enfrentamento das desigualdades sociais e ambientais, incorporando à EA um caráter de resistência, mobilização e transformação da realidade. Nesse sentido, defende-se que a EA não pode estar dissociada das lutas sociais mais amplas (Layrargues, 1999).

Diante dessa perspectiva, a articulação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) exige uma problematização necessária. Conforme alertam Layrargues e Lima (2014), o discurso do desenvolvimento sustentável corre o risco de ser capturado pela macrotendência pragmática, servindo apenas a ajustes tecnológicos ou comportamentais que não confrontam o modelo de produção capitalista. Portanto, nesta pesquisa, os ODS não são adotados de forma acrítica ou normativa, mas são compreendidos como um campo de disputa. A intenção é investigar se, ao abordarem metas globais de conservação, os materiais didáticos avançam para uma compreensão crítica e social das causas da degradação, ou se estacionam em uma visão pragmática e superficial de sustentabilidade.

Destarte, frente a essa realidade, a escola e o currículo desempenham papéis cruciais. A escola não pode se manter indiferente a todas as questões envolvidas, especialmente considerando que, de acordo com a legislação em vigor, é incumbência da instituição educacional promover a EA. Dessa forma, o livro didático desempenha um papel de grande importância no cenário do ensino formal, frequentemente representando a única fonte disponível para os alunos, dadas as vastas dimensões e diversidade social do Brasil (Santinel; Royer; Zanatta, 2016). Ele se configura como uma ferramenta crucial para apoiar os professores na preparação e planejamento de suas aulas, além de servir como um suporte essencial para os estudantes. É fundamental que o livro se apresente de maneira contemporânea e desafiadora, enfatizando valores formativos que contribuam para o pleno desenvolvimento de competências e habilidades, conforme observado por Tonin e Uhmman (2020).

Contudo, é imprescindível não olhar para esse recurso de forma ingênua. Como alertam Caraçato, Machado e Huss (2025), os livros didáticos são elementos da cultura escolar interligados a um contexto social mais amplo, sofrendo determinações políticas, econômicas e culturais. Ao serem produzidos sob a égide da indústria cultural, esses materiais carregam ideologias incrustadas, que exigem uma avaliação rigorosa. Portanto, seu uso deve ser mediado por uma postura reflexiva, visando a formação crítica e emancipatória dos sujeitos, e não apenas a reprodução técnica de conteúdos.

Com base nessa perspectiva, a EA surge como uma dimensão essencial da formação escolar, cujo objetivo é formar sujeitos críticos, conscientes e comprometidos com a realidade socioambiental. Tais indivíduos devem ser capazes de tomar decisões responsáveis e agir em prol da vida e do bem-estar coletivo, tanto em nível local quanto global. Considerando, portanto, a importância dos livros didáticos na educação brasileira e a urgência das discussões ambientais, é indispensável que a EA esteja presente no Ensino Médio. Conforme posto em Brasil (2022), embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) represente um avanço ao

reconhecer a EA como componente essencial da formação, ela ainda não assegura sua presença, de forma integrada, em todos os níveis e modalidades de ensino. Essa lacuna torna-se ainda mais evidente quando confrontada com os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que propõe uma abordagem transversal e permanente da EA no processo educativo (Brasil, 1999).

É pertinente ressaltar, ainda, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta limitações quanto à inserção da EA em seus componentes curriculares obrigatórios. Apesar de mencionar a EA em poucos trechos, sua abordagem se revela fragmentada e pouco articulada, deixando de contemplar plenamente os princípios da interdisciplinaridade, da transversalidade e da integração entre áreas do conhecimento - elementos fundamentais para uma efetiva EA. Essa fragilidade contribui para que a EA assuma um papel marginal nas propostas pedagógicas, dificultando a reorganização curricular das instituições e a promoção de mudanças significativas nas práticas educativas (Braun, 2020).

Nas últimas décadas, tem se tornado cada vez mais evidente que, na maioria dos países, as pessoas possuem pouco conhecimento e consciência sobre o oceano e as questões marinhas (Leitão *et al.* 2022; Mogias *et al.* 2019). Nesse sentido, a Educação Ambiental Marinha e Costeira (EAMC) pode ser entendida como um processo que promove a sensibilização, a conscientização e a compreensão sobre o oceano, capacitando os cidadãos a tomarem decisões mais assertivas e críticas em relação a esse ambiente (Pedrini *et al.*, 2010). Porém, a EAMC ainda é pouco divulgada, quando comparada com os ecossistemas terrestres e doces (Berchez *et al.*, 2016).

A carência de conteúdos sobre o oceano na educação formal agrava essa questão, visto que a consequência desta realidade se reflete na escassa presença dos princípios das ciências oceânicas na BNCC (Tartaglioni, 2023). Estudos como o de Pazoto, Duarte e Silva (2023) evidenciam lacunas na BNCC e nas diretrizes estaduais frente aos termos relacionados à Cultura Oceânica. Diante desse cenário, consideramos essencial compreender como essa realidade se manifesta nos livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) nas redes estaduais, a fim de complementar estudos como os mencionados anteriormente.

A análise das relações entre Biodiversidade Marinha e EA nesses materiais é fundamental, considerando a escassez de pesquisas voltadas para essa temática. Além disso, a Unesco (2017) destaca que a ciência oceânica desempenha um papel crucial na compreensão e no monitoramento dos oceanos, permitindo prever seu estado de saúde e embasar a tomada de decisões. Esse conhecimento é indispensável para promover a gestão sustentável dos oceanos, conforme estabelecido na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, especialmente no que se refere ao ODS 14, que visa à conservação e ao uso sustentável dos mares e seus recursos. Entretanto, à luz da Educação Ambiental Crítica, tais marcos globais não podem ser incorporados de forma acrítica ou despolitizada. É fundamental questionar se a gestão sustentável proposta nessas agendas busca, de fato, enfrentar as causas estruturais da degradação ou se apenas propõe ajustes técnicos para a manutenção do atual sistema de produção.

Como alertam Layrargues e Lima (2014), o discurso do desenvolvimento sustentável corre o risco de ser capturado por uma lógica pragmática que naturaliza a exploração. Nesse sentido, Andrade (2024) reforça que o campo da EA não pode permanecer sob o jugo da ingenuidade: transformações efetivas diante da atual crise civilizatória exigem o enfrentamento da racionalidade hegemônica, e não apenas acomodações superficiais. Portanto, nesta pesquisa, a referência aos ODS e à Década do Oceano serve para situar a emergência do tema, mas as análises buscaram identificar se os livros didáticos avançam para além dessa retórica, promovendo uma compreensão que relacione a crise da biodiversidade marinha às contradições do modelo de desenvolvimento vigente.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo documental, baseada nas técnicas de análise de conteúdo (Bardin, 2020), com foco na análise temática. Segundo Erenhof (2019), a pesquisa qualitativa resulta em uma grande quantidade de dados que precisam ser analisados e convertidos em informações relevantes, tanto para o pesquisador quanto para a comunidade. A pesquisa documental, conforme Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), caracteriza-se pela investigação de materiais que ainda não passaram por uma análise aprofundada, ou que podem ser reformulados conforme os objetivos da pesquisa.

De acordo com Bardin (2020, p. 33), a análise de conteúdo “não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto”. Ela é comumente definida apenas como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (Bardin, 2020, p. 11). Porém, a autora reflete que há a necessidade de complementação da definição, pondo em evidência, também, a finalidade da análise de conteúdo, que envolve a intenção da análise: a inferência.

Nesse contexto, Bardin (2020) ressalta que a inferência na análise de conteúdo é o processo de interpretar e tirar conclusões a partir dos dados analisados. Isso significa que, ao examinar textos, discursos ou documentos, o pesquisador não apenas identifica padrões e categorias, mas também faz deduções sobre significados implícitos e possíveis relações com a realidade estudada. Os documentos selecionados para a pesquisa foram livros didáticos (LD) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados no ensino médio, identificados por meio do Sistema de Controle de Material Didático (SIMAD).

Nesse sentido, durante a pesquisa, identificamos que tais livros integram uma das coleções mais distribuídas nas escolas estaduais de São Luís – MA no ano letivo de 2024, aprovada pelo PNLD de 2021. A consulta ao SIMAD possibilitou a escolha da coleção sem a necessidade de coleta presencial nas escolas, permitindo o acesso a dados oficiais sobre a distribuição e seleção de obras em diferentes estados e municípios. Os resultados foram examinados utilizando a metodologia da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2020). Esse método compreende três fases distintas: 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A coleção selecionada para esta análise intitula-se *Multiversos*, e é de autoria de Leandro Godoy, Rosana Maria Dell’Agnolo e Wolney C. Melo, publicada pela Editora FTD.

A coleção é constituída por seis volumes que englobam: 1. Matéria, Energia e Vida; 2. Movimentos e Equilíbrios na Natureza; 3. Eletricidade na Sociedade e na Vida; 4. Origens; 5. Ciência, Sociedade e Ambiente; 6. Ciência, Tecnologia e Cidadania. A coleção foi publicada em 2020 e aprovada no PNLD de 2021. Essa edição marca a primeira implementação das diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018. A BNCC serviu de base para a reformulação do Ensino Médio, dando origem ao modelo conhecido como Novo Ensino Médio (NEM).

A etapa de categorização consistiu na organização dos elementos codificados em rubricas temáticas, com base em características comuns. As categorias foram elaboradas segundo os princípios de exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e produtividade, conforme orienta Bardin (2020). As categorias temáticas foram definidas *a posteriori*, a partir das evidências emergentes do material analisado. Ressaltamos que, embora a investigação matriz (dissertação de mestrado) tenha identificado quatro categorias de análise - abordando diferentes dimensões da biodiversidade marinha, como poluição marinha, ecossistemas oceânicos e serviços ecossistêmicos -, este artigo apresenta um recorte focado exclusivamente na categoria Conservação Marinha.

A construção do Quadro 1 apresenta, portanto, a definição operacional deste eixo específico. Essa delimitação justifica-se pela densidade dos dados obtidos nesta temática e pela urgência de se discutir as estratégias de conservação frente à crise da biodiversidade, permitindo, assim, uma análise mais aprofundada e qualitativa dos resultados. No entanto, sua formulação foi inspirada nos estudos de Fiuza e Feixo (2022), que investigaram a abordagem da biodiversidade nos documentos da BNCC, PCNEM e PCN+. Adicionalmente, o trabalho de Orozco (2017), ao propor os âmbitos de explicação (biológico-ecológico, evolutivo, conservacionista, cultural, político e econômico) utilizados para a análise da biodiversidade, foi fundamental para a interpretação das categorias desenvolvidas.

Apesar de os referidos estudos não se concentrarem especificamente na biodiversidade marinha, suas contribuições foram essenciais para a construção de quatro categorias temáticas na pesquisa de dissertação, porém para o presente artigo, apresentamos um recorte, considerando e concentrando a discussão apenas na categoria apresentada no Quadro 1, permitindo uma compreensão mais ampla, sistêmica e interdisciplinar do conceito.

Quadro 1: Categoria temática para análise dos livros didáticos

Abordagem do conceito	Nível de organização	Descrição sintética	Relação com a Educação Ambiental
Conservação Marinha	Nível das espécies e ecossistemas marinhos	Foco na conservação da biodiversidade marinha, sua importância para os ecossistemas e a sustentabilidade dos oceanos.	Enfatiza a necessidade da conservação e do uso sustentável dos recursos marinhos.

Fonte: autores (2025)

4. Resultados e discussão

Conduzimos a análise com base em uma categoria temática previamente definida - *Conservação Marinha*, e nos âmbitos explicativos adotados - político, cultural, econômico, biológico-ecológico, conservacionista e evolutivo. Além disso, consideramos o tipo de EA presente nos trechos, classificando-os segundo a tipologia crítica, conservacionista ou pragmática. Ademais, averiguando de que maneiras os conteúdos dialogavam com os ODS, em especial com o ODS 14 (Vida na Água), articulando tais discussões às diretrizes da UNESCO e à Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021–2030) através das inferências emergidas dos materiais analisados.

Neste artigo, apresentamos e discutimos os dados referentes aos seis volumes citados anteriormente, exceto o volume 2, intitulado *Movimentos e equilíbrios na natureza*. Ao decorrer das unidades do referido volume, foi contemplada apenas a composição física e química dos movimentos, quantidades da matéria, reações químicas, sistemas do corpo humano e dimensões da saúde física, mental e social. Nesse contexto, durante a análise do livro, os conteúdos encontrados não abrangeram as categorias criadas.

A análise da coleção didática, voltada para os cinco volumes, resultou na seleção e categorização de um total de oito trechos que abordam, direta ou indiretamente, a biodiversidade oceânica e a EA marinha. A distribuição quantitativa desses trechos da categoria temática e os respectivos volumes da coleção está detalhada na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Distribuição dos trechos analisados por volume e categoria temática

Categoria Temática	Vol. 1 (Matéria, Energia e Vida)	Vol. 2 (Mov. e equilíbrios)	Vol. 3 (Eletricidade)	Vol. 4 (Origens)	Vol. 5 (Ciência, Soc. e Amb.)	Vol. 6 (Ciência, Tec. e Cid.)	Total por Categoria
Conservação do Marinha	1	0	2	2	3	0	8
Total por Volume	1	0	2	2	3	0	8

Fonte: autores (2025).

4.1. Categoria temática: conservação marinha nos livros didáticos

No contexto da categoria da conservação marinha, foram detectados oito trechos na coleção, os quais apresentamos e discutimos com base nos excertos encontrados em cada volume.

4.1.1. Ciência, Sociedade e Ambiente

No trecho há a descrição dos impactos ecológicos das queimadas e do desmatamento, enquadrando-se na categoria temática de Conservação Marinha, pois aborda um processo terrestre com severas e diretas consequências para os ecossistemas costeiros, ainda que o texto não as mencione.

As queimadas e o desmatamento suprimem a vegetação de uma área, provocando a redução ou até a eliminação das populações das espécies de plantas daquele ambiente. Além disso, provocam a morte ou forçam o deslocamento dos animais que ali vivem para outros locais, aumentando a competição por recursos, como alimento, abrigo ou parceiros para a reprodução. Isso pode interferir nas relações tróficas estabelecidas entre os seres vivos, alterando o equilíbrio das cadeias alimentares. A remoção da cobertura vegetal pode, ainda, deixar o solo suscetível a processos de erosão. As raízes das árvores estão entrelaçadas às partículas que formam o solo, evitando sua desagregação por agentes, como a chuva e o vento. Sem a presença da vegetação, portanto, o solo fica desprotegido e exposto à ação de agentes erosivos. Além disso, o solo pode ter sua fertilidade reduzida, já que a ciclagem de nutrientes será interrompida (Godoy; Dell’Agnolo; Melo, 2020d, p. 137).

O âmbito da explicação se enquadra no biológico-ecológico, e a abordagem da EA é Pragmática, focada em apresentar uma relação de causa e efeito das consequências do desmatamento. O texto descreve os impactos em terra: perda de habitat para os animais, desequilíbrio de cadeias alimentares e erosão do solo. Contudo, a narrativa para abruptamente, sem se perguntar: *para onde vai todo esse solo erodido?* Ao não seguir o fluxo da água, ele omite como essa enxurrada de sedimentos soterra recifes de corais e destrói os estuários que servem de berçário para os peixes dos quais as comunidades costeiras dependem.

Além de interromper o encadeamento dos efeitos, a narrativa também silencia quanto às causas. O desmatamento é apresentado como um fenômeno quase natural, sem rosto, omitindo os interesses do agronegócio, da mineração e da extração de madeira que o impulsionam (Oliveira *et al.*, 2024; Queiroz, 2024). O resultado é uma educação que ensina uma ecologia que desconecta a terra do mar, e apresenta um problema complexo sem nomear suas reais causas humanas.

Essa tendência de apresentar os problemas ambientais de forma despolitizada (omitindo os atores por trás de processos de larga escala, como o desmatamento) se estende à forma como a coleção aborda as práticas ilegais diretas. A análise se volta, agora, para o trecho que trata do

tráfico de animais silvestres, da caça e da pesca predatória, em que o livro didático define e exemplifica essas atividades, destacando seus impactos sobre a fauna, como se verá a seguir:

O tráfico de animais silvestres constitui a remoção de animais do ambiente em que vivem e sua comercialização ilegal. A caça predatória se refere à caça e à morte de animais, de modo ilegal. A pesca predatória compreende a retirada de peixes do ambiente em períodos ou em locais proibidos, com instrumentos não permitidos e/ou em quantidades exacerbadas, configurando uma atividade ilegal. Essas atividades ilegais reduzem o tamanho da população das espécies animais no ambiente. Além de interferir no equilíbrio das cadeias alimentares das quais as espécies participam, podem provocar a extinção local de espécies, reduzindo a biodiversidade. Atualmente, diversas espécies estão ameaçadas de extinção em decorrência dessas práticas ilegais, como a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) e o lambari (*Astyanax eremus*). [...] Segundo a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, a retirada, a criação, a venda e a compra de animais silvestres, sem autorização ou licença, além da caça e da pesca predatórias, configuram um crime. Os responsáveis podem receber multas e/ou serem detidos por um período determinado pela justiça. O combate aos crimes ambientais é um dever compartilhado entre autoridades competentes e a própria população. Quando identificados, é importante que sejam denunciados a órgãos responsáveis (Godoy; Dell'Agnolo; Melo, 2020d, p. 138).

A análise do trecho sobre pesca predatória revela uma abordagem que pode ser encarada como limitada: ela demonstra um claro viés terrestre e se restringe a uma perspectiva conservacionista, em vez de crítica. Isto se manifesta pela escolha de uma espécie de água doce, o lambari, como único exemplo, o que marginaliza a dimensão oceânica do problema. Já a limitação crítica ocorre porque o texto foca na legislação e na preservação da fauna (âmbito biológico-ecológico), mas não problematiza as causas socioeconômicas e políticas (como o modelo de desenvolvimento e as relações de consumo) que impulsionam as práticas ilegais.

Essa superficialidade não é um caso isolado, mas um sintoma de uma lacuna mais ampla na EA brasileira, conforme aponta Sampaio (2024), sobre a abordagem restrita de temas marinhos em livros didáticos. Além das práticas ilegais como a pesca, outros impactos, como a poluição química da agricultura e mineração, também afetam os ecossistemas aquáticos. Além disso, o material inclui referências à poluição por agrotóxicos, fertilizantes e mercúrio, mas ainda sem integrar plenamente a discussão crítica sobre os impactos humanos nos ecossistemas aquáticos e marinhos.

Para maximizar a produção agrícola, utilizam-se produtos químicos, como fertilizantes e agrotóxicos. [...] O uso indiscriminado de fertilizantes disponibiliza nutrientes no solo acima da quantidade que as plantas são capazes de absorver, fazendo que cheguem até rios e lagos carregados pela água das chuvas. Isso provoca a eutrofização, processo que resulta na diminuição da quantidade de gás oxigênio dissolvido na água e a consequente morte de diversos seres vivos que vivem nesses corpos-d'água. O uso exacerbado de agrotóxicos, por sua vez, pode contaminar o solo, rios e lagos, ao serem carregados pela água da chuva. Além disso, pode contaminar vegetações nativas próximas às plantações, ao serem carregados pelo vento. O consumo de água ou plantas contaminadas por agrotóxicos contamina outros seres vivos, provocando o acúmulo desses produtos ao longo das cadeias alimentares e causando danos à saúde dos organismos. Outro problema associado ao uso dos agrotóxicos é o fato de que eles podem ser nocivos a outras espécies de seres vivos que não as espécies que causam danos à plantação, comprometendo a biodiversidade. Um exemplo disso são as abelhas, animais importantes para a reprodução de muitas espécies de plantas. (Godoy; Dell'Agnolo; Melo, 2020d, p. 139).

O trecho analisado evidencia os impactos do uso indiscriminado de fertilizantes, agrotóxicos e mercúrio na agricultura e mineração, destacando consequências ambientais que se estendem aos ecossistemas aquáticos e terrestres. A utilização excessiva de fertilizantes provoca a eutrofização de rios e lagos (Silva; Campos; Bohm, 2013), reduzindo a concentração de oxigênio dissolvido e causando a morte de diversos organismos aquáticos, enquanto o uso de agrotóxicos compromete a saúde de espécies não alvo, como as abelhas (Weyermüller; Dewes, 2025), essenciais para a polinização e para a produção de frutos e sementes de interesse econômico. Esses efeitos refletem dimensões biológico-ecológicas, por meio da alteração das cadeias alimentares e da biodiversidade, e econômicas, considerando os prejuízos à produção agrícola. Além disso, o trecho sugere práticas de manejo sustentável, como a adubação a partir de restos da colheita anterior, demonstrando uma preocupação conservacionista com os ecossistemas.

Dessa forma, a abordagem do texto se alinha a dois tipos de EA, a conservacionista e pragmática, ao propor medidas práticas para reduzir impactos ambientais sem, contudo, questionar criticamente os modelos socioeconômicos que sustentam a produção agrícola e a exploração mineral, fatos recorrentes na coleção. Essa discussão evidencia a necessidade de estratégias educativas que integrem o conhecimento sobre poluição, conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, promovendo decisões conscientes e sustentáveis por parte dos agentes sociais. Apesar de oferecer base para compreender processos de degradação ambiental, o trecho não estabelece, de forma explícita, conexões com o ODS 14 (Unesco, 2020), o que exigiria do docente uma mediação intencional para ampliar o escopo da discussão e incluir os ecossistemas marinhos.

4.1.2 Matéria, energia e vida

O seguinte e único trecho do volume representa um avanço em relação as abordagens puramente descritivas, pois conecta o fenômeno científico do efeito estufa a seus impactos na biodiversidade e, crucialmente, a um amplo leque de soluções. A estrutura, que transita de um apelo conservacionista (Figura 1 - a imagem do urso polar como símbolo da fauna ameaçada) para uma lista de ações pragmáticas (individuais, governamentais e internacionais), demonstra uma preocupação em formar um estudante ciente e orientado para a ação.

Alguns gases presentes na atmosfera são capazes de absorver parte do calor que é irradiado pela superfície terrestre, mantendo a temperatura média do planeta, condição necessária para a existência de vida. [...] As atividades humanas, no entanto, têm aumentado a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, especialmente o gás carbônico, ocasionando a intensificação do efeito estufa. Isso tem resultado na elevação da temperatura média do planeta nos últimos anos, acentuando as mudanças climáticas. As mudanças climáticas têm gerado diversos impactos ao planeta, e outros já estão projetados a acontecer, caso sua temperatura média continue a aumentar. Entre eles, podemos citar as alterações nos regimes de chuvas, o derretimento das geleiras e a morte de muitos seres vivos sensíveis às alterações de temperatura. A morte dos seres vivos decorrente das mudanças climáticas interfere nas relações tróficas existentes nos ecossistemas, contribuindo para o desequilíbrio ambiental de todo o planeta. Os efeitos provocados pela interferência das atividades humanas no ciclo do carbono podem ser minimizados com a redução da emissão de gases de efeito estufa, sobretudo do gás carbônico. Isso pode ser feito com algumas atitudes cotidianas, além de atitudes governamentais. Uma forma de diminuir a emissão de gases de efeito estufa proveniente da queima de combustíveis fósseis é reduzir a quantidade de veículos movidos à combustão interna circulando nas ruas. Para tanto, podemos optar pelo uso de transportes públicos, como ônibus ou metrô, ou de bicicletas. Também podemos realizar caminhadas, quando possível. Essas alternativas necessitam de investimentos do governo na infraestrutura da cidade, relacionada à manutenção do transporte público, das ciclovias e das calçadas. Outra condição

importante é a substituição de fontes de energia não renováveis, como o petróleo, por fontes de energia renováveis, como a biomassa. Outras opções são fontes hídricas, utilizadas em usinas hidrelétricas para a geração de energia. (Godoy; Dell'Agnolo; Melo, 2020d, p. 146-147).

Figura 1: Ursos polares caminhando por geleiras derretidas.



Fonte: Godoy; Dell'Agnolo; Melo (2020d, p. 146)

A análise sob a ótica da Década do Oceano, revela uma dupla marginalização do oceano na discussão sobre a crise climática: ele é sub-representado tanto como vítima quanto como parte da solução. Como vítima, sua vulnerabilidade é subestimada pela ausência da discussão sobre a acidificação (meta 14.3 do ODS 14), a outra crise do CO² (Doney *et al.*, 2009; Martins, 2025). Ao focar apenas no aquecimento, o trecho apresenta uma visão fragmentada que impede o aluno de compreender a natureza sistêmica da ameaça.

Como solução, seu potencial é igualmente ignorado: a energia oceânica é mencionada de forma genérica, e o papel vital de ecossistemas de carbono azul, como manguezais e pradarias marinhas, como grandes sumidouros de carbono, é completamente omitido. Essa dupla lacuna (que invisibiliza tanto a gravidade da crise marinha quanto o potencial oceânico para mitigá-la), reflete um padrão mais amplo de tratamento superficial do tema nos currículos escolares, conforme apontado por estudos como os de Giese e Maceno (2023) e Sampaio (2024), representando um obstáculo para a formação de uma cultura oceânica.

4.1.3 Origens

Esse padrão de tratamento superficial, que dificulta a construção de uma cultura oceânica, se manifesta também na abordagem de temas mais específicos, como a conservação de espécies. A atividade que utiliza a lontra (*Lontra longicaudis*) como estudo de caso é um exemplo (Figura 2). O texto destaca que a espécie está ameaçada de extinção e habita tanto ambientes de água doce quanto salgada, o que a tornaria um organismo para conectar as discussões sobre conservação fluvial e costeira. Contudo, a análise revela que o âmbito da explicação também se restringe ao biológico-ecológico, focando na taxonomia e nas características da espécie. No que se refere à abordagem de EA, encontramos a conservacionista, pois utiliza um mamífero carismático para gerar empatia e preocupação, e também direciona a tarefa para exercícios técnicos de classificação, sem explorar a complexidade socioambiental das ameaças que a lontra enfrenta.

Figura 2: Atividade sobre a classificação científica da Lontra.

3. Analise as informações a seguir. GEDRIIUS/SHUTTERSTOCK.COM



Nome científico: *Lontra longicaudis*
Nome popular: Lontra
Características: Mamífero semiaquático de pelagem curta, densa e coloração marrom. Possui cauda musculosa e flexível, importante para o deslocamento na água. Narinas e orelhas podem ser fechadas durante o mergulho. As pernas são curtas e os pés possuem membranas entre os dedos. Ocupam ambientes aquáticos, tanto de água doce quanto salgada. Se alimentam principalmente de peixes, mas sua dieta também inclui crustáceos, anfíbios, mamíferos, insetos e aves. A espécie apresenta-se ameaçada de extinção devido à caça, à poluição da água e à destruição do habitat.

De acordo com a análise das informações e em seus conhecimentos, faça o que se propõe a seguir.

- a) A que gênero pertence a lontra?
- b) A que espécie pertence a lontra?
- c) Faça uma pesquisa e indique o reino, o filo, a classe, a ordem e a família aos quais a lontra pertence.
- d) Escolha um animal, faça uma pesquisa e produza uma ficha similar à da lontra. Junto com os colegas, elaborem uma maneira de classificar as fichas produzidas por cada um. Determinem os critérios de classificação que serão considerados e os apresentem à classe.

Fonte: Godoy; Dell'Agnolo; Melo (2020c, p. 111)

A análise desta atividade revela uma estratégia pedagógica comum e eficaz em seus objetivos imediatos, mas limitada em sua profundidade. A força da atividade reside em sua capacidade de usar o apelo emocional da conservação de uma espécie para engajar os alunos em uma tarefa científica pragmática: aprender e aplicar os princípios da taxonomia. No entanto, ao fazer isso, despolitiza as ameaças que ela mesma aponta.

A problemática é que a atividade ensina o aluno a classificar a lontra, mas não a analisar as causas das ameaças de extinção. Por outro lado, as ameaças (caça, poluição da água e à destruição do habitat) são apresentadas como fatos abstratos, como se fossem fenômenos naturais. De acordo com Lima (2005), esse tipo de EA compactua com as intenções políticas e econômicas, uma vez que não problematiza tais questões, além de não colocar em xeque a ordem estabelecida.

A atividade não incentiva nenhuma pergunta crítica, como por exemplo: quem polui a água e por quê? Quais atividades econômicas (expansão urbana, agronegócio, indústria) estão por trás da destruição do seu habitat? Quais são os fatores socioeconômicos que levam à caça ilegal? Ao focar exclusivamente na classificação biológica, a atividade perde a oportunidade de usar a lontra para investigar a conexão sistêmica entre a poluição nos rios e a saúde dos ecossistemas costeiros. Se a abordagem sobre a lontra se limita a descrever e classificar, o livro parece aprofundar a discussão ao tratar da sobrepesca, uma ameaça direta e de larga escala à biodiversidade.

A análise a seguir investiga se, ao passar da descrição de uma espécie para a gestão de uma atividade extrativista (Figura 3), a abordagem pedagógica se torna mais complexa e crítica. A atividade didática que aborda a sobrepesca trata de uma das principais ameaças à biodiversidade oceânica. Seu âmbito é notavelmente interdisciplinar, fundindo o biológico-ecológico, ao exigir a compreensão de conceitos de genética de populações como a deriva genética, com o político econômico-cultural, ao focar na proposição de estratégias de manejo para a atividade pesqueira. Essa estrutura, que convoca o aluno a aplicar o conhecimento científico para resolver um problema prático, caracteriza uma abordagem de EA pragmática, orientada para a formação de competências de gestão.

Contudo, ao solicitar que o aluno proponha estratégias a serem adotadas por pescadores, a atividade simplifica excessivamente e despolitiza, novamente, o problema apresentado. Essa

formulação individualiza a responsabilidade, colocando o ônus da solução sobre os pescadores (frequentemente o elo mais frágil da cadeia produtiva) e omite os atores e as estruturas que são os verdadeiros motores da sobrepesca industrial: as grandes frotas pesqueiras, a pressão dos mercados internacionais e os padrões de consumo. Ao transformar um conflito socioeconômico complexo em um mero exercício de gestão técnica, o trecho ajuda o discente a ser capaz de pensar em soluções pontuais, mas não o ajuda na compreensão das relações de poder e as causas da exploração insustentável dos oceanos.

Figura 3: Atividade sobre a sobrepesca relaciona com a atividade pesqueira

- 2.** A sobrepesca, também chamada de pesca predatória, corresponde à realização da atividade pesqueira de forma desenfreada e excessiva, tornando insustentável a manutenção da população de peixes na natureza. Quando não há estratégias de manejo para a atividade pesqueira, muitos indivíduos adultos podem ser capturados, antes ou durante sua fase reprodutiva, fazendo que não restem adultos suficientes para reestabelecer a população. Na sobrepesca, portanto, há a superexploração das populações de peixes.
- Com base nas informações apresentadas e em seus conhecimentos, faça o que se propõe a seguir.
- a)** Um dos problemas associados à sobrepesca é a redução progressiva da população de peixes no ambiente, deixando-os suscetíveis aos efeitos da deriva genética. Explique essa afirmação.
- b)** Considerando sua resposta ao item (a), justifique a importância da adoção de estratégias de manejo para a atividade pesqueira. Em sua resposta, proponha estratégias que podem ser adotadas por pescadores para garantir que a prática ocorra de forma sustentável. Se necessário, realize uma pesquisa em *sites* e fontes confiáveis.

Fonte: Godoy; Dell'Agnolo; Melo (2020c, p. 132)

Apontamos que essa abordagem pedagógica se mostra ainda mais frágil quando contrastada com a real dimensão da crise. Dados da Unesco (2017) indicam que a pesca irresponsável e outras pressões antrópicas já afetaram severamente 40% dos oceanos. No entanto, compreender a gravidade desse cenário exige ir além das metas gerenciais propostas pela Agenda 2030 (como o ODS 14). Sob uma ótica crítica, é preciso problematizar a lógica de mercado que orienta a exploração pesqueira. Conforme alerta Marques (2015), em sua obra “Capitalismo e Colapso Ambiental”, a degradação dos ecossistemas (incluindo os oceanos) é intrínseca à dinâmica de acumulação de capital, que exige uma expansão material contínua incompatível com os limites planetários.

A atividade analisada, portanto, ao ocultar essa tensão estrutural e reduzir o problema a uma questão de manejo, oferece uma visão simplista e despolitizada. Ela ignora que a crise dos oceanos não se resolverá apenas com metas de sustentabilidade técnica, mas requer o enfrentamento das causas econômicas do colapso, debate essencial para uma EA que se pretenda crítica.

4.1.4 Eletricidade na sociedade e na vida

Esse padrão de abordar um conflito socioambiental por meio de uma visão generalista e pragmática não é um caso isolado na coleção. A mesma tendência de simplificação e despolitização é observada na forma como o livro didático trata da maior ameaça existencial aos oceanos: a crise climática. A análise a seguir, focada em um trecho do volume sobre

eletricidade, demonstra uma abordagem tecnicista do livro, mesmo ao lidar com um tema de tamanha urgência, acaba por diluir a gravidade do problema.

O uso de combustíveis fósseis emite gases poluentes na atmosfera, como o gás carbônico (CO²). O gás carbônico é um dos principais gases do efeito estufa. A emissão de gases poluentes, sobretudo de gases do efeito estufa, ocasiona mudanças climáticas, cujos impactos envolvem a alteração do regime de chuvas, o derretimento de geleiras e a morte de diversos seres vivos. [...] Atualmente, buscam-se alternativas à utilização do petróleo para o setor energético, considerando a necessidade e a capacidade de produção de cada país. A maioria das alternativas, apesar de menos poluentes, não são tão eficientes em termos energéticos, motivo pelo qual investimentos em pesquisas científicas que busquem ampliar a eficiência de fontes de energia são de fundamental importância para a sociedade e a conservação do meio ambiente (Godoy; Dell’Agnolo; Melo, 2020b, p. 14).

A abordagem pedagógica do trecho corresponde a uma EA pragmática que, ao identificar o problema das mudanças climáticas, aponta para uma solução procedimental. O âmbito de explicação envolve o biológico-ecológico e também político-econômico. Além disso, o texto apresenta uma visão tecnicista, que acaba por diluir a urgência da crise. Essa hesitação se materializa em ressalvas como a de que “a maioria das alternativas [renováveis], apesar de menos poluentes, não são tão eficientes” (Godoy; Dell’Agnolo; Melo, 2020b, p. 14). Pedagogicamente, essa formulação funciona para diminuir o apelo das energias renováveis e adiar a responsabilidade da transição para um futuro incerto de pesquisas científicas.

A solução para a crise energética, tal como enquadrada pelo livro didático, não é apresentada como uma necessidade de mudança estrutural e imediata (como reduzir o consumo ou questionar o modelo de desenvolvimento), mas como um desafio puramente tecnológico a ser resolvido por especialistas no futuro. Essa abordagem, que despolitiza a questão, é um exemplo claro do que Nogueira e Teixeira (2017) criticam como sendo o problema central da vertente hegemônica da EA. Os autores argumentam que a valorização do pragmatismo em detrimento do pensamento crítico resulta em uma educação que, por não se orientar para a transformação das relações sociais, perde seu potencial emancipatório. O trecho, portanto, ao evitar a discussão sobre mudanças estruturais imediatas, torna-se um exemplo de como a educação pode, sob um manto de pragmatismo, acabar por reforçar o modelo de desenvolvimento que está na raiz do problema.

Contudo, essa tendência de apresentar a questão energética por uma lente pragmática não é absoluta na coleção. Ao abordar especificamente a energia hidrelétrica, o livro didático abandona a abordagem hesitante e adota uma perspectiva crítica, focada nos conflitos e na justiça socioambiental. O trecho e imagens (Figura 4) a seguir representam, portanto, uma importante exceção ao padrão identificado, e sua análise é fundamental para compreender as complexidades e contradições da EA proposta pela obra.

O movimento da água é considerado uma fonte de energia, denominado energia hídrica. Comumente, o movimento da água é utilizado para a produção de energia elétrica em usinas hidrelétricas. Nessas usinas, a água em movimento gira as turbinas, acionando os geradores que produzem a energia elétrica. A utilização do movimento da água como fonte energética depende de o nível dos rios estar alto, o que está diretamente relacionado ao regime de chuvas da região em que se encontra. Como o regime de chuvas pode ser variável ao longo do ano, o nível dos rios pode oscilar e o abastecimento de energia pode ficar prejudicado. Na natureza, o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera, associado às mudanças de estado físico da água, é conhecido como ciclo hidrológico. Esse ciclo torna a água uma fonte energética inesgotável. [...] A energia hídrica não emite gases poluentes, contudo a construção e o funcionamento das usinas hidrelétricas podem provocar impactos sociais e ambientais de grandes proporções. Isso porque, para a instalação das usinas, de modo geral, é necessário que sejam construídas barragens ao longo do curso dos rios, para que a água seja represada em um grande reservatório, impedindo a comunicação íntegra dos dois lados do rio, o que pode prejudicar a reprodução de algumas espécies de peixes que precisam desovar rio acima. Como uma extensa área é alagada, a vegetação local fica submersa e os animais têm de deixar o seu habitat natural, além de obrigar as comunidades do entorno a abandonar suas residências (Godoy; Dell'Agnolo; Melo, 2020b, p. 20).

Figura 4: Vista da usina hidrelétrica de Itaipu em 1982 (esquerda) e 2002 (direita).

Fonte: Godoy; Dell'Agnolo; Melo (2020c, p. 20)



O trecho que aborda a energia hídrica, embora centrado em ecossistemas fluviais, insere-se na categoria temática da conservação marinha. Essa conexão se dá pelos severos impactos que as barragens causam: alteram drasticamente o fluxo de água doce, sedimentos e nutrientes que chegam à costa, afetando deltas, estuários e a pesca marinha, bem como a alteração da paisagem, assoreamento dos reservatórios, problemas de saúde pública, além de prejudicarem a reprodução de espécies de peixes que migram entre o rio e o mar (Bermann, 2007; Batista *et al.*, 2012).

O âmbito da explicação é predominantemente político e econômico-cultural, visto que o texto utiliza os impactos ecológicos (perda de habitat, bloqueio de migração) como base para uma discussão maior sobre as consequências sociais de um modelo de desenvolvimento energético, culminando na menção à expulsão de comunidades de seus territórios. Diferentemente da tendência pragmática observada em outros trechos, a abordagem sobre a energia hidrelétrica é notavelmente alinhada a uma EA Crítica. O texto vai além de uma simples listagem de prós e contras e ativamente desconstrói a narrativa simplista da hidrelétrica como energia limpa. Ao destacar que a construção pode provocar impactos sociais e ambientais de grandes proporções e obrigar as comunidades do entorno a abandonar suas residências, o material didático introduz na discussão os conceitos de conflito e justiça socioambiental.

Essa escolha pedagógica de expor as contradições de um modelo de desenvolvimento se alinha ao que a EA Crítica propõe como seu objetivo fundamental: a formação de cidadãos emancipados. Afinal, como apontam Nogueira e Teixeira (2017), a tendência emancipatória da

EA depende da participação cidadã, a qual, por sua vez, só é possível em uma democracia com sujeitos capazes de problematizar a realidade, com indivíduos que, na visão de Adorno (2000), são essenciais para romper com a barbárie imposta pelo padrão de desenvolvimento vigente.

5. Conclusão

Conforme já enfatizamos, segundo a perspectiva de Layrargues e Lima (2014) adotada neste artigo, na categoria analisada de conservação marinha, encontramos o tipo de EA predominantemente pragmática e conservacionista, com três trechos pragmáticos, dois trechos conservacionistas, dois trechos envolvendo duplamente o contexto pragmático/conservacionista e um trecho voltado para a EA crítica. Os âmbitos de explicação envolveram, em sua grande maioria, biológico-ecológico e político-econômico.

Em síntese, a coleção didática analisada, embora cumpra seu papel curricular básico de apresentar conceitos das Ciências da Natureza, revela-se uma ferramenta com limitações significativas. Ela promove uma visão de ciência por vezes distante da realidade socioambiental dos alunos e adota, majoritariamente, uma abordagem de EA normativa/pragmática. Mesmo quando menciona indiretamente agendas globais, como os ODS e a Década do Oceano, a obra tende a reproduzir uma abordagem reducionista, desperdiçando a oportunidade de utilizar esses marcos para questionar as contradições do modelo de desenvolvimento vigente.

Como resultado, a coleção subaproveita seu potencial para fomentar o letramento oceânico e para formar estudantes capazes de compreender e atuar, de forma consciente e crítica, nos complexos desafios do nosso tempo. Diante do exposto, os resultados desta pesquisa revelam a necessidade de fortalecer a presença da EA Crítica nos materiais didáticos, especialmente no que tange à biodiversidade marinha e aos desafios contemporâneos relacionados à conservação marinha e a vida nos oceanos. Recomendamos que futuras produções didáticas e, sobretudo, os futuros materiais elaborados e aprovados no âmbito do PNLD possam aprimorar e guiar editoras e produtores de livros didáticos, por meio de seus editais, projetos integradores e transversais para que envolvam, também, a vida marinha, de forma mais específica.

Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio.

Referências

ADORNO, T. W. *Educação e emancipação*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

ALVES, N. de F. V. et al. *Conteúdos do tema biologia marinha em livros didáticos do ensino médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB*. 2014. 43 f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2014. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/10008>.

ANDRADE, D. F. de. Conservacionista, pragmática, crítica, pós-crítica e decolonial: itinerários epistêmicos da educação ambiental pelas dimensões do pensamento. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 30, p. e24047, 2024. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hx44k5f3BpcHm87LqSBF%20at=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2026.

BARBOSA, G.; OLIVEIRA, C. T. de. Educação ambiental na base nacional comum curricular. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 323-335, 2020.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 5. ed. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2020.

BATISTA, B. M. F. *et al.* Revisão dos impactos ambientais gerados na fase de instalação das hidrelétricas: Uma análise da sub-bacia do Alto Juruena-MT. *Biodiversidade*, Brasília, v. 11, n. 1, p. 69-85, 2012.

BERCHEZ, F. A. S. *et al.* Marine and coastal environmental education in the context of global climate changes-synthesis and subsidies for ReBentos (Coastal Benthic Habitats Monitoring Network). *Brazilian Journal of Oceanography*, São Paulo, v. 64, n. especial 2, p. 137-156, 2016.

BERMANN, C. Impasses e Controvérsias da Hidreletricidade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 21, n. 59, p.139-153, 2007.

BRASIL. *Lei nº 9.795*, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 13 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP nº 2*, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação, 2012. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 13 mar. 2026.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: MRE, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/desenvolvimento-sustentavel/agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 10 nov. 2023.

BRAUN, J. C. *A educação ambiental na última versão da Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio*. 2020. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade) - Instituto Federal do Espírito Santo, Ibatiba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/622>. Acesso em: 15 mar. 2026.

CARAÇATO, V. de O. B.; MACHADO, M. C. G.; HUSS, S. R. M. El libro de texto desde una perspectiva histórica: diálogos con la industria cultural. *Educación em Análise*, Londrina, v. 10, p. 1–17, 2025. DOI: 10.5433/1984-7939.2025.v10.50994. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/50994>. Acesso em: 15 mar. 2026.

CARVALHO NETO, E.R.G. O livro didático e as teorias pedagógicas. *Holos*, Natal, v. 6, p. 402-414, 2015.

DICKMANN, I. *Formação de Educadores Ambientais: Contribuições de Paulo Freire*. 2015. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

DONEY, S. C. *et al.* Skill metrics for confronting global upper ocean ecosystem-biogeochemistry models against field and remote sensing data. *Journal of Marine Systems*, London, v. 76, n. 1-2, p. 95-112, 2009.

EFFTING, T. R. *Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios*. 2007. Monografia (Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Candido Rondon. 2007.

ERENHOF, H. A. Métodos qualitativos de pesquisa: de dados à informação ao conhecimento; formando pesquisadores. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, Florianópolis, v. 7, n. 19, p. 1-11, fev. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81602>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FERREIRA, E. *et al.* *Temas da educação ambiental em uma coleção de livros didáticos de ciências PNLD 2020*. 2023. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2023.

FIUZA, E. J; FREIXO, A. A. A biodiversidade nos documentos padronizadores do currículo de ciências naturais: concepções e abordagens no Ensino fundamental II e Médio. *Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, Petrolina, v. 12, n. 29, p. 121-148, 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1655>. Acesso em: 6 jul. 2023.

GIESE, E.; MACENO, N. G. O oceano representado em livros didáticos de projetos integradores da área de ciências da natureza e suas tecnologias (PNLD 2019) e possíveis desdobramentos para a elaboração de significados. In: 76ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 2023, Belém-PA. *Anais [...]*. Belém-PA, 2023. ISSN: 2176-1221, p. 1-4, 2023. Disponível em: https://reunioes.sbpcnet.org.br/76RA/inscritos/resumos/2991_15467823a67650d03690b3a58b84944e2.pdf.

GODOY, L.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. *Multiversos - Ciências da Natureza: matéria, energia e vida*. São Paulo: FTD, 2020a. (Vol. 1).

GODOY, L.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. *Multiversos - Ciências da Natureza: Eletricidade na sociedade e na vida*. São Paulo: FTD, 2020b. (Vol. 3).

GODOY, L.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. *Multiversos - Ciências da Natureza: origens*. São Paulo: FTD, 2020c. (Vol. 4).

GODOY, L.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. *Multiversos - Ciências da Natureza: Ciência, Sociedade e Ambiente*. São Paulo: FTD, 2020d. (Vol. 5).

GUIMARÃES, M. *A formação de educadores ambientais*. 3. ed. São Paulo: Papirus, 2004.

KOLCENTI, S. G. R.; MÉDICI, M. S.; LEÃO, M. F. Educação Ambiental em escolas públicas de Mato Grosso. *Revista Científica ANAP Brasil*, Tupã, v. 13, n. 29, p. 86-99, 2020.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental. Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão, Rio de Janeiro: *DP&A*, v. 1, n. 999, p. 1-31, 1999.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. As macrotenências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & sociedade*, Campinas, v. 17, p. 23-40, 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. Mapeando as macrotenências político-pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. In: VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: *A pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil*, Ribeirão Preto, p. 1-15, 2011.

LEITÃO, R. *et al.* Ocean literacy gamified: A systematic evaluation of the effect of game elements on students' learning experience. *Environmental Education Research*, London, v. 28, n. 2, p. 276-294, 2022.

LIMA, G. F. da C. *Formação e dinâmica do campo da educação ambiental no Brasil: emergência, identidades, desafios*. 2005. 207 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MARQUES, L. *Capitalismo e Colapso Ambiental*. Campinas: Editora da Unicamp, 2015. Disponível em: <https://archive.org/details/livro-capitalismo-e-colapso-ambiental-luiz-marques/page/n641/mode/2up>. Acesso em: 5 jan. 2026.

MARTINS, C. M. M. L. *Simulação experimental da acidificação dos oceanos: Um estudo com Arduino no 11º ano de escolaridade*. 2025. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) – Universidade do Porto, Porto, 2025.

MOGIAS, A. *et al.* Evaluating ocean literacy of elementary school students: preliminary results of a cross-cultural study in the Mediterranean Region. *Frontiers in Marine Science*, Lausanne, v. 6, p. 1-14, 2019.

NOGUEIRA, L. S. B.; TEIXEIRA, C. Os entraves da tendência pragmática para uma educação ambiental emancipatória. *Cadernos Cimeac*, Uberlândia, v. 7, n. 2, p. 146-161, 2017.

OLIVEIRA, V. *et al.* A problemática dos agrotóxicos: a luta da comunidade laranjeiras contra os impactos do agronegócio. *Cadernos de Agroecologia*, Recife, v. 19, n. 1, p. 1-7, 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. *Cultura oceânica para todos: kit pedagógico*. Local: Unesco, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 29 mar. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. *Global ocean science report: the current status of ocean science*

around the world. Local: Unesco, 2017. Disponível em:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250428>. Acesso em: 29 mar. 2026.

OROZCO, Y. A. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, Bogotá, v. 12, n. 2, p. 173-185, 2017. DOI: 10.14483/23464712.11599. Disponível em:
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/11599>. Acesso em: 15 mar. 2026.

PAZOTO, C.; DUARTE, M.; SILVA, E. Education and the marine environmental issue: A historical review of research fields and the popularization on conservation and management of the sea and ocean in Brazil. *The Journal of Environmental Education*, Brisbane, v. 54, n. 2, p. 99-113, 2023.

PEDRINI, A. de G. Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil: aportes para uma síntese. In: PEDRINI, A. de G. (org.). *Educação Ambiental Marinha e Costeira no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, p. 19-32, 2010.

QUEIROZ, M. B. A. *Educação para a sustentabilidade no bioma cerrado: articulações necessárias à formação de professores que ensinam no Matopiba*. 2024. 160 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

REIGOTA, M. *Ecologistas*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista brasileira de história & ciências sociais*, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009.

SAMPAIO, C. R. Livros didáticos de Ciências da Natureza e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 20, n. 45, p. 284-297, 2024.

SANTINELO, P. C. C.; ROYER, M. R.; ZANATTA, S. C. A Educação ambiental no contexto preliminar da base nacional comum curricular. *Pedagogia em Foco*, Iturama, v. 11, n. 6, p. 104-115, 2016.

SAUVÉ, L. Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Carpeta informativa CENEAM*, San Ildefonso, v.9, p. 162-160, 2004.

SILVA, M. R. da.; CAMPOS, A. C. E. de.; BOHM, F. Z. Agrotóxicos e seus impactos sobre ecossistemas aquáticos continentais. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, Campo Mourão, v. 8, n. 2, p. 1-13, 2013.

SOARES-CORDEIRO, A. S.; DE PINHO, R. All-Atlantic Ocean Research Alliance e a Década da Ciência Oceânica no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, v. 27, n. 52, 2022.

TARTAGLIONI, I. F. *A década do oceano e a alfabetização oceânica diante da educação formal: uma análise do currículo do estado de São Paulo*. Rio Claro, 2023. 32f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Instituto de Biociências), Universidade Federal Paulista (Unesp), Rio Claro, 2023.

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, n. 1, p. 245-260, 2020.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Temas Ambientais como 'temas geradores': contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 27, p. 93-110, 2006.

VORPAGEL, F. S.; UHMANN, R. I. M. Práticas e concepções de Educação Ambiental e Meio Ambiente em contexto não formal. *Revista do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. esp., n. 1, p. 63-74, 2018.

WEYERMÜLLER, A. R.; DEWES, V. V. M. A utilização de agrotóxicos e o impacto ambiental sobre as abelhas. *Revista JurisFIB*, Bauru, v. 16, n. 16, p. 1-21, 2025.