

Livros didáticos de Ciências da Natureza e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14

Natural Sciences Textbooks and Sustainable Development Goal 14

Cristiane Ramon Sampaio¹

Resumo

A Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou, em 2015, a Agenda 2030, estruturada com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030. Dentre eles, o ODS 14 aborda ações de conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos. No contexto da educação formal, os conteúdos programáticos associados ao ODS 14 estão presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e implementados no Plano Nacional de Educação (PNE). Com base na BNCC e no PNE, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) disponibiliza materiais didáticos, incluindo livros, para estudantes e professores das escolas públicas. No entanto, no que se refere a conteúdos sobre Educação Ambiental Marinha (EAM), temática transversal ao ODS 14, há lacunas de conhecimento relacionadas à frequência e à qualidade do conteúdo disponibilizado nos livros didáticos. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar qualitativamente e quantitativamente os temas associados à EAM, integrados ao ODS 14, em uma coleção de livros didáticos do Ensino Fundamental II (EFII). Inicialmente, foi realizada uma pesquisa quantitativa para determinar a frequência dos temas associados à EAM/ODS 14, utilizando a coleção de livros didáticos aprovada pelo PNLD 2020. Em seguida, foi realizada uma avaliação qualitativa dos textos, das atividades propostas e das formas avaliativas presentes na coleção. Os resultados mostraram que, ao finalizar a análise quantitativa da coleção, observou-se a restrita ocorrência de abordagens associadas à EAM/ODS 14. Apenas o livro didático do 7º ano do EFII apresentou, em um único capítulo intitulado “Ecossistemas aquáticos”, conceitos básicos, problemas ambientais e ações de educação ambiental. Além disso, não foram apresentadas políticas ambientais no material. Considerando a importância do PNLD, essa falha é grave, pois a diminuta presença de temas relacionados à EAM compromete substancialmente as ações formativas associadas ao ODS 14.

Palavras-chave: educação ambiental marinha; ensino; livro didático; sustentabilidade.

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP | cristiane.sampaio@unesp.br

Abstract

In 2015, the United Nations (UN) approved the 2030 Agenda, structured with 17 Sustainable Development Goals (SDGs) to be achieved by 2030. Among these, SDG 14 focuses on the conservation and sustainable use of oceans, seas, and marine resources. In the context of formal education, the programmatic content related to SDG 14 is presented in the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and implemented through the National Education Plan (PNE). Based on the BNCC and PNE, the National Textbook Program (PNLD) provides educational materials, including textbooks, to students and teachers in public schools. However, when it comes to content related to Marine Environmental Education (EAM), a transversal theme of SDG 14, there are gaps in knowledge regarding the frequency and quality of content provided in textbooks. Considering this, the present study aimed to qualitatively and quantitatively assess themes related to EAM integrated with SDG 14 in a collection of textbooks for Elementary School II (EFII). Initially, a quantitative study was conducted to determine the frequency of EAM/SDG 14 themes using the collection of textbooks approved by PNLD 2020. Subsequently, a qualitative evaluation was performed on the texts, proposed activities, and assessment methods in the collection. The results showed that, upon completing the quantitative analysis of the collection, there was limited coverage of EAM/SDG 14 themes. Only the 7th-grade textbook presented, in a single chapter titled "Aquatic Ecosystems," basic concepts, environmental issues, and environmental education actions. Furthermore, no environmental policies were presented in the material. Given the importance of PNLD, this gap is critical, as the limited presence of EAM-related themes significantly hinders educational actions associated with SDG 14.

Keywords: marine environmental education; teaching; textbook; sustainability.

Introdução

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 e a implementação da cultura oceânica nas escolas

No ano de 2015 foram propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS têm como eixo central o estabelecimento de ações para a erradicação da pobreza, proteção do planeta e para garantia de que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade até o ano de 2030 (Nações Unidas do Brasil, 2022). Cada um dos 17 ODS possuem uma meta especificada, sendo o ODS 14 associado a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Para fortalecer o atendimento do referido ODS, a ONU estabeleceu que entre os anos de 2021 e 2030, fosse também promovida a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (Turra, 2022). A Década visa catalisar a mudança de comportamento humano pautada em Sete Princípios da Cultura Oceânica:

A Terra tem um oceano global e muito diverso; O oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra; O oceano exerce uma influência importante no clima; O oceano permite que a Terra seja habitável; O oceano suporta uma imensa diversidade de vida e ecossistemas; O oceano

e a humanidade estão fortemente interligados dentro de um sistema socioecológico; Há muito por descobrir e explorar do oceano (Santoro et al., 2020, p 19).

Considerando a importância que a Década da Ciência Oceânica tem para o Desenvolvimento Sustentável, em 12 de novembro do ano de 2021 o município de Santos, litoral do Estado de São Paulo, sancionou a Lei Municipal no 3.935, que prevê a inserção de conhecimentos sobre oceanos e preservação da vida marinha em diferentes formas de atividades pedagógicas na rede municipal de ensino (Prefeitura de Santos, 2021).

Ensino de Ciências

O documento norteador que deve ser seguido nos dias atuais no Ensino Básico é a BNCC, sendo implementada no Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 1996, 1998, 2014), que se trata de:

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2017, p. 7).

A sugestão da BNCC foi preconizada no artigo 210 da Constituição Federal Brasileira, e no artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que estabelece:

Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (Brasil, 1996, p. 19)

A BNCC é dividida em três segmentos: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Em cada segmento da Educação Básica a BNCC estabelece o desenvolvimento de dez competências: Conhecimento, Pensamento científico, crítico e criativo, Senso estético e repertório cultural, Comunicação, Cultura digital, Autogestão, Argumentação, Autoconhecimento e Autocuidado, Empatia e cooperação e Autonomia (Brasil, 2017).

Em junho de 2015 foi apresentada primeira versão da BNCC que foi submetida à consulta pública, na qual ocorreram discussões, incorporações de sugestões e esclarecimentos, tal como pode ser visto em obras como os de Abrapec (2015); Mozena e Ostermann (2016) e Franco e Munford (2018), que originaram uma segunda versão, que por sua vez foi encaminhada ao Conselho Nacional de Educação para apreciação.

A homologação da então terceira versão da BNCC Educação Infantil ao Ensino Fundamental (BNCC EI/EF) ocorreu em dezembro de 2017 e a versão da BNCC do Ensino Médio (BNCC EM) foi aprovada em dezembro de 2018 pelo Parecer CNE/CP nº 15/2018, além disso, também foi apresentada a "Reforma do Ensino Médio" definida na Lei nº 13. 415/2017 (Ferreti; Silva, 2017).

Embora em seu escopo a BNCC defenda explicitamente que:

[...] a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando mais humana, socialmente justa e,

também, voltada para a preservação da natureza (BRASIL, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas [...] (Brasil, 2017, p. 8)

A versão aprovada pela CNE acabou sendo vista por muitos críticos como “alvo dos interesses da classe dominante o que pode, de certa forma, justificar a presença de grupos econômicos na elaboração de políticas públicas para a educação” (Cruz, 2021, p. 2).

Embora o texto da BNCC EI/EF mencione a necessidade de uma educação para a sustentabilidade, não há nenhuma menção ao termo Educação Ambiental (EA). Segundo Silva e Loureiro (2020), houve:

[...] redução, silenciamento ou completa ausência de abordagens críticas do campo ambiental no decorrer das versões da BNCC, forjando currículos e projetos políticos pedagógicos desconectados aos debates socioambientais e reduzindo a EA a dimensão de temas” (p. 7).

No referido documento também não é abordado o ODS 14. Ou seja, a BNCC não destaca os conhecimentos sobre o oceano em seus três segmentos de ensino (Paresque, *et al*, 2023, p 3). Todavia, considerando que seria importante e salutar abordar conteúdos de EAM na BNCC, para que, consecutivamente, fossem abordados nos livros didáticos e nos currículos estaduais, uma vez que o Brasil possui uma das maiores áreas costeiras do mundo e uma extensa área marinha intitulada “Amazônia Azul” de grande importância ambiental para o Brasil e para o mundo (Paresque, *et al*, 2023, p. 3).

No âmbito da EAM, embora já exista em alguns países, como os EUA e Austrália, a área de Educação Ambiental Costeira Marinha (EACM) – que congrega pesquisadores que se dedicam a criar e analisar ações para entender e mitigar os efeitos nocivos da ação humana nos ecossistemas marinhos – revisões de literatura recentes, como as de Pazoto *et al*. (2021), não detectaram na base de dados brasileira *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) publicações, entre os anos de 1921 e 2020, relacionadas às palavras-chaves “alfabetização oceânica”, “cultura oceânica” ou “mentalidade marítima”, amplamente utilizadas em outros países.

Pazoto *et al*. (2021) ainda sinalizaram que nos currículos escolares brasileiros, temas associados ao ambiente marinho são mencionados, embora ocorram em uma fração ainda pequena. Neste sentido, os referidos educadores reforçam a necessidade em se ampliar os conteúdos relacionados a ambientes oceânicos e marinhos, proporcionando aos alunos conhecimentos básicos associados à importância e funções destes ambientes, bem como a sua conservação. Por fim, observam que os currículos escolares são heterogêneos entre as Unidades Federativas do Brasil, havendo uma tendência recente de inclusão de conteúdos marinhos.

Embora a BNCC dite o conteúdo mínimo, ainda há uma certa heterogeneidade entre os currículos brasileiros, pois cada Estado cria o seu para as escolas estaduais e cada município para as escolas municipais. O Estado de São Paulo, por exemplo, para seguir as determinações da BNCC criou o Currículo Paulista que, segundo consta na página inicial do referido o documento:

Representa um passo decisivo no processo de melhoria da qualidade da Educação Básica no Estado de São Paulo, no que se refere às aprendizagens dos estudantes, como a produção de materiais de apoio, à

formação inicial e continuada dos educadores e às matrizes de avaliação. (São Paulo, 2019).

O Currículo Paulista contém 401 páginas, sendo que as páginas 267 a 294 são destinadas às diretrizes do ensino de Ciências. No entanto, não há nenhuma referência específica à educação ambiental marinha no referido documento.

A respeito da abordagem de conteúdos de EAM nos livros didáticos (LD), Pazoto et al. (2021) citam a necessidade de ampliação de conteúdo dessa natureza, visto que se trata do recurso mais utilizado pelo professor em sala de aula, sendo reconhecido como uma ferramenta pedagógica para a aprendizagem estando relacionado com organização das aulas e consecutivamente a qualidade da aprendizagem, sendo visto como um recurso de apoio (Sartin et al., 2012; Isacksson, 2019). Por isso é essencial que tais obras se adequem a temas da atualidade educacional e social, de forma a oportunizar a compreensão e discussão da realidade, contribuindo para formação intelectual e exercício da cidadania dos alunos (Vasconcelos; Souto, 2003).

No Brasil, os livros didáticos são distribuídos às escolas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que:

[...] é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (Brasil, 2019)

O PNLD teve início em 1937 atendendo a estudantes e a professores de toda a educação básica do país. Atualmente faz parte da política pública do governo federal sendo financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Em 2023, foram investidos R\$1.188.736.914,21 em livros didáticos, mais R\$ 332.647.723,13 referente ao PNLD Literário havendo reposição de livros de literatura para os anos finais do ensino fundamental e para o ensino médio, somando o valor de R\$ 119.206.339.144,13. Já em 2024 foi feita a aquisição integral dos livros e materiais didáticos para os Anos Finais do Ensino Fundamental, reposição dos livros e materiais didáticos para Educação Infantil, reposição para os anos iniciais do Ensino Fundamental e para Ensino Médio, sendo investido R\$ 2.134.385.678,83 conforme publicação no site gov.br (Brasil, 2024).

Todas as obras submetidas ao PNLD passam por avaliação e, somente após aprovação por comissões de especialistas, são divulgadas para então serem escolhidas pelas escolas (Brasil, 2019).

Naturalmente as editoras de LD precisam adequar suas às recomendações preconizadas na BNCC, onde, por exemplo, o componente de Ciências no Ensino Fundamental Anos Finais firma o compromisso com o letramento científico, estimulando os estudantes a investigarem o mundo considerando aspectos éticos, culturais e históricos:

Ao longo do ensino fundamental, os(as) estudantes deverão explorar, de modo mais aprofundado, os modelos explicativos, fundamentados no conhecimento científico, a fim de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, intervindo e transformando-o de forma consciente, sob os princípios de sustentabilidade, e contribuindo para o bem comum. Essa intencionalidade está expressa nas competências da

BNCC para Ciências da Natureza, previstas para o Ensino Fundamental. Como área do conhecimento, as Ciências, nos Anos Finais do Ensino da Fundamental, caracteriza-se, por um lado, por experienciar como objeto do ensino um conjunto de processos cognitivos mais aprofundados que exploram os temas e conteúdos historicamente construídos pela humanidade, possibilitando que os(as) estudantes conectem e analisem saberes de diferentes campos de pesquisa e construção de conhecimento científico, exigindo o desenvolvimento de vivências que integre-os e possibilite a proposição e a criação em torno desses objetos; por outro lado, por tratar dos fenômenos que são explorados unicamente nesse componente, principalmente aqueles que possibilitam que o(a) estudante desenvolva sua identidade, como as questões relacionadas à saúde, à adolescência e à autonomia com o mundo em que vive e atua, bem como aos princípios de sustentabilidade (Brasil, 2019, p. 3).

Em outras palavras, o uso adequado dos livros didáticos de Ciências deve propiciar ao aluno a compreensão da linguagem, pesquisa e atividade científica, relacionando a Ciência à sociedade” (Bavaresco; Palcha, 2018, p. 35).

Como os LDs são norteados pelas instruções da BNCC, o que não houver na BNCC automaticamente não haverá nos LDs, assim como nos demais currículos estaduais.

Nesse sentido, esse estudo objetiva analisar até que ponto temas e ações relacionados ao ODS 14 – que prima pela conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável – são abordados em uma coleção de livro didático de Ciências aprovado e distribuído pelo PNLD. Uma vez, que, conforme aponta Sousa Júnior (2021, p. 13), “é necessário que estejamos atentos à concepção de educação ambiental com a qual o livro didático trabalha e a quais realidades e problemáticas são elencadas no processo de construção do ensino e da aprendizagem”.

Metodologia

O percurso metodológico proposto foi o de avaliar de forma qualitativa e quantitativa a presença de temas associados a EAM na coleção de LD da disciplina de ciência do EFII dos 6º, 7º, 8º e 9º anos, aprovados e distribuído pelo PNLD. Para Minayo (2009) ao se abordar em pesquisas científicas metodologias qualitativas e quantitativas:

Enquanto os cientistas sociais que trabalham com estatística visam criar modelos, descrever e explicar fenômenos que produzem regularidades, a abordagem qualitativa se aprofunda no mundo dos significados. Entre elas há uma oposição complementar que, quando bem trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações (Minayo, 2009, p. 22).

A coleção de LD utilizada neste estudo foi doada por uma escola da rede estadual localizada no litoral do Estado de São Paulo, que optou por uso da coleção Geração Alpha (Figura 1). Obviamente a referida coleção é usada também por outras escolas da rede de ensino de outros estados, uma vez que consta no atual catálogo de livros do PNLD.

Figura 1: Capa de um dos LD coleção Geração Alpha



Fonte: Geração Alpha (2018)

Foi realizada a leitura dos quatro livros didáticos da coleção, a fim de reconhecer suas principais características e verificar a presença de conteúdo relacionados à EAM, bem como aspectos visuais e atividades de aprendizagem veiculadas nas obras que eventualmente expressem ideias relacionadas à EAM e/ou ODS 14.

Com apoio da literatura EAM, foram identificadas a presença de tópicos relacionados ao tema em questão e eventuais lacunas existentes no conteúdo dos livros da coleção de LD analisada, de acordo com as recomendações da literatura de EAM.

Resultados e discussão

Os quatro volumes da Coleção Alpha Ciências são estruturados em unidades, capítulos e seções. Cada unidade desenvolve temas específicos do ensino de Ciências da Natureza a partir de textos, atividades, seções e boxes. Os conteúdos estão distribuídos na coleção considerando a sequência:

Volume I - 6º ano (260 páginas) - Unidade 1: Terra em movimento; Unidade 2: Planeta Terra; Unidade 3: Rochas, minerais e solo; Unidade 4: Materiais; Unidade 5: Organismos; Unidade 6: Invertebrados; Unidade 7: Vertebrados; Unidade 8: Locomoção humana e Unidade 9: Coordenação do corpo.

Volume II - 7º ano (260 páginas) - Unidade 1: Movimentos, forças e máquinas; Unidade 2: Temperatura e calor; Unidade 3: Geodinâmica; Unidade 4: Ar e atmosfera; Unidade 5: Os seres vivos e os ambientes; Unidade 6: Ambientes do Brasil; Unidade 7: Ecologia; Unidade 8: Funcionamento do corpo humano e Unidade 9: Saúde individual e coletiva.

Volume III - 8º ano (228 páginas) - Unidade 1: Movimento da Terra e da Lua; Unidade 2: Clima e meteorologia; Unidade 3: Energia; Unidade 4: Produção e consumo de energia;

Unidade 5 - Energia elétrica; Unidade 6: Reprodução vegetal; Unidade 7: Reprodução animal; Unidade 8: Reprodução humana e Unidade 9: Saúde e sexualidade.

Volume IV - 9º ano (268 páginas) - Unidade 1: Matéria: estrutura e classificação; Unidade 2: Formação de substâncias; Unidade 3: Aplicações das reações químicas; Unidade 4: Ondas; Unidade 5: Magnetismo; Unidade 6: Universo e Sistema Solar Universo; Unidade 7: Genética e hereditariedade; Unidade 8: Evolução e Unidade 9: Conservação.

A Unidades são estruturadas por temas geradores, articulados por um questionamento inicial e ao término de cada unidade. Os conhecimentos científicos são postos em discussão mediante o uso de questões contemporâneas, históricas, formulações de hipóteses, cálculos, tabelas, interpretações teóricas, pesquisas bibliográficas, produção de relatórios e análise, debates em torno de problemas sócio científicos. Sendo o estudo direcionado pelo LD através de leitura, resolução de exercícios e análises de ilustrações.

Na seção intitulada "Primeiras Ideias" são apresentadas perguntas junto a fotografias. Ao longo das unidades há também ilustrações, micrografias, gráficos, mapas e tabelas.

Quanto a presença e frequência de temas relacionados à Educação Ambiental Marinha (EAM), a análise evidenciou-se que no LD do 6º ano em suas 260 páginas, no LD do 8º ano em suas 228 páginas e no LD do 9º ano em suas 268 páginas não é tratada EAM. No LD do 7º composto por 9 unidades, 260 páginas, apenas no Capítulo 3 intitulado "Ecossistemas aquáticos" foi identificado a presença de elementos de EAM, abrangendo apenas ecossistemas de água doce, embora se anuncie que o objetivo do referido capítulo seja:

Conhecer as características e a biodiversidade de ambientes costeiros, como praias arenosas, restingas, costões rochosos e manguezais. Identificar as características da zona marinha e as ameaças a esse ecossistema. Reconhecer que as comunidades tradicionais, como os caiçaras, possuem um conjunto de saberes próprios e valorizar o respeito à diversidade cultural. (EF07CL07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. (p. 152).

Há um conjunto de imagens associados ao tema e são propostas 15 questões. Na lateral da página 152 há orientações didáticas para o professor, se a escola não for em região litorânea, solicitar aos alunos que já foram que descrevam como é a praia, auxilia-los a nomear os ambientes como praia arenosa, restinga, costão rochoso e manguezal.

Em sua página 152 a 153 é tratada a temática tartarugas marinhas monitoradas tendo como destaque a imagem de uma fêmea de tartaruga-verde em uma praia de Itacaré na Bahia em 2013, com a informação que as tartarugas marinhas vão até a praia para desovar. O texto trata do trabalho feito pelo Projeto Tamar de monitoramento e educação ambiental tanto para moradores como para visitantes, além de sensibilizar as pessoas sobre a importância das estacas de marcação dos ninhos nas praias, promovem a reflexão sobre o lixo sendo está uma das principais ameaças à vida das tartarugas e agravante de degradação do ambiente marinho. Além do texto não há outra proposta referente à temática.

Na página 154 o manguezal é apresentado em formato de texto com 3 imagens, a primeira com destaque ao manguezal em Barreirinhas no Maranhão em 2013, a segunda do caranguejo-uça e a terceira com destaque para os pneumatóforos. Na sequência há 12 questões onde destas 5 questões são referentes ao manguezal. Na orientação didáticas para o professor sugere-se que neste momento os alunos entendam as características da

vegetação, a importância do manguezal como área de reprodução de muitas espécies marinhas e o aterramento dos manguezais sendo um impacto direto da ocupação urbana nas faixas litorâneas do Brasil.

Na página 159 na sessão Ampliando horizontes há um texto intitulado “Comunidades caiçaras”, tendo uma imagem de uma comunidade com a seguinte legenda: “Ao longo do tempo, o modo de vida das caiçaras representou baixo impacto ambiental. Comunidade caiçara em Guaraqueçaba (PR), 2012.” Seguido de 3 questões com respostas discursivas a ser dada pelos alunos, com o objetivo de reflexão sobre a diversidade das culturas, respeito e preservação das culturas dos povos tradicionais, impacto do avanço da urbanização na vida dessas pessoas, promovendo a conscientização socioambiental. Como complementação na lateral da página há uma sugestão de uso de recurso audiovisual sobre a temática propondo que os alunos façam uma pesquisa sobre as comunidades tradicionais do Brasil.

Analisando o capítulo 3 observa-se que apresenta conceitos básicos, problemas ambientais, ações de educação ambiental, porém em nenhum momento é discutido sobre políticas ambientais e os conteúdos de EAM nos 4 LDs da coleção em questão, juntos representam 1016 páginas, destas apenas 7 páginas correspondem ao ecossistema marinho, representando em porcentagem 0,69% de páginas tendo o conteúdo de EAM sendo abordado.

Para exploração e elaboração de atividades pedagógicas com seus alunos o recurso mais utilizado pelo professor em sala de aula é o livro didático, sendo reconhecido como uma ferramenta pedagógica para a aprendizagem estando relacionado com organização das aulas e consecutivamente a qualidade da aprendizagem, sendo visto como um recurso de apoio (Sartin et al., 2012; Isacksson, 2019).

Sendo o LD um recurso de extrema relevância no cotidiano escolar é de suma importância que seja abordado conteúdos de EAM que trabalhem as questões do ODS 14, objetivando a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Os temas abordados são de extrema relevância como a temática tartarugas marinhas monitoradas. Um vez que as espécies tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*); tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*); tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*); e tartaruga de-couro (*Dermochelys coriacea*), que habitam em ambiente marinho brasileiro, representam cinco entre as sete espécies conhecidas mundialmente. O monitoramento permite criar medidas de conservação com finalidade de preservação das espécies, como estratégias de manejo ecológico e realização de atividades de EA (Carvalho, 2021).

As áreas de manguezal seria outro importante tema a ser abordado pois, de acordo com Freitas; Capeti e Sampaio (2017), tratam-se de um ecossistema costeiro que infelizmente sofre preconceito de grande parte da população, não apenas pelas suas características físico-químicas, como solo movediço, alagadiço e mau cheiro, mas também por sofrer descarte irregular de resíduos sólidos, depositados ou trazidos pela maré. Embora possuam uma função essencial de manter a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O tamanho da importância do referido ecossistema é refletido na Lei nº 12.651/2012, cujo o Artigo 11, preconiza a obrigação do Poder Público pela “salvaguarda da absoluta integridade dos manguezais arbustivos e dos processos ecológicos essenciais a eles associados, bem como sua produtividade biológica” (Brasil, 2012).

A vida das chamadas comunidades caiçaras também pode ser considerada uma temática importantíssima para a sustentabilidade marinha. Tais comunidades tradicionais praticam a pesca sustentável que é o contrário da sobrepesca, os conhecimentos referentes ao ambiente marinho e sobre as espécies capturadas são passados de geração para geração construindo o saber com os mais velhos e com as experiências do dia a dia (Diegues, 1995; Clauzet; Ramires; Begossi, 2007).

Diante dos impactos ambientais se faz necessário o despertar para a consciência ecológica que está associada ao conceito de responsabilidade social frente à natureza. Esta responsabilidade está atrelada a um conjunto de ações individuais e coletivas que apresentam um viés sustentável e ecológico. Tais ações viabilizam transformações locais e se expandem para o global (Moser, 1983). Ações que se expressam na EA e nos seus conceitos fundamentais que estão atrelados aos processos de preservação e recuperação dos ecossistemas (Moraes; Schulz; Matheus, 2006).

Com isso, os LDs precisam apresentar temáticas atualizadas abordando as questões do ODS 14, levando em consideração aspectos sociais, uma vez que “constatar a realidade nos torna capazes de intervir nela, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptarmos a ela.” (Freire, 1997, p. 27).

Outro estudo de análise LDs de ciências referente a EA, realizado por Tonin e Uhmman, (2020), já havia constatado a ausência de princípios relacionados ao pensamento ambiental crítico em livros de ciências. Asseverando que para que haja a sensibilização, percepção e transformação das concepções dos alunos seria necessário “trabalhar na perspectiva da EA crítica ainda é um desafio, tendo em vista a complexidade das diferentes concepções e práticas existentes (também limitadas na sua efetivação)”

Para essa formação crítica também se faz fundamental o estudo dos aspectos legais relativos à temática ambiental, que, como evidenciado neste estudo, não foi abordado na coleção analisada.

Poderiam ter sido abordados, por exemplo, em todas as temáticas tratadas no capítulo 3, o Decreto nº 3842/2001 - Convenção Interamericana para Preservação de Tartarugas Marinhas: Proíbe a captura, restringe atividades humanas, define a proteção de locais de desova, etc.; a Lei Nº 12.651/2012 – que classifica o manguezal de Área de Preservação Permanente (APP). Também poderia ser abordado a legislação referente a Unidades de Conservação e a Convenção de RAMSAR e as legislações referentes às comunidades tradicionais temos a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais reconhecida pelo Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007 (Brasil, 2007).

Bonoto e Semprebone (2010) ao analisar LDs de ciências destacaram como praticamente nunca é mencionado a legislação ambiental tão necessária para a formação crítica e emancipatória dos cidadãos. Uma vez que, além de tomar consciências de direitos e deveres estabelecidos por leis, tais discussões podem propiciar um ambiente favorável para a alfabetização científica cidadã, tal como sugerem autores como Conceição e Lorenzetti (2023).

Os temas evidenciados no único capítulo de dos livros analisados a respeito do ambiente marinho, contemplando o ODS 14, são de extrema relevância, porém outros temas como: plásticos e microplásticos e seus impactos; dessalinização da água do mar; resíduos sólidos nas praias; impacto por hidrocarboneto; algas e oxigênio; eutrofização, fundo do mar; coliformes fecais e a qualidade das praias; espécies marinhas em perigo de extinção; recifes

de corais; pesca sustentável; presente crítico e o futuro incerto dos oceanos; os oceanos e o clima; mudanças climáticas, nível do mar e a vida marinha; correntes marítimas e atividades humanas; caça às baleias; ilha de lixo do pacífico; geração de energia das marés e geração de energia eólica no mar; esponjas, seu potencial biotecnológico e sua preservação; Parque Nacional de Alcatrazes; Unidades de Conservação, Área protegidas no mar e os sítios RAMSAR; os peixes vão estar no mar?; entre outras temáticas relevantes de EAM não são abordadas nos quatro LDs da coleção analisada neste estudo.

Consideração finais

A EA tornou-se conteúdo obrigatório na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional desde o ano de 2012, todavia, a superficialidade com que a temática é tratada na atual Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) tem sido bastante criticada por pesquisadores e educadores ambientais. Isso ressalta a necessidade de oferecer subsídios para os professores abordarem adequadamente questões ambientais de forma mais incisiva, dando ênfase à biodiversidade como elemento chave nesse contexto (Silva; Loureiro, 2020).

Este estudo mostrou que a EAM, por exemplo, não é abordada de maneira adequada nos LDs de Ciências do EFII. Os temas alterações climáticas e ecossistemas marinhos, contaminantes químicos emergentes, eutrofização e hipóxia costeira, múltiplos estressores e respostas biológicas, segurança dos frutos do mar e maricultura sustentável, tecnologia de monitoramento e controle da poluição e avaliação de riscos humanos e ecológicos, bem frequentes em propostas curriculares de países como a Austrália (Gough, 2017), são pouco ou nada explorados.

É essencial que, em plena Década do Oceanos (2020 a 2030), que aspectos da sustentabilidade dos oceanos, da poluição marinha e da ecotoxicologia e de sustentabilidade fossem incorporados em propostas curriculares nacionais, principalmente nas disciplinas de Ciências e Geografia. Infelizmente, como foi evidenciado neste trabalho, a relação entre a EA e o ambiente marinho ainda são marginalizados nos currículos escolares do Brasil.

De acordo com os resultados obtidos, ao finalizar a análise da Coleção de LDs de Ciências do EFII, foi constatada a reduzida ocorrência de abordagens associadas ao EAM (ODS14). Os temas relacionados a EAM foram detectados apenas em um único Capítulo do LD do 7º ano do EFII. Os temas foram apresentados majoritariamente na forma de textos acrescidos de imagens ilustrativas. Não existiam propostas relevantes para que os temas fossem explorados de forma mais aprofundada.

Os LDs são uma das principais ferramentas pedagógicas utilizadas pelos docentes e discentes ao longo de todo o Ensino Básico, deste modo, é imprescindível a revisão dos conteúdos e formas de abordagem que integram a estudos relacionados a EAM. A utilização sustentável dos recursos marinhos depende da compreensão das pessoas sobre as interações homem-mar. As cidades e os países costeiros são os locais-chave para lidar com estas questões em termos de literacia oceânica (Mallick et al., 2023).

Mas, como falar dos LDS e de currículos nacionais se todos devem seguir as instruções norteadoras da BNCC. Assim como neste estudo, outros autores apontam lacunas que envolvem a EA, lacunas que aumentam em proporção quando esta educação é voltada a EAM. Como em um efeito dominó, essa lacuna se reflete na fragilidade de conhecimentos na sala de aula.

É óbvio que ainda são necessárias muitas mudanças para se atingir a ODS 4 de assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Estudar e refletir sobre o ODS 14 – que prima pela conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável – é um importante passo para sensibilizar a sociedade sobre a necessidade urgente de integrar a educação ambiental marinha nas políticas e práticas educativas. Somente por meio de uma abordagem holística e interdisciplinar será possível garantir que cidadãos compreendam o papel fundamental dos oceanos no equilíbrio ecológico e na promoção de um futuro sustentável para todos.

Referências

- ABRAPEC. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Carta da ABRAPEC para o ministro da Educação sobre o processo de elaboração da Base Nacional Comum. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/2015/07/18/carta-da-abrapec-para-o-ministro-da-educacao-sobre-o-processo-de-elaboracao-da-base-nacional-comum/>. Acesso em: 19 jan. 2021.
- BAVARESCO, J.; PALCHA, L. Leitura e escrita em aulas de ciências: uma análise para formação e desenvolvimento profissional docente. *Revista Transmutare*, v. 3, n. 1, p. 34–49, 2018.
- BONOTO, D. M. B; SEMPREBONE, A. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. *Ciências & Educação*, v. 16, n. 1, 2010.
- BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996
- BRASIL. Ministério da Educação. *PNLD 2020: Ciências – guia de livros didático*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Histórico PNLD*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Dados estatísticos*. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2024.
- BRASIL. *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 25 de junho de 2014.
- BRASIL *Lei nº 13. 415, de 16 de fevereiro de 2017*. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (3ª versão)*. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017.
- BRASIL. *Decreto nº 3842/2001* – Promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996.
- BRASIL. *Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007*. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, DF: Ministério da Educação.

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012.

CARVALHO, *et.al.* A importância ecológica da conservação das tartarugas marinhas. *Anais do II CoBICET - Trabalho completo Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia*. Evento online – 30 de agosto a 03 de setembro de 2021

CONCEIÇÃO, A.R. da; LORENZETTI, L. O enfoque investigativo nos livros didáticos de Ciências da Natureza (PNLD 2021). *Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 19, n. 42, p. 194-210, 2023.

CRUZ, M.C.F. BNCC uma breve análise pautada na Pedagogia Histórico-Crítica. *Cadernos GPOSSHE On-line*, Fortaleza, v. 5, n. 1, 2021.

CLAUZET, M., RAMIRES, M., BEGOSSI, A. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, v.2, n. 3, p. 136-154, 2007.

DIEGUES, A. C. *Povos e mares: leituras em sócio-antropologia marítima*. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995.

FERRETI, C. J.; SILVA, M. R. Reforma do Ensino Médio no contexto da medida provisória no 746/2016: estado, currículo e disputas por hegemonia. *Educação & Sociedade*, v. 38, n. 139, p. 385-404, 2017.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, v. 36, n. 1, p. 158-171, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Coleção leitura. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, F.R; CAPETI, K.G; SAMPAIO, CR. Educação ambiental sobre manguezal no Colégio Estadual Profa. Regina de Mello e comunidade local em Paranaguá-PR. *Unisanta Bioscience* v. 6 n, 2, p. 120-128, 2017.

GOUGH, I. *Heat, greed and human need: Climate change, capitalism and sustainable wellbeing*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2017.

ISACKSSON. I. A importância do livro didático no ensino de línguas. *Revista Psicologia & Saberes*. v. 8, n. 12, 2019

MALICK, Debbrota; TSANG, Eric Po Keung; LEE, John Chi Kin; CHEANG, Chi Chiu. Marine environmental knowledge and attitudes among university students in Hong Kong: An application of the ocean literacy framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 6, p. 4785, 2023.

MINAYO, M. C. O desafio da pesquisa social. In: Minayo, M. C. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

MORAES, América Jacintha de; SCHULZ, Harry Edmar; MATHEUS, Carlos Eduardo. *Educação ambiental: implantando cursos sustentáveis*. São Carlos: USP, 2006.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 2, p. 327-332, 2016.

MOSER, A. O problema ecológico e suas implicações éticas. Vozes, 1983.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. Objetivos de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/16>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

PARESQUE, *et al.* Cultura oceânica: de todos, para todos. *Extensão em Debate*, v. 12, n. 13, 2023

PAZOTO, C. E. *et al.* Ocean Literacy, formal education, and governance: A diagnosis of Brazilian school curricula as a strategy to guide actions during the Ocean Decade and beyond. *Ocean Coastal Research*, n. 69 (supl. 1), 2021.

PREFEITURA DE SANTOS. Santos é a primeira do mundo a estabelecer cultura de preservação dos oceanos na rede de ensino. Portal da Prefeitura de Santos, 2021. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/santos-e-a-primeira-do-mundo-a-estabelecer-cultura-de-preservacao-dos-oceanos-na-rede-de-ensino>. Acesso em: 18 ago. 2022.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. *Currículo Paulista*. São Paulo: COPED/SEDUC, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista>. Acesso

SARTIN, R. D.; MESQUITA, C. B.; SILVA, E. C.; FONSECA, F. S. R. Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores. In: ENEBIO 4 e EREBIO da Regional 4, *Anais*. Goiânia: SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2012.

SANTORO, Francesca; SANTIN, Selvaggia; SCOWCROFT, Gail; FAUVILLE, Géraldine; TUDDENHAM, Peter. *Cultura oceânica para todos*. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 20 dez. 2024.

SILVA, N; LOUREIRO, C. F. B. As Vozes de Professores-Pesquisadores do Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 26, 2020.

SOUSA JÚNIOR, Arnóbio Rodrigues de. Uma análise crítico-reflexiva da educação ambiental em um livro didático do ensino fundamental da escola pública. *Revista Ensaios de Geografia*. Niterói, vol. 7, n. 14, p. 11-36, 2021.

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.

TURRA, A. Cultura oceânica propõe trabalho de educação e conscientização sobre o mar. *Jornal da USP*, 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/cultura-oceanica-propoe-trabalho-de-educacao-e-conscientizacao-sobre-o-mar>. Acesso em 06 de agosto de 2022.

UHMANN, R. I. M. VORPAGEL, F. S. Educação Ambiental em foco no ensino básico. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 13, n.2, São Paulo, 2018.

VASCONCELOS, S.D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.