

ANDRÉ SOARES DOS SANTOS

**Problemáticas socioambientais do Bioma Caatinga: análise de livros didáticos de
Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

João Pessoa

2024

ANDRÉ SOARES DOS SANTOS

**Problemáticas socioambientais do Bioma Caatinga: análise de livros didáticos de
Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^a Dra Aluska da Silva Matias

João Pessoa
2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237p Santos, André Soares dos.

Problemáticas socioambientais do Bioma Caatinga :
análise de livros didáticos de ciências da natureza e
suas tecnologias / André Soares dos Santos. - João
Pessoa, 2024.
48 p. : il.

Orientação: Aluska da Silva Matias.
TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas)
- UFPB/CCEN.

1. Educação ambiental. 2. Caatinga. 3. Livro
didático. I. Matias, Aluska da Silva. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

ANDRÉ SOARES DOS SANTOS

Problemáticas socioambientais do Bioma Caatinga: análise de livros didáticos de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

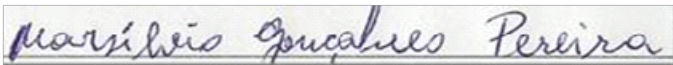
Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Paraíba.

Data: 1º de novembro de 2024

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:

Profª Dra. Aluska da Silva Matias, Orientadora, UFPB



Prof. Dr. Marsilvio Gonçalves Pereira, Avaliador Interno, UFPB

Prof. Dr. Diego Adaylano Monteiro Rodrigues, Avaliador Externo, UECE

Dedico este trabalho aos meus ancestrais sertanejos, especialmente àqueles que tiveram de migrar para o litoral em busca de uma vida melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal da Paraíba por me proporcionar viver esse sonho.

Agradeço aos meus pais, Ana Cristina e Adriano; aos meus irmãos, Marta e Bruno; e à minha avó, Maria de Fátima, por todo apoio, incentivo e amor.

Agradeço aos meus tios e tias por todo suporte e motivação, em especial a Aldilene, Antônio e Rosimere.

Agradeço a todos os meus primos e primas por todo apoio e carinho.

Agradeço à minha tia Maria Alice (in memoriam) por ter me motivado e me feito enxergar minhas potencialidades.

Agradeço aos meus amigos e amigas por sempre me apoiarem.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante minha trajetória acadêmica, em especial a Thiago Santos e Rozeane Santos, cujo apoio e parceria foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Agradeço a todos os meus professores e professoras por todo aprendizado e dedicação.

Por fim, mas não menos importante, agradeço à minha orientadora, a Prof^a Dra. Aluska da Silva Matias, por todos os ensinamentos, pelo apoio, incentivo e paciência.

RESUMO

Diante das mudanças sistemáticas no campo das políticas públicas ambientais e educacionais no âmbito do ensino médio que ocorreram nos últimos anos no país, faz-se necessário verificar se tais mudanças, de algum modo, refletiram-se nos livros didáticos dessa fase tão importante da formação dos estudantes. Neste contexto, o presente trabalho objetiva compreender se houve, nos conteúdos sobre o Bioma Caatinga, mudanças na abordagem das questões ambientais e de Educação Ambiental nos livros de Biologia e Ciências da Natureza e Suas Tecnologias do ensino médio aprovados no PNLD 2018 e PNLD 2021. O trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa com procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e documental. Após leitura flutuante dos Guias de Livros Didáticos de ambos os PNLD, a pesquisa centrou-se nos LD de Biologia e Ciências da Natureza e Suas Tecnologias que mantiveram, em suas coleções, o mesmo grupo de autores. Para análise das obras, recorreu-se ao método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011). Essa análise resultou na definição de quatro categorias para a unidade de contexto “perspectivas de apresentação do bioma”, apresentadas, respectivamente, como: “Caracterização” (70,00%); “Aspectos ecológicos e adaptativos” (16,67%); “Conceito” (11,67%) e “Ideias ingênuas ou inadequadas” (1,67%). Já para a unidade de contexto “meio ambiente” foram definidas as categorias: “Pressão e degradação ambiental” (60,61%); “Relevância” (27,27%) e “Preservação e equilíbrio ambiental” (12,12%). A partir desses resultados, foi possível verificar e concluir que algumas coleções apresentaram uma maior preocupação na abordagem das questões ambientais, enquanto outras mantiveram seus conteúdos iguais em ambos os PNLD.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Caatinga, Livro Didático.

ABSTRACT

Given the systematic changes in the field of environmental and educational public policies in high school that have occurred in recent years in the country, it is necessary to verify whether such changes have somehow been reflected in the textbooks of this important phase of students' education. In this context, this study aims to understand whether there have been changes in the approach to environmental issues and Environmental Education in the content on the Caatinga Biome in the high school Biology and Natural Sciences and Their Technologies textbooks approved in the PNLD 2018 and PNLD 2021. The study is a qualitative research with technical procedures of bibliographic and documentary research. After a cursory reading of the Textbook Guides of both PNLDs, the research focused on the Biology and Natural Sciences and Their Technologies textbooks that maintained, in their collections, the same group of authors. To analyze the works, we used the content analysis method proposed by Bardin (2011). This analysis resulted in the definition of four categories for the context unit "perspectives of biome presentation", presented, respectively, as: "Characterization" (70.00%); "Ecological and adaptive aspects" (16.67%); "Concept" (11.67%) and "Naive or inadequate ideas" (1.67%). For the context unit "environment", the following categories were defined: "Environmental pressure and degradation" (60.61%); "Relevance" (27.27%) and "Environmental preservation and balance" (12.12%). Based on these results, it was possible to verify and conclude that some collections showed greater concern in addressing environmental issues, while others maintained their contents the same in both PNLDs.

Keywords: Environmental Education; Caatinga; Textbook.

LISTA DE FIGURAS

Págs.

Figura 1 – Recorte do LD com os códigos de "Preservação e equilíbrio ambiental" 37

LISTA DE TABELAS E QUADROS

	Págs.
Quadro 1 - Coleções dos Livros Didáticos Analisados na Pesquisa	25
Quadro 2 - Frequência dos códigos por coleções	27
Quadro 3 - Frequência de ocorrência das categorias	27
Quadro 4 - Excertos para o código composição da flora e fauna	28
Quadro 5 - Excertos para o código descrição geográfica	29
Quadro 6 - Excertos para o código descrição climática	29
Quadro 7 - Excertos para o código adaptações evolutivas	30
Quadro 8 - Excertos para o código definição ou termo	31
Quadro 9 - Excertos para o código equívocos	32
Quadro 10 - Frequência dos códigos por coleções	34
Quadro 11 - Frequência das categorias em meio ambiente	34
Quadro 12 - Excertos para os códigos mais frequentes em Lopes e Rosso e Lopes et al. (2020).	35
Quadro 13 - Excertos para o código caça	35
Quadro 14 - Excetos para os códigos importância e biodiversidade	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EA - Educação Ambiental

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LD - Livro Didático

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

MPV - Medida Provisória

NEM - Novo Ensino Médio

PL - Projeto de Lei

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento por Satélite

RAD - Relatório Anual de Desmatamento

SUMÁRIO

	Págs.
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 GERAL	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 Educação ambiental – o que é, como surge, as principais vertentes e aportes legais.....	13
3.2 Retrocessos nas políticas ambientais e ameaças aos biomas brasileiros.....	16
3.3 Bioma Caatinga - preocupações atuais e futuras	17
3.4 Reformas no Ensino	19
3.5 Livro didático – importância, distribuição e críticas.....	20
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	24
4.1 TIPO DE PESQUISA	24
4.2 SELEÇÃO E ANÁLISE DAS OBRAS	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Resultados da Unidade de contexto: Perspectiva de Apresentação do Bioma.....	27
5.2 Reflexões da Unidade de contexto: Perspectiva de Apresentação do Bioma.....	32
5.3 Resultados da Unidade de contexto: Meio Ambiente	34
5.4 Reflexões da Unidade de contexto: Meio Ambiente	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 assegura, em seu Capítulo VI, Artigo 225, a todos os cidadãos brasileiros o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe, na forma de lei, ao poder público e à coletividade o dever legal de defendê-lo e preservá-lo para as gerações futuras (Brasil, 1988). Para garantir a efetividade deste direito, incumbiu ao poder público, entre outras entidades, a responsabilidade de conscientizar a população para a importância da preservação do meio ambiente, além do dever de promover, em todos os níveis do ensino público, a Educação Ambiental (EA) (Brasil, 1988). Posteriormente, como forma de obedecer a algumas dessas exigências deste dispositivo legal, se instituiu por meio da promulgação da Lei Nº 9.795/1999 aquele que é considerado o marco legal da Educação Ambiental no país, pois a Lei estabeleceu regimentos normativos para a EA, bem como instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999).

Embora haja esse aparato legal voltado à proteção do meio ambiente e à promoção da Educação Ambiental, algumas políticas públicas implementadas nos últimos anos trouxeram em suas diretrizes uma série de retrocessos inclusive promovidos pelas autoridades do próprio governo federal (ASCEMA, 2020). Dentro de tais ações, destacam-se a aprovação de uma série de dispositivos com o objetivo de flexibilizar as normas ambientais, o desmonte de órgãos e entidades de proteção ambiental, e a perseguição sistemática de servidores que contrariavam os interesses do governo (ASCEMA, 2020).

No cenário ambiental brasileiro, nos últimos anos, biomas como a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga lideram os índices de devastação, com grandes áreas desmatadas (INPE, 2022; MapBiomas, 2023; MapBiomas, 2024). Este último bioma, por sua vez, aparecendo como um dos mais afetados pelas ações humanas, necessita de medidas mitigadoras para sua conservação, por abrigar uma diversidade de organismos vivos exclusivos dessa região (Martins *et al.*, 2010). Já no contexto global das mudanças climáticas, a Caatinga, juntamente com a Amazônia, é uma das regiões que apresenta maior vulnerabilidade ambiental e social, com base nas projeções a curto e longo prazo realizadas pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2014).

Neste sentido, a EA nunca se fez tão necessária como nos últimos anos. Para Ernst *et al.* (2020, p. 122) ela é “uma das temáticas que mais precisam ser abordadas, tendo em vista o crescente retrocesso nas políticas públicas ambientais: aumento do desmatamento, diminuição

das áreas de preservação e do controle dos defensivos agrícolas”.

Segundo Ferreira, da Silveira e Lorenzetti (2023, p. 2) a EA surge como sendo “[...] um meio de intervenção social capaz de argumentar e questionar as temáticas emergentes e hegemônicas auxiliando os sujeitos a desenvolverem um pensamento autônomo, crítico e com possibilidades de mudanças na sociedade.” Almejando como principal função o auxílio na formação de cidadãos capazes de decidir e atuar na realidade socioambiental, comprometidos, regional ou globalmente, com o bem-estar coletivo (Beyer; Uhmman, 2022).

Nesse sentido, não há dúvidas sobre a relevância de se discutir esses temas atualmente. Dessa forma, a escola surge como o espaço ideal para promovê-los, como ressalta Ernst *et al.* (2020, p. 122): “[...] cabe à escola, como espaço de construção das relações sociais e dos saberes, propiciar essas discussões e construções, através de movimentos e momentos para um diálogo permanente sobre as problemáticas ambientais.”

Neste contexto, o Livro Didático (LD) emerge como um recurso essencial para atingir os objetivos definidos pela legislação sendo a ferramenta indispensável para a sua promoção. Para Ernst *et al.* (2020) este instrumento quando bem estruturado, com textos claros, informativos e de fácil compreensão, é eficiente e tem potencial para contribuir com a formação dos indivíduos. Sob esta perspectiva, o LD é, frequentemente, o principal suporte técnico e teórico nas atividades conduzidas pelos professores (Ferreira; Silveira; Lorenzetti, 2023) e considerando a realidade das escolas públicas, acaba talvez sendo o único recurso disponível de forma imediata (Abílio *et al.*, 2022).

Além das mudanças no campo das políticas públicas ambientais, outro campo que vem ocorrendo transformações significativas é o da educação pública. Mudanças como: a aprovação da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que agrupou as disciplinas tradicionais como Biologia, Química e Física em uma única área do conhecimento denominado Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e alterações na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que reestruturaram e estabeleceram um “Novo” Ensino Médio (NEM) (Brasil, 2017d; Brasil, 2017a). Diante disso, faz-se necessário uma análise que avalie como essas mudanças, ocorridas nessa fase tão importante para a formação dos estudantes das escolas públicas, afetaram a produção dos livros didáticos, bem como a seleção de conteúdos referentes às discussões das temáticas socioambientais no bioma caatinga.

Com base nas problemáticas apresentadas, esse trabalho possui a seguinte questão-problema: se as mudanças nas políticas ambientais e educacionais refletiram-se na abordagem das questões ambientais e da Educação Ambiental sobre o bioma Caatinga nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018 e PNLD 2021?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Compreender se houve mudanças na abordagem das questões ambientais relacionada aos conteúdos sobre o Bioma Caatinga, nos livros de Biologia e Ciências da Natureza e Suas Tecnologias do ensino médio aprovados no PNLD 2018 e PNLD 2021.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar quais questões socioambientais relacionadas ao Bioma Caatinga foram priorizadas nas coleções analisadas dos LD da área de conhecimento de ciências da natureza;
- Comparar quais temáticas vinculadas às questões ambientais do Bioma Caatinga foram priorizadas do PNLD 2018 para o PNLD 2021.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Educação ambiental – o que é, como surge, as principais vertentes e aportes legais

Educação Ambiental é o termo utilizado ao longo da história para designar as práticas educativas voltadas às questões ambientais, reunindo um conjunto de características que possibilita sua identificação em contraste com uma educação anteriormente tida como não-ambiental (Layrargues, 2004). Ela tem início no final do século XX, em meio a um cenário global de crise ambiental, diante da necessidade da humanidade em adotar uma concepção de mundo voltada para ações capazes de reduzir os impactos negativos gerados no planeta (Layrargues; Lima 2014).

Para Carvalho (2017, p 39) ela “é parte do movimento ecológico” que emergiu “da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações”. A autora afirma que foi dentro desses movimentos que primeiro se concretizaram a formulação das problemáticas ambientais, sendo estes também os primeiros responsáveis por proporcionar o entendimento da crise como uma questão que afetaria toda a coletividade (Carvalho, 2017).

Contudo, inicialmente a análise de tais problemáticas era feita até então a partir de um viés puramente biológico, despolitizado, e que desconsiderava do seu exame suas dimensões políticas e sociais (Layrargues; Lima 2014). Essa postura começou a ser repensada no final dos anos 1970 com as contribuições das ciências sociais e humanas trazidas pela Ecologia Política para o debate ecológico (Layrargues; Lima 2014). Para os autores essa nova perspectiva:

Incorporou no debate aqueles elementos que os olhares disciplinares omitiam, como os modelos de desenvolvimento, os conflitos de classe, os padrões culturais e ideológicos, as injunções políticas dominantes na sociedade, as relações entre estado, sociedade e mercado (Layrargues; Lima, 2014, p. 23).

Neste mesmo sentido, Reigota (2009) afirma e define a EA como sendo uma educação política, destacando que, o que deve ser prioritariamente considerado nela é:

[...] a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, visando a superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos. A Educação Ambiental como educação política está comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos e das cidadãs na busca de soluções e alternativas que permitam a convivência digna e voltada para o bem comum. (Reigota, 2009, p. 13).

Para Carvalho (2017, p. 40) “a EA vai-se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes.” Nessa conjuntura Loureiro (2004) propõe um conceito de EA que se distancia da

ideia de ser algo homogêneo e separado da educação, partindo do princípio de que ela é:

[...] uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias. Neste posicionamento, a adjetivação “ambiental” se justifica tão somente à medida que serve para destacar dimensões “esquecidas” historicamente pelo fazer educativo, no que se refere ao entendimento da vida e da natureza, e para revelar ou denunciar as dicotomias da modernidade capitalista e do paradigma analítico-linear, não-dialético, que separa: atividade econômica, ou outra, da totalidade social; sociedade e natureza; mente e corpo; matéria e espírito, razão e emoção etc. (Loureiro, 2004, p. 66).

A diversidade de autores e os diferentes discursos adotados por eles no âmbito da Educação Ambiental possibilitaram a identificação de pelo menos quinze correntes no sentido de conceber e praticar ações educativas voltadas a esse campo no panorama global (Sauvé, 2006). No contexto da realidade brasileira, reunindo características trazidas por essas abordagens historicamente consolidadas, Layrargues e Lima (2014, p. 36) identificam “três macrotendências convivendo e disputando a hegemonia simbólica e objetiva do campo” no país, nomeadas de “conservacionista, pragmática e crítica”.

A macrotendência conservacionista, expressa pelas correntes comportamentalistas e da “alfabetização ecológica”, cuja abordagem valoriza a dimensão afetiva do indivíduo em relação à natureza, pretendendo alcançar mudanças culturais e reformas setoriais sem preocupar em questionar a estrutura social vigente (Layrargues; Lima 2014).

A macrotendência pragmática abarcada pelas correntes voltadas ao desenvolvimento e consumo sustentável, pelo ecologismo de mercado, sendo uma forma de ajuste ao contexto neoliberal, traz uma abordagem que considera o Meio Ambiente destituído dos componentes humanos, como sendo uma fonte de recursos naturais em esgotamento, enfatizando o combate ao desperdício, mas deixando de lado as questões que permitam a reflexão e compreensão contextual dos problemas ambientais (Layrargues; Lima 2014).

Em contraponto a essas tendências mais conservadoras a macrotendência crítica, abarcada pelas correntes Emancipatórias, Transformadora e da Educação Ambiental Popular, traz ênfase às análises críticas dos fundamentos que propiciam a dominação do homem e do acúmulo de capital visando confrontar as políticas de desigualdades e de injustiça socioambiental (Layrargues; Lima 2014).

Para Carvalho (2017, p. 129) um dos objetivos da perspectiva crítica da EA é a promoção da:

[...] compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões: geográfica, histórica, biológica e social, considerando o meio ambiente como o conjunto das interrelações entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes locais e tradicionais, além de saberes científicos (Carvalho, 2017, p. 129).

Como políticas públicas as discussões sobre o Meio Ambiente e a EA, foram pautadas

com maior relevância no contexto internacional a partir da Conferência de Estocolmo em 1972 e de outros encontros posteriores igualmente promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), como as Conferências de Tbilisi em 1977 e Tessalônica em 1997 (Carvalho, 2017). Nessa primeira conferência, por exemplo, resultou na importante resolução no sentido de que se deveria educar os cidadãos para solucionar as problemáticas ambientais (Reigota, 2009).

Em diversas nações, incluindo o Brasil, essas reuniões serviram de estímulo para a realização de encontros locais, que contribuíram para formulação de políticas e medidas que tornaram a EA parte efetiva das ações governamentais desses países (Carvalho, 2017).

Na legislação brasileira a EA está presente desde a década de 1970 com a criação da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema) (Carvalho, 2017). Inicialmente subordinada ao Ministério dos Transportes, responsável pela construção da rodovia Transamazônica, a secretaria era encarregada dos projetos de EA, uma contradição que ajuda a entender o contexto político-econômico-ambiental do período (Reigota, 2009).

Nas décadas subsequentes com o crescimento da consciência ambiental ocorrem grandes avanços em relação às políticas públicas voltadas para a EA no Brasil como: Política Nacional de Meio Ambiente (1981); inclusão da EA como um direito constitucional (1988); criação do Ministério do Meio Ambiente e dos núcleos de EA do IBAMA (1992); criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea) pelo MEC (1994); inclusão do “meio ambiente” como um dos temas transversais na elaboração dos Parâmetros Curriculares pelo MEC (1997) aprovação da Política de Educação Ambiental Lei Nº 9.795/99 (1999) considerado o marco legal da EA no país (Carvalho, 2017).

Foi por meio da promulgação deste último dispositivo que a EA foi legalmente definida, ficando estabelecido em seu Artigo 1º que:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, p. 1).

E em seu Artigo 2º fica determinado que ela: “é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999, p. 2). Nesta mesma legislação também estabelece de forma clara, no Artigo 5º, os objetivos fundamentais da EA, na qual dois incisos merecem destaque:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; [...] III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social (Brasil, 1999, p. 2).

Considerando os dispositivos legais acima mencionados, o Conselho Nacional de

Educação através da Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012 estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental no país (Brasil, 2012). Tal resolução enfatiza a importância de uma abordagem crítica e integrada, como expressos nos:

Art. 5º A Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica. Art. 6º A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino. (Brasil, 2012, p. 2)

Assim como no inciso V do Artigo 12, que deixa claro que são princípios da EA, a “articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais” (Brasil, 2012, p. 4).

3.2 Retrocessos nas políticas ambientais e ameaças aos biomas brasileiros

Apesar da existência desse aparato legal voltado à defesa e proteção dos recursos naturais e da promoção da EA, a realidade dos biomas brasileiros é muito delicada (ASCEMA, 2020). Em dossiê produzido pela Associação Nacional dos Servidores de Meio Ambiente (ASCEMA) foram reunidas as principais ações adotadas em vários âmbitos do Governo Federal, durante a gestão do presidente Jair Bolsonaro, voltadas ao desmonte das políticas de meio ambiente no país.

O documento destaca em 2019: as reformas, por meio de medida provisória (MPV), no ministério do Meio Ambiente (MMA) possibilitando o desmonte e o controle dos órgãos ambientais por ruralistas; os cortes no orçamento do IBAMA e ICMBio; a flexibilização de normas do IBAMA para fiscalização e multa; a exoneração do diretor do INPE após divulgação dos dados sobre aumento do desmatamento; as mudanças na classificação de risco de agrotóxicos; a edição da MPV 910/2019, com fim de regularizar grilagem de terras; a publicação do Decreto 9759/2019 que extinguiu e estabeleceu novas regras e limitações para colegiados da administração pública, afetando fóruns e comissões voltadas a proteção do Meio Ambiente e da Biodiversidade; a publicação do Decreto 9806/2019 com finalidade de alterar a composição e o funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) (ASCEMA, 2020).

Já no ano de 2020 o documento destaca: o envio à Câmara dos deputados do Projeto de

Lei (PL) 191/2020 que libera atividades de alto impacto ambiental, como a mineração, em terras indígenas; a liberação, pelo então presidente do IBAMA, da exportação de madeira nativa sem a necessidade de autorização do órgão; a publicação do Decreto 10347/2020 que transferiu a concessão de florestas públicas no âmbito federal do MMA para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); a exoneração e realocações de servidores que contrariavam as decisões do governo; a transferência, via o Decreto 10239/2020, do Conselho Nacional da Amazônia Legal do MMA para a vice-presidência da república deixando de fora governadores, órgãos ambientais e a sociedade civil, entre outras ações (ASCEMA, 2020).

Em 2022, o INPE divulgou uma nota técnica apresentando uma síntese dos dados do seu Programa de Monitoramento do Desmatamento por Satélite (PRODES), reunindo informações sobre o desmatamento em todo o território brasileiro. Os dados revelaram que, no ano de 2017, o desmatamento totalizou 18,9 mil km² e que houve um aumento anual gradativo, culminando em 26 mil km² em 2021 (INPE, 2022).

Da mesma forma, o Relatório Anual de Desmatamento (RAD), produzido pela MapBiomas Alerta, evidenciou que somente no ano de 2022, o bioma Amazônia teve mais de 1,1 milhão de hectares de áreas desmatadas, seguido pelo Cerrado com mais de 659,6 mil hectares, e da Caatinga em terceiro lugar com mais de 140,6 mil hectares desmatadas (MapBiomas, 2023). No relatório com resultados de 2023, o Cerrado assumiu a primeira posição, com 1,1 milhão de hectares, ultrapassando pela primeira vez a Amazônia, que reduziu o tamanho da devastação para 454,2 mil hectares (MapBiomas, 2024). Nesse mesmo período a Caatinga manteve-se na terceira posição, com 201,6 mil hectares de áreas desmatadas, um aumento em relação ao ano anterior (MapBiomas, 2024). Enquanto os biomas Pantanal, Mata Atlântica e Pampa juntos somaram 63,3 mil hectares em 2023 (MapBiomas, 2024).

Além disso, na literatura da área é possível encontrar dados que reforçam os problemas ambientais potencializados:

A gestão da política ambiental no Brasil em seu passado recente coleciona iniciativas desastrosas em relação à biodiversidade, tanto seu estudo científico como sua conservação. De fato, a Caatinga nunca foi prioridade de Estado. Isso foi agravado pelo recente desmonte dos dois maiores órgãos ambientais do país: o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) (Melo et al., 2023. p. 5)

3.3 Bioma Caatinga - preocupações atuais e futuras

A Caatinga ocupa um espaço de cerca de 862.818 km², que equivale a aproximadamente 10% do território nacional, estendendo-se em sua grande maioria pelos estados da Região Nordeste e uma pequena parte da Região Sudeste no estado de Minas Gerais (IBGE, 2019).

Cerca de 27 milhões de pessoas vivem atualmente no bioma, sendo seus habitantes sertanejos, agricultores, vaqueiros, populações indígenas como os Xukurus, os Pankararu, Tumbalala e quilombolas de Conceição das Crioulas (Melo *et al.*, 2023).

De acordo com o MMA, em torno de 80% dos ecossistemas naturais do bioma já foram alterados pelas ações humanas desde os tempos da colonização no Brasil (Brasil, 2022). Nesse período, em que teve início a ocupação do semiárido, a adoção de práticas agropecuárias inadequadas ou não muito apropriadas ao ambiente local provocaram ou contribuíram para o agravamento dos problemas ambientais da região (Pereira, 2010). Sendo um dos biomas mais afetados por essas ações, a caatinga necessita de medidas mitigadoras para sua conservação, uma vez que abriga uma diversidade de organismos exclusivos e conta com uma quantidade pequena de unidades de conservação (Martins *et al.*, 2010).

De acordo com o Pereira (2010, p. 479), é possível identificar problemas como a “salinização dos solos, erradicação de grande parte das matas ciliares da Caatinga, introdução de espécies exóticas, desmatamentos, erosões, assoreamento de corpos d’água, risco de extinção de espécies vegetais e animais, entre outros.” Esse extenso processo de degradação decorrente do uso insustentável também vem sendo acelerado pelas mudanças climáticas, que anualmente têm aumentado a temperatura média da Terra (Melo *et al.*, 2023).

Os desafios enfrentados pelo bioma são agravados pelas previsões realizadas pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), o órgão responsável por reunir informações científicas referentes às alterações climáticas no Brasil (PBMC, 2014). Em seu Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas, publicado em 2014, a instituição apresentou projeções de curto e longo prazo (de 2011 a 2100) sobre os impactos dessas mudanças sobre os biomas brasileiros ressaltando o enfoque para duas regiões:

Em virtude do alto grau de vulnerabilidade das regiões norte e nordeste do Brasil, ressalta-se que as projeções mais preocupantes para o final do século são para os biomas Amazônia e Caatinga, cujas tendências de aquecimento na temperatura do ar e de diminuição nos padrões regionais de chuva são maiores do que a variação média global (PBMC, 2014, p. 22).

Ao analisarmos a situação para esse último bioma em contexto o relatório apresenta as seguintes projeções:

Aumento de 0,5° a 1°C da temperatura do ar e decréscimo entre 10% e 20% da precipitação durante as próximas três décadas (até 2040), com aumento gradual de temperatura de 1,5° a 2,5°C e diminuição entre 25% e 35% nos padrões de chuva no período de 2041-2070. No final do século (2071-2100) as projeções indicam condições significativamente mais quentes (aumento de temperatura entre 3,5° e 4,5°C) e agravamento do déficit hídrico regional com diminuição de praticamente metade (40 a 50%) da distribuição de chuva. Essas mudanças podem desencadear o processo de desertificação da caatinga (PBMC, 2014, p. 332-333).

Além disso, os impactos dessas alterações podem afetar de forma moderada ou severa diversos outros setores na região Nordeste, tais como o agrícola, a agricultura de base familiar, o setor hidrelétrico e, sobretudo, o setor da saúde, com o aumento nos números de hospitalizações por distúrbios respiratórios, desidratação, desnutrição e outros (PBMC, 2014).

Diante dessas problemáticas, a escola, como um espaço de construção dos saberes, é incumbida o dever de promover um diálogo permanente sobre tais questões (Ernst *et al.*, 2020). Como também ressalta Reigota (2009, p. 40) ao refletir que: “A escola, da creche aos cursos de pós-graduação, é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que se dê oportunidade à criatividade, ao debate, à pesquisa e à participação de todos.” Não havendo assim um limite de idade para que ela possa ser estudada (Reigota, 2009).

3.4 Reformas no Ensino

Contudo, mudanças estruturais vêm ocorrendo no âmbito educacional nos últimos anos, como as alterações na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) a fim de instituir por meio de reformas um Novo Ensino Médio (NEM) no país bem como a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017a; Brasil, 2017d). Essas reformulações foram inicialmente impostas à sociedade pelo governo Michel Temer na forma de Medida Provisória (MP nº 746/2016) e, posteriormente, efetivadas pela Lei nº 13.415/2017 (Bugs; Tomazetti; Oliari, 2020).

A referida Lei visou implementar duas mudanças principais no Ensino Médio: a primeira, com o intuito de ampliar a carga horária das escolas regulares de 800 para 1.200 horas anuais, e nas escolas de tempo integral, o ensino médio passou a ter 1.400 horas anuais (Bugs; Tomazetti; Oliari, 2020). E a segunda, propondo uma organização curricular, separando a formação dos estudantes em duas partes: uma sendo, comum a todos, tendo a BNCC como base; e a outra, formada por itinerários formativos por áreas do conhecimento, como Ciências Naturais e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Educação Profissional, entre outras (Ferretti, 2018). Tal mudança no currículo tem como intuito dar ao aluno a liberdade de escolher, havendo vaga, de até dois, entre os itinerários que a sua escola terá condições de oferecer (Bugs; Tomazetti; Oliari, 2020). Para Ferretti (2018, p. 27):

Essa formulação visa, de um lado, a diminuição do número de disciplinas que os alunos cursarão durante o Ensino Médio e, ao mesmo tempo, tornar atrativo cada itinerário formativo, estabelecidos, teoricamente, de acordo com os interesses pessoais de cada aluno, supondo que tais providências tornariam tal etapa da educação básica menos reprovadora (Ferretti, 2018, p. 27).

Entretanto, na visão do autor, é equivocada a justificativa para a lei em atribuir o abandono e a reprovação basicamente à organização curricular, desconsiderando outros aspectos fundamentais, como a falta de estrutura na escola, a evasão escolar por necessidade de prover financeiramente a família, a ausência de melhorias na carreira dos professores entre outros fatores (Ferretti, 2018).

Nesse mesmo sentido, Bugs, Tomazetti e Oliari (2020) ressaltam as críticas feitas por especialistas e profissionais da educação a esse novo formato, afirmando que a flexibilidade curricular provocará desigualdade na oferta de ensino e que considerando as condições reais do sistema educacional, essa liberdade de escolha acaba sendo falsa.

Da mesma forma também é importante destacar que:

[...] a flexibilização do Ensino Médio proposta pela Lei 13.415 deixa a impressão de que tanto o tema do desenvolvimento sustentável quanto o da preparação dos alunos para o mundo do trabalho pautam-se por esse olhar, reduzindo a formação deles, tanto do ponto de vista cognitivo quanto do subjetivo, à participação mais eficiente e produtiva no mercado de trabalho à preservação do ambiente sem questionar as contribuições do setor produtivo para os desastres ambientais que ocorrem no país. Com isso a reforma alinha-se aos postulados da Teoria do Capital Humano, bem como do individualismo meritocrático e competitivo que deriva tanto dela quanto da concepção capitalista neoliberal. Daí a especialização precoce por áreas de conhecimento tendo em vista, também, sua continuidade no Ensino Superior, bem como a eliminação, como obrigatórias, das disciplinas Sociologia e Filosofia, que assumem papel mais questionador que adaptador. Cai por terra, nesse sentido, a proposta vigente até o momento, e mais igualitária, de oferta do mesmo currículo para todos os jovens em idade de frequentar o Ensino Médio, com o que se corre o risco de aumentar as desigualdades sociais já existentes (Ferretti, 2018, p. 33).

Outras discussões e questionamentos também têm sido direcionados à versão da BNCC publicada em 2018 para o ensino médio (Koepsel; Garcia; Czernisz, 2020). Na visão das autoras:

[...] a razão de sua proposição é completar a reforma inicialmente apresentada como Medida Provisória (MP) n.º 746/2016, intensamente questionada e rejeitada por inúmeros brasileiros que entenderam ser este encaminhamento inapropriado para uma alteração curricular numa sociedade que, considerada democrática, ao menos deveria ter tido a oportunidade de discuti-la (Koepsel; Garcia; Czernisz, 2020, p. 2).

Apesar das críticas, em 2021, pela primeira vez, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) distribuiu obras específicas para o ensino médio totalmente alinhadas com as competências e habilidades propostas na BNCC, além de passar a considerar em suas avaliações se as obras obedeciam aos preceitos legais estabelecidos pela reforma do ensino médio, instituída pela Lei nº 13.415/17 (Brasil, 2020).

3.5 Livro didático – importância, distribuição e críticas

Para Abílio et al. (2022, p. 16) o livro didático (LD) “[...] é um produto cultural, resultado de uma construção histórica, criado e legitimado por um sistema no qual se encontram Estado, editoras, escolas na pessoa dos professores e por meio das pesquisas acadêmicas.” Tendo ele tradicionalmente desempenhado um papel importante no ensino de biologia sendo, muitas vezes, responsável pela determinação dos conteúdos dos cursos e das metodologias utilizadas em sala de aula (Krasilchik, 2019).

Para Choppin (2004) o LD exerce, simultaneamente ou não, quatro funções essenciais: a) função referencial, constituindo o suporte dos conteúdos; b) a instrumental, propondo os métodos, exercícios e atividades para a aprendizagem; c) a ideológica e cultural, assumindo um papel político, sendo vetor da língua, da cultura, dos valores das classes dirigentes e da construção de identidade; e por fim, d) a função documental, fornecendo um conjunto de documentos e informações que quando confrontados podem desenvolver o senso crítico nos alunos.

Além de servir de suporte na atuação dos educadores das escolas públicas, ele se destaca por ser o instrumento de apoio com maior distribuição no país (Abílio *et al.*, 2022). Programas para melhoria da sua qualidade e para essa ampla distribuição aos estudantes têm sido desenvolvido desde a década de 1930 pelo governo federal através do Ministério da Educação (Megid Neto; Fracalanza, 2006).

Atualmente, o PNLD é responsável por fazer essa distribuição das obras didáticas, literárias entre outros materiais, fornecidos de forma regular e gratuita em todo o sistema de ensino público (Brasil, 2017b). Além disso, sob coordenação do MEC, é também encarregado de fazer a avaliação pedagógica dos materiais com auxílio das equipes técnicas, compostas por especialistas de diferentes áreas, e das equipes constituídas por professores das instituições públicas e privadas de ensino superior bem como da educação básica de todo país (Brasil, 2017b).

Programas como esse vêm ocorrendo periodicamente desde 1990, visando promover a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem escolar (Leão; Megid Neto, 2006). Ao longo do tempo o PNLD prosseguiu com os estudos e as avaliações foram ampliadas para as outras séries, os documentos resultantes desses estudos passaram a ser chamados pelo MEC de “Guias de Livros Didáticos” (Leão; Megid Neto, 2006).

O Guia do PNLD/2018, ressalta aos professores que nas obras analisadas “as diferenças entre as coleções não representam maior ou menor qualidade, mas diferentes perspectivas pedagógicas e enfoques metodológicos, produto das decisões tomadas por autores e editores.” (Brasil, 2017c, p. 9).

Contudo, na visão de Abílio *et al.* (2022) o LD na perspectiva de um produto comercial, dificilmente pode apresentar propostas inovadoras, uma vez que isso pode representar um risco mercadológico. Segundo Pinheiro, Queiroz e Echalar (2021) fatores como:

a centralização dos recursos financeiros aos grandes grupos empresariais, que monopoliza o processo de avaliação e a sua atuação nas escolas, pode influenciar os professores no processo de escolha do LD e nos seus modos de ensinar (Pinheiro; Queiroz; Echalar, 2021, p. 19).

Como um dos principais recursos utilizados na sala de aula, o LD também não está isento de erros e preconceitos (Abílio *et al.*, 2022). Algumas questões pertinentes envolvendo as suas deficiências, têm sido apontadas pelas pesquisas acadêmicas ao longo do tempo (Leão; Megid Neto, 2006) Problemas pontuais como o reforço de estereótipos e preconceitos, a abordagem inadequada de aspectos fundamentais do ensino de Ciências Naturais, a mitificação da ciência, entre outros erros localizados que podem ser facilmente corrigidos (Leão; Megid Neto, 2006; Megid Neto; Fracalanza, 2006).

Para Megid Neto e Fracalanza (2006, p. 160) outros problemas como:

[...] as deficiências gráficas, a qualidade inadequada do papel ou uma diagramação cansativa também podem ser corrigidas em nova editoração da obra. Não obstante, o mesmo não pode ser dito de concepções errôneas superadas, parciais, equivocadas, mitificadas sobre Ciência, Ambiente, Saúde, Tecnologia, entre tantas outras.

Além disso, para alguns autores não é possível compreender o LD como um objeto neutro e isento de intencionalidade, tendo visto que o governo e seus parceiros comerciais detêm o controle do currículo no ensino público (Pinheiro; Queiroz; Echalar, 2021). Outra reflexão nesse sentido é feita por Choppin (2006) quando ressalta que os autores de LD são mais que meros expectadores do seu próprio tempo, que eles reivindicam uma outra posição, a de agentes. No olhar do autor:

O livro didático não é um simples espelho: ele modifica a realidade para educar as novas gerações, fornecendo uma imagem deformada, esquematizada, modelada, freqüentemente de forma favorável: as ações contrárias à moral são quase sempre punidas exemplarmente; os conflitos sociais, os atos delituosos ou a violência cotidiana são sistematicamente silenciados (Choppin, 2004, p. 557).

Sendo, portanto, necessário não se ater apenas às questões tratadas pelos escritores, mas prestar atenção também naquilo que é silenciado por eles (Choppin, 2004).

Diante disso, é fundamental que sejam feitas avaliações no LD, tanto em relação aos seus conteúdos específicos quanto na sua totalidade (Oliveira; Vasconcelos, 2013). Na visão de Abílio *et al.* (2022, p. 22) “análises cada vez mais criteriosas devem ser utilizadas para avaliação desta importante ferramenta, sendo necessários mais estudos que detalham e problematizam o mesmo, procurando aprimorá-los e adequá-los à realidade loco-regional.”

Os LD podem ser para os alunos um instrumento essencial na significância das Ciências

Naturais (Abílio *et al.*, 2022). Sua ampla distribuição pelo governo e o aumento do seu uso pelos professores e alunos ressaltam sua importância não só como fonte de informação, mas também como sendo esse instrumento que subsidia a formação de cidadãos capazes de compreender, discutir, avaliar e desenvolver atitudes que possibilitem o surgimento de ações concretas nos campos sociais, da educação, saúde e meio ambiente (Oliveira; Vasconcelos, 2013).

Somado a isso cabe também destacar sua importância como ferramenta que auxilia na implementação de políticas educacionais e na abordagem da educação ambiental no ensino formal, servindo como apoio para o planejamento das atividades e fundamentando os desdobramentos da aprendizagem ao longo do processo pedagógico desenvolvido em sala de aula (Marpica; Logarezzi, 2010).

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, com objetivos dos tipos exploratório e descritivo, e com procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e documental. Segundo Flick (2009) a pesquisa qualitativa visa abordar o mundo para compreender, descrever e tentar explicar seus fenômenos sociais, fazendo isso por meio da análise de experiências individuais ou coletivas, pelo modo como as pessoas interagem e se comunicam, ou por seus registros documentais.

A pesquisa com enfoque exploratório, constitui uma primeira etapa da investigação, e tem como objetivo fornecer uma visão geral acerca do tema estudado (Gil, 2008). Ela é geralmente realizada a partir de um levantamento bibliográfico e documental visando esclarecer, modificar ou desenvolver determinados conceitos e ideias (Gil, 2008). Junto a ela, a pesquisa com enfoque descritivo que, como o próprio nome sugere, tem o intuito de descrever características de um determinado grupo ou fenômenos, além de descobrir e tentar estabelecer relações entre variáveis (Gil, 2008).

Os procedimentos da pesquisa bibliográfica e documental são similares, divergindo apenas na natureza das fontes: enquanto a primeira se baseia em materiais já elaborados por autores, como livros e artigos científicos, a segunda utiliza fontes que a princípio não receberam o mesmo tratamento analítico, como textos, gravações, fotografias ou documentos oficiais (Gil, 2008).

4.2 SELEÇÃO E ANÁLISE DAS OBRAS

Para a análise das obras foi utilizado o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011) que consiste em três fases fundamentais: a) a de pré-análise; b) a de exploração do material; c) a de tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise tem o objetivo de sintetizar as ideias iniciais as tornando operacionais na pesquisa, visando a escolha dos documentos a serem analisados e a formulação de hipóteses e objetivos que fundamentem a interpretação final (Bardin, 2011). É nesta primeira fase que acontece a organização dos dados com o intuito de construir o *corpus* da pesquisa (Mendes; Miskulin, 2017). Na pré-análise, a partir da leitura flutuante dos Guias de Livros Didáticos do PNLD 2018 e PNLD 2021, disponibilizados pelo MEC, foi possível identificar as 10 coleções

aprovadas em 2018 e sete coleções aprovadas no PNLD 2021 para serem adotadas no Ensino Médio nos respectivos períodos (Brasil, 2017c; Brasil, 2020). Dentre essas, foram selecionadas três coleções dos livros didáticos de Biologia do PNLD 2018 e PNLD 2021 também foram selecionadas três coleções dos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Quadro 1).

Quadro 1 – Coleções dos Livros Didáticos Analisados na Pesquisa

Coleção	Título	Autores	Editora	Vols.	Ano
Biologia	Biologia Moderna - Amabis & Martho	Ambis e Martho (2016)	Moderna (São Paulo)	3	2016
	Bio	Lopes e Rosso (2016)	Saraiva (São Paulo)		
	Conexões com a Biologia	Thompson e Rios (2016)	Moderna (São Paulo)		
Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Amabis <i>et al.</i> (2020)	Moderna (São Paulo)	6	2020
	Ciências da Natureza – Lopes & Rosso	Lopes <i>et al.</i> (2020)	Moderna (São Paulo)		
	Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Thompson <i>et al.</i> (2020)	Moderna (São Paulo)		

Fonte: Autor

A razão para realizar tal recorte se justifica pelo fato de que essas coleções mantêm os mesmos autores em ambos os PNLD, o que facilitou a identificação de possíveis mudanças em relação às temáticas analisadas. Foi delimitado também, na pesquisa, que os conteúdos analisados nas obras foram os textos principais e as legendas das ilustrações, gráficos e mapas. Os exercícios presentes nas coleções não foram considerados, uma vez que alguns citam apenas o bioma Caatinga como uma alternativa em questões que não envolvem diretamente o bioma analisado.

A segunda etapa, a de exploração do material, consiste fundamentalmente em operações de codificação em função de regras previamente formuladas (Bardin, 2011). A *codificação* é o processo de transformação dos dados brutos do material analisado, por meio de enumeração, agrupamentos e recortes, visando atingir uma representação do conteúdo capaz de fornecer características que possam servir de índice ao analista (Bardin, 2011).

Nesse estágio, o *corpus* é estudado mais profundamente com o intuito de estabelecer as chamadas *Unidades de Registro* e *Unidades de Contexto* (Mendes; Miskulin, 2017). Essa primeira, é a unidade base de significação do conteúdo, podendo ser uma palavra, um tema, um personagem, um acontecimento ou um documento que é recortado no material analisado

visando a sua categorização e contagem frequencial (Bardin, 2011). Ela é a menor parte do conteúdo analisado na qual a ocorrência é registrada conforme as categorias levantadas (Franco, 2005).

Já a segunda, a *unidade de contexto*, pode ser concebida como sendo a parte mais ampla do conteúdo analisado (Franco, 2005). Serve como unidade de compreensão para codificar a unidade de registro, justamente por possuir essa maior dimensão, a tornando ótima para compreensão exata da significação da unidade de registro (Bardin, 2011).

Com base nisto, delimitamos o tema “caatinga” como unidade de registro e a “perspectiva de apresentação do bioma” e “meio ambiente” como sendo as unidades de contexto. Já para codificação do conteúdo, selecionamos palavras ou frases curtas que representam ou sintetizam as ideias do texto. Com relação aos códigos da unidade de contexto “meio ambiente” foram selecionadas aquelas que eventualmente estejam relacionadas às problemáticas ou questões ambientais como por exemplo: desmatamento, desertificação, preservação, conservação entre outros.

Uma vez determinadas as unidades de análises é realizada a definição das categorias (Franco, 2005). Segundo Bardin (2011, p. 147) “A *categorização* é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.” Os critérios para categorização podem ser: a) semântica: por categorias temáticas; b) sintática: por verbos ou adjetivos; c) léxico: classificado pelo sentido das palavras; d) expressivo: classificando as perturbações da linguagem (Bardin, 2011). Fundamentado nisso, estabelecemos o critério de categorizar a partir de categorias temáticas.

Na terceira e última etapa, os resultados são tratados para que se tornem significativos, utilizando operações estatísticas, simples ou complexas, que auxiliam na validação dos dados e permitem a criação de quadros, figuras, diagramas e modelos, fornecendo informações essenciais para a análise (Bardin, 2011). Com isso: “O analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.” (Bardin, 2011, p. 131). Ou ainda como salienta a autora: “[...] a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas podem servir de base a outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticada graças a técnicas diferentes” (Bardin, 2011, p. 131).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados da Unidade de contexto: Perspectiva de Apresentação do Bioma

Após a conclusão de todas as etapas mencionadas, emergiram nas coleções analisadas sete códigos, destacados no quadro abaixo, para essa unidade de contexto.

Quadro 2 - Frequência dos códigos por coleções

Unidade de Registro: Caatinga							
Unidade de Contexto: Perspectiva de Apresentação do bioma							
Códigos	Lopes e Rosso (2016)	Lopes et al. (2020)	Ambis e Martho (2016)	Amabis et al. (2020)	Thompson e Rios (2016)	Thompson et al. (2020)	Total
<i>Composição da flora e fauna</i>	4	2	3	1	7	4	21
<i>Descrição geográfica</i>	1	2	4	3	2	1	13
<i>Descrição climática</i>	1	1	3	1	1	1	8
<i>Adaptações Evolutivas</i>	2	1	2	1	2	1	9
<i>Relações ecológicas</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Definição/termo</i>	1	0	1	1	2	2	7
<i>Equívocos</i>	1	0	0	0	0	0	1

Fonte: Autor

Nesse sentido, a partir do processo de codificação foi possível agrupar os códigos em quatro categorias fundamentais nomeadas de: Caracterização; Aspectos ecológicos e adaptativos; Conceito e Ideias ingênuas ou inadequadas.

Quadro 3 - Frequência de ocorrência das categorias

Unidade de Registro: Caatinga	
Unidade de Contexto: Perspectiva de Apresentação do bioma	
Frequência dos Códigos	Frequência das Categorias
<i>Composição da flora e fauna (21)</i>	<i>Caracterização (70.00%)</i>
<i>Descrição geográfica (13)</i>	
<i>Descrição climática (8)</i>	
<i>Adaptações Evolutivas (9)</i>	<i>Aspectos ecológicos e adaptativos (16.67%)</i>
<i>Relações ecológicas (1)</i>	
<i>Definição/termo (7)</i>	<i>Conceito (11.67%)</i>
<i>Equívocos (1)</i>	<i>Ideias ingênuas ou inadequadas (1.67%)</i>

Fonte: Autor.

A categoria "Caracterização" representou 70,00% do total de ocorrências nas coleções. Como o próprio nome sugere, nela foram reunidos os elementos que serviram de base para caracterizar o bioma Caatinga, tais como a composição específica da fauna e flora, além de elementos relacionados à sua descrição geográfica e climática.

Dentro dessa categoria, o código "Composição da flora e fauna" se destacou como o mais frequente. Nele, foi possível identificar que, em todas as coleções de 2016, o código esteve presente, e que a partir das coleções publicadas em 2020 houve uma redução de sua frequência.

Além disso, cabe destacar a redução da quantidade de texto em algumas coleções, por exemplo Lopes e Rosso (2016) e Lopes *et al.* (2020) que na versão mais antiga, além de trazer aspectos fundamentais da composição dos organismos do bioma, também incluía dados e reflexões importantes sobre o status de conservação. Tema analisado em outra unidade de contexto.

Quadro 4 - Excertos para o código composição da flora e fauna

Coleções	Excertos dos livros
Lopes e Rosso (2016)	“A Caatinga tem cerca de 6 mil espécies de plantas descritas, muitas delas endêmicas (só ocorrem naquela região). (Pág. 56, Vol 1) “Com relação aos animais, destaca-se a ararinha-azul (<i>Cyanopsitta spixii</i>) (Fig. 3.25), espécie possivelmente extinta na natureza segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza. Ainda restam 79 indivíduos que vivem em cativeiro.” (Pág. 57. Vol. 1) “Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, há na Caatinga 241 espécies de peixes, 79 de anfíbios, 177 de répteis, 591 de aves, 178 de mamíferos e 221 de abelhas. Estima-se que 41% das espécies animais da Caatinga ainda permaneçam desconhecidas.” (Pág. 57, Vol 1)
Lopes <i>et al.</i> (2020)	“O bioma Caatinga é composto de diversas formações vegetais, desde o tipo mais aberto, com muitos cactos (Fig. 1.11), presente nas regiões com afloramentos rochosos, até formações mais fechadas e altas (Fig. 1.12), com árvores que podem chegar a 20 m de altura.” (Pág. 87. Vol. 3) “Espécies comuns na Caatinga são a suçuarana (onça-parda), o veado-catingueiro, o macaco-prego, o sapo-cururu, a asa-branca, a cotia, o gambá, a preá, o tatu-peba, o sagui-do-nordeste e o periquito-da-caatinga (jandaia).” (Pág. 87, Vol. 3)

Fonte: Autor.

Em relação ao código “Descrição Geográfica”, as frequências desses códigos foram relativamente pequenas nos dois períodos analisados. No entanto, dois fatos merecem destaque: primeiro, a redução sistemática dos textos referentes à temática Caatinga nas coleções, como no caso de Amabis *et al.* (2020), que teve seu conteúdo reduzido a uma figura. O segundo ponto, evidenciado nas coleções Amabis e Martho (2016), Amabis *et al.* (2020), Thompson e

Rios (2016) e Thompson *et al.* (2020), foi a cópia integral dos textos da versão mais antiga nas versões mais recentes.

Quadro 5 - Excertos para o código descrição geográfica

Coleções	Excerto do livro
Amabis e Martho (2016)	<i>“À caatinga é o principal bioma do Domínio das Caatingas. Esse domínio ocupa cerca de 10% do território brasileiro, estendendo-se pelos estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e pelo norte de Minas Gerais.”</i> (Pág. 257, Vol. 3)
Amabis <i>et al.</i> (2020)	<i>“Figura 12 – localização dos principais domínios morfoclimáticos do Brasil (...) A Caatinga é o principal bioma do Domínio das Caatingas e ocupa cerca de 10% do território brasileiro, estendendo-se pelos estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e pelo norte de Minas Gerais.”</i> (Pág. 71, Vol. 4)

Fonte: Autor.

Em relação ao código “*Descrição climática*”, em todas as coleções analisadas apresentam, de forma homogênea, ao menos um elemento textual que aborda a temática. Embora, na coleção de Lopes *et al.* (2020), a descrição do clima tenha sido reduzida à simples menção de que no bioma o clima predominante é o Semiárido. Outro ponto importante a ser destacado é a ausência de discussões sobre um tema fundamental como as mudanças climáticas.

Quadro 6 - Excertos para o código descrição climática

Coleções	Excerto do livro
Amabis e Martho (2016)	<i>“Os índices pluviométricos da caatinga são baixos, em torno de 500 mm a 700 mm anuais. Em certas regiões do Ceará, por exemplo, a média para os anos chuvosos é de 1.000 mm, mas pode chegar a chover apenas 200 mm nos anos mais secos. A temperatura situa-se entre 24°C e 26 C, variando pouco ao longo do ano. Além das condições climáticas rigorosas, a região da caatinga apresenta ventos fortes e secos, que contribuem para a aridez da paisagem nos meses de seca.”</i> (Pág. 257, Vol. 3)
Amabis <i>et al.</i> (2020)	<i>“Domínio das Caatingas, em que predomina um bioma de Savana Semiárido”</i> (Pág. 70, Vol. 4)
Lopes e Rosso (2016)	<i>“Nessa região a temperatura média anual é de 27 °C. Há uma estação chuvosa e uma seca, com irregularidades frequentes. A pluviosidade fica entre 500 e 700 mm por ano.”</i> (Pág. 56, Vol. 1)
Lopes <i>et al.</i> (2020)	<i>“Nessa região o clima apresenta estações seca e chuvosa, mas com chuvas muito irregulares, ao contrário do que se vê no Cerrado.”</i> (Pág. 97, Vol. 3)

Thompson e Rios (2016)	<i>"Localizado em quase sua totalidade na região Nordeste, esse domínio apresenta solo raso e pedregoso, poucas e irregulares chuvas e média de temperatura entre 24 °C e 26°C. Os ventos fortes e secos aumentam a aridez durante os períodos de seca. A Caatinga é o bioma predominante desse domínio."</i> (Pág. 89, Vol. 1)
Thompson et al. (2020)	<i>"Localizado em quase sua totalidade na região Nordeste, esse domínio apresenta solo raso e pedregoso, poucas e irregulares chuvas e média de temperatura entre 24 °C e 26 °C. Os ventos fortes e secos aumentam a aridez durante os períodos de seca. O bioma predominante desse domínio é a Caatinga."</i> (Pág. 80, Vol. 2)

Fonte: Autor.

A segunda categoria definida foi "Aspectos ecológicos e adaptativos", com 16,67% do total de ocorrências. Nela, foram agrupados os elementos que tratam das relações ecológicas, além das adaptações evolutivas dos organismos que habitam o bioma Caatinga. Sendo este último o código mais frequente dentro dessa categoria, também ficou evidenciado nela uma redução na frequência nas coleções de 2020 em relação às coleções analisadas de 2016.

Quadro 7 - Excertos para o código adaptações evolutivas

Coleções	Excerto do livro
Lopes e Rosso (2016)	<i>"Quando o número de espécies endêmicas de uma região é alto, como ocorre nesse bioma, há um indicativo de que, no processo evolutivo, foram selecionadas adaptações específicas a esse ambiente."</i> (Pág. 57, Vol. 1) <i>"Nos períodos de seca, que podem se prolongar por mais de 9 meses, a maioria das plantas perde as folhas, ficando apenas os galhos esbranquiçados."</i> (Pág. 56, Vol. 1)
Lopes et al (2020)	<i>"As plantas perdem as folhas na seca e rebrotam rapidamente com a chuva (vegetação decídua, estacional)"</i> (Pág. 97, Vol. 3)
Thompson e Rios (2016)	<i>"Em ambientes secos, como os desertos e a Caatinga, as plantas têm adaptações que possibilitam aproveitar ao máximo a água disponível no ambiente."</i> (Pág. 126, Vol. 3) <i>Legenda da Figura: "(A) Cacto facheiro (<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i>) da Caatinga. (B) Planta da espécie <i>Euphorbia ingens</i>, nativa do sul da África. Essas plantas têm um aspecto muito semelhante, pois resultam da evolução em ambientes com escassez de água."</i> (Pág. 79, Vol. 1)
Thompson et al (2020)	<i>Legenda da Figura: "(A) Cacto facheiro (<i>Pilosocereus pentaedrophorus</i>) da Caatinga. (PE, 2017.) (B) Planta da espécie <i>Euphorbia ingens</i>, nativa do sul da África. (Quênia, 2019.) Essas plantas têm um aspecto muito semelhante, pois resultam da evolução em ambientes com escassez de água."</i> (Pág. 62, Vol. 2)

Forte: Autor.

A terceira categoria definida foi "Conceito", com 11,67% do total. Nessa categoria, foram agrupados todos os elementos do material analisado em que o bioma foi definido a partir de um termo conceitual. O código mais frequente dentro dessa categoria foi “Definição ou termo”.

Quadro 8 - Excertos para o código definição ou termo

Coleções	Excerto do livro
Lopes e Rosso (2016)	<i>“A palavra caatinga tem origem tupi e significa ‘mata branca’”</i> (Pág. 56, Vol. 1)
Amabis e Martho (2016)	<i>“(...) o geógrafo brasileiro Aziz Ab'Sáber (1924-2012) considerou a existência de seis grandes domínios morfoclimáticos em nosso país. (...) Os seis domínios morfoclimáticos propostos por Ab'Sáber são: Domínio Amazônico, (...) Domínio das Caatingas...”</i> (Pág. 251, Vol. 3)
Amabis et al. (2020)	<i>“(...) o geógrafo brasileiro Aziz Ab'Sáber (1924-2012) considerou a existência de seis grandes domínios morfoclimáticos em nosso país. (...) Os seis domínios morfoclimáticos propostos por Ab'Sáber são: Domínio Amazônico, (...) Domínio das Caatingas...”</i> (Pág 70, Vol. 4)
Thompson e Rios (2016)	<i>“O conceito de domínios morfoclimáticos foi proposto pelo geógrafo brasileiro Aziz Ab'Saber (1924-2012) com base em estudos sobre as características de solo, clima, relevo, hidrologia e fitogeografia das diferentes paisagens existentes no Brasil. (...) Ab'Saber reconheceu seis domínios em nosso país: o domínio Amazônico, o domínio Atlântico ou dos Mares de Morros, o domínio do Cerrado, o domínio da Caatinga...”</i> (Pág. 85, Vol. 1) <i>“A palavra caatinga vem do tupi caa, “mata”, e tinga, “branca”, em referência ao aspecto desse bioma no período de seca, quando as plantas perdem suas folhas e os galhos esbranquiçados ficam à mostra.”</i> (Pág. 98, Vol. 1)
Thompson et al. (2020)	<i>“O conceito de domínios morfoclimáticos foi proposto pelo geógrafo brasileiro Aziz Ab'Saber (1924-2012) com base em estudos sobre as características de solo, clima, relevo, hidrologia e fitogeografia das diferentes paisagens existentes no Brasil. (...) Ab'Saber reconheceu seis domínios em nosso país: o domínio Amazônico, o domínio Atlântico ou dos Mares de Morros, o domínio do Cerrado, o domínio da Caatinga...”</i> (Pág. 74, Vol 2) <i>“A palavra caatinga vem do tupi caa, “mata”, e tinga, “branca”, em referência ao aspecto desse bioma no período de seca, quando as plantas perdem suas folhas e os galhos esbranquiçados ficam à mostra.”</i> (Pág. 80, Vol. 2)

Fonte: Autor.

Por fim, com 1,67% de ocorrência, a última categoria estabelecida foi "Ideias ingênuas ou inadequadas", que abarcou os elementos do conteúdo que apresentaram ideias incoerentes ou completamente equivocadas. Essa categoria apresentou um único código denominado de equívocos.

Quadro 9 - Excertos para o código equívocos

Coleção	Excerto do livro
Lopes e Rosso (2016)	“Por exemplo, das 87 espécies de cactos da Caatinga , 83% são exclusivas do bioma, como o mandacaru (<i>Cereus jamacaru</i>) e o xique-xique (<i>Pilosocereus gounellei</i>), esses dois ameaçados de extinção ” (Pág. 56, Vol. 1)

Fonte: Autor.

O trecho acima enquadra-se nessa categoria por apresentar erroneamente o status de conservação de duas espécies da flora da Caatinga: o mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*).

5.2 Reflexões da Unidade de contexto: Perspectiva de Apresentação do Bioma

Com relação à categoria “Caracterização”, a desatualização dos conteúdos apresentados, em grande parte consequência da cópia de uma coleção para outra, resultou em achados semelhantes aos descritos na literatura. Por exemplo no trabalho realizado por Costa (2019), onde foi analisado o bioma Caatinga nos livros didáticos de Biologia do PNLD 2018, o autor concluiu que, já nesse período, a atualização e contextualização do conteúdo faziam-se necessárias para que o tema pudesse ser melhor explorado e assim despertar o interesse dos alunos.

Segundo Abílio *et al.* (2022) para além desta atualização, os livros de Ciências e Biologia devem também ser apresentados com uma linguagem clara, um conteúdo ameno, agradável e capaz de encorajar os estudantes. Ainda na visão dos autores, para o professor, esse instrumento deve ser estruturado de modo a proporcionar também uma forma de estudo que aproxime-se ao máximo da atividade de pesquisa científica real (Abílio *et al.*, 2022). Esses elementos destacados, poderiam ser melhor implementados tanto nos conteúdos presentes nessa categoria quanto nas outras.

Em relação a “descrição climática” as coleções analisadas fizeram essa descrição de modo superficial deixando de discutir temáticas importantes como os efeitos das mudanças climáticas no bioma. Uma vez que a Caatinga é um dos biomas que apresentam um alto grau

de vulnerabilidade cuja as projeções indicam que as consequências futuras dessas alterações poderão afetar de forma severa diversos setores da sociedade (PBMC, 2014).

Em estudo semelhante realizado por Batista, Donato e Pinto, (2023) abrangendo não só o bioma Caatinga, foram analisadas a abordagem das mudanças climáticas nos livros didáticos de Ciências da Natureza, onde os autores concluíram que os livros também apresentam uma visão superficial acerca dessa temática. Ressaltando também no estudo que os livros analisados não forneceram uma experiência de aprendizagem regional em relação a tal temática (Batista; Donato; Pinto, 2023).

Já na categoria “Conceito”, três coleções abordam a etimologia da palavra caatinga como sendo de origem indígena: Lopes e Rosso (2016); Thompson e Rios (2016) e Thompson et al. (2020). A limitação do conceito a apenas essa menção etimológica perde a oportunidade de abordar importantes temáticas indígenas e de tratar das populações que historicamente habitam o bioma. Como os povos Xukurus, os Pankararu e Tumbalala que ocupam a Caatinga (Melo *et al.*, 2023).

As Categoria “Caracterização”, “Aspectos ecológicos e adaptativos” e “Conceito” não diferem das perspectivas de apresentação do bioma comumente encontradas na literatura. Em estudo realizado por Cruz (2017) sobre a Educação Ambiental no bioma Caatinga, que avaliou não só os livros de Biologia mas também de outras disciplinas do ensino médio concluiu que o tema mais prevalente em relação ao Bioma foi sempre a descrição do mundo natural.

Em relação à coleção Lopes e Rosso (2016) que apresentou um dado sobre o status de conservação de duas espécies de plantas comuns no bioma. Foi verificado na a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e ambas as espécies mencionadas foram avaliadas pela última vez em 2010, aparecendo na lista como “Pouco Preocupante” configurando assim como não ameaçadas (IUCN, 2024). Da mesma forma na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção publicada em 2022 pelo MMA onde os nomes dessas espécies não foram mencionadas (Brasil, 2022a). Embora tal trecho não tenha se repetido na coleção de Lopes et al. (2020), é pouco provável que as concepções aprendidas equivocadamente tenham sido corrigidas, uma vez que os alunos que usaram a versão de 2016 não utilizaram a versão de 2020, pois se deduz que já tenham avançado de turma, entre outros fatores. Como defendem Megid Neto e Fracalanza (2006), erros gráficos, de diagramação e etc., podem ser corrigidos facilmente em uma nova edição da obra; já concepções errôneas, equivocadas ou mitificadas sobre ciência, meio ambiente, saúde e outras áreas dificilmente podem ser corrigidas.

5.3 Resultados da Unidade de contexto: Meio Ambiente

Já para essa unidade de contexto emergiram nas coleções analisadas quinze códigos destacados no quadro a seguir.

Quadro 10 - Frequência dos códigos por coleções

Unidade de Registro: Caatinga							
Unidade de Contexto: Meio Ambiente							
Códigos	Lopes e Rosso (2016)	Lopes et al. (2020)	Ambis e Martho (2016)	Amabis et al. (2020)	Thompson e Rios (2016)	Thompson et al. (2020)	Total
<i>Desmatamento</i>	3	6	0	0	0	0	9
<i>Extinção de espécies</i>	2	0	0	0	0	0	2
<i>Desertificação</i>	1	1	0	0	0	0	2
<i>Caça</i>	0	0	0	0	1	1	2
<i>Salinização do solo</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Contaminação da água</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Agrotóxicos</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Erosão</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Escassez hídrica</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Relacionadas Biodiversidade</i>	1	1	1	1	0	0	4
<i>Importância</i>	0	1	1	1	0	0	3
<i>Fonte de recursos</i>	0	2	0	0	0	0	2
<i>Preservação</i>	0	2	0	0	0	0	2
<i>Conservação</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Produção sustentável</i>	0	1	0	0	0	0	1

Fonte: Autor.

A partir disso foi possível agrupar esses códigos em três categorias nomeadas respectivamente de: Pressão e degradação ambiental; Relevância e Preservação e equilíbrio ambiental.

Quadro 11 - Frequência das categorias em meio ambiente

Unidade de Registro: Caatinga	
Unidade de Contexto: Meio Ambiente	
Frequência dos Códigos	Frequência das Categorias
<i>Desmatamento (9)</i>	<i>Pressão e degradação ambiental (60.61%)</i>
<i>Extinção de espécies (2)</i>	
<i>Desertificação (2)</i>	
<i>Caça (2)</i>	
<i>Salinização do solo (1)</i>	
<i>Contaminação da água (1)</i>	
<i>Agrotóxicos (1)</i>	
<i>Erosão (1)</i>	
<i>Escassez hídrica (1)</i>	
<i>Biodiversidade (4)</i>	<i>Relevância (27.27%)</i>
<i>Importância (3)</i>	

<i>Fonte de recursos a humanidade (2)</i>	
<i>Preservação (2)</i>	<i>Preservação e equilíbrio ambiental (12.12%)</i>
<i>Conservação (1)</i>	
<i>Produção sustentável (1)</i>	

Fonte: Autor.

A categoria que reuniu o maior percentual de códigos foi a de "Pressão e degradação ambiental", com 60,61%. Nela, foram reunidos os elementos relacionados exclusivamente à degradação do meio ambiente, como por exemplo: desmatamento, extinção de espécies, desertificação, caça, entre outros. Foi possível observar que cada grupo de autores abordou problemáticas específicas, de modo que nenhum código se repetiu em outro grupo.

Quadro 12 - Excertos para os códigos mais frequentes em Lopes e Rosso e Lopes *et al.* (2020).

Coleções	Excerto do livro
Lopes e Rosso (2016)	“A área ocupada pela vegetação original da Caatinga está reduzida a 54% do que era, e a principal causa do desmatamento é a derrubada de árvores nativas para a produção de lenha e carvão, usados como fonte de energia em atividades industriais.” (Pág. 57, Vol. 1)
Lopes <i>et al.</i> (2020)	“A Caatinga tem sido desmatada de forma acelerada e ilegal, principalmente para consumo de lenha nativa para fins domésticos, industriais e agropecuários.” (Pág. 87, Vol. 3) “Uma consequência muito séria do desmatamento da Caatinga é a exposição dos solos arenosos e pedregosos, com consequente erosão e desertificação.” (Pág. 88, Vol. 3) “Segundo a organização não governamental Word Wide Future (WWF), há atualmente diversas ameaças a esse bioma, além do desmatamento. Em algumas áreas no vale do rio São Francisco (único grande rio perene), a irrigação dos solos rasos e sujeitos à intensa evaporação da água, sem a técnica apropriada, resultou em salinização do solo, tornando-o inviável para a agricultura. Ainda segundo essa organização, há também a contaminação das águas de açudes e represas por agrotóxicos, matando peixes e, possivelmente, contaminando as populações locais que eventualmente fazem uso dessas reservas.” (Pág. 88, Vol. 3)

Fonte: Autor.

Ainda dentro dessa categoria as coleções Amabis e Martho (2016) e Amabis *et al.* (2020) não foram identificados códigos, enquanto a coleção Thompson e Rios (2016) e Thompson *et al.* (2020) apresentou apenas o código “caça”.

Quadro 13 - Excertos para o código caça.

Coleções	Excerto do livro
-----------------	-------------------------

Thompson e Rios (2016) “Por ser um **bioma** localizado principalmente em áreas de extrema pobreza, parte dessa fauna é **ameaçada pela caça** de subsistência, atividade importante para a dieta dos habitantes. (Pág. 89, Vol. 1)

Thompson et al. (2020) “Por ser um **bioma** localizado principalmente em áreas de extrema pobreza, parte dessa fauna é **ameaçada pela caça** de subsistência, atividade importante para a alimentação dos habitantes locais.” (Pág. 80, Vol. 2)

Fonte: Autor.

A segunda categoria mais frequente foi a denominada "Relevância", com 27,27% de ocorrência. Nela, foram reunidos todos os componentes do texto que destacavam aspectos relacionados à importância do bioma caatinga, sua riqueza natural e suas potencialidades.

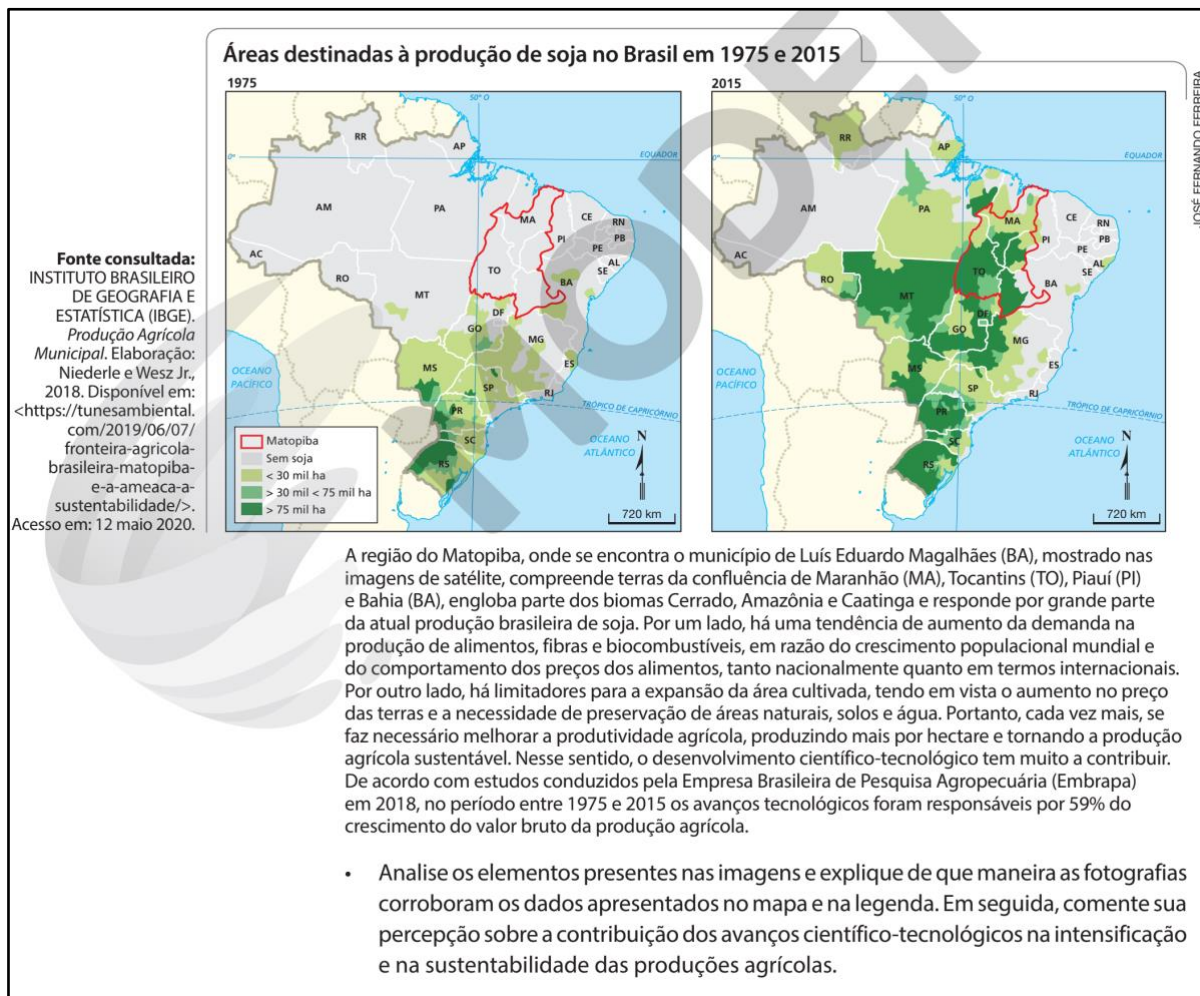
Quadro 14 - Excertos para os códigos importância e biodiversidade

Coleções	Excerto do livro
Lopes e Rosso (2016)	“A Caatinga tem cerca de 6 mil espécies de plantas descritas, muitas delas endêmicas (só ocorrem naquela região).” (Pág. 56, Vol. 1)
Lopes et al. (2020)	“Esse bioma é exclusivo do Brasil. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Caatinga é um bioma de considerável biodiversidade .” (Pág. 87, Vol. 3)
Amabis e Martho (2016)	“Os biomas mais importantes , tanto pela área que ocupam quanto pela biodiversidade , são: floresta amazônica (hileia); floresta pluvial costeira (floresta atlântica); floresta de araucárias; cerrado; pampa; caatinga ; floresta de cocais (babaçual); manguezal; e os que compõem o Pantanal Mato-Grossense.” (Pág. 252, Vol. 3)
Amabis et al. (2020)	“Os biomas mais importantes , tanto pela área que ocupam quanto pela biodiversidade , são: Floresta Amazônica (Hileia), Floresta Pluvial Costeira (Floresta Atlântica), Floresta de Araucárias, Cerrado, Pampa, Caatinga , Floresta de Cocais (Babaçual), Manguezal, biomas que compõem o Pantanal Mato-Grossense” (Pág 70, Vol. 4)

Fonte: Autor.

Por fim, a categoria que surgiu a partir dos códigos “preservação”, “conservação” e “produção sustentável” foi a de “Preservação e equilíbrio ambiental”, com 12,12% de ocorrência. Nessa categoria, foram agrupados elementos que representavam a ideia de conservação e preservação dos recursos naturais, bem como ideias relacionadas à sustentabilidade, como destacado na figura 1.

Figura 1: Recorte do LD com os códigos de "Preservação e equilíbrio ambiental".



Fonte: Lopes *et al.* 2020, p. 80.

5.4 Reflexões da Unidade de contexto: Meio Ambiente

Em relação à categoria “Pressão e degradação ambiental” apenas as coleções Lopes e Rosso (2016) e Lopes *et al.* (2020) abordaram, mesmo que superficialmente, uma maior variedade de temáticas relacionadas à degradação do meio ambiente. Um ponto positivo é que na sua coleção mais recente os autores abordaram uma quantidade maior de problemáticas em relação à sua coleção mais antiga. Outro fato que merece destaque, é que em ambas as versões desses autores alguns fragmentos de texto estabelecem uma relação do impacto ambiental gerado no bioma a ações causadas pela indústria, agropecuária e também doméstica. Fato parecido foi identificado nas coleções Thompson e Rios (2016) e Thompson *et al.* (2020) que ao apresentarem, um único código “caça” para categoria, relacionou essa atividade à extrema pobreza em áreas da região. Embora essas coleções apresentem elementos que consideram as ações antrópicas, não faz isso de maneira aprofundada e crítica. Abstendo-se de fazer uma análise dos fundamentos que propiciam o acúmulo de capital, a dominação do homem, bem como não confrontando as políticas de desigualdades e as injustiças socioambientais

(Layrargues; Lima 2014).

Em relação à categoria "Relevância", identificou-se nos livros de Lopes e Rosso (2016) e Lopes *et al.* (2020) que, nas poucas vezes em que as coleções tratam da importância, esta é associada diretamente à riqueza de espécies e ao seu endemismo. Em Amabis e Martho (2016) e Amabis *et al.* (2020) essa associação também é feita, destacando aspectos relacionados à extensão espacial, mas de modo generalizado incluindo também outros biomas, como demonstrado nos excertos do livro (Quadro 15). Essa perspectiva se alinha a trabalho semelhante, onde se verificou que, embora a Caatinga seja o único bioma exclusivamente brasileiro, a abordagem desse bioma encontra-se em poucas páginas ou parágrafos, de forma fragmentada e genérica (Alves; Silva; Costa, 2022).

Em relação à última categoria “Preservação e equilíbrio ambiental” apenas Lopes e Rosso (2016) e Lopes *et al.* (2020), essa última com maior frequência, abordaram os códigos “preservação”, “conservação” e “produção sustentável” ligados a ela. Cabe destacar, em relação ao código “conservação” a baixa frequência dessa temática, que é tão importante, na unidade de contexto analisada. Essa carência de informações sobre o estado de conservação desse bioma é igualmente destacada na literatura (Nepomuceno; Terra, 2020).

Neste contexto, a coleção mais recente, apresenta na legenda e no mapa a serem analisados pelo estudante, alguns dados relativos à evolução das áreas destinadas à produção de soja no Brasil (Figura 1). No fragmento de texto, a preservação dos recursos naturais é posta como um dos fatores limitantes para a expansão agrícola no país. Para além da discussão sobre a coerência ou equívoco dessa colocação, que também é relevante, cabe ressaltar que, no recorte do livro, a abordagem do tema preservação e conservação dos recursos naturais é tratada a partir de uma perspectiva produtivista e mercadológica. Enquadrando-se nas correntes pragmáticas que constituem uma forma de ajuste ao contexto neoliberal (Layrargues; Lima 2014). Desconsiderando na discussão, que a expansão do setor agropecuário também gera impactos ambientais como contaminação e erosão do solo, contaminação da água e ar, entre outros efeitos que podem ser irremediáveis a longo prazo (Gomes, 2019).

No trabalho realizado por Cruz (2018) a autora concluiu que, nos livros analisados, informações relevantes como potencial biótico, impactos antrópicos, bem como aspectos sociais, culturais e econômicos foram suprimidos no material analisado. Esse resultado difere parcialmente dos resultados encontrados nesta análise uma vez que em algumas coleções, mesmo que de forma superficial, alguns desses elementos foram evidenciados.

Já em trabalho feito por Costa (2019) o autor concluiu que a abordagem da caatinga nos

livros didáticos analisados por ele não representa a totalidade do bioma se mostrando limitado. Neste contexto, as conclusões do autor coincidem com os resultados encontrados nesta pesquisa.

No estudo realizado por Sousa e Salvatierra (2022), no qual foram analisados os conteúdos sobre Educação Ambiental dos livros didáticos do PNLD 2020, os autores consideraram que, para que a Educação Ambiental é abordada de modo satisfatório, é recomendada a apresentação de quatro categorias destacadas por eles: a) conceitos básicos; b) problemas ambientais; c) ações de educação ambiental; e d) políticas ambientais. Além disso, os autores consideram também que o conteúdo tem que ser tratado de forma profunda, contextualizada, atual e sem fragmentação (Sousa; Salvatierra, 2022). Esses elementos, em grande parte, estiveram ausentes nas coleções analisadas neste trabalho. Da mesma forma, entre as categorias apresentadas por Sousa e Salvatierra (2022), a unidade de contexto “Meio Ambiente” coincidiu apenas com uma única categoria: “problemas ambientais”.

No que tange à Educação Ambiental no bioma Caatinga, nenhuma das coleções analisadas apresentou uma abordagem crítica e transformadora, como estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012). Nem tampouco apresentou, em relação ao bioma, conteúdos que proporcionam o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social como estabelecido na Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral verificar se ocorreram mudanças nas abordagens das questões ambientais e da Educação Ambiental presentes nos livros didáticos de Biologia e Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, aprovados no PNLD 2018 e PNLD 2021. Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que esse objetivo foi alcançado.

Dentre os principais resultados, destaca-se que, em algumas coleções, é possível observar uma maior preocupação e mudanças significativas em relação às problemáticas ambientais, enquanto em outras, esses textos permanecem iguais em ambas as coleções.

No que diz respeito à perspectiva de apresentação do bioma nos livros didáticos, é importante destacar que ela é feita majoritariamente de maneira descritiva e muitas vezes superficial. Essa apresentação desconsidera aspectos sociais, culturais e étnicos fundamentais presentes na Caatinga, como as lutas dos pequenos produtores rurais, das populações indígenas e quilombolas pelo acesso à terra, além dos conflitos históricos com os grandes latifundiários.

No tocante às mudanças climáticas, as coleções deixam de abordar essa temática, perdendo a oportunidade de ressaltar o importante papel que a caatinga preservada desempenha na absorção de gases de efeito estufa e na mitigação dessas alterações.

Em relação às coleções, com base nos achados, é possível afirmar que as mudanças ocorridas no país, especialmente no que diz respeito às reformas do Ensino Médio, influenciaram negativamente tanto a quantidade quanto a qualidade dos textos sobre o bioma Caatinga nos novos livros didáticos. Mesmo nas coleções em que ocorrem cópias de conteúdos de um PNLD para outro, essa redução dos conteúdos sobre os biomas foi constatada.

Como base no resultado encontrado, é importante salientar que o uso apenas dos livros didáticos não dá conta de contemplar essa temática adequadamente, ficando a cargo do professor trazer essas discussões para dentro da sala de aula. Para que isso aconteça, o ideal também é que se busquem e utilizem outros recursos e fontes como forma de complementar os estudos acerca do tema no bioma.

O resultado deste trabalho traz uma contribuição social, ao apresentar evidências de que tanto a Política Nacional de Educação Ambiental quanto às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental não estão sendo integralmente cumpridas no que se refere às temáticas ambientais e de Educação Ambiental em um bioma tão importante como a Caatinga.

Quanto às limitações da pesquisa, destaca-se o tamanho da amostra analisada, que considerou apenas obras com o mesmo grupo de autores em ambos os PNLD. Diante disso,

sugere-se que futuras pesquisas sobre a temática incluam na análise todas as obras relacionadas às disciplinas de Biologia e Ciências da Natureza e suas Tecnologias em ambos os PNLD.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Francisco José Pegado; SILVA, Maria Andrêsa da; LACERDA; Divaniella de Oliveira; ANDRADE, Maria José Dias de. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS (6º AO 9º ANOS) E DE BIOLOGIA (ENSINO MÉDIO): histórico, reflexões, limites, e potencialidades. In: ABÍLIO, Francisco José Pegado (org.). **Livro didático de Ciências e Biologia**: análise de conteúdo e reflexões sobre sua qualidade pedagógica. João Pessoa: Editora UFPB, 2022. p. 10-26. Disponível em: <http://www.editora.ufpb.br/>.

ALVES, Telma Gomes Ribeiro; SILVA, Fredson Pereira da; COSTA, Diógenes Félix da Silva. O ensino de geografia e a análise do conteúdo bioma caatinga nos livros didáticos do 7º ano. **Revista de Geografia**, v. 39, n. 2, p. 121, 23 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2022.253248>. Acesso em: 26 out. 2024.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. 1 ed. v. 1. São Paulo: Moderna. 296 p. 2016.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. 1 ed. v. 2. São Paulo: Moderna. 352 p. 2016.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. 1 ed. v. 3. São Paulo: Moderna. 352 p. 2016.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: O conhecimento científico. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: Água e vida. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: Matéria e energia. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: Humanidade e ambiente. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: Ciência e tecnologia. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M. A.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C. **MODERNA PLUS: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**: Universo e evolução. 1 ed. São Paulo: Moderna. 160 p. 2020. ASCEMA. **Cronologia de um desastre anunciado**: ações do Governo Bolsonaro para desmontar as políticas de meio ambiente no Brasil. Brasília: [s. n.], 2020. 35 p. Disponível em: https://ascemanacional.org.br/wp-content/uploads/2023/07/Dossie_Meio-Ambiente_Governo-Bolsonaro_revisado_04-set-2020.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, Antônio Vitor Santos; DONATO, Christiane Ramos; PINTO, Alexandre de Siqueira. A abordagem das mudanças climáticas nos livros didáticos de Ciências da Natureza da rede pública estadual de Sergipe. *Scientia Plena*, v. 19, n. 12, 19 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2023.122701>. Acesso em: 27 out. 2024.

BEYER, Elisângela Chitolina; UHMANN, Rosangela Inês Matos. PERSPECTIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE PROJETOS INTEGRADORES, ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO DE REVISÃO. *Vidya*, v. 42, n. 1, p. 201-216, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37781/vidya.v42i1.4196>. Acesso em 18 fev. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. [S. l.: s. n.], 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 16 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999., Brasília, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 17 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017a**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, [...] e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 16 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017d.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: Biologia - guia de livros didáticos - Ensino Médio**. Secretária de Educação Básica - SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2017c. 92 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da natureza e suas tecnologias - guia digital pnld 2021 - Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento e Específicas**. Secretária de Educação Básica - SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2020. 83 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA Nº 148, de 7 de Junho de 2022a.** Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, (...) referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Caatinga.** Brasília, 28 jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas/ecossistemas/biomas/caatinga> Acesso em: 24 fev. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017b.** Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9099.htm. Acesso em: 6 jul. 2024.

BUGS, J. D. V.; TOMAZETTI, E. M.; OLIARI, G. A Reforma do Ensino Médio (Lei 13.415/2017): um estudo de revisão bibliográfica. **Políticas Educativas – PolEd**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/PolEd/article/view/109579>. Acesso em: 26 oct. 2024.

CARVALHO, Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2017. 256 p.

COSTA, José Iago Matheus Barbosa. **ANÁLISE DO BIOMA CAATINGA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA.** 2019. 42 p. TCC — Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/36941>. Acesso em: 26 out. 2024.

CRUZ, Gloria Cassia De Castro Paes Lamdim. Educação Ambiental no Bioma Caatinga no Ensino Médio do Colégio Estadual Deputado Jayro Sento Sé em Sento-Sé, Bahia – Brasil, 2017. **Revista Científica de Iniciación a la Investigación**, v. 3, n. 2, 2018. Disponível em: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/rcuaa/article/download/503/365>. Acesso em: 26 out. 2024.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 3, p. 549-566, dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-97022004000300012>. Acesso em: 7 jul. 2024.

ERNST, D. C., WOLFF, A. D., KAUFFMANN, L., & SOARES, L. G. O contexto da educação ambiental no ensino de química. *Revista Amor Mundi*, v. 1, n. 1, p. 121-129, 30 out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v1i1.14>. Acesso em: 18 fev. 2024.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005. 79 p.

FERREIRA, Mateus Henrique; DA SILVEIRA, Dieison Prestes; LORENZETTI, Leonir. A Educação Ambiental no “Novo Ensino Médio”: uma análise nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 10, p. 1-19, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/download/19675/14742> Acesso em: 18 fev. 2024.

FERRETTI, Celso João. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 93, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-4014.20180028>. Acesso em: 26 out. 2024.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 196 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

GOMES, Cecília Siman. IMPACTOS DA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO NA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS. **CADERNOS DO LESTE**, v. 19, n. 19, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/248949.19.19-4>. Acesso em: 27 out. 2024.

IBGE. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. *E-book* (164 p.) Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>.

INPE. **INPE apresenta dados inéditos de desmatamento para todo Brasil**. [S. l.: s. n.], 2022. 3 p. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/copy_of_NotaTcnicaPRODESB.R.pdf Acesso em: 26 mar. 2024.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2024. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org> Acesso em: 13 out 2024.

KOEPSEL, E. C. N.; GARCIA, S. R. O; CZERNISZ, E. C. S. A tríade da reforma do ensino médio brasileiro: Lei nº 13.415/2017, BNCC e DCNEM. **Educação em Revista**, v. 36, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698222442>. Acesso em: 26 out. 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019. 200 p.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Apresentação: (re)conhecendo a educação ambiental brasileira. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 7-9.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, mar. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-44220003500>. Acesso em: 7 jul. 2024.

LEÃO, Flávia de Barros Ferreira; MEGID NETO, Jorge. Avaliações oficiais sobre o livro didático de Ciências. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 33-80.

LOPES, S.; ROSSO, S.; **BIO**. 3 ed. V. 1. São Paulo: Saraiva. 383. P. 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S.; **BIO**. 3 ed. V. 2. São Paulo: Saraiva. 284. P. 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S.; **BIO**. 3 ed. V. 3. São Paulo: Saraiva. 383. P. 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da Natureza: Lopes & Rosso**: Evolução e universo. São Paulo: Moderna. 1 ed. 160 p. 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da Natureza: Lopes & Rosso**: Água, agricultura e uso da terra. São Paulo: Moderna. 1 ed. 160 p. 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da Natureza: Lopes & Rosso**: Poluição e movimento. São Paulo: Moderna. 1 ed. 160 p. 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da Natureza: Lopes & Rosso**: Corpo humano e vida Saudável. São Paulo: Moderna. 1 ed. 160 p. 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Ciências da Natureza: Lopes & Rosso**: Mundo tecnológico e ciências aplicadas. São Paulo: Moderna. 1 ed. 160 p. 2020.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84.

MAPBIOMAS. **RAD2022**: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2022. São Paulo: MapBiomass, 2023. Disponível em: https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD_2022.pdf Acesso em: 25 fev. 2024

MAPBIOMAS. **RAD2023**: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023. São Paulo: [s. n.], 2024. 154 p. Disponível em: https://storage.googleapis.com/alerta-public/rad_2023/RAD2023_COMPLETO_FINAL_28-05-24.pdf. Acesso em: 9 jul. 2024.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1516-73132010000100007>. Acesso em: 26 out. 2024.

MARTINS, Francisca Amanda Abreu; DE SOUSA, Eliana Pereira; DA COSTA, Francisco Carlos Pinheiro; DE ALENCAR, Rosana Ferreira. A CAATINGA COMO CENÁRIO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL. In: ABÍLIO, Francisco José Pegado; FLORENTINO, Hugo da Silva (coord.). **Educação ambiental: da pedagogia dialógica a sustentabilidade no semiárido**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014. cap. 17, p. 382-400.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006. p. 153-170.

MELO, Janieli de Oliveira et al. A Caatinga: Um bioma exclusivamente brasileiro. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2317-6660.20230048>. Acesso em: 26 out. 2024.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053143988>. Acesso em: 26 out. 2024.

NEPOMUCENO, Izaíra Vasconcelos; TERRA, Bianca De Freitas. Biologia no PNLD 2018: o que temos de Caatinga? **Revista Exitus**, v. 10, p. 020014, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n0id1136>. Acesso em: 26 out. 2024.

OLIVEIRA, Nilmara Santana; VASCONCELOS, Maiane Cássia de Castro. O Livro didático de Biologia como instrumento de apoio para o entendimento da Nova Biologia. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 2, p. 11-20, 2013.

PBMC. **Base científica das mudanças climáticas**: v.1 - primeiro relatório de avaliação nacional. Rio de Janeiro: UFRJ/PBMC, 2014. 464 p. Disponível em: http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/index.php/pt/publicacoes/relatorios-pbmc/item/base-cientifica-das-mudancas-climaticas-volume-1-completo?category_id=18. Acesso em: 26 mar. 2024.

PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.81261>. Acesso em: 7 jul. 2024.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. 107 p.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das Correntes em educação ambiental. In: M. SATO; I. C. M. CARVALHO (org.). **Educação Ambiental**. Porto Alegre: Artmed. p. 17-45, 2005.

SOUSA, Pablio Rômulo Gonçalves de; SALVATIERRA, Lidianne. Análise de conteúdo de livros didáticos do PNLD 2020 sobre Educação Ambiental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 127, 29 dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v18i41.13461>. Acesso em: 27 out. 2024.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia**. 2. Ed. V. 1. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia**. 2. Ed. V. 2. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexões com a Biologia**. 2. Ed. V. 3. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Matéria e energia. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Energia e ambiente. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Saúde e tecnologia. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Conservação e transformação. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Terra e equilíbrios. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** . 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; SANT'ANNA, B.; NOVAS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias:** Universo, materiais e evolução. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020.