

Corais como pedras? Ensino de cnidários, colonialidade do saber e livros didáticos de biologia no Brasil

/

¿Corales como piedras? Enseñanza de cnidarios, colonialidad del saber y libros de texto de biología en Brasil

/

Corals like Stones? Teaching Cnidarians, Coloniality of Knowledge, and Biology Textbooks in Brazil

Dr. Rafael Santos de Aquino

Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil

faelaquino@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8976-2540>

Dr. Ricardo Francelino

Universidade de São Paulo, Brasil

rikardofs@usp.br

<https://orcid.org/0000-0002-8976-2540>

Dr. Lucas Guilherme Tetzlaff de Gerone

Universidade Estadual Paulista, Brasil

lucas.gerone@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-1433-1743>

Evelyn Camila Barros Belo

Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central, Brasil

camillabarrosam@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-4169-7265>

Victória Fagundes da Silva

Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Brasil

victoriafagundes77@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9371-2606>

Me. Bruno Barros

Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco, Brasil

rofessorbrunobarros@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-9549-8501>

Dr. Alonso Bezerra de Carvalho

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

alonso.carvalho@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0001-5106-2517>

Fecha de Recepción: 24 de marzo de 2026

Fecha de Aceptación: 28 de abril de 2026

Fecha de Publicación: 13 de mayo de 2026

Financiamiento:

El autor declara que este estudio no recibió financiación externa.

Conflictos de interés:

El autor también declara no tener ningún conflicto de intereses.

Correspondencia:

Nombres y Apellidos: Dr. Lucas Guilherme Tetzlaff de Gerone

Correo electrónico: lucas.gerone@unesp.br

Dirección postal: Centro - Praça da República, 295 - República, São Paulo - SP, 01045-001, Brasil

Los autores retienen los derechos de autor de este artículo. Revista Inclusiones publica esta obra bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite apropiadamente a los autores originales.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



RESUMO

Este artigo analisa o tratamento do filo Cnidaria em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, discutindo os resultados à luz da história ambiental da costa nordestina brasileira e da colonialidade do saber na produção do conhecimento escolar. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e documental, cujo corpus é composto por seis livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), analisados segundo critérios relacionados ao conteúdo teórico, à contextualização histórica e à valorização da biodiversidade brasileira. Os resultados indicam a predominância de abordagens descritivas e fragmentadas, com forte valorização de exemplos estrangeiros, especialmente a Grande Barreira de Corais da Austrália, em detrimento dos recifes brasileiros. Observa-se ainda a ausência de discussões sobre a exploração biomineral dos

corais no período colonial. À luz do paradigma da complexidade e da decolonialidade, argumenta-se que essa omissão contribui para o apagamento da dimensão biológica, histórica e ambiental dos corais no ensino de Biologia.

Palavras-chave: Biodiversidade marinha brasileira; Colonialidade do saber; Educação científica crítica; História ambiental; Paradigma da complexidade

RESUMEN

Este artículo analiza el tratamiento del filo Cnidaria en libros de texto de Biología para la Educación Secundaria, discutiendo los resultados a la luz de la historia ambiental de la costa noreste brasileña y de la colonialidad del saber en la producción del conocimiento escolar. Se trata de una investigación cualitativa y documental, cuyo corpus está compuesto por seis libros de texto aprobados por el Programa Nacional del Libro Didáctico (PNLD), analizados según criterios relacionados con el contenido teórico, la contextualización histórica y la valorización de la biodiversidad brasileña. Los resultados indican la predominancia de enfoques descriptivos y fragmentados, con fuerte énfasis en ejemplos extranjeros, especialmente la Gran Barrera de Coral de Australia, en detrimento de los arrecifes brasileños. Se observa también la ausencia de discusiones sobre la explotación biomineral de los corales en el período colonial. A la luz del paradigma de la complejidad y la decolonialidad, se argumenta que esta omisión contribuye al borrado de las dimensiones biológica, histórica y ambiental de los corales en la enseñanza de la Biología.

Palabras clave: Biodiversidad marina brasileña; Colonialidad del saber; Educación científica crítica; Historia ambiental; Paradigma de la complejidad

ABSTRACT

This article analyzes the treatment of the phylum Cnidaria in high school biology textbooks, discussing the results in light of the environmental history of the Brazilian northeast coast and the coloniality of knowledge in the production of school knowledge. This is a qualitative and documentary study, whose corpus consists of six textbooks approved by the National Textbook Program (PNLD), analyzed according to criteria related to theoretical content, historical contextualization, and the valorization of Brazilian biodiversity. The results indicate the predominance of descriptive and fragmented approaches, with a strong emphasis on foreign examples, especially Australia's Great Barrier Reef, to the detriment of Brazilian reefs. There is also a lack of discussion about the biomineral exploitation of corals during the colonial period. In light of the paradigm of complexity and decoloniality, it is argued that this omission contributes to the erasure of the biological, historical, and environmental dimensions of corals in biology education.

Keywords: Brazilian marine biodiversity, Coloniality of knowledge, Critical science education, Environmental history, Complexity paradigm

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia no Ensino Médio brasileiro tem sido historicamente marcado por uma abordagem fragmentada dos conteúdos, frequentemente dissociada dos contextos sociais, históricos e ambientais nos quais o conhecimento científico é produzido e aplicado ¹. No que se refere ao estudo dos cnidários, essa fragmentação se expressa na ênfase excessiva em descrições morfológicas e classificatórias, em detrimento de discussões que articulem a biologia desses organismos à dinâmica dos ecossistemas recifais, à história da ocupação costeira e aos impactos antrópicos acumulados ao longo do tempo. Essa fragmentação pode ser compreendida também à luz da organização disciplinar do conhecimento científico, na qual comunidades científicas operam dentro de paradigmas que orientam problemas, métodos e modelos explicativos compartilhados ².

Os cnidários, especialmente os corais escleractínios, constituem a base estrutural dos recifes de coral, ecossistemas reconhecidos por sua elevada biodiversidade e por serviços ecossistêmicos essenciais, como proteção da linha de costa, sustentação de cadeias tróficas e suporte a atividades econômicas ³. Apesar dessa relevância ecológica e socioeconômica, os recifes de coral ainda aparecem de forma limitada ou superficial em muitas abordagens didáticas da biodiversidade marinha nos materiais utilizados no ensino de Biologia. No Brasil, esses ecossistemas apresentam características singulares, com elevada taxa de endemismo e ampla distribuição ao longo do litoral nordestino. Ainda assim, nos livros didáticos de Biologia, observa-se a recorrente centralidade de exemplos estrangeiros. Esse padrão contribui para a construção de uma percepção distanciada da biodiversidade brasileira, na qual ecossistemas locais aparecem de forma secundária ou meramente ilustrativa. Em particular a Grande Barreira de Corais australiana — em detrimento da valorização dos sistemas recifais brasileiros, como aqueles situados entre os litorais do sul de Pernambuco e do norte de Alagoas, na Área de Proteção Ambiental (APA) da Costa dos Corais.

Essa escolha didática não é neutra ⁴. A priorização de referenciais externos reflete uma lógica de colonialidade do saber, na qual conhecimentos produzidos em contextos hegemônicos são considerados universais, enquanto

¹ Myriam Krasilchik, *Prática de Ensino de Biologia* (Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, 2019); Demétrio Delizoicov et al., *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*, 5a ed. (Cortez Editora, 2024).

² Thomas Samuel Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas*, contribuição de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira, Debates (Perspectiva, 2020).

³ Zelinda M. A. N. Leão et al., “Corals and Coral Reefs of Brazil”, em *Latin American Coral Reefs* (Elsevier, 2003), <https://doi.org/10.1016/B978-044451388-5/50003-5>; Fredrik Moberg e Carl Folke, “Ecological Goods and Services of Coral Reef Ecosystems”, *Ecological Economics* 29, n. 2 (1999): 215–33, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00009-9).

⁴ Aníbal Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina* (CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005), http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf; Catherine E. Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad: luchas (de) coloniales de nuestra época*, 1. ed (Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador : Abya-Yala, 2009).

experiências científicas, ambientais e históricas locais permanecem marginalizadas. No caso brasileiro, tal marginalização se agrava quando se considera que os recifes de coral do Nordeste foram intensamente explorados como recurso biomineral durante o período colonial, sendo utilizados na construção de igrejas, casarios, fortificações e na abertura e consolidação de portos. Esses processos, embora fundamentais para a formação das cidades costeiras, permanecem pouco discutidos tanto na literatura científica quanto nos materiais didáticos, contribuindo para o apagamento de uma dimensão relevante da história ambiental do país. A ausência dessa dimensão histórica nos materiais didáticos contribui para uma compreensão descontextualizada da biodiversidade marinha, na qual os organismos são apresentados predominantemente como objetos de classificação biológica.

Compreender o ensino de cnidários a partir dessa perspectiva exige superar leituras lineares e reducionistas, típicas de um paradigma cartesiano que separa natureza e sociedade, ciência e história, biologia e cultura ⁵. A análise dos livros didáticos demanda, portanto, uma abordagem que reconheça a complexidade dos fenômenos socioambientais, considerando as inter-relações entre processos ecológicos, históricos, geográficos e epistemológicos. Tal postura permite compreender que a ausência de contextualização nos materiais didáticos não se limita a uma falha pedagógica, mas expressa relações mais amplas entre produção científica, memória ambiental e heranças coloniais.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar o conteúdo referente ao filo Cnidaria em livros didáticos de Biologia utilizados no Ensino Médio brasileiro, discutindo os resultados à luz dos fatos históricos relacionados à exploração biomineral dos arrecifes de corais no Nordeste brasileiro e do reduzido interesse científico dedicado a esses processos e seus impactos sobre a biodiversidade marinha ⁶.

1. FILO CNIDARIA: O CONTEÚDO CIENTÍFICO REDUZIDO À ABORDAGEM BIOLÓGICA

O filo *Cnidaria* reúne organismos diversificados, incluindo anêmonas, águas-vivas, hidras, corais, hidróides, gorgônias, sifonóforos, zoantídeos e mixozoários, totalizando cerca de 11 mil espécies descritas. Essa diversidade relaciona-se principalmente à formação de colônias por reprodução assexuada e ao ciclo de vida dimórfico, caracterizado pelas formas polipoide e medusoide. O nome do filo deriva da presença de células urticantes — cnidócitos ou cnidoblastos — utilizadas na captura de presas e defesa ⁷.

⁵ Edgar Morin, *Introdução ao Pensamento Complexo*, 5º ed. (Sulina, 2015); Edgar Morin, *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, 2º ed. (Cortez Editora, 2018).

⁶ Zelinda M. A. N. Leão et al., "Brazilian Coral Reefs in a Period of Global Change: A Synthesis", *Brazilian Journal of Oceanography* 64, n. spe2 (2016): 97–116, <https://doi.org/10.1590/S1679-875920160916064sp2>; Antonio Carlos Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*, 6º ed. (Expressão Popular, 2008).

⁷ Gary J. Brusca, *Invertebrados*, contribuição de Richard C. Brusca (Guanabara Koogan, 2006).

Os cnidários são metazoários diploblásticos de simetria radial, com cavidade gastrovascular incompleta, mesogléia e ausência de cefalização, sistema nervoso central e órgãos especializados de respiração, circulação e excreção. Seu Bauplan ancestral marcado pela simetria radial e rede nervosa difusa, está associado a hábitos de vida sésseis, sedentários ou pelágicos, permitindo captura alimentar em múltiplas direções⁸. Apesar dessas limitações, o sucesso evolutivo do grupo se relaciona à alternância entre fases polipoide e medusoide, possibilitando exploração de distintos ambientes e recursos⁹.

Muitos cnidários apresentam crescimento colonial, especialmente corais, hidróides e sifonóforos, com formas estruturais variadas como estoloniais, cenossarco e arborescentes¹⁰. Entre os ambientes ocupados, destacam-se os ecossistemas recifais, nos quais corais escleractínios atuam como engenheiros ecológicos, sustentando elevada biodiversidade e formando substratos consolidados¹¹. Os recifes brasileiros apresentam menor diversidade de corais escleractínios em comparação ao Caribe e ao Indo-Pacífico¹², ocorrendo geralmente em águas claras e rasas devido à dependência de luz das zooxantelas simbióticas¹³.

Esses ecossistemas figuram entre os mais importantes ambientes marinhos, fornecendo alimento, habitat, proteção costeira e suporte econômico ao turismo¹⁴. No litoral pernambucano, registram-se 15 espécies de corais, com destaque para *Siderastrea stellata*, espécie endêmica do Brasil que forma colônias esféricas ou planas e ocorre em áreas bem iluminadas e poças de maré¹⁵.

2. ENSINO DE BIOLOGIA, LIVROS DIDÁTICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Os livros didáticos ocupam posição central no ensino médio brasileiro, especialmente nas escolas públicas, onde frequentemente constituem o principal recurso pedagógico. No ensino de Biologia, esses materiais influenciam a seleção, organização e interpretação dos conteúdos científicos, orientando formas de apropriação do conhecimento pelos estudantes¹⁶. Esse processo de seleção e organização dos conteúdos científicos reflete a produção do conhecimento dentro de uma estrutura pedagógica, que muitas

⁸ Edward E. Ruppert, *Zoologia dos Invertebrados*, contribuição de Richard S. Fox e Robert D. Barnes (Roca, 2005).

⁹ Ruppert, *Zoologia dos Invertebrados*.

¹⁰ Janet Moore, *Uma Introdução aos Invertebrados* (Santos, 2008).

¹¹ Leão et al., "Corals and Coral Reefs of Brazil".

¹² Tim C. Jennerjahn, "Biogeochemical Response of Tropical Coastal Systems to Present and Past Environmental Change", *Earth-Science Reviews* 114, n. 1–2 (2012): 19–41, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.04.005>.

¹³ Ruppert, *Zoologia dos Invertebrados*.

¹⁴ Susie Westmacott et al., *Gestão de recifes de coral branqueados ou severamente danificados* (IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 2000), <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-062-Pt.pdf>.

¹⁵ Bia Hetzel et al., *Corals of Southern Bahia* (Editora Nova Fronteira, 1994).

¹⁶ Krasilchik, *Prática de Ensino de Biologia*; Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo, *Currículo: Debates Contemporâneos*, 3º ed. (Cortez Editora, 2015).

vezes negligencia a inclusão de saberes periféricos, como o conhecimento ecológico local e a história ambiental do Brasil.

Apesar de avanços decorrentes de políticas como o PNLD, estudos apontam limitações persistentes na contextualização do conhecimento científico, expressas na fragmentação dos conteúdos, na predominância de abordagens descritivas e na baixa articulação com contextos históricos e socioambientais¹⁷. Um reflexo de uma lógica epistemológica que separa natureza, sociedade e história. A contextualização é reconhecida como princípio essencial para aprendizagens significativas, pois possibilita relacionar conceitos científicos às realidades sociais e ambientais dos estudantes; contudo, análises indicam prevalência de perspectivas conteudistas e enciclopédicas¹⁸.

Essa dinâmica reforça a percepção da ciência como neutra e a-histórica e contribui para a marginalização de temas como biodiversidade brasileira e história ambiental¹⁹. No ensino de biologia marinha, observa-se ainda a priorização de exemplos estrangeiros, dificultando a valorização de contextos nacionais²⁰. Assim, os livros didáticos devem ser compreendidos como produtos culturais que refletem concepções pedagógicas e epistemológicas, tornando sua análise crítica fundamental para a construção de abordagens mais contextualizadas e socialmente situadas.

3. PARA ALÉM DO PARADIGMA CARTESIANO: COMPLEXIDADE E DECOLONIALIDADE COMO BASES PARA UMA EDUCAÇÃO BIOLÓGICA CRÍTICA

A análise de livros didáticos de Biologia requer compreender os paradigmas científicos e filosóficos que orientam a produção e organização do conhecimento escolar. O livro didático, portanto, não é instrumento neutro, mas materialização de concepções epistemológicas presentes na formação de seus autores e expressas na seleção e representação dos conteúdos. Para Aquino (2022)²¹, o paradigma deve ser entendido como matriz filosófica e prática pedagógica que se concretiza nos dispositivos didáticos.

A hegemonia do paradigma cartesiano influencia diretamente a estrutura dos livros didáticos, frequentemente organizados em blocos descritivos e classificatórios que limitam a contextualização dos fenômenos biológicos. Estudos evidenciam que tais materiais privilegiam abordagens taxonômicas e

¹⁷ Delizoicov et al., *Ensino de ciências*.

¹⁸ Hilário Fracalanza et al., *O ensino de Ciências no Primeiro Grau* (Atual, 1986); Simão Dias Vasconcelos e Emanuel Souto, "O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico", *Ciência & Educação (Bauru)* 9, n. 1 (2003): 93–104, <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>.

¹⁹ Lopes e Macedo, *Currículo*.

²⁰ Jorge Megid Neto e Hilário Fracalanza, "O livro didático de ciências: problemas e soluções", *Ciência & Educação (Bauru)* 9, n. 2 (2003): 147–57, <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>.

²¹ Rafael Santos de Aquino, "Ensino de Ciências em cultura cruzada: a formação de conceitos em sala de aula multicultural em Salgueiro, Pernambuco, Brasil" (Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2022), <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8708>.

morfofuncionais, com baixa articulação interdisciplinar²². No campo imagético, a predominância de imagens ilustrativas e pouco contextualizadas reforça a fragmentação do conhecimento e reduz a compreensão da biodiversidade como sistema complexo²³.

O paradigma da complexidade, proposto por Edgar Morin (2015)²⁴, permite problematizar essa fragmentação ao enfatizar a contextualização e a multidimensionalidade do conhecimento. Nesse sentido, a colonialidade do saber se manifesta na organização e seleção dos conteúdos didáticos. Evidencia-se assim, a reprodução de hierarquias epistemológicas que privilegiam referenciais eurocêntricos e marginalizam contextos locais²⁵. Catherine Walsh (2009)²⁶ destaca que a educação constitui espaço de disputa epistemológica, sendo os materiais didáticos elementos centrais nesse processo.

A articulação entre complexidade e decolonialidade possibilita compreender o livro didático como artefato epistemológico que materializa paradigmas científicos e filosóficos. Assim, o reducionismo na abordagem dos cnidários e a ausência de contextualização dos recifes brasileiros refletem a influência do paradigma cartesiano, indicando a necessidade de perspectivas complexas e decoloniais para a análise crítica e problematização das lacunas epistemológicas presentes na representação da biodiversidade marinha.

4. EXPLORAÇÃO BIOMINERAL DOS RECIFES E HISTÓRIA AMBIENTAL DA COSTA NORDESTINA

A ocupação colonial da costa nordestina brasileira esteve fortemente associada à exploração dos ambientes recifais como fonte de material biomineral. Desde os séculos XVI corais e arenitos foram amplamente utilizados na construção de igrejas, casarios, fortificações e obras portuárias, refletindo uma lógica extrativista colonial que concebia os recifes como recursos geológicos disponíveis à ocupação territorial²⁷. Estudos de história ambiental indicam que esses ecossistemas desempenharam papel decisivo na consolidação das cidades coloniais e sofreram intervenções relacionadas à implantação e

²² Elis Regina dos Reis Zocche et al., “Análise dos conteúdos de Zoologia presentes nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2018-2020”, *Proficientia*, n. 15 (dezembro de 2023): 130–52, <https://doi.org/10.61803/1806-0285.15.2021.160>.

²³ Carlos Amilton Lima Ramos e Maria José Souza Pinho, “Análisis de imágenes relacionadas con el medio ambiente en los libros de texto de Biología”, *Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão* 4, n. 1 (2024): e202401; Harlan Felix de Souza et al., “As imagens fotográficas do filo cnidária em livros didáticos de Biologia do ensino médio: um olhar sobre educação em saúde”, *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 18 de junho de 2024, 194–215, <https://doi.org/10.46667/renbio.v17i1.1224>.

²⁴ Morin, *Introdução ao Pensamento Complexo*.

²⁵ Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*.

²⁶ Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad*.

²⁷ Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*; Aziz Ab’Sáber, *Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas*, 7^o ed. (Ateliê Editorial, 2021).

ampliação de portos, incluindo remoção de blocos recifais e alterações na morfologia costeira ²⁸.

Embora fundamentais para o desenvolvimento econômico colonial, os impactos ecológicos dessas práticas permaneceram historicamente pouco discutidos. A retirada de material recifal comprometeu processos ecológicos essenciais, como manutenção da biodiversidade, proteção costeira e dinâmica hidrossedimentar, configurando efeitos cumulativos de longa duração ²⁹. Esse silenciamento contribui para a naturalização da degradação dos recifes e para abordagens fragmentadas da perda de biodiversidade marinha ³⁰.

No ensino de Biologia, a ausência dessa dimensão histórica limita a compreensão dos recifes como sistemas socioambientais complexos, reforçando abordagens exclusivamente biológicas e descontextualizadas. Assim, a incorporação da história ambiental da exploração biomineral ao ensino de cnidários se mostra essencial para promover uma abordagem crítica e contextualizada da biodiversidade marinha brasileira.

5. RECIFES DE CORAL NO BRASIL: BIODIVERSIDADE, SINGULARIDADES E INVISIBILIZAÇÃO DIDÁTICA

Os recifes de coral brasileiros constituem um dos sistemas recifais mais extensos e singulares do Atlântico Sul, distribuindo-se principalmente ao longo da costa nordestina e apresentando elevada biodiversidade, endemismo e adaptações a condições ambientais como turbidez e influência fluvial ³¹. Diferentemente dos recifes tropicais clássicos, muitos desses ambientes se desenvolvem sobre arenitos recifais e sob condições consideradas subótimas, conferindo-lhes elevada complexidade ecológica e relevância para estudos sobre resiliência e evolução dos cnidários ³².

Pesquisas recentes ampliaram essa compreensão ao identificar extensos sistemas recifais profundos na foz do rio Amazonas, evidenciando o papel do Brasil como detentor de patrimônio recifal de importância global ³³. Apesar disso, análises indicam que os recifes brasileiros permanecem invisibilizados

²⁸ Leão et al., “Corals and Coral Reefs of Brazil”; Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*.

²⁹ Moberg e Folke, “Ecological Goods and Services of Coral Reef Ecosystems”; Leão et al., “Brazilian Coral Reefs in a Period of Global Change”.

³⁰ Leão et al., “Corals and Coral Reefs of Brazil”; Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*.

³¹ Leão et al., “Corals and Coral Reefs of Brazil”; Leão et al., “Brazilian Coral Reefs in a Period of Global Change”.

³² Clovis B. Castro e Débora O. Pires, “Brazilian Coral Reefs: What We Already Know and What Is Still Missing”, *Bulletin of Marine Science* 69, n. 2 (2001): 357–71.

³³ Rodrigo L. Moura et al., “An Extensive Reef System at the Amazon River Mouth”, *Science Advances* 2, n. 4 (2016): e1501252, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501252>; Ronaldo B. Francini-Filho et al., “Perspectives on the Great Amazon Reef: Extension, Biodiversity, and Threats”, *Frontiers in Marine Science* 5 (abril de 2018): 142, <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00142>.

nos livros didáticos, frequentemente substituídos por exemplos estrangeiros, como a Grande Barreira de Corais australiana ³⁴.

Essa invisibilização limita o reconhecimento da biodiversidade marinha nacional e dificulta a abordagem de questões históricas e socioambientais associadas à exploração costeira ³⁵. No ensino de Biologia, a valorização de exemplos externos reforça o distanciamento entre o conhecimento escolar e a realidade ambiental dos estudantes, tornando essencial a incorporação das singularidades dos recifes brasileiros para promover uma compreensão mais integrada dos ecossistemas marinhos.

6. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa se caracteriza como um estudo de natureza qualitativa, de caráter documental, cujo foco recai sobre a análise crítica de livros didáticos de Biologia utilizados no Ensino Médio brasileiro pautada na decolonialidade e no paradigma da complexidade. A escolha por essa abordagem metodológica fundamenta-se no entendimento de que os livros didáticos constituem importantes mediadores do conhecimento científico escolar, refletindo concepções curriculares, epistemológicas e pedagógicas que orientam o ensino de Ciências e Biologia no contexto educacional brasileiro.

6.1 SELEÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

O material analisado foi composto por seis livros didáticos de Biologia destinados ao Ensino Médio, amplamente utilizados em escolas públicas brasileiras e aprovados em diferentes edições do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A seleção das obras se baseou em três critérios principais: (i) ampla circulação no contexto escolar; (ii) adoção em redes públicas de ensino; e (iii) presença explícita do conteúdo referente ao filo Cnidaria em seus capítulos ou seções temáticas.

A inclusão de livros pertencentes a diferentes coleções e editoras possibilitou uma análise comparativa mais abrangente das abordagens adotadas para o ensino de cnidários, reduzindo vieses associados a estilos editoriais específicos e permitindo identificar padrões recorrentes nos materiais didáticos contemporâneos.

Para fins de organização e sistematização da análise, os livros didáticos que compuseram o corpus da pesquisa foram identificados por códigos alfanuméricos, procedimento amplamente utilizado em estudos documentais na área de Ensino de Ciências. Assim, adotou-se a seguinte correspondência: **L1**

³⁴ Megid Neto e Fracalanza, “O livro didático de ciências”; Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

³⁵ Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*; Leão et al., “Brazilian Coral Reefs in a Period of Global Change”.

– *Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos*³⁶; **L2** – *Biologia: os seres vivos*³⁷; **L3** – *Novas bases da Biologia: seres vivos e comunidades*³⁸; **L4** – *Biologia Hoje*³⁹; **L5** – *Bio*⁴⁰; **L6** – *Biologia*⁴¹. Essa codificação foi empregada ao longo da apresentação e discussão dos resultados, visando facilitar a leitura e evitar repetições excessivas dos títulos das obras.

6.2 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

A análise dos livros didáticos foi conduzida a partir da adaptação dos critérios propostos por Vasconcelos e Souto (2003)⁴², amplamente utilizados em pesquisas que investigam a qualidade do conteúdo zoológico em materiais didáticos. Esses critérios foram organizados em quatro eixos analíticos principais:

1. **Conteúdo teórico**, considerando a correção conceitual, a clareza das explicações, o nível de aprofundamento e a atualização científica das informações relativas aos cnidários;

2. **Recursos visuais**, avaliando a qualidade, a pertinência e a função didática de imagens, esquemas, fotografias, ilustrações associadas ao conteúdo analisado e possibilidades de contextualização;

3. **Atividades propostas**, examinando as questões, exercícios e sugestões de atividades quanto ao seu potencial de promover reflexão, contextualização e aprendizagem significativa;

4. **Recursos adicionais**, verificando a presença de textos complementares, boxes informativos, elementos interdisciplinares (gráficos, esquemas, mapas etc.), indicações de leitura ou conexões com temas socioambientais e históricos.

Cada obra foi analisada de forma sistemática, sendo atribuídos conceitos qualitativos para cada um dos critérios, conforme a metodologia original proposta pelos autores, com adaptações pontuais para atender aos objetivos específicos deste estudo.

A aplicação dos quatro eixos analíticos foi realizada de forma sistemática em cada uma das obras que compuseram o corpus da pesquisa (L1–L6). Inicialmente, procedeu-se à leitura integral dos capítulos e seções dedicadas ao filo Cnidaria em cada livro didático, com identificação das unidades de

³⁶ José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, *Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos*, 1º ed., v. 3 (Moderna, 2013).

³⁷ Vivian Lúcia Mendonça, *Biologia: os seres vivos*, 2º ed., v. 2 (AJS, 2013).

³⁸ Nélio Bizzo, *Novas bases da Biologia: seres vivos e comunidades*, 1º ed., v. 2 (Ática, 2011).

³⁹ Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, *Biologia hoje*, 2º ed., v. 2 (Ática, 2013).

⁴⁰ Sônia Lopes, *Bio*, 1º ed., Único (Saraiva, 2004).

⁴¹ Armênio Uzunian e Ernesto Birner, *Biologia*, 3º ed., Único (Harbra, 2008).

⁴² Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

análise correspondentes a trechos textuais, recursos visuais, atividades propostas e elementos complementares.

Em seguida, essas unidades foram examinadas à luz dos critérios definidos para cada eixo analítico. No eixo conteúdo teórico, analisaram-se aspectos como correção conceitual, nível de aprofundamento e presença de contextualização ecológica e histórica; no eixo recursos visuais, avaliaram-se a pertinência, função didática e potencial de contextualização das imagens; no eixo atividades, investigou-se o grau de problematização, contextualização e estímulo à reflexão; e, no eixo recursos adicionais, verificou-se a presença de elementos interdisciplinares e conexões com temas socioambientais.

Para cada critério, foram atribuídos conceitos qualitativos com base na recorrência e na consistência das evidências identificadas em cada obra, permitindo a construção de um panorama comparativo entre os materiais analisados.

Adicionalmente, os critérios analíticos foram revisitados ao longo do processo de análise, com reavaliação de casos limítrofes e verificação da coerência na atribuição dos conceitos qualitativos. Esse procedimento buscou reduzir vieses interpretativos e assegurar maior consistência na aplicação dos eixos analíticos. Os resultados dessa sistematização estão organizados no Quadro 1.

Somada a essa metodologia descrita, considerou-se ainda uma análise do conteúdo dos livros à luz dos paradigmas científicos (cartesiano e complexo), da decolonialidade, do atendimento à Lei nº. 10.639/2003 e da invisibilização biológica e contextual do tema cnidários.

6.3 ORGANIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Os dados obtidos a partir da aplicação dos critérios de análise foram organizados em tabelas comparativas, permitindo a visualização das convergências e divergências entre os livros didáticos avaliados. Essa organização possibilitou identificar padrões de abordagem, recorrências temáticas e lacunas no tratamento do conteúdo referente ao filo Cnidaria.

A interpretação dos resultados foi realizada de maneira qualitativa e crítica através de Vasconcelos e Souto (2003)⁴³, decolonialidade a partir de Quijano (2005)⁴⁴ e paradigma da complexidade de Morin (2015)⁴⁵ buscando ir além da descrição dos dados. Nesse processo, os achados da análise documental foram discutidos à luz de referenciais teóricos da área de Ensino de Biologia, bem como de contribuições da história ambiental e da crítica epistemológica. Consideraram-se, em especial, os processos históricos de exploração

⁴³ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

⁴⁴ Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*; Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad*.

⁴⁵ Morin, *Introdução ao Pensamento Complexo*.

biomineral dos arrecifes de corais na região Nordeste do Brasil e suas implicações para a biodiversidade marinha.

Essa perspectiva analítica permitiu compreender os livros didáticos não apenas como instrumentos pedagógicos, mas também como produtos culturais e históricos, nos quais se expressam silenciamentos, hierarquizações de saberes e heranças coloniais que atravessam o ensino de Ciências no Brasil.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio revelou um padrão recorrente de abordagem superficial e descontextualizada, confirmando resultados já apontados por diferentes estudos sobre o ensino de Zoologia no Brasil. Tal abordagem reflete um modelo epistemológico em que os cnidários são apresentados majoritariamente sob uma perspectiva classificatória e morfofisiológica, com ênfase em características gerais, ciclos de vida e organização corporal, mas com reduzida problematização de sua relevância ecológica, histórica, social e ambiental no contexto brasileiro. Sublinhando a colonialidade do saber presente nos materiais didáticos.

7.1 CARACTERIZAÇÃO DO CORPUS ANALISADO

No Quadro 1, são apresentados os livros analisados, com indicação de autores, ano de publicação, editora e edição do PNL D, bem como a localização do conteúdo referente aos cnidários em cada obra. A análise revelou que, em todos os livros, o filo Cnidaria aparece concentrado em capítulos dedicados à Zoologia dos Invertebrados, geralmente associado a uma abordagem sequencial e linear da diversidade animal. Isso reflete uma desconexão entre a biologia e as realidades socioambientais, impedindo a compreensão do filo Cnidaria em um contexto ecológico e histórico mais amplo.

Quadro 1 – Caracterização dos livros didáticos analisados e síntese dos resultados

Livro	PNLD	Abordagem conceitual	Corais do Brasil	Contextualização		Exploração biomineral	Imagens	
				Histórica	Biológica		Foto	Esquema
LD1	2018	Descritiva	Ausente	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente
LD2	2018	Descritiva	Superficial	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente
LD3	2020	Descritiva	Ausente	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente
LD4	2020	Descritiva	Superficial	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente
LD5	2021	Descritiva	Superficial	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente
LD6	2021	Descritiva	Ausente	Ausente	Reduzida à espécie	Ausente	Presente	Presente

Fonte: autoria própria.

O Quadro 1 evidencia que os seis livros didáticos (LD1–LD6), apresentam abordagem conceitual predominantemente descritiva do filo *Cnidaria*. A presença de referências aos corais brasileiros é limitada, ocorrendo de forma superficial em LD2, LD4 e LD5 e estando ausente em LD1, LD3 e LD6. No que se refere à contextualização, observa-se ausência da dimensão histórica em todas as obras, enquanto a contextualização biológica restringe-se, de modo recorrente, à descrição de espécies isoladas, sem articulação com aspectos ecológicos ou biogeográficos mais amplos. A exploração biomineral dos recifes de coral também não é abordada em nenhum dos livros analisados. Fato que denota a invisibilização da biodiversidade brasileira e da história ambiental local, já que a exploração biomineral dos recifes de coral e suas implicações para a biodiversidade marinha não são discutidas.

Quanto aos recursos visuais, todos os materiais apresentam fotografias e esquemas. Os esquemas retratam a explicação de processos biológicos, especialmente reprodução, formas de vida, desenvolvimento embrionário e organização tecidual dos cnidários. Já as fotografias buscam ilustrar espécies e seus formatos naturais, destacando-se a recorrência do coral cérebro (*Mussismilia braziliensis*) nos livros LD1 e LD4. Apesar dessa presença imagética, observa-se ausência de contextualização sobre a ocorrência desses organismos no litoral brasileiro, bem como sobre seu valor histórico e ambiental para a biodiversidade marinha nacional. Perde-se a possibilidade de construção de um conteúdo interdisciplinar articulado com História e Geografia, por exemplo, e estimular o desenvolvimento de um pensamento também interdisciplinar e holístico.

A interpretação dos resultados foi orientada pelo paradigma da complexidade, que compreende o conhecimento científico como tecido de relações dinâmicas entre dimensões biológicas, históricas, geográficas, sociais e culturais. Ao adotar essa perspectiva, buscamos compreender o conteúdo teórico, mas também a interconexão entre os saberes que formam a base da educação científica. Nessa perspectiva, a análise dos livros didáticos não se restringe à verificação isolada de conteúdos conceituais, recursos visuais ou atividades propostas, mas busca compreender as interdependências entre essas dimensões e seus efeitos na construção do conhecimento escolar sobre os cnidários. Ao adotar a complexidade como referencial analítico, o estudo reforça que o ensino de cnidários não pode ser dissociado de aspectos como história ambiental, exploração biomineral, percepção social e conservação marinha, reforçando a necessidade de abordagens didáticas que articulem múltiplas escalas e dimensões do fenômeno investigado.

7.2 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESPECÍFICO: FILO *CNIDARIA*

A análise do conteúdo teórico referente ao filo *Cnidaria* nos livros didáticos investigados evidenciou padrões relativamente homogêneos no que se refere aos critérios estruturais clássicos propostos por Vasconcelos e Souto (2003)⁴⁶,

⁴⁶ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

ainda que com variações relevantes quando considerados aspectos epistemológicos e críticos. Isso reflete uma visão eurocêntrica do conhecimento científico, evidenciando a ausência de uma abordagem crítica e de contextualização dos cnidários dentro da realidade ecológica e histórica brasileira.

No critério adequação à série, todos os livros analisados — L1, L2, L3, L4, L5 e L6 — foram classificados como excelentes, indicando consonância entre linguagem, complexidade conceitual e o nível de escolaridade do Ensino Médio. Esse resultado sugere que os conteúdos estão formalmente ajustados às diretrizes curriculares, embora tal adequação não implique, necessariamente, aprofundamento crítico ou contextualização sociocientífica. A simples correspondência entre linguagem e nível de escolaridade não é suficiente para proporcionar uma educação contextualizada e decolonial, que inclua discussões sobre a biodiversidade local e a história ambiental brasileira.

Quanto à clareza do texto, os livros L1, L2, L3, L4 e L6 apresentaram desempenho excelente, com definições objetivas e uso adequado de terminologia científica. O livro L5 foi classificado como bom, apontando menor precisão conceitual ou menor detalhamento explicativo. Esse achado dialoga com análises anteriores que identificam variações significativas na qualidade conceitual dos conteúdos zoológicos em livros didáticos, sobretudo em obras mais antigas ⁴⁷.

Em relação ao nível de atualização do texto, observou-se maior heterogeneidade. Os livros L2, L3, L4 e L6 foram avaliados como excelentes, enquanto L1 e L5 receberam classificação boa, sugerindo defasagem parcial em relação a avanços recentes da biologia marinha e à produção científica contemporânea sobre recifes de coral. Esse resultado converge com estudos que apontam a permanência de conteúdos zoológicos pouco atualizados, especialmente no que se refere à biodiversidade brasileira ⁴⁸.

No critério grau de coerência entre as informações apresentadas, os livros L2, L3, L4, L5 e L6 foram classificados como excelentes, ao passo que L1 obteve avaliação boa, indicando pequenas limitações na articulação interna do conteúdo. De modo semelhante, a articulação entre os capítulos do livro foi considerada excelente em todas as obras analisadas (L1 a L6), evidenciando organização didática consistente.

⁴⁷ Nancy de Fátima Vasconcelos Alves, “Conteúdos do tema Biologia Marinha em livros didáticos do Ensino Médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB”, Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, 2014, <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/10008>; Ricardo Ferreira das Neves et al., “A imagem da célula em livros de Biologia: uma abordagem a partir da teoria cognitivista da aprendizagem multimídia”, *Investigações em Ensino de Ciências* 21, n. 1 (2016): 94–105, <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p94>.

⁴⁸ Juliana Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”, *Revista Thema* 21, n. 4 (2023): 1122–40, <https://doi.org/10.15536/thema.V21.2022.1122-1140.1979>.

Entretanto, tais resultados positivos não se estendem ao critério estímulo à criticidade dos alunos. Os livros L1 e L4 foram classificados como regulares, L6 como bom, enquanto L2, L3 e L5 alcançaram avaliação excelente. Esses dados revelam que, mesmo em obras bem estruturadas, o ensino dos cnidários permanece majoritariamente descritivo, com pouca problematização histórica, ambiental ou sociocientífica — aspecto amplamente criticado na literatura sobre o ensino de Zoologia no Brasil ⁴⁹.

No tocante à completude conceitual, foram identificadas lacunas importantes. Os livros L1 e L4 apresentaram conteúdos classificados como incompletos, especialmente no tocante à classificação zoológica do filo *Cnidaria* e à explicitação de suas classes. Embora essas obras mencionem exemplos de diversidade, a ausência de uma abordagem sistemática compromete a compreensão da complexidade biológica do grupo, conforme também apontado por Neves et al. (2016) ⁵⁰.

Observou-se ainda que os livros L2, L3, L5 e L6 apresentam textos complementares, enquanto L1 e L4 não os incluem. Contudo, mesmo quando presentes, tais textos raramente estabelecem conexões com a realidade brasileira, reforçando a centralidade de exemplos estrangeiros, especialmente a Grande Barreira de Corais da Austrália. Essa tendência contribui para a invisibilização dos recifes brasileiros e reflete a colonialidade do saber no ensino de Biologia ⁵¹.

Por fim, destaca-se que nenhum dos livros analisados (L1–L6) aborda a exploração biomineral dos recifes de coral no período colonial, elemento central da história ambiental da costa nordestina. Essa ausência reforça uma percepção social amplamente difundida de que os corais são estruturas inertes, e não organismos vivos, conforme documentado pelo Projeto Coral Vivo (2022) ⁵² e discutido por Neves et al. (2016) ⁵³.

Esse padrão converge com resultados encontrados por Vasconcelos e Souto (2003) ⁵⁴, que identificaram a predominância de abordagens conteudistas no ensino de Zoologia, com foco na memorização de características diagnósticas dos grupos animais. Estudos mais recentes reforçam essa tendência, indicando que os livros didáticos do PNLD continuam priorizando uma abordagem informativa em detrimento da contextualização histórica, ecológica e social dos conteúdos ⁵⁵.

⁴⁹ Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

⁵⁰ Neves et al., “A imagem da célula em livros de biologia”.

⁵¹ Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*; Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad*.

⁵² Projeto Coral Vivo, “Coral Vivo Responde”, Cartilha, Projeto Coral Vivo, 1º de julho de 2022, https://coralvivo.org.br/wp-content/uploads/2022/07/Coral-Vivo-Responde_V2.pdf.

⁵³ Neves et al., “A imagem da célula em livros de biologia”.

⁵⁴ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

⁵⁵ Megid Neto e Fracalanza, “O livro didático de ciências”; Zocche et al., “Análise dos conteúdos de Zoologia presentes nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2018-2020”.

No caso específico dos cnidários, observou-se que nenhum dos livros analisados estabelece relações explícitas entre a biologia desses organismos e a biodiversidade marinha brasileira, tampouco discute sua importância histórica ou socioambiental no contexto do litoral nordestino.

7.3 INVISIBILIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA BRASILEIRA

Um dos principais resultados refere-se à invisibilização dos recifes de coral brasileiros nos livros didáticos. Nas seis obras analisadas (L1 até L6), a Grande Barreira de Corais da Austrália é utilizada como referência central, enquanto as menções aos recifes nacionais são superficiais e não destacam a segunda maior barreira de corais do mundo localizada no Nordeste, nem os bancos recifais da plataforma continental brasileira. Também não são abordadas as contribuições socioeconômicas desses ecossistemas, como o turismo associado à APA Costa dos Corais, ignorando a importância deles para o turismo sustentável e a pesca artesanal no litoral nordestino. Esses achados corroboram com estudos que apontam a marginalização da biodiversidade marinha brasileira nos livros didáticos⁵⁶.

Em L2 há, na sessão “Leitura”, na página 156, a informação de que no Brasil só ocorrem recifes de corais no arquipélago de Abrolhos e em Ilhéus na Bahia e no Atol das Rocas. Informação inverídica e que materializa a invisibilização dos corais brasileiros.

Nos livros didáticos L1, L2, L3 e L4 a anêmona-do-mar-vermelha (*Actinia equina*) que ocorre em todo o litoral brasileiro é apresentada em fotos, mas descontextualizada e por vezes sem a identificação da espécie, local do registro e ocorrência da espécie. L1 abre o conteúdo com uma foto de corais da Ilha de Sulawesi na Tailândia e há fotografias de espécies brasileiras sem identificação da espécie e sua ocorrência.

O livro L2 apresenta fotos de espécies de águas-vivas, caravelas e vespas-do-mar, mas sem identificá-las nem abordar suas ocorrências. Há ainda uma imagem clássica de interação simbiótica entre anêmona e o peixe-palhaço que não ocorrem no bioma marinho brasileiro, são oriundos do bioma marinho indo-pacífico.

O livro L3 apresenta foto de uma plataforma de corais da Grande Barreira de Corais da Austrália. Nenhum livro retrata em fotos os corais ou recifes de corais brasileiros, mesmo existindo uma APA destinada a preservação dos recifes de corais no Brasil.

Um outro ponto é o fato de a anêmona-vermelha servir de representação na maioria dos livros, mas apenas em um deles (L1) ela é identificada zoológicamente e como espécie típica brasileira. Somado a isso, o contexto

⁵⁶ Alves, “Conteúdos do tema Biologia Marinha em livros didáticos do Ensino Médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB”; Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

biodiverso de espécies de cnidários brasileiros disponíveis nos livros didáticos é reduzido à anêmona-vermelha, além de redução ocorre com isso a invisibilização dos cnidários.

Tal escolha didática reforça a estrangeirização do conhecimento científico, evidenciando processos de seleção cultural que hierarquizam saberes e silenciam contextos locais ⁵⁷. A invisibilização também se manifesta na representação imagética, que tende a privilegiar organismos de maior familiaridade cultural, resultando na sub-representação de ambientes marinhos ⁵⁸. No caso dos cnidários, as imagens são escassas e restritas a abordagens classificatórias, com pouca contextualização ecológica ou sociocultural ⁵⁹. Além disso, os recursos visuais frequentemente cumprem função ilustrativa, sem favorecer a contextualização crítica, contribuindo para o apagamento simbólico dos recifes brasileiros e para a manutenção de perspectivas eurocêntricas na abordagem da biodiversidade marinha ⁶⁰.

7.4 ANÁLISE IMAGÉTICA E LIMITAÇÕES PEDAGÓGICAS

No que se refere ao uso de imagens, os resultados obtidos neste estudo dialogam diretamente com pesquisas que analisaram a dimensão imagética dos cnidários em livros didáticos. Bezerra dos Santos et al. (2023) ⁶¹ identificaram que, embora haja um número considerável de imagens associadas ao filo Cnidaria, muitas delas apresentam baixo valor didático, desvios conceituais ou problemas de articulação com o texto, em desacordo com os princípios da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia ⁶².

De modo semelhante, Souza et al. (2024) ⁶³ destacam que as imagens fotográficas de cnidários nos livros didáticos tendem a enfatizar aspectos biomédicos, como acidentes com banhistas, em detrimento de abordagens socioambientais, educativas ou preventivas. Essa limitação reduz o potencial das imagens como ferramentas para a construção de uma aprendizagem significativa e crítica, além de reforçar estereótipos negativos associados a esses organismos sem que seja tratado como uma abordagem voltada para a Educação em Saúde.

A análise imagética dos livros didáticos evidencia que as imagens constituem elementos pedagógicos centrais na mediação do conhecimento científico,

⁵⁷ Lopes e Macedo, *Currículo*.

⁵⁸ Daniel Louzada-Silva e Maria Helena da Silva Carneiro, *Fotografia e diversidade biológica em livros didáticos de Biologia*, (Sevilla), n. Extra (2013): 2018–23.

⁵⁹ Souza et al., “As imagens fotográficas do filo cnidária em livros didáticos de Biologia do ensino médio”.

⁶⁰ Ramos e Pinho, “Análisis de imágenes relacionadas con el medio ambiente en los libros de texto de Biología”.

⁶¹ Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

⁶² Richard E. Mayer e Logan Fiorella, org., *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 3^o ed. (Cambridge University Press, 2021), <https://doi.org/10.1017/9781108894333>.

⁶³ Souza et al., “As imagens fotográficas do filo cnidária em livros didáticos de Biologia do ensino médio”.

desempenhando funções cognitivas e semióticas relevantes na construção de significados pelos estudantes ⁶⁴. Entretanto, estudos apontam que a eficácia pedagógica desses recursos depende de sua articulação com o texto e do contexto interpretativo fornecido pelo professor, uma vez que a imagem, isoladamente, não garante a compreensão conceitual ⁶⁵.

No campo específico dos cnidários, pesquisas indicam que as imagens fotográficas presentes nos livros didáticos apresentam limitações quanto à diversidade de abordagens, concentrando-se predominantemente em representações biomédicas ou classificatórias, com ausência de perspectivas socioambientais e comportamentais ⁶⁶. Essa restrição reduz o potencial formativo das imagens e limita a exploração de dimensões ecológicas, históricas e culturais do conteúdo.

Adicionalmente, investigações sobre o uso de imagens em livros didáticos de Biologia destacam que, embora esses recursos possam favorecer a aprendizagem significativa ao estabelecer conexões entre conhecimento científico e realidade dos estudantes, muitas vezes são utilizados apenas como elementos ilustrativos, sem exploração pedagógica mais aprofundada ⁶⁷. Tal condição contribui para a fragmentação do conhecimento e dificulta a construção de abordagens interdisciplinares e contextualizadas, especialmente em temas relacionados à biodiversidade marinha e aos recifes de coral.

Percebeu-se nos livros didáticos que, de modo geral, as obras apresentam boa qualidade técnica das imagens, mas limitações importantes quanto ao seu potencial pedagógico e semiótico, conforme os critérios propostos por Vasconcelos e Souto (2003) ⁶⁸.

No que se refere à qualidade das ilustrações — considerando aspectos como nitidez, uso de cores e definição — os livros L3, L4 e L6 foram classificados como excelentes, enquanto L2 e L5 obtiveram avaliação boa. O livro L1 apresentou desempenho inferior, sendo classificado como regular nesse critério. Esses dados indicam que, embora a maioria das obras disponha de imagens visualmente adequadas, ainda há discrepâncias significativas entre os materiais, sobretudo em obras que priorizam esquemas simplificados ou imagens pouco detalhadas.

Quanto ao grau de relação entre as imagens e as informações contidas no texto, os livros L2, L3 e L6 foram avaliados como excelentes, demonstrando

⁶⁴ Pedro Henrique de Souza Nascimento e Leticia Cavassana Soares, “Aprendizagem significativa: utilização de imagens em livros didáticos de Biologia”, *Revista Contemporânea de Educação* 18, n. 41 (2023): 87–96, <https://doi.org/https://doi.org/10.20500/rce.v18i41.50588>.

⁶⁵ Louzada-Silva e Silva Carneiro, *Fotografia e diversidade biológica em livros didáticos de Biologia*.

⁶⁶ Souza et al., “As imagens fotográficas do filo cnidária em livros didáticos de Biologia do ensino médio”.

⁶⁷ Nascimento e Soares, “Aprendizagem significativa: utilização de imagens em livros didáticos de Biologia”.

⁶⁸ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

integração satisfatória entre linguagem verbal e visual. Os livros L1, L4 e L5, por sua vez, foram classificados como bons, indicando que, embora as imagens estejam relacionadas ao conteúdo apresentado, nem sempre atuam como mediadoras efetivas da construção conceitual. Estudos em semiótica educacional apontam que imagens meramente ilustrativas tendem a reforçar uma aprendizagem superficial, sem promover articulações conceituais mais complexas ⁶⁹.

No critério inserção das imagens ao longo do texto, todos os livros analisados (L1 a L6) receberam classificação excelente, evidenciando boa diagramação e distribuição visual do conteúdo. Tal resultado sugere preocupação editorial com a organização gráfica, ainda que essa qualidade formal não garanta, por si só, o uso pedagógico crítico das imagens.

A veracidade das informações contidas nas ilustrações também foi avaliada como excelente em todas as obras (L1–L6), não sendo identificadas representações biologicamente incorretas. Esse dado é relevante, pois afasta a possibilidade de indução direta a erros conceituais, aspecto frequentemente problematizado em análises imagéticas de livros didáticos de Biologia ⁷⁰.

Entretanto, quando analisada a possibilidade de contextualização, os resultados se tornam significativamente mais críticos. Os livros L1 e L3 foram classificados como fracos, enquanto L4, L5 e L6 receberam avaliação regular. Apenas L2 obteve classificação boa nesse critério. Esses dados revelam que, embora as imagens representem adequadamente aspectos morfológicos e ciclos de vida dos cnidários, raramente são utilizadas para estabelecer conexões com a realidade brasileira.

Essa limitação é particularmente evidente na escolha dos exemplos visuais. Todos os livros, com exceção de L1, mencionam recifes brasileiros como Atol das Rocas (RN) e Abrolhos (BA), e L2 destaca explicitamente Recife (PE), cidade que recebe o nome a partir da massiva presença de recifes de corais, e sua relação histórica com os corais. Contudo, todos os livros, exceto L1, enfatizam visualmente a Grande Barreira de Corais da Austrália, enquanto nenhuma das obras aborda imagetivamente o segundo maior cinturão de corais do mundo, localizado na APA Costa dos Corais, entre Pernambuco e Alagoas, conforme descrito por Steiner et al. (2015) ⁷¹. Esse padrão reforça processos de invisibilização da biodiversidade nacional e dialoga com a colonialidade do saber no ensino de Ciências ⁷².

⁶⁹ Neves et al., “A imagem da célula em livros de biologia”; Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

⁷⁰ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

⁷¹ Andrea Quirino Steiner et al., “Zonação de recifes emersos da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Nordeste do Brasil”, *Iheringia. Série Zoologia* 105, n. 2 (2015): 184–92, <https://doi.org/10.1590/1678-476620151052184192>.

⁷² Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*; Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad*.

No que diz respeito ao grau de inovação e criatividade, os livros L2, L3, L4 e L6 foram classificados como bons, enquanto L1 e L5 apresentaram avaliação fraca. De modo geral, observou-se predominância de fotografias de espécies e esquemas tradicionais, com pouco uso de recursos visuais que estimulem leitura crítica, problematização ou múltiplas interpretações — elementos centrais da abordagem semiótica no ensino de Biologia ⁷³.

Destaca-se, positivamente, que todos os livros analisados apresentam diversidade de imagens, incluindo fotografias de diferentes espécies, esquemas morfofuncionais e diagramas explicativos do ciclo de vida dimórfico e das formas de reprodução dos cnidários. Todavia, essa diversidade não se traduz em aprofundamento contextual ou epistemológico, permanecendo restrita à dimensão descritiva.

Por fim, constatou-se que nenhum dos livros (L1–L6) utiliza os recursos visuais de forma a induzir interpretações biologicamente incorretas, o que indica cuidado técnico na elaboração das imagens. Ainda assim, à luz da semiótica educacional, a ausência de problematização histórica, ambiental e social nas representações visuais contribui para uma compreensão fragmentada dos cnidários, reforçando sua percepção como elementos estáticos ou meramente decorativos dos ecossistemas marinhos.

A ausência de imagens contextualizadas que representem os recifes brasileiros, os ambientes costeiros do Nordeste e a interação histórica entre sociedade e ecossistemas marinhos contribui para o apagamento simbólico desses espaços nos materiais didáticos. Conforme argumentam Neves et al. (2016) ⁷⁴ as imagens não são elementos neutros, mas carregam intencionalidades e visões de mundo que influenciam diretamente os processos de ensino e aprendizagem.

Assim, os resultados evidenciam que, embora os livros didáticos apresentem qualidade técnica e correção científica nas imagens, os recursos visuais são subtilizados como instrumentos de mediação semiótica e crítica. À luz do paradigma da complexidade, essa limitação reforça a necessidade de integrar imagens, texto e contexto histórico-ambiental, de modo a promover uma compreensão mais ampla e situada dos cnidários na realidade brasileira.

7.5 ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS

A análise das atividades propostas nos livros didáticos revelou que todos apresentam exercícios ao final dos capítulos sobre Cnidaria, com grau de dificuldade adequado ao Ensino Médio, indicando alinhamento à estrutura didática tradicional ⁷⁵. Entretanto, diferenças emergem quanto ao potencial formativo das atividades. Os livros L2, L3, L4, L5 e L6 apresentam certo

⁷³ Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

⁷⁴ Neves et al., “A imagem da célula em livros de biologia”

⁷⁵ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

enfoque multidisciplinar e problematizador, ainda que limitado, enquanto L1 mantém abordagem predominantemente conteudista, corroborando estudos que apontam persistência de práticas avaliativas centradas na memorização⁷⁶.

Um dado crítico refere-se à ausência de contextualização em todos os livros (L1–L6), com raras relações entre o conteúdo e aspectos socioambientais, históricos ou regionais dos cnidários, reforçando a fragmentação do conhecimento⁷⁷. Apenas L2 e L4 propõem atividades colaborativas, práticas viáveis e estímulo ao uso de tecnologias, evidenciando baixa incorporação de metodologias investigativas e digitais e distanciamento das condições escolares reais⁷⁸.

De modo geral, as atividades permanecem ancoradas em modelo pedagógico tradicional, limitando a compreensão integrada dos cnidários e omitindo discussões sobre exploração biomineral e impactos socioambientais dos recifes brasileiros, o que contribui para a reprodução de perspectivas descontextualizadas e colonializadas do conhecimento científico escolar⁷⁹.

7.6 ANÁLISE DOS RECURSOS DIDÁTICOS ADICIONAIS

A análise dos recursos adicionais dos livros didáticos revelou predominância de instrumentos voltados ao suporte docente e escassez de materiais que ampliem a autonomia discente. Glossários estão presentes em L2, L3, L4, L5 e L6, favorecendo a consolidação terminológica, enquanto sua ausência em L1 indica limitação no apoio à alfabetização científica. Por outro lado, nenhum dos livros (L1–L6) apresenta atlas, cadernos de exercícios, guias experimentais ou kits multimídia, evidenciando dependência do formato tradicional e baixa incorporação de recursos investigativos e multimodais, aspecto já criticado na literatura⁸⁰.

Em contraste, todos os livros disponibilizam Guia do Professor, reforçando o investimento editorial no suporte docente, mas sem promover maior autonomia discente. A ausência de recursos multimídia também limita a integração de tecnologias e a exploração de visualizações dinâmicas relevantes ao estudo dos recifes de coral. Essa escassez intensifica a centralidade do livro didático e potencializa lacunas conceituais, visuais e metodológicas previamente identificadas.

⁷⁶ Bezerra dos Santos et al., “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”.

⁷⁷ Neves et al., “A imagem da célula em livros de biologia”.

⁷⁸ Alves, “Conteúdos do tema Biologia Marinha em livros didáticos do Ensino Médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB”.

⁷⁹ Quijano, *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*; Walsh, *Interculturalidad, estado, sociedad*.

⁸⁰ Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”.

8 PERCEPÇÃO SOCIAL DOS CORAIS COMO “PEDRA”, HERANÇA COLONIAL E REPRODUÇÃO DIDÁTICA DO APAGAMENTO HISTÓRICO

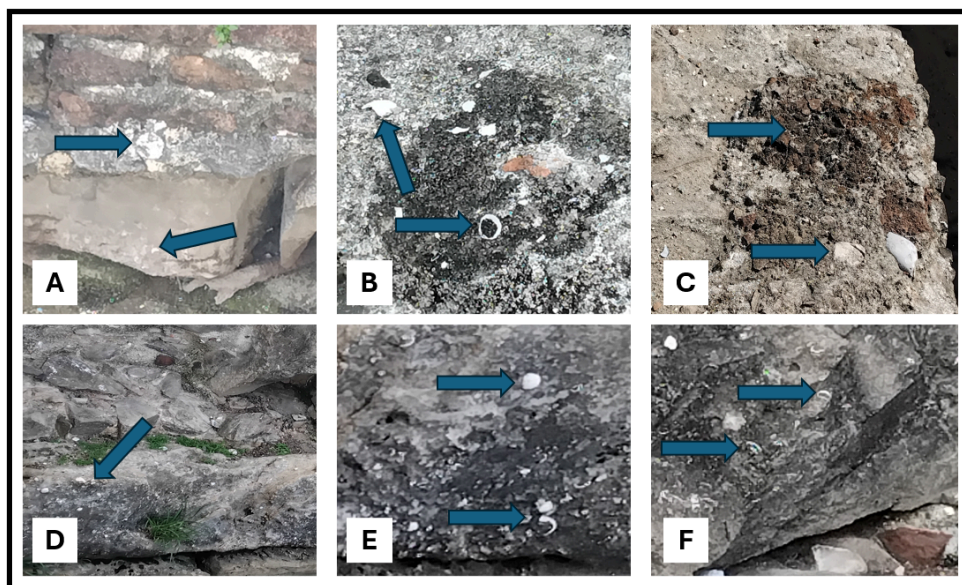
Os resultados desta pesquisa dialogam diretamente com evidências apresentadas por iniciativas de educação ambiental no Brasil, como o Projeto Coral Vivo (2022)⁸¹, que demonstra que uma parcela significativa da população não reconhece os corais como seres vivos, associando-os equivocadamente a pedras ou formações minerais inertes. Conforme explicitado nos materiais educativos do projeto, embora os corais apresentem aparência rígida e pétreo, se tratam de animais pertencentes ao filo Cnidaria, com reprodução sexuada, organização corporal e social definidas e papel ecológico fundamental na formação dos recifes⁸². A exposição dessa compreensão por parte da população não é abordada em nenhum dos livros didáticos investigados.

Essa dificuldade de reconhecimento não se limita a uma lacuna conceitual isolada, mas está associada a processos históricos de longa duração que moldaram a relação da sociedade brasileira com os ambientes recifais utilizados indiscriminadamente como recurso mineral para construções como podemos ver na Figura 1. No contexto da colonização do litoral nordestino, os recifes de coral e os arenitos recifais foram sistematicamente explorados como matéria-prima para a construção de igrejas, fortificações militares, casarios e estruturas portuárias, sendo incorporados ao imaginário social como recursos minerais disponíveis à edificação urbana. Essa apropriação histórica contribuiu para a naturalização da percepção dos corais como “pedra”, dissociando-os de sua condição biológica e ecológica.

⁸¹ Projeto Coral Vivo, “Coral Vivo Responde”.

⁸² Projeto Coral Vivo, “Coral Vivo Responde”.

Figura 1 – Detalhes das rochas areníticas usadas na muralha que protegia a cidade do Recife/PE durante a ocupação holandesa no Século XVII.



Essa muralha e o pórtico da cidade do Recife fica entre a Rua do Bom e a Rua Barão Rodrigues Mendes sentido Av. Alfredo Lisboa. As setas azuis apontam detalhes como a presença de conchas de moluscos marinhos (mariscos em sua maioria) nas imagens A, B, D, E e F; e na imagem C há o destaque para resquílios de corais incrustados nas rochas areníticas.

Fonte: autoria própria, registro realizado com smartphone no dia 0 de fevereiro de 2026.

A Figura 1 apresenta registro fotográfico de estrutura construtiva histórica composta por material recifal, evidenciando a incorporação de bioconstruções marinhas ao patrimônio arquitetônico colonial do litoral nordestino. Embora a imagem não permita inferências quantitativas acerca do volume de material extraído, sua análise visual contribui para a compreensão das relações entre ocupação territorial e exploração biomineral dos recifes de coral. Nesse sentido, a figura atua como elemento ilustrativo que auxilia na problematização da percepção social dos corais como estruturas pétreas. Aspecto discutido ao longo deste estudo e relevante para a compreensão da invisibilização histórica desses organismos no ensino de Biologia e confirmado pela ausência dessa temática nos livros didáticos estudados.

Outrossim, os registros das rochas utilizadas no período colonial são um belo exemplo de contextualização e abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), integrando ao conteúdo *Cnidaria* uma visão holística acerca da importância zoológica desses seres vivos nos livros didáticos de Biologia.

Nascimento e Lopes (2016)⁸³ em estudo sobre os portos da região Nordeste no período colonial, a partir do século XVI, demonstraram através de mapa de

⁸³ Ana Nascimento e Josué Lopes, *Puertos y dinámica colonial: los principales puertos de las capitanías del norte de Brasil*, n. 36 (2016): 87–96.

autoria de João Teixeira Albernaz I em que apresenta a cartografia ilustrada das vilas de Recife e Olinda, em que se percebe a presença de barreiras de corais não existentes atualmente. E que se a remoção se deu para o desenvolvimento do Porto do Recife tido como o mais importante da colônia brasileira devido a proximidade com a Europa. Em outro exemplo do uso de corais e arenitos costeiros, Ferrão-Santos (2021)⁸⁴ ao analisar a requalificação do Forte de Tamandaré no litoral sul de Pernambuco, faz um resgate histórico em que confirma que corais e arenitos foram utilizados como matéria-prima construtiva da fortificação. Ferrão-Santos (2021)⁸⁵ em seu estudo afirmou que a obtenção dos blocos de arenito e corais era de difícil obtenção, visto que tinham que ser cortados e transportados na maré baixa e se deslocar com os blocos de arenito e corais em solo movediço e que, segundo Pinheiro (2002)⁸⁶ esse trabalho era exercido por escravizados que foram responsáveis pelas edificações do Brasil Colônia.

Em tempo, destaco ainda que essa abordagem favorece o atendimento da Lei nº. 10.639/2003 que obriga o ensino da história e cultura africana e afrobrasileira na Educação Básica. Os livros didáticos devem ser instrumentos educacionais que contribuam com essa operacionalização e cumprimento da lei que deve ser interdisciplinar sem restringi-la às disciplinas de Sociologia, Filosofia, História e Literatura, por exemplo.

Embora a historiografia tradicional frequentemente identifique o pau-brasil como o primeiro recurso natural explorado de forma intensiva no período colonial, essa narrativa tende a invisibilizar o papel estrutural desempenhado pelos corais e recifes na fundação material das cidades costeiras. Diferentemente do pau-brasil, cuja exploração se deu majoritariamente como mercadoria de exportação, os corais foram utilizados localmente como base física da ocupação territorial, sustentando igrejas, fortalezas e portos desde o início do processo colonizador⁸⁷. Sob essa perspectiva, pode-se afirmar que os corais figuram entre os primeiros recursos naturais explorados de maneira sistemática e prolongada no Brasil colonial, com impactos diretos sobre a biodiversidade marinha.

Do ponto de vista paradigmático, essa construção social pode ser compreendida como expressão da influência do paradigma cartesiano na produção e circulação do conhecimento científico escolar. Estudos de Aquino et al. (2024)⁸⁸ evidenciam que concepções paradigmáticas da ciência orientam a

⁸⁴ Maria do Carmo Ferrão Santos, “A requalificação do Forte de Tamandaré (Pernambuco)”, *CLIO: Revista de Pesquisa Histórica* 39, n. 1 (2021): 342–65, <https://doi.org/10.22264/clio.issn2525-5649.2021.39.1.16>.

⁸⁵ Ferrão Santos, “A requalificação do Forte de Tamandaré (Pernambuco)”.

⁸⁶ Cláudio C. Pinheiro, “No governo dos mundos: escravidão, contextos coloniais e administração de populações”, *Estudos Afro-Asiáticos* 24, n. 3 (2002): 425–57, <https://doi.org/10.1590/S0101-546X2002000300001>.

⁸⁷ Leão et al., “Corals and Coral Reefs of Brazil”; Diegues, *O mito moderno da Natureza Intocada*.

⁸⁸ Rafael Santos de Aquino et al., “Influences of paradigmatic conceptions of science in texts on Ecology of undergraduates of Biology Sciences”, *Educação em Revista* 40 (2024): e45194, <https://doi.org/10.1590/0102-469845194-t>.

forma como fenômenos ecológicos são interpretados e representados, sendo o reducionismo associado ao paradigma cartesiano responsável por limitar a articulação entre dimensões históricas, sociais e ecológicas dos fenômenos biológicos

Nesse sentido, a percepção dos corais como “pedra” não constitui apenas herança histórica, mas também resultado da reprodução didática de abordagens fragmentadas que privilegiam características morfoestruturais isoladas em detrimento de sua inserção socioambiental. A pesquisa de Aquino et al. (2024)⁸⁹ demonstra que diferentes temáticas ecológicas sofrem influências paradigmáticas distintas, sendo abordagens reducionistas associadas ao paradigma cartesiano e perspectivas mais contextualizadas vinculadas à complexidade.

De modo complementar, Aquino et al. (2023)⁹⁰ indicam que a mudança de lentes paradigmáticas na prática docente possibilita a reinterpretção de fenômenos ambientais historicamente naturalizados, favorecendo a superação de leituras fragmentadas e a construção de compreensões contextualizadas. Aplicado ao presente estudo, esse referencial permite interpretar o apagamento histórico dos corais nos livros didáticos como manifestação de um paradigma científico internalizado ao longo da formação escolar e reproduzido na organização dos conteúdos.

8.1 ENSINO DE ZOOLOGIA, COLONIALIDADE E FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

A predominância de uma abordagem descontextualizada dos cnidários nos livros didáticos pode ser compreendida à luz de um modelo de ensino ainda fortemente influenciado pelo paradigma cartesiano, que fragmenta o conhecimento em disciplinas estanques e desconsidera as inter-relações entre biologia, história, geografia e sociedade. Isso foi identificado em todos os livros didáticos. Conforme discutido por Krasilchik (2019)⁹¹, esse modelo dificulta a construção de uma visão integrada da ciência e limita o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Além disso, a opção recorrente por exemplos estrangeiros, em detrimento da realidade brasileira, pode ser interpretada como expressão de uma colonialidade do saber, na qual o conhecimento produzido fora do país é hierarquizado como mais relevante ou legítimo. Todos os livros retratam imagens de recifes de corais estrangeiros, quando tem imagens de espécies de cnidários que ocorrem no Brasil, apenas L1 faz a devida identificação zoológica e de origem ou ocorrência brasileira, mesmo assim de forma reduzida à

⁸⁹ Aquino et al., “Influences of paradigmatic conceptions of science in texts on Ecology of undergraduates of Biology Sciences”.

⁹⁰ Rafael Santos de Aquino et al., “Mudança de lentes e a prática docente: o besouro da complexidade ecológica para uma análise paradigmática do componente curricular prática de ecologia na licenciatura em ciências biológicas”, *Revista de Ensino de Biologia da SEnBio*, 22 de novembro de 2023, 452–74, <https://doi.org/10.46667/renbio.v16inesp.1.1064>.

⁹¹ Krasilchik, *Prática de Ensino de Biologia*.

anêmona-do-mar-vermelha e de maneira superficial. Não há, portanto, a valorização da biodiversidade brasileira e do conhecimento científico das espécies de cnidários do Brasil. Essa crítica é reforçada por estudos sobre o ensino de Zoologia no Brasil, que apontam a necessidade de romper com práticas pedagógicas que reproduzem silenciamentos históricos e epistemológicos⁹².

No caso dos cnidários, essa colonialidade manifesta-se na escolha dos exemplos, mas também na omissão de processos históricos fundamentais, como a exploração biomineral dos arrecifes de corais no Nordeste brasileiro durante o período colonial. A ausência dessa discussão nos livros didáticos contribui para a invisibilização dos impactos ambientais históricos associados à construção de cidades, igrejas, fortificações e portos ao longo da costa nordestina.

8.2 IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Os resultados deste estudo evidenciam que o ensino dos cnidários, tal como apresentado nos livros didáticos analisados, carece de uma abordagem mais crítica, contextualizada e interdisciplinar. A desarticulação entre os conteúdos biológicos e os contextos históricos e ambientais brasileiros compromete a formação de estudantes capazes de compreender a complexidade das relações entre sociedade e natureza.

Além disso, a consciência da necessidade de assumir um novo paradigma, o complexo, e a decolonialidade contribuem para uma educação holística, crítica e que atenda a Lei nº. 10.639/2003 sobre o ensino da história e cultura africana, afrobrasileira e indígena. Nenhum dos livros didáticos analisados abordam temáticas que atendam ao ensino de história e cultura afro-brasileira e indígena. Inclusive, vale ressaltar que essa abordagem fica tradicionalmente restrita às disciplinas de História, Sociologia, Filosofia e Línguas e Literatura, quando deve ser aplicada para todas as disciplinas. Autores que assumem essa consciência tenderão a produzir livros didáticos de Biologia mais próximos à contextualização biológica, ambiental, humana, social e econômica.

Nesse sentido, torna-se fundamental que os materiais didáticos incorporem discussões que articulem a biologia dos cnidários com a história ambiental da costa brasileira, a exploração dos recifes de corais e os impactos dessa exploração sobre a biodiversidade marinha. Tal perspectiva contribui não apenas para a valorização do patrimônio natural brasileiro, mas também para a construção de uma educação científica comprometida com a justiça ambiental, a decolonialidade e a complexidade dos fenômenos socioecológicos.

⁹² Vasconcelos e Souto, “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”; Alves, “Conteúdos do tema Biologia Marinha em livros didáticos do Ensino Médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise evidenciou que o tratamento do filo Cnidaria nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio permanece marcado por abordagens descritivas, fragmentadas e pouco contextualizadas, contribuindo para a invisibilização histórica e ambiental dos recifes de coral brasileiros. A ausência de discussões sobre a exploração biomineral dos corais desde o período colonial — processo central na formação das cidades costeiras nordestinas — revela lacunas que dialogam com dinâmicas mais amplas de colonialidade do saber e fragmentação do conhecimento científico escolar.

Os resultados indicam que esse silenciamento expressa um processo histórico de naturalização dos corais como recurso mineral, contribuindo para a persistência de sua percepção como “pedras”. Tal construção evidencia a articulação entre história ambiental, imaginário social e produção do conhecimento escolar, apontando raízes coloniais e epistemológicas na invisibilização desses organismos.

Do ponto de vista teórico, o estudo reforça a insuficiência do paradigma cartesiano para compreender fenômenos socioambientais complexos, destacando o potencial do paradigma da complexidade e da decolonialidade para interpretar os recifes como sistemas socioecológicos integrados.

No âmbito educacional, evidencia-se a necessidade de superar práticas centradas na memorização e na taxonomia, incorporando abordagens que articulem biologia, história ambiental e desafios contemporâneos de conservação. Tal integração favorece uma educação científica crítica e contribui para o cumprimento da Lei nº 10.639/2003 ao problematizar relações entre colonialidade, trabalho escravizado e apropriação dos recursos naturais.

Apesar das contribuições, a pesquisa apresenta limitações inerentes ao seu caráter documental, não contemplando a mediação pedagógica nem a recepção do conteúdo por professores e estudantes. Como perspectivas futuras, recomenda-se a ampliação do corpus, a realização de estudos empíricos e o desenvolvimento de propostas didáticas que integrem biodiversidade brasileira, história ambiental e abordagens complexas e decoloniais.

Por fim, reafirma-se que o ensino de Biologia constitui espaço de disputa de narrativas e paradigmas. Reconhecer os corais como organismos vivos historicamente explorados implica reposicionar o ensino de cnidários como campo de reflexão sobre ciência, colonialidade e justiça ambiental.

REFERÊNCIAS

- Ab'Sáber, Aziz. *Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas*. 7^o ed. Ateliê Editorial, 2021.
- Alves, Nancy de Fátima Vasconcelos. “Conteúdos do tema Biologia Marinha em livros didáticos do Ensino Médio: descrevendo a realidade de algumas escolas na cidade de Cuité-PB”. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, 2014.
<https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/10008>.
- Amabis, José Mariano, e Gilberto Rodrigues Martho. *Biologia em contexto: a diversidade dos seres vivos*. 1^o ed. V. 3. Moderna, 2013.
- Aquino, Rafael Santos de. “Ensino de Ciências em cultura cruzada: a formação de conceitos em sala de aula multicultural em Salgueiro, Pernambuco, Brasil”. Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2022.
<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8708>.
- Aquino, Rafael Santos de, Rita Paradedda Muhle, Carmen Roselaine de Oliveira Farias, e Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão. “Influences of paradigmatic conceptions of science in texts on Ecology of undergraduates of Biology Sciences”. *Educação em Revista* 40 (2024): e45194.
<https://doi.org/10.1590/0102-469845194-t>.
- Aquino, Rafael Santos de, Rita Paradedda Muhle, Carmen Roselaine de Oliveira Farias, e Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão. “Mudança de lentes e a prática docente: o besouro da complexidade ecológica para uma análise paradigmática do componente curricular prática de ecologia na licenciatura em ciências biológicas”. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 22 de novembro de 2023, 452–74. <https://doi.org/10.46667/renbio.v16inesp.1.1064>.
- Bezerra dos Santos, Juliana, Renato Amorim Da Silva, Anderson Thiago Monteiro Da Silva, e Ricardo Ferreira Das Neves. “Análise imagética do Filo Cnidaria em Livros Didáticos de Biologia a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)”. *Revista Thema* 21, n. 4 (2023): 1122–40.
<https://doi.org/10.15536/thema.V21.2022.1122-1140.1979>.
- Bizzo, Nélio. *Novas bases da Biologia: seres vivos e comunidades*. 1^o ed. V. 2. Ática, 2011.
- Brusca, Gary J. *Invertebrados*. Contribuição de Richard C. Brusca. Guanabara Koogan, 2006.
- Castro, Clovis B., e Débora O. Pires. “Brazilian Coral Reefs: What We Already Know and What Is Still Missing”. *Bulletin of Marine Science* 69, n. 2 (2001): 357–71.

- Delizoicov, Demétrio, José André Angotti, e Marta Maria Pernambuco. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 5a ed. Cortez Editora, 2024.
- Diegues, Antonio Carlos. *O mito moderno da Natureza Intocada*. 6º ed. Expressão Popular, 2008.
- Ferrão Santos, Maria do Carmo. “A requalificação do Forte de Tamandaré (Pernambuco)”. *CLIO: Revista de Pesquisa Histórica* 39, n. 1 (2021): 342–65. <https://doi.org/10.22264/clio.issn2525-5649.2021.39.1.16>.
- Fracalanza, Hilário, Ivan Amorosino Do Amaral, e Mariley Simões Flória Gouveia. *O ensino de Ciências no Primeiro Grau*. Atual, 1986.
- Francini-Filho, Ronaldo B., Nils E. Asp, Eduardo Siegle, et al. “Perspectives on the Great Amazon Reef: Extension, Biodiversity, and Threats”. *Frontiers in Marine Science* 5 (abril de 2018): 142. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00142>.
- Hetzel, Bia, Clóvis Barreira e Castro, e Zelinda M. Leão. *Corals of Southern Bahia*. Editora Nova Fronteira, 1994.
- Jennerjahn, Tim C. “Biogeochemical Response of Tropical Coastal Systems to Present and Past Environmental Change”. *Earth-Science Reviews* 114, n. 1–2 (2012): 19–41. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.04.005>.
- Krasilchik, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, 2019.
- Kuhn, Thomas Samuel. *A estrutura das revoluções científicas*. Contribuição de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. Debates. Perspectiva, 2020.
- Leão, Zelinda M. A. N., Ruy K. P. Kikuchi, Beatrice P. Ferreira, et al. “Brazilian Coral Reefs in a Period of Global Change: A Synthesis”. *Brazilian Journal of Oceanography* 64, n. spe2 (2016): 97–116. <https://doi.org/10.1590/S1679-875920160916064sp2>.
- Leão, Zelinda M. A. N., Ruy K. P. Kikuchi, e Viviane Testa. “Corals and Coral Reefs of Brazil”. Em *Latin American Coral Reefs*. Elsevier, 2003. <https://doi.org/10.1016/B978-044451388-5/50003-5>.
- Linhares, Sérgio, e Fernando Gewandsznajder. *Biologia hoje*. 2º ed. V. 2. Ática, 2013.
- Lopes, Alice Casimiro, e Elizabeth Macedo. *Currículo: Debates Contemporâneos*. 3º ed. Cortez Editora, 2015.
- Lopes, Sônia. *Bio*. 1º ed. Único. Saraiva, 2004.
- Louzada-Silva, Daniel, e Maria Helena da Silva Carneiro. *Fotografia e diversidade biológica em livros didáticos de Biologia*. (Sevilla), n. Extra (2013): 2018–23.
- Mayer, Richard E., e Logan Fiorella, org. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 3º ed. Cambridge University Press, 2021. <https://doi.org/10.1017/9781108894333>.

- Megid Neto, Jorge, e Hilário Fracalanza. “O livro didático de ciências: problemas e soluções”. *Ciência & Educação (Bauru)* 9, n. 2 (2003): 147–57.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>.
- Mendonça, Vivian Lúcia. *Biologia: os seres vivos*. 2º ed. V. 2. AJS, 2013.
- Moberg, Fredrik, e Carl Folke. “Ecological Goods and Services of Coral Reef Ecosystems”. *Ecological Economics* 29, n. 2 (1999): 215–33.
[https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00009-9).
- Moore, Janet. *Uma Introdução Aos Invertebrados*. Santos, 2008.
- Morin, Edgar. *Introdução ao Pensamento Complexo*. 5º ed. Sulina, 2015.
- Morin, Edgar. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. 2º ed. Cortez Editora, 2018.
- Nascimento, Ana, e Josué Lopes. *Puertos y dinámica colonial: los principales puertos de las capitanías del norte de Brasil*. n. 36 (2016): 87–96.
- Nascimento, Pedro Henrique de Souza, e Letícia Cavassana Soares. “Aprendizagem significativa: utilização de imagens em livros didáticos de Biologia”. *Revista Contemporânea de Educação* 18, n. 41 (2023): 87–96.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20500/rce.v18i41.50588>.
- Neves, Ricardo Ferreira das, Ana Maria dos Anjos Carneiro Carneiro-Leão, e Helaine Sivini Ferreira. “A imagem da célula em livros de Biologia: uma abordagem a partir da teoria cognitivista da aprendizagem multimídia”. *Investigações em Ensino de Ciências* 21, n. 1 (2016): 94–105.
<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p94>.
- Pinheiro, Cláudio C. “No governo dos mundos: escravidão, contextos coloniais e administração de populações”. *Estudos Afro-Asiáticos* 24, n. 3 (2002): 425–57.
<https://doi.org/10.1590/S0101-546X2002000300001>.
- Projeto Coral Vivo. “Coral Vivo Responde”. Cartilha. Projeto Coral Vivo, 1º de julho de 2022.
https://coralvivo.org.br/wp-content/uploads/2022/07/Coral-Vivo-Responde_V2.pdf.
- Quijano, Aníbal. *Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina*. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.
http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf.
- Ramos, Carlos Amilton Lima, e Maria José Souza Pinho. “Análisis de imágenes relacionadas con el medio ambiente en los libros de texto de Biología”. *Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão* 4, n. 1 (2024): e202401.
- Rodrigo L. Moura, Gilberto M. Amado-Filho, Fernando C. Moraes, et al. “An Extensive Reef System at the Amazon River Mouth”. *Science Advances* 2, n. 4 (2016): e1501252. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501252>.

- Ruppert, Edward E. *Zoologia Dos Invertebrados*. Contribuição de Richard S. Fox e Robert D. Barnes. Roca, 2005.
- Souza, Harlan Felix de, Alex Antonio Brandão, Italo Roberto do Nascimento Araújo, Reynan Lucas de Lima Gomes, e Ricardo Ferreira das Neves. “As imagens fotográficas do filo cnidária em livros didáticos de Biologia do ensino médio: um olhar sobre educação em saúde”. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 18 de junho de 2024, 194–215. <https://doi.org/10.46667/renbio.v17i1.1224>.
- Steiner, Andrea Quirino, Fernanda Maria Duarte Amaral, João Renato De Barros Campos Do Amaral, Roberto Sassi, e Juliana Imenis Barradas. “Zonação de recifes emersos da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Nordeste do Brasil”. *Iheringia. Série Zoologia* 105, n. 2 (2015): 184–92. <https://doi.org/10.1590/1678-476620151052184192>.
- Uzunian, Arnaldo, e Ernesto Birner. *Biologia*. 3º ed. Único. Harbra, 2008.
- Vasconcelos, Simão Dias, e Emanuel Souto. “O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico”. *Ciência & Educação (Bauru)* 9, n. 1 (2003): 93–104. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>.
- Walsh, Catherine E. *Interculturalidad, estado, sociedad: luchas (de) coloniales de nuestra época*. 1. ed. Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador : Abya-Yala, 2009.
- Westmacott, Susie, Kristian Teleki, e Jordan West. *Gestão de recifes de coral branqueados ou severamente danificados*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 2000. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-062-Pt.pdf>.
- Zocche, Elis Regina dos Reis, Darcy Alves Do Bomfim, e Flávia Andréia Fracaro Fracaro. “Análise dos conteúdos de Zoologia presentes nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2018-2020”. *Proficientia*, n. 15 (dezembro de 2023): 130–52. <https://doi.org/10.61803/1806-0285.15.2021.160>.