



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS



Fernanda Jacomo Viana

**Silenciamento da Caatinga frente aos demais domínios morfoclimáticos
brasileiros nos livros didáticos do PNLD de 2021**

Itabaiana – SE

2023

FERNANDA JACOMO VIANA

**Silenciamento ambiental da Caatinga frente aos demais domínios
morfoclimáticos brasileiros nos livros didáticos do PNLD de 2021**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Federal de Sergipe, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado

Coorientadora: Profa. Dra. Lia Midori Meyer Nascimento

Itabaiana – SE

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

V614 Viana, Fernanda Jacomo
s Silenciamento da Caatinga frente aos demais domínios
 morfoclimáticos brasileiros nos livros didáticos do PNLD de 2021 /
 Fernanda Jacomo Viana; orientação: Midori Meyer Nascimento. –
 Itabaiana, 2023.
 76 f.; il.

 Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade
Federal de Sergipe, 2023.

1. Ciências Naturais. 2. Biomas Brasileiros. 3. Caatinga. 4. Livros Didáticos. 5. Programa Nacional do Livro Didático (Brasil). 6. Justiça ambiental. 7. Racismo. 8. I. Nascimento, Midori Meyer. (orient.). II. Título.

CDU 5:37

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Silenciamento ambiental da Caatinga frente aos demais domínios
morfoclimáticos brasileiros nos livros didáticos do PNLD de 2021**

Fernanda Jacomo Viana

APROVADA pela banca examinadora composta por:

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais
Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Daniela Santos Machado

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dra. Tainan Amorim Santana

Universidade Federal Rural da Amazônia

Itabaiana – SE

2023

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho de pesquisa aos meus pais. Sua grande força foi a mola propulsora que permitiu o meu avanço, mesmo durante os momentos mais difíceis. Agradeço do fundo do meu coração.”

AGRADECIMENTOS

Escrevo esta mensagem com o coração cheio de gratidão e carinho por cada um de vocês. A jornada que tenho percorrido até aqui não seria a mesma sem o apoio, o amor e a orientação que recebi de todos vocês.

Aos meus pais, Hélio e Roseli, suas constantes palavras de encorajamento, apoio incondicional e conselhos preciosos moldaram quem sou hoje. Sua dedicação em me guiar e incentivar em cada passo do caminho é um presente inestimável. Falar individualmente de cada um não seria justo, carrego o melhor de vocês dentro de mim e o referencial mais incrível de valores humanos. O mundo seria mais ético, empático, justo e honesto se houvessem mais “Roselis” e “Hélios”.

A minha irmã e meu cunhado, Renata (Rê) e Victor, a alegria que vocês trazem para a minha vida é única. Agradeço por compartilharem suas risadas, conselhos e por sempre estarem ao meu lado, não importa o quê. Rê, você é uma fonte de inspiração constante, meu porto seguro, o exemplo do poder da fé e da resiliência. O que sou também é graças a você, com seu amor incondicional e severa doçura, se tornou farol quando precisa de luz para encontrar o caminho.

Meu sobrinho, Victor Hugo, sua sagacidade, resiliência e energia renovam minha perspectiva sobre a vida. Seu nascimento me transformou, me fez descobrir o amor que não cabe em palavras. Cada sorriso seu é um lembrete constante de como é precioso celebrar as pequenas coisas. Ser sua tia é o melhor presente que a vida me agraciou.

Amor, ter você ao meu lado é um privilégio. Sua compreensão, apoio inabalável e o amor que compartilhamos são a força que me impulsiona. Com você, relembrei o conceito de cumplicidade e redefini meu traçado de família.

Meu querido orientador, Prof. Dr. Marcos Meiado, sua orientação perspicaz e comprometimento com o meu crescimento acadêmico me inspiram. Obrigada por confiar em mim e me mostrar do que era capaz. Não poderia haver orientador melhor na minha jornada acadêmica.

Minha querida coorientadora, Profa. Dra. Lia Midori, a paz que você transmite é um oásis no meio do caos. Suas observações certeiras apresentadas com tanta doçura foram capazes de trazer calma a uma mente permeada pela ansiedade.

Aos dois, muito obrigada, suas lições vão muito além da esfera acadêmica, moldaram minha visão de mundo e o referencial do que é ser um pesquisador. Vocês me inspiram!

A todos vocês, quero expressar minha mais profunda gratidão. Cada um de vocês desempenha um papel único e inestimável na minha jornada. Obrigado por tudo o que fizeram e continuam fazendo por mim.

“Seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica”

Paulo Freire

RESUMO

O presente estudo avalia o enfoque dado à Caatinga em relação aos demais domínios morfoclimáticos brasileiros. Afinal, apesar de ser o único bioma exclusivamente brasileiro, com grande biodiversidade e alta taxa de espécies endêmicas, a Caatinga não recebe o reconhecimento e a importância que merece. Isso se reflete na alta taxa de perda de área natural, menor investimento em conservação e em apenas 2,2% da sua área protegida por unidades de conservação integral. A escolha dos livros didáticos se justifica pelo seu papel formador, capaz de reproduzir ideologias, estereótipos e preconceitos presentes na sociedade. Portanto, é importante analisar se a Caatinga está sendo silenciada em relação aos outros biomas brasileiros e se a sua abordagem está restrita apenas aos seus aspectos climáticos adversos, reproduzindo o racismo ambiental já verificado na representação dos povos tradicionais e seus meios de subsistência em livros paradidáticos distribuídos pelo Fundo Nacional para Desenvolvimento da Educação (FNDE). Para isso, foram analisadas as obras aprovadas no Guia do Livro Didático da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) por terem ligação com o tema em questão, nos quais a área de CNT possui sete coleções aprovadas, as quais todas conseguiram ser encontradas digitalmente e analisadas. A metodologia adotada é qualitativa, utilizando os pressupostos metodológicos da Análise de Conteúdo de Bardin. Os dados são discutidos à luz da justiça ambiental e do papel que a educação ambiental libertadora possui para gerar o senso de pertencimento e/ou reconhecimento da importância da Caatinga para o equilíbrio ecossistêmico, com conseqüente valorização dela como patrimônio brasileiro, afinal, embora haja pequenos avanços na apresentação da Caatinga nos livros didáticos quando se compara trabalhos anteriores feitos com versões do triênio de 2018 do PNLD, ainda há uma redução do espaço dedicado às suas belezas, biodiversidade e importância ecológicas no entanto, a ênfase às suas características climáticas adversas e paisagem seca predomina na maior parte das obras verificadas nesse estudo. Dessa forma, apontamos tais aspectos visando fomentar novas formas de abordagem da Caatinga nos livros didáticos e incentivar uma atuação crítica dos docentes na educação básica brasileira para acabar com o silenciamento ambiental da Caatinga.

Palavras-chaves: Biomas brasileiros, Caatinga, livros didáticos, PNLD, justiça ambiental, racismo ambiental, análise de conteúdo.

ABSTRACT

The present study assesses the attention given to the Caatinga biome in comparison to other Brazilian morphoclimatic domains. Despite being the only exclusively Brazilian biome with significant biodiversity and a high rate of endemic species, the Caatinga does not receive the recognition and importance it rightfully deserves. This is evident in its high rate of natural area loss, lower conservation investments, and the fact that only 2.2% of its territory is protected by integral conservation units. The choice of textbooks is justified by their formative role, as they have the potential to perpetuate ideologies, stereotypes, and prejudices prevalent in society. Therefore, it is crucial to examine whether the Caatinga is being marginalized compared to other Brazilian biomes and whether its portrayal is limited to its challenging climatic aspects, perpetuating environmental injustices as observed in the representation of traditional communities and their livelihoods in supplementary books distributed by the National Fund for Education Development (FNDE). To accomplish this, the textbooks endorsed in the Didactic Book Guide of the Natural Sciences and Technologies area (CNT) were scrutinized, given their relevance to the subject matter. The CNT area comprises seven approved collections, all of which were accessed digitally and subjected to analysis. The adopted methodology is qualitative, employing Bardin's Content Analysis as the methodological framework. The findings are discussed within the context of environmental justice and the role of liberating environmental education in fostering a sense of belonging and recognizing the significance of the Caatinga in maintaining ecosystem equilibrium, thereby acknowledging it as a part of Brazil's heritage. While there have been some modest improvements in the presentation of the Caatinga in textbooks when comparing earlier editions with versions from the 2018 PNLD triennium, there remains a reduction in the space allocated to its beauty, biodiversity, and ecological importance. However, the emphasis on its challenging climatic characteristics and arid landscape prevails in the majority of the works examined in this study. Consequently, we highlight these aspects to encourage new perspectives on the Caatinga in textbooks.

and to prompt educators in Brazilian primary education to play a critical role in ending the environmental marginalization of the Caatinga.

Keywords: Brazilian biomes, Caatinga, textbooks, PNLD (National Textbook Program), environmental justice, environmental racism, content analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Ensino Médio de acordo com a BNCC	26
.....	
Figura 2 - Relação área de conhecimento e disciplinas envolvidas segundo a BNCC	27
.....	
Figura 3 - Etapas da Análise de Conteúdo de acordo com Bardin (2021)	41
....	
Figura 4 - Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) utilizados na etapa B do desenvolvimento da Pesquisa	41
.....	
Figura 5 - Esqueleto da planilha utilizada para registro das informações encontradas nos livros digitais analisados	44
.....	
Figura 6 - Apresentação dos biomas na coleção (CL3)	51
.....	
Figura 7 - Apresentação dos biomas na coleção (CL5)	53
.....	
Figura 8 - Apresentação dos biomas na coleção (CL7)	56
.....	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Coleções utilizadas como corpus da pesquisa, de acordo com - nome da coleção, quantidade de volumes, autores, cidade, editora e ano de publicação	42
Tabela 2	Categorias emergidas no tratamento dos dados com as - subcategorias associadas	44
Tabela 3	Distribuição das unidades de contexto e registro nas obras de - Ciências da Natureza e suas Tecnologias	46

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	14
1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	Objetivo geral.....	21
2.2	Objetivos específicos	21
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
3.1	O livro didático como política pública no Brasil	22
3.2	Caracterização e importância ecológica da Caatinga	27
3.3	Educação ambiental, BNCC e justiça ambiental	30
4	METODOLOGIA.....	38
4.1	Abordagem da pesquisa	38
4.2	Análise dos dados	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	Quantidade de menções aos biomas brasileiros	46
5.2	Análise por categoria	48
5.2.1	Características físicas	48
5.2.2	Biodiversidade.....	54
5.2.3	Consequências da ação antrópica	56
5.2.4	Conservação e Medidas de Proteção	57
5.2.5	Atividades econômicas que trazem impactos	58
5.2.6	Importância Ecológica e Social	58
5.3	As inferências	60
6	CONCLUSÃO	69
	REFERÊNCIAS.....	71

APRESENTAÇÃO

Meu contato com a pesquisa possui um lapso de treze anos que ocorreu com o término da minha graduação em Ciências Biológicas Licenciatura Plena em 2008, seguida de uma pós-graduação *lato sensu* que ocorreu no ano seguinte. No entanto, ao finalizá-la, a rotina na docência ocupou os meus três turnos, os quais eram distribuídos em sete instituições de diferentes segmentos de ensino, sendo educação básica, ensino superior e educação à distância. Esse cenário me afastou da pesquisa acadêmica, embora não da formação continuada, cujo foco estava ligado às metodologias de ensino e atualizações científicas ligadas ao meu campo de atuação.

Em 2021, durante a pandemia por COVID-19, com a ocorrência do ensino remoto, a redução de carga horária e a flexibilidade maior de horário existente nesse período, permitiu que eu pudesse concorrer a seleção de mestrado acadêmico oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) e, com a aprovação no certame, o desejo de retornar a pesquisa e ao meio acadêmico se tornou uma realidade possível.

A ocorrência das disciplinas de forma remota também foi outro fator que propiciou esse retorno, pois o PPGCN é oferecido no Campus Prof. Alberto Carvalho, que está localizado na cidade de Itabaiana, que fica a aproximadamente 60km da cidade de Aracaju, na qual eu possuo residência.

Inicialmente, minha linha de pesquisa estaria ligada à relação entre a crença em *fake news* e o nível de letramento científico dos estudantes de ensino médio em escolas públicas da cidade de Aracaju. No entanto, a trajetória no delineamento da pesquisa se tornou um trabalho árduo, principalmente, pelo tempo disponível para desenvolvê-la. Ao conversar com o Prof. Dr. Marcos Vinícius Meiado para esclarecer uma dúvida sobre o método estatístico, estendemos a conversa e trocamos informações sobre a abordagem dada aos domínios morfoclimáticos brasileiros nos livros didáticos da educação, assim como a percepção dos estudantes sobre a importância ambiental de cada um deles. Entre desabafos acadêmicos e trocas de percepções, visualizamos um tema de pesquisa que poderia ser desenvolvido, desengavetando um projeto já idealizado por Marcos sobre o enfoque dado a Caatinga nas escolas e o possível silenciamento dela, ocorrendo nesse momento a troca de orientação e, conseqüentemente, de tema de pesquisa, afinal o trabalho

seguia linhas diferentes de pesquisa do orientador anterior, que compreensivelmente entendeu meu entusiasmo pelo novo tema.

Ao definir o corpus da pesquisa, Marcos percebeu que a Profa. Dra. Lia Midori Meyer Nascimento, com sua experiência na pesquisa com livros didáticos e educação que contribuiriam na delimitação do tema e direcionamentos metodológicos quanto a análise dos livros didáticos, passando assim, a ser minha coorientadora.

Os desafios se tornaram diferentes a partir desse momento, o tempo para constituição de um novo arcabouço teórico, a extensão lista de temáticas correlacionadas que necessitavam ser estudadas e os prazos para conclusão das etapas primordiais a aprovação e finalização do mestrado.

Entre demandas e problemas de ordem pessoal, profissional e estudantil, fizeram com que eu necessitasse solicitar a prorrogação do curso, me permitindo organizar tais demandas, enquanto avançava nas leituras necessárias para o desenvolvimento deste trabalho. Com o apoio dos meus orientadores e persistência os obstáculos foram gradativamente superados, culminando no desenvolvimento de um trabalho, que embora desafiador, se tornou cada vez mais prazeroso e significativo e eis que trago aqui o resultado dessa caminhada.

1 INTRODUÇÃO

O livro didático é uma ferramenta fundamental na educação formal, pois fornece um material de apoio para professores e alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Ele oferece informações estruturadas e organizadas, com base nos objetivos educacionais e curriculares estabelecidos para cada disciplina. E, apesar de todos os avanços nas tecnologias de informação, ainda se configura como principal recurso didático usado por professores da rede pública para exercício da docência na educação básica brasileira. (Azevedo, 2003; Frison, 2009; Silva, 2012; Cassab & Martins, 2003). Também é visto, em muitos casos, como a materialização do currículo em si (Azevedo, 2003), o que pode ser evidenciado nos livros didáticos distribuídos pelo governo ou comercializados após a introdução da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nos quais as disciplinas estão agrupadas por áreas de conhecimento e os conteúdos apresentados seguem o currículo proposto para cada série na BNCC.

No Brasil, as escolas públicas de educação básica recebem os livros didáticos através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que é financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (Giorgi et al., 2014). As obras que compõe o PNLD necessitam seguir uma série de regras presentes nos editais de convocação para, assim, serem aprovadas e compor o guia de escolha dos docentes (Giorgi et al., 2014).

“A grande capacidade que editores e autores demonstraram ao longo da história da educação brasileira de adaptar o livro didático às mudanças de paradigmas, alterações dos programas oficiais de ensino, renovações de currículos e inovações tecnológicas é um dos fatores que justifica a sua permanência como parte integrante do cotidiano escolar de várias gerações de alunos e professores (Silva, 2012, p. 805).”

O edital do PNLD de 2021, voltado para o ensino médio, necessitou dessa capacidade de adaptação de editores e autores para adequação às exigências propostas pelo chamado “Novo Ensino Médio” presente na BNCC, na qual, entre várias propostas pedagógicas, passou a agrupar as disciplinas dentro de áreas do conhecimento. Dessa forma, a disciplina Biologia fica agrupada com Física e Química, compondo a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Estando as temáticas “biomas” e “domínios morfoclimáticos” brasileiros ligados a estrutura curricular das disciplinas que compõe o campo das Ciências da Natureza, é relevante analisar as obras pertencentes a tais áreas, verificando o papel potencial que possuem para o ensino e aprendizagem desses conteúdos na educação básica brasileira.

As temáticas mencionadas são comumente apresentadas como sinônimos ou de forma inconsistente como os trabalhos de Pigatto e Lopes (2019) e o de Lima et al. (2021) concluem ao analisar as obras aprovadas no PNLD do ciclo de 2018 para as áreas de Geografia e Biologia.

Embora este trabalho não tenha como objetivo analisar a aplicação correta dos termos bioma e domínios morfoclimáticos, será apresentado a seguir os conceitos mais atuais e amplamente divulgados sobre eles.

O termo “bioma”, de acordo com Coutinho (2016, p. 16), é definido como

“um espaço geográfico natural que ocorre em áreas que vão desde algumas dezenas de milhares até alguns milhões de quilômetros quadrados, caracterizando-se pela sua uniformidade de clima, de condições edáficas (do grego *édaphos* = solo) e de fitofisionomia. Ele inclui a fauna como parte dessa massa viva, ampliando o termo formação, antes usado, que só se refere ao componente vegetal. Portanto, bioma é um macroambiente natural”.

Já domínio morfoclimático e fitogeográfico é entendido por Ab'Sáber (2003, p. 11-12) como

“um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial — de centenas de milhares a milhões de quilômetros quadrados de área — onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas”.

Ab'Sáber (2003), também afirma que esses domínios territoriais, com características paisagísticas e ecológicas interligadas, estão presentes em uma região central de tamanho e organização específicos. Nesse espaço, as características físicas da superfície terrestre e a distribuição das formas de vida se combinam para formar uma área relativamente uniforme e expansiva (Ab'Sáber, 2003). Dessa forma, enquanto os biomas se concentram nas características biológicas e ecológicas, os domínios morfoclimáticos se concentram nas características físicas e geográficas. Coutinho (2016) ainda completa em sua obra que é comum a ocorrência de mais de um bioma dentro de um domínio

morfoclimático, o que pode gerar interpretações equivocadas, tornando os termos sinônimos.

A escolha por não levar em consideração a aplicação correta do conceito ao apresentar os domínios morfoclimáticos/biomas brasileiros foi realizada porque tal distinção não interfere no objeto foco da análise desse trabalho, que pretende verificar um possível silenciamento da caatinga nos livros didáticos do PNLD de 2021. Outro fator relevante para essa escolha metodológica é que a Caatinga aparece com a mesma nomenclatura em ambas as abordagens.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta em sua página oficial a informação que o Brasil possui seis biomas, a saber: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa. E o trabalho de Meiado et al. (2020) relata a Caatinga como sendo o único bioma exclusivamente brasileiro, pois se encontra totalitariamente dentro do território do país, se estendendo por todo Nordeste e algumas áreas do Estado de Minas Gerais.

As informações do site oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA) indicam que a Caatinga ocupa originalmente 11% do território nacional, possui grande biodiversidade, com uma parcela significativa de espécies endêmicas à região, além de abrigar, aproximadamente, 28 milhões de pessoas, sendo a maioria carente e dependente dos recursos naturais do bioma para sobreviver. O MMA também informa que, aproximadamente, 46% da área desse bioma já foi desmatada e/ou passou por modificações permanentes devido às atividades econômicas desenvolvidas na região.

Levando em consideração a quantidade de área desmatada, a Caatinga ocupa o terceiro lugar no ranking disponibilizado pelo Relatório Anual de Desmatamento no Brasil (RAD) do MapBiomas (2022). Porém, ao considerar a proporcionalidade de território ocupado entre os biomas brasileiros, essa posição sobe para o segundo lugar. As informações do Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN) indicam que apenas 8,8% do território ocupado pelo bioma está protegido por unidades de conservação (UC) e, destas, somente 2,23% correspondem à categoria de proteção integral. Esses dados corroboram as informações dos trabalhos de Leal et al. (2003) e Santos et al. (2011), que indicam a Caatinga como domínio menos estudado e protegido do Brasil. Apesar da sua grande importância ecológica e de ser o domínio a ocupar o terceiro lugar em biodiversidade nacional, os índices alarmantes de desmatamento e degradação

ambiental indicam que a Caatinga é tratada com baixa prioridade de investimento em conservação (Meiado et al., 2020).

Sendo o livro didático, segundo Moran (2007), um ponto de referência constante para os professores, fornecendo uma estrutura que ajuda a garantir a continuidade e a coerência no processo de ensino. Analisando tal recurso pedagógico dentro dessa perspectiva, pode-se inferir a importância das informações contidas nele no processo de ensino e aprendizagem, dessa forma, a abordagem dada a Caatinga merece ser verificada e analisada.

Ainda segundo Moran (2007), o livro didático permite aos educadores seguir um currículo definido e alinhado com as diretrizes educacionais. Além disso, o livro didático oferece uma fonte confiável de informações que é revisada e atualizada para refletir os desenvolvimentos mais recentes em diferentes áreas do conhecimento (Moran, 2007).

No entanto, como apontam Caxueira et al. (2020) a função do livro didático “pode assumir duas vias principais: uma possibilitando o desenvolvimento de um olhar crítico do estudante sobre o mundo e outra como difusor de estereótipos e preconceitos” (p. 116). A via a ser seguida depende da forma como os conteúdos são abordados nos livros didáticos, bem como a abordagem didática utilizada pelo docente. Conforme destacado por Freire (1987), os livros didáticos podem servir como ponto de partida para discussões, questionamentos e reflexões críticas, incentivando os estudantes a explorarem o conteúdo de forma mais profunda e contextualizada.

Partindo desse pressuposto, é importante analisar a forma como os conteúdos e os discursos são abordados dentro dos livros didáticos brasileiros, pois ele carrega importante influência na construção do conhecimento que o estudante vai adquirir e utilizar para enxergar o mundo que o cerca.

Os aspectos históricos corroboram a influência que as informações trazidas nos livros didáticos têm sobre a formação do conhecimento e, conseqüentemente, atuação sobre o mundo. Ferreira (2006, p. 65 apud Bandeira; Veloso, 2019) afirma que:

“A escola produz e reproduz conteúdo e identidades culturais. Reproduz porque faz parte da sociedade, participa das representações que, nela, circulam. A escola também é produtora de cultura, por ser um microcosmo com capacidade de elaboração de práticas particulares, conforme as circunstâncias e os indivíduos que nela convivem.”

Dessa forma, verifica-se que o livro didático não apenas ajuda na prática de ensino, mas também é um objeto cultural valioso, carregado de significados em sua história. No entanto, é importante evidenciar o papel docente na formação dos estudantes, pois a atuação crítica no processo de ensino e aprendizagem permite transpor as limitações ideológicas vigentes na cultura dominante em que a comunidade escolar está inserida (Santos; Nunes, 2020).

Como retratado por Choppin (2004), são diversas as funções que o livro didático assume na escola, como analisa:

“a. Referencial, contendo o programa da disciplina ou uma interpretação dele; b. Instrumental, apresentando a metodologia de ensino, exercícios e atividades pertinentes àquela disciplina; c. Ideológica e cultural, vetor da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes; d. Documental, contendo documentos textuais e icônicos, cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno.” (p. 553)

Tais aspectos históricos e funcionais ligados ao desenvolvimento e utilização dos livros didáticos demonstram a influência de diferentes esferas e informações vinculadas a eles, demonstrando o poder que tal instrumento pedagógico possui na introdução e/ou perpetuação das ideologias vigentes na sociedade (Silva, 2013).

Para tanto, sendo o livro didático recurso primário da atuação docente e reconhecido como tal pelo Ministério da Educação (MEC), fato evidenciado pelo espaço dedicado a orientação pedagógica em cada obra escolhida para compor o Guia do Livro Didático, percebe-se a importância formadora que ele tem, tanto para estudantes como para docentes, sendo fundamental que as informações sobre a Caatinga sejam apresentadas em sua totalidade, levando em consideração, além dos aspectos ambientais adversos, a importância ecológica que possui e a biodiversidade única do local.

Embora haja trabalhos que estudem a abordagem dada à Caatinga nos livros didáticos, as pesquisas não ocorreram nos livros aprovados no PNLD de 2021, nem tampouco, analisaram a totalidade das coleções de ambas as áreas de conhecimento ligadas aos ecossistemas brasileiros, já que a partir desse edital as disciplinas biologia e geografia não são trabalhadas isoladas e em livros específicos, mas de forma integrada com a área de conhecimento as quais estão vinculadas, como foram apresentadas anteriormente.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar como a Caatinga está sendo apresentada nos livros didáticos do PNLD de 2021 nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias em detrimento dos demais biomas brasileiros.

2.2 Objetivos específicos

- Abordar o histórico dos livros didáticos como política pública e sua disponibilização pelo governo as escolas públicas brasileiras;
- Caracterizar a Caatinga, indicando sua importância ecológica, localização geográfica, dados morfoclimáticos e de conservação ambiental;
- Associar a aprovação do texto final da Base Nacional Comum Curricular com as políticas públicas ligadas as questões ambientais e a aplicação da educação ambiental no Brasil;
- Discutir os aspectos da justiça e racismo ambiental, que podem estar associados a um silenciamento ambiental da Caatinga.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O livro didático como política pública no Brasil

Embora a regulamentação oficial do governo brasileiro sobre a distribuição dos livros didáticos date de 1938, ocorre em 1929 a criação do Instituto Nacional do Livro (INL). No entanto, ele só passa a operar oficialmente em 1934, “assumindo um caráter geral de incentivo à leitura” (Giorgi et al., 2014, p. 4).

A criação da Legislação do Livro Didático, ocorrida em 1938, através do Decreto-Lei 1006, inicia uma regulamentação oficial na distribuição dos livros didáticos como fruto da compreensão de que o “livro era considerado uma ferramenta da educação política e ideológica” (Frison, 2009, p. 2), sendo fiscalizado e regulado pelo regime ditatório vigente. Nesse período, há dois pontos relevantes: (1) os livros didáticos eram usados, por muitos anos, sem que houvesse alteração no seu conteúdo e (2) nem sempre eram escritos por especialistas nas áreas de conhecimento a que eles se destinavam (Frison, 2009).

A partir da década de 1960, a democratização da educação, cujo objetivo era formar mão de obra capaz de atender as recentes demandas da industrialização e da sociedade, levou a necessidade de o Estado adquirir e distribuir maior volume de exemplares de livros didáticos às escolas brasileiras. Esse cenário levou o Brasil a firmar parceria entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), criando a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), cuja função era gerenciar e aplicar os recursos destinados ao financiamento e à realização de programas e projetos de expansão do livro escolar e do livro técnico (Krafzik, 2006).

A assinatura dessa parceria foi alvo de diversas críticas, pois abria espaço estrangeiro sobre aspectos pedagógicos e curriculares do Brasil, pois todo aspecto técnico ficava a cargo da USAID e, à COLTED, cabia os aspectos financeiros e logísticos (Franzon, 2015).

A partir de 1971, acaba a parceria entre USAID e COLTED, o órgão brasileiro é extinto e o INL passa a realizar o fomento do Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), “assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros, até então, a cargo da COLTED” (Giorgi et al., 2014).

Em 1976 foi a vez do INL ser extinto e suas atribuições passam a ser função da Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME). Por sua vez, o financiamento dos livros didáticos ficou a cargo do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE) (Giorgi et al., 2014).

Em 1983, a política assistencialista do governo sofreu mudanças com a criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorporou diversos programas de assistência, incluindo o PLIDEF, substituindo a FENAME. No entanto, a centralização dessa política gerou críticas, incluindo a falta de distribuição dos livros didáticos dentro dos prazos estabelecidos, a pressão política das editoras e a autoridade na escolha dos livros (Azevedo, 2010). Naquela época, já se propunha a participação dos professores na escolha dos livros e a ampliação do programa, abrangendo todas as séries do Ensino Fundamental (Giorgi et al., 2014). É interessante notar que, em alguns estados, os professores já tinham a opção de escolher seus próprios livros didáticos (Azevedo, 2010).

A criação do PNLD, em 1985, ampliou a oferta de livros didáticos nas escolas públicas de educação básica do país e, assim, como destacado por Freitas e Rodrigues (2008), o PNLD passa a trazer importantes pontos de melhoria, entre eles estão:

- garantia do critério de escolha do livro pelos professores;
- reutilização do livro por outros alunos em anos posteriores, tendo como consequência a eliminação do livro descartável;
- aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos;
- extensão da oferta aos alunos de todas as séries do Ensino Fundamental das escolas públicas e comunitárias;
- aquisição com recursos do governo federal, com o fim da participação financeira dos estados, com distribuição gratuita às escolas públicas. (p. 303)

Embora a criação do PNLD já tenha trazido importantes melhorias no acesso aos livros didáticos por estudantes e educadores, os anos seguintes foram permeados por sucessivos avanços na qualidade pedagógica e distribuição dos materiais. Em 1996, o PNLD lança as bases do que, atualmente, está vigente com a criação do Guia do Livro Didático pelo MEC, cujo objetivo era auxiliar os professores da educação básica na escolha das obras que iriam ser recebidas na sua escola (Giorgi et al., 2014). Além de auxiliar na escolha do livro didático pelos docentes, o Guia do Livro Didático também indicou a preocupação do MEC com a qualidade das

obras disponibilizadas, pois sua construção ocorria após criteriosa análise dos materiais e validação por especialistas nas áreas relacionadas a eles (Freitas; Rodrigues, 2008). A distribuição dos livros didáticos foi ampliada em 2011 com o atendimento integral do Ensino Médio e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) (Giorgi et al., 2014).

Atualmente, a partir da escolha do corpo docente, os livros são distribuídos às escolas e são reutilizados pelo período de três anos. Dessa forma, ao final do período letivo, os alunos devolverão os livros didáticos para reutilização durante o período de vigência, quando o processo de escolha se repetirá.

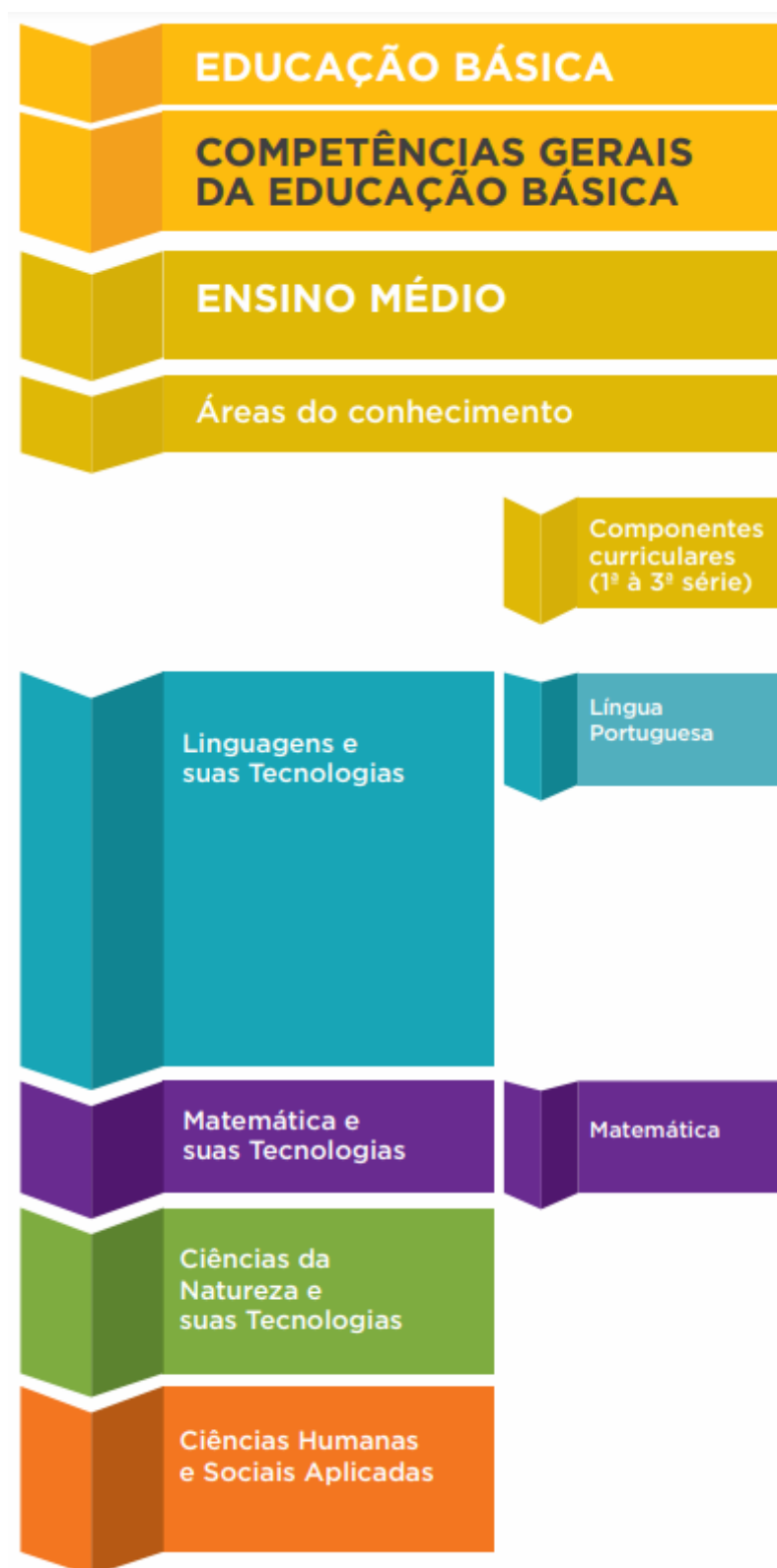
Em 2021, o programa se destinou a escolha para o Ensino Médio com as adequações curriculares orientadas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e a partir da homologação do “Novo Ensino Médio”, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em 2017, por meio da Lei nº 13.415. De acordo com o documento final publicado pelo Ministério da Educação (MEC), a BNCC

“é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).” (BRASIL, 2018, p. 7, grifo do autor)

O documento da base associa as aprendizagens essenciais ao desenvolvimento das dez competências gerais pelos estudantes, “que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.” (BRASIL, 2018, p. 8). Atrelado ao conceito de competências há a capacidade de utilizar conhecimentos (incluindo conceitos e procedimentos), habilidades (envolvendo práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para enfrentar situações complexas do dia a dia, para a plena participação na cidadania e para atuar no contexto profissional. (BRASIL, 2018)

De acordo com o documento, a educação básica passa a ser organizada segundo competências gerais básicas a todas as etapas de ensino, que são divididas em: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Dando foco a etapa de ensino cujos livros serão analisados e que compõe o edital do PNLD de 2021, na figura 1 é apresentada uma ilustração de como o documento estrutura o Ensino Médio.

Figura 1 – Estrutura do Ensino Médio de acordo com a BNCC

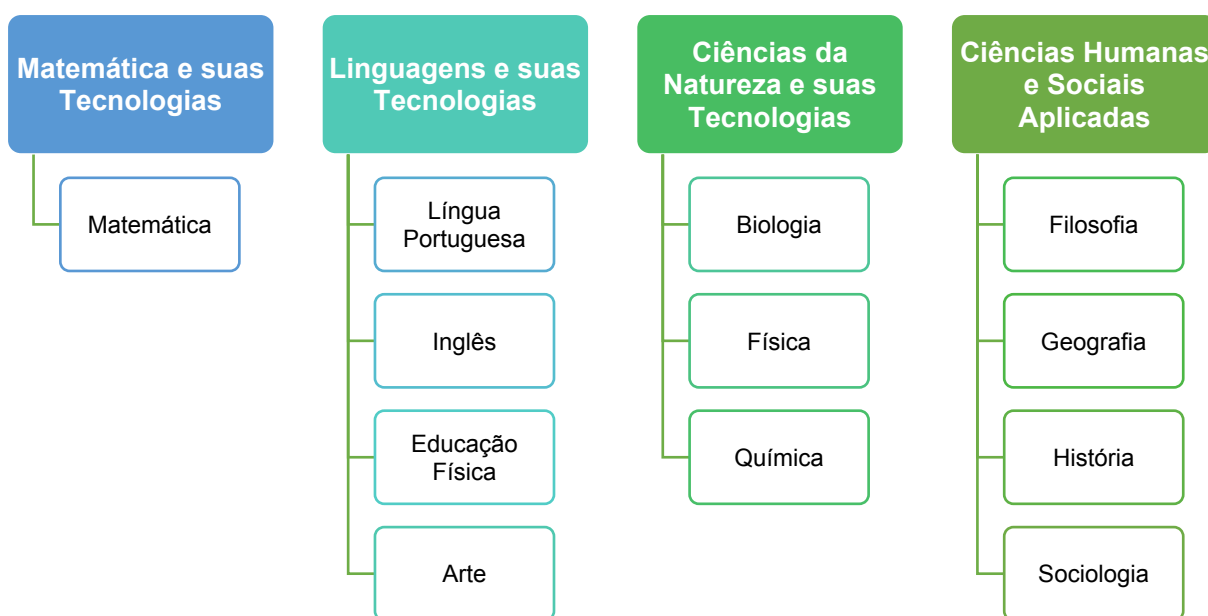


Fonte: BRASIL. Base Nacional Curricular Comum (BNCC). p. 32

Dentro de cada área do conhecimento há competências específicas que estão relacionadas a um conjunto de habilidades que irão representar as aprendizagens essenciais a serem garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes do Ensino Médio (BNCC, 2018).

As áreas de conhecimento visam a interdisciplinaridade entre disciplinas correlatas, além de trazer competências gerais norteadoras, bem como competências específicas dentro de cada uma delas. Dentro dessa nova estrutura, as obras do PNLD de 2021 não trazem mais livros de disciplinas isoladas, mas, por regra do edital, seis volumes para cada área do conhecimento. A organização das disciplinas dentro das áreas de conhecimento é apresentada na figura 2.

Figura 2 – Relação área de conhecimento e disciplinas envolvidas segundo a BNCC



Fonte: Elaboração própria com dados retirados da BNCC (2017)

Dessa forma, as obras desse edital se condensaram dentro das áreas de conhecimento apresentadas na figura 2, indo, de acordo com a BNCC (2018), “na direção de substituir o modelo único de currículo do Ensino Médio por um modelo diversificado e flexível”. Essas áreas de conhecimento também estão conectadas aos itinerários formativos que fazem parte do currículo diversificado proposto pelo documento e regimentado através da “Reforma do Ensino Médio”.

O documento da base, dividido em três partes de acordo a etapa de ensino, deixa apenas 150 páginas, dentre aproximadamente 600 páginas, para apresentação do ensino médio, trazendo sobre ele “exclusivamente o segmento da formação geral básica relativo ao cumprimento da BNCC [...], relegando às instituições de ensino a responsabilidade pela definição da oferta dos itinerários formativos” (Santos; Ferreira, 2020, p. 36).

No entanto, é importante ter em mente que a implementação bem-sucedida dos itinerários formativos requer uma infraestrutura adequada e professores capacitados. Autores como Alves e Pena (2019) alertam que a falta de recursos, a desigualdade regional e a falta de formação podem dificultar a efetividade dessa abordagem, levando a disparidades na qualidade da educação.

Entre os pontos levantados até aqui, verifica-se que quando as políticas curriculares são propostas, elas geralmente envolvem uma reorganização dos instrumentos que facilitam a prática educacional, como o LD, que procura refletir as diretrizes delineadas nos documentos oficiais, tentando acompanhar o desenvolvimento do processo de escolarização no país. (Nilles; Leite, 2021).

Dessa forma, verifica-se o papel primordial que os LD possuem na relação ensino e aprendizagem, bem como sua notável presença no âmbito escolar, principalmente nas redes públicas, por ele ser a principal ferramenta de trabalho e documento norteador do trabalho docente. E de acordo com Vasconcelos e Souto (2003, p. 93-94) “deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento”.

3.2 Caracterização e importância ecológica da Caatinga

Levando em consideração a importância que o LD possui para o processo de ensino e aprendizagem, as informações contidas nele devem estar atualizadas com a produção científica vigente. Nesse sentido, essa seção tem o objetivo de apresentar as informações mais atualizadas sobre a Caatinga, a caracterizando e explicitando a importância ecológica que possui.

Como Tabarelli (2018) informa em seu trabalho, a Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, localizado na região de clima semiárido do país, com destaque para os estados da Região Nordeste e uma parte de Minas Gerais. Sua nomenclatura tem origem na língua Tupi-Guarani, significando “Mata Branca”, o que denota o aspecto esbranquiçado dos troncos e a ausência de folhas durante a estação seca (Tabarelli, 2018).

De acordo com dados divulgados no site oficial do MMA,

“a Caatinga ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional. [...] Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas.” (Ministério do Meio Ambiente, 2016)

Tal bioma se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%); mais da metade da Bahia (54%); 92% da Paraíba; 83% de Pernambuco; 63% do Piauí; 95% do Rio Grande do Norte; quase metade de Alagoas (48%); 49% de Sergipe; além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBGE, 2016).

Segundo Meiado et al. (2020), a Caatinga é composta por oito ecossistemas distintos, com sua diversidade vegetal influenciada pela topografia, intervenções humanas e, sobretudo, pela combinação entre a baixa precipitação pluvial e as características do solo.

As características ambientais da Caatinga favoreceram a seleção de espécies vegetais adaptadas a ela e, entre as adaptações apresentadas estão: ausência ou redução das folhas, folhas compostas com tricomas que refletem a luz; perda das folhas durante a estação seca para reduzir a evapotranspiração; e rápido crescimento durante a estação chuvosa para garantir o estabelecimento em um ecossistema com alta radiação solar, baixa umidade relativa do ar, evapotranspiração elevada e precipitações pluviais baixas e irregulares em curtos períodos do ano. (Meiado et al., 2020).

Tais adaptações favoreceram o desenvolvimento de espécies endêmicas, ou seja, espécies que não são encontradas em outras regiões ou ecossistemas, o que é comprovado por pesquisas recentes, as quais indicam 41% de endemismo nas espécies vegetais, 15% em anfíbios e répteis, 4% em aves e 6,7% em mamíferos (COSTA, 2019), com potencial para números mais significativos, pois ainda há porções não estudadas desse ecossistema (ICMBio, 2012).

A Caatinga é um dos biomas mais afetados pelas atividades humanas no Brasil, com 45,3% de sua área total já modificada, o que a coloca em terceiro lugar como bioma mais alterado, atrás apenas da Mata Atlântica e do Cerrado. Apesar disso, é o bioma menos protegido, com somente 8% de sua área preservada em 123 Unidades de Conservação, sendo 41 delas de Proteção Integral e 82 de Uso Sustentável. (Kiill, 2021).

De acordo com o MMA (2016), apesar de sua importância, a Caatinga vem sofrendo um desmatamento acelerado, principalmente nos últimos anos, devido ao consumo insustentável e ilegal de lenha nativa para fins domésticos e industriais, ao sobrepastoreio e à conversão de áreas para pastagens e agricultura. O bioma também é influenciado pela alta taxa de ocupação humana, com aproximadamente 28 milhões de pessoas habitando a Caatinga (IBGE, 2016).

Segundo Santos e Tabarelli (2003), o uso não sustentável dos recursos naturais pelas comunidades locais é um dos principais fatores que contribuem para tornar a Caatinga uma das regiões mais ameaçadas e alteradas do Brasil, devido à atividade humana, como mencionado pelo MMA (2002). Essas alterações e deterioração ambiental são processos contínuos e crônicos, que estão resultando em uma rápida perda de espécies endêmicas, na eliminação de processos ecológicos chave e na formação de vastas áreas de desertificação em várias partes da região (LEAL et al., 2003).

Diversas atividades antrópicas como, por exemplo, a criação de animais domésticos, culturas irrigadas, queimadas, caça e extração de madeira são praticadas pelas populações locais próximas às áreas naturais da Caatinga (Casteletti et al., 2003). No entanto, a extração de madeira é considerada a principal responsável pelos impactos ambientais na região (Reis et al., 2019). As espécies lenhosas são utilizadas, principalmente, como fonte de combustível, tanto para uso doméstico quanto industrial. Além do impacto direto causado pela extração, outros fatores indiretos, como a alteração da estrutura da comunidade de plantas, variações de microclima, erosão e empobrecimento do solo têm sido apontados como consequências importantes para as áreas degradadas (Primack; Rodrigues, 2001), favorecendo a perda de biodiversidade e os processos de desertificação observados nesse bioma.

O uso insustentável dos recursos naturais da Caatinga pelas comunidades tradicionais que ali habitam demonstra a falta de reconhecimento da importância

ecológica que ela possui e o baixo investimento em ações de conservação no local, refletidos na carência de unidades de proteção criadas em comparação com a taxa de desmatamento presentes nesse bioma (Meiado et al., 2020). Dessa forma, ações formativas entre os diversos setores da sociedade que estão diretamente ligadas a Caatinga se configura como um possível caminho para sua preservação, bem como uso sustentável dos recursos naturais que ela apresenta (Meiado et al., 2020). Para tanto, tais ações devem ser iniciadas no ensino formal, o que torna imprescindível a representação adequada da Caatinga nos livros didáticos, retirando-a do lugar no senso comum de ecossistema seco, inóspito, com poucas formas de vida, caminhando na ressignificação dela no imaginário popular.

3.3 Educação ambiental, BNCC e justiça ambiental

Situando a Caatinga dentro do cenário nacional, compreendendo suas propriedades únicas, espécies endêmicas que possui e estão ameaçadas de extinção, baixo investimento nas ações de conservação e altos impactos que vem sofrendo, com grande área já modificada pela ação antrópica, além de ser o único bioma de ocorrência exclusiva no Brasil, passa a ser essencial discutir o desenvolvimento de ações educativas que favoreçam sua preservação.

Dessa forma, pelo já exposto anteriormente nos trabalhos que analisaram a abordagem da Caatinga nos LD, verifica-se a necessidade de discutir a ressignificação da Caatinga no imaginário popular com uma representação adequada a importância ecológica que ela apresenta, juntamente com ações de conservação, preservação de espécies nativas e uso sustentável dos recursos naturais ali encontrados.

Nesse tocante é fundamental situar a educação ambiental como prática de ensino formal, com potencial para uma educação crítica e integrada a comunidade escolar. Nesse sentido, ao tratar a educação ambiental (EA) como pauta de ensino formal, verifica-se que ela se configura como uma vertente da educação que deve ser realizada de forma intencional, promovendo o desenvolvimento individual com um caráter social na relação com a natureza e outros seres humanos (Oliveira; Ribeiro; Andrade, 2021). A finalidade é potencializar a atividade humana, tornando-a

plena de prática social e ética ambiental. Dessa forma, destaca-se a importância de uma educação cidadã, que busque promover a integração entre indivíduos e o meio ambiente em que eles vivem, fortalecendo a responsabilidade social como parte essencial dessa relação (Oliveira et al., 2021).

Segundo Júnior (2009, p.137 *apud* Silva; Araújo, 2023, p. 100)

“A Educação Ambiental deve se constituir em uma ação educativa permanente, por intermédio da qual a comunidade tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Este processo deve ser desenvolvido por meio de práticas que possibilitem comportamentos direcionados à transformação superadora da realidade atual, nas searas sociais e naturais, por meio do desenvolvimento do educando das habilidades e atitudes necessárias para dita transformação.

A reflexão acerca da emergência climática e suas consequências desastrosas provoca questionamentos acerca de quem é responsável pela degradação ambiental, mas obter respostas a tais questões demanda uma base de conhecimento consolidada quanto a historicidade das questões ambientais locais e globais, os sujeitos envolvidos nessa problemática, assim como o papel que cada agente envolvido exerce sobre o ambiente, compreendendo as consequências de tais ações sobre ele. (Pieper et al., 2012)

Como apontado por Rêgo et al. (2018), a educação ambiental é uma importante fonte de base informacional e que pode responder tais demandas, incluindo, em primeira instância, questões-chave sobre o desenvolvimento sustentável, as mudanças climáticas, a redução de riscos de desastres, a biodiversidade, a redução da pobreza e o consumo consciente.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu Art. 2º informa que “a educação ambiental 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)

Seguindo tal prerrogativa da PNEA e do exposto sobre a importância de tratar a EA dentro do ensino formal, com intencionalidades e objetivos claros, caberia a BNCC, como documento oficial que guia a elaboração dos currículos nacionais em todas as etapas da Educação Básica (BRASIL, 2017), indicar as diretrizes, objetivos e princípios na abordagem da EA. No entanto, a temática é mencionada uma única

vez, ao citar os temas transversais que, no documento, passa a ser denominado de temas contemporâneos, como aludido no trecho a seguir (BRASIL, 2017, p. 19):

“Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/1990), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/1997), Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/2012), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/2009).”

Nesse sentido, embora a EA seja um caminho importante para compreensão e atuação ecológica dos estudantes no meio que o cerca, para Silva e Loureiro (2020), Oliveira et al. (2021) e Cabral et al. (2022), a BNCC reduz sua abordagem nas disciplinas curriculares, fragmentando as questões ambientais e deixando a EA, principalmente, na parte diversificada do currículo, na qual nem todos os estudantes terão contado, afinal cabe as instituições escolares estabelecer como irão desenvolver a parte diversificada e quais temas dentro de cada área do conhecimento são abordados para a escolha dos estudantes.

Como apontado por Gigante e Rodrigues (2019), há por parte dos defensores da base um discurso de igualdade na educação, mas “padronização curricular”, se torna um problema parte do governo, pois ao se isentar a partir de um documento “base” estrutural, ele deixa de oferecer insumos para a concretização da parte diversificada da BNCC, evidenciando a discrepância entre a educação pública e privada de ensino, além de não promover agendas que possam contemplar as diversidades e auxiliar na flexibilização e contextualização do currículo dentre das realidades locais e globais.

Nesse sentido, embora a BNCC reduza a EA a parte diversificada com uma única menção em todo documento como aludido anteriormente, ela merece destaque e amplo debate, com atuação intencional na prática pedagógica, como apresentado pela própria PNEA, que aponta a Educação Ambiental (EA) como um elemento fundamental, contínuo e de longa duração na educação do país, necessitando de representação em todos os níveis da educação básica, bem como na educação superior, educação especial, educação profissional e na aprendizagem de adultos.

Tais apontamentos estão alinhados a Oliveira et al. (2021), cujo trabalho considera a EA uma vertente da Educação que deve ser realizada de forma intencional, promovendo o desenvolvimento individual com um caráter social na relação com a natureza e outros seres humanos. A finalidade é potencializar a atividade humana, tornando-a plena de prática social e ética ambiental. Dessa forma, destaca-se a importância de uma educação cidadã, que busque promover a integração entre indivíduos e o meio ambiente em que eles vivem, fortalecendo a responsabilidade social como parte essencial dessa relação (Oliveira et al., 2021).

A redução da EA na BNCC é uma regressão aos avanços conquistados através dos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN's), da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), além de ir na contramão da necessidade de discutir as questões socioambientais com profundidade e criticidade perante os enfrentamentos atuais (Cabral et al., 2022).

No atual cenário, a área de conhecimento da EA tem sido negligenciada, como evidenciado pela ausência de suas produções teórico-metodológicas em documentos oficiais, como a BNCC (Silva; El-Hani, 2014, Oliveira; Neiman, 2020 apud Oliveira et al., 2021). Além disso, observa-se um enfraquecimento e desmantelamento da Ciência, devido aos cortes e contingenciamentos de recursos para instituições de pesquisa, bem como a precarização de escolas e universidades públicas (Serafim; Dias; Etulain, 2021).

Nesse contexto, é fundamental refletir sobre o papel da EA como impulsionadora de novas iniciativas, capaz de desenvolver novos pensamentos e práticas para formar cidadãos conscientes e participativos nas decisões coletivas. Ademais, a abordagem da EA não se limita ao meio ambiente, mas amplia-se para a economia, justiça, qualidade de vida, cidadania e igualdade (Oliveira et al., 2021). Tais aspectos podem ser refletidos nos livros didáticos distribuídos às escolas públicas brasileiras, afinal, o edital de cadastramento das obras e coleções, desde 2019, utiliza a BNCC como documento norteador para sua elaboração. Dessa forma, o silenciamento das questões socioambientais na BNCC pode trazer impactos a abordagem dada aos biomas brasileiros à luz da justiça ambiental e das ações de conservação.

Juntamente ao papel essencial da educação ambiental, temos a compreensão do conceito de justiça ambiental, que nesse contexto, surge como

uma possibilidade de análise e prática para superar a visão antropocêntrica e restaurar o equilíbrio ambiental, sendo fundamental para a criação de alternativas à desigualdade, sendo esta capaz de impactar, negativamente, as populações vulneráveis que vivem nas localidades periféricas, enfrentando diariamente as consequências do colonialismo, da escravidão e da discriminação (Herculano, 2008).

A justiça ambiental é entendida por um conjunto de princípios que garante que nenhum grupo social, incluindo grupos étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas decorrentes de operações econômicas, políticas e programas governamentais em nível federal, estadual ou local, bem como da ausência ou omissão de tais políticas (Herculano, 2008). Ela surge a partir da década de 1960, com a percepção de que determinados grupos sofriam maiores consequências dos problemas ambientais vivenciados na época e como reflexo dos movimentos sociais norte-americanos que ampliaram os debates sobre racismo para a esfera ambiental (Corte, 2015).

Dessa forma, a justiça ambiental procura abordar a evidente desproporção entre aqueles que causam a degradação e aqueles cujas vidas são afetadas por ela, tendo, como ponto de partida, a questão racial, que se apoia na forte tradição de luta pelos direitos civis e se reflete na demanda por igualdade racial, na qual é possível observar os desdobramentos ambientais dessa mesma questão (Corte, 2015).

No Brasil, a Justiça Ambiental teve origem no seminário que resultou na criação da Rede Brasileira de Justiça Ambiental, em 2001 (Leal; Neto; Nabozny, 2021). Embora as injustiças ambientais não sejam exclusivas do mundo periférico, elas são mais acentuadas nessas regiões, onde os efeitos nocivos do capitalismo são combinados com processos históricos de exclusão (Leal; Neto; Nabozny, 2021).

O racismo ambiental surge como uma vertente ligada à noção de justiça ambiental, se refletindo como a prática que evidencia o processo de injustiça. Seu impacto extrapola as questões raciais e étnicas, englobando também a desigualdade, preconceitos e injustiças que afetam comunidades e grupos mais vulneráveis que, no Brasil, têm seu caso mais emblemático a “exclusão dos brasileiros sedentos, em especial na região Nordeste do país, que enfrentam a seca e o descaso do poder soberano” (Abreu, 2013).

Nesse sentido, de acordo com Acseirad et al. (2009, p. 9 apud Santos, Gonçalves; Machado, 2015, p. 195), a noção de justiça ambiental é usada “para

denominar um quadro de vida futuro no qual essa dimensão ambiental da injustiça social venha a ser superada”, atribuindo, sobretudo, uma nova perspectiva que visa integrar as lutas ambientais e sociais.

A superação do racismo ambiental com a aplicabilidade da justiça ambiental necessita de uma educação pautada na criticidade, noção de pertencimento, conhecimento histórico, social e ecológico, que são pontos de abordagem essenciais à EA (Luz, 2022).

Tais aspectos estão alinhados aos pressupostos da EA libertadora, no qual ela assume seu papel político-pedagógico, pautada nos referenciais de Paulo Freire, tratando de casos concretos em que o racismo ambiental, especialmente nas zonas de sacrifício e comunidades tradicionais, tenham ocorrido (Luz, 2022). Além disso, uma EA libertadora funciona como potencial fonte de aprendizagem, desenvolvimento da noção de pertencimento e inspiração para diminuição das desigualdades socioambientais. Dentro de uma perspectiva da criação de comunidades interpretativas, suas ações fomentarão a vivência do diálogo de saberes na direção do combate ao racismo ambiental (Layrargues; Puggian, 2016).

Nesse caminho, segundo Cosenza e Martins (2012), tais abordagens podem contribuir para a defesa de:

“1) uma educação vinculada a um projeto de sustentabilidade político de redistribuição equitativa de bens em termos globais e locais; 2) um maior reconhecimento de atores sociais (indivíduos e comunidades) em situação de vulnerabilidade; 3) uma educação política, ética e moral no âmbito de processos educativos que se pretendam emancipatórios em contraposição à uma prática educativa desvinculada do compromisso social.” (p. 242)

A abordagem adotada pelo movimento de justiça ambiental se assemelha às propostas da concepção pedagógica de Paulo Freire, em diálogo com as tradições marxistas e humanistas, apresentando-se como uma ação social de aprimoramento por meio da aprendizagem e da ação, ligada aos processos de transformação social, ruptura com a sociedade capitalista e formas opressoras e alienadas de vida. Freire considera o ser humano como um ser em constante transformação e propõe que a educação assuma a mediação na construção social de conhecimentos que se relacionam com a vida do indivíduo, permitindo que ele, ao agir para conhecer e transformar, amplie sua consciência de si mesmo e do seu lugar no mundo (Loureiro, 2005).

As contribuições pretendidas na aplicação da EA mostram que ela não é neutra, mas sim ideológica e necessita se traduzir em atos políticos que busquem transformar a sociedade em busca da justiça social e ambiental fundamental ao exercício da dignidade que todo brasileiro tem o direito de acordo com a constituição. Nas palavras de Robledo e Plácido (2013, p. 152), “a educação ambiental deve incorporar elementos que se fundem em princípios democráticos, sustentáveis ambientalmente e respeitadoras das diversidades culturais e da busca da equidade social”.

Ressalta-se que o enfoque unicamente distributivo na aplicação da justiça social não é capaz de minimizar as assimetrias sociais, sendo essencial reconhecer e atender as diferenças entre os grupos sociais, examinando o porquê das iniquidades e como o contexto social e ambiental exercem influência sobre a vida individual e coletiva deles (Robledo; Plácido, 2013). Dessa forma, haverá a junção da dimensão do reconhecimento e da justiça ambiental.

Ao problematizar as injustiças, o movimento por justiça ambiental amplia suas referências, levando em consideração a falta de reconhecimento da identidade e da diferença, a exclusão da participação política e a destruição das capacidades individuais e comunitárias. Isso leva a compreensão de outra dimensão ligada a justiça social, a participativa (Cosenza et al., 2014).

No contexto permeado pela deterioração contínua do meio ambiente e de seu ecossistema, a análise das práticas sociais exige uma conexão intrínseca com a construção de significados em relação à Educação Ambiental (EA). Nesse contexto, Jacobi (2003) enfatiza que a geração de conhecimento deve abarcar as interconexões entre o ambiente natural e o social. Isso envolve investigar os fatores determinantes desse processo, o papel dos diversos intervenientes e as estruturas sociais que amplificam o potencial das iniciativas alternativas para um novo modelo de desenvolvimento, orientado para uma perspectiva que priorize um novo paradigma de desenvolvimento, colocando a ênfase na sustentabilidade socioambiental.

O mesmo autor também destaca a importância de fortalecer os canais de comunicação e a acessibilidade a eles, juntamente com a capacidade indutora do governo na definição dos conteúdos educacionais. Estes são considerados como possíveis vias para modificar o atual cenário de degradação ambiental. Afinal, a promoção da consciência ambiental requer uma ampliação das oportunidades para

a participação mais significativa da população nas tomadas de decisão, estabelecendo assim um meio de fortalecer sua responsabilidade na fiscalização e no controle das atividades prejudiciais ao meio ambiente.

Considerando o ecossistema da Caatinga, no qual a combinação entre as condições áridas e as atividades humanas resulta em áreas de extrema degradação conhecidas como núcleos de desertificação (Costa et al., 2009), é de suma importância que as escolas, especialmente aquelas localizadas nesse bioma, incorporem em sua abordagem pedagógica informações sobre a região e estratégias que estimulem a crítica e a consciência dos alunos em relação ao uso sustentável desse ecossistema. As atividades humanas, como a agropecuária, mineração, exploração de recursos, poluição, entre outras, têm provocado diferentes graus de degradação na Caatinga. Costa et al. (2009) observam que algumas comunidades já estão experimentando os impactos dessa degradação, incluindo a perda de biodiversidade e o desaparecimento de espécies. Essa preocupação é enfatizada por Kiill et al. (2007), que argumentam que a Caatinga deve ser reconhecida como um patrimônio biológico de valor inestimável, merecendo preservação e proteção, especialmente considerando que esse ecossistema é exclusivo do Brasil.

Essa noção de pertencimento é importante ponto para articulação entre as práticas de ensino formais e a atuação da EA, pautadas na discussão sobre o silenciamento de determinados biomas e as comunidades tradicionais ligadas a eles, visando a promoção da justiça ambiental. Sendo o livro didático “matéria-prima” primordial dentro do ensino formal, principalmente nas escolas públicas brasileiras, emerge a necessidade verificar como ele trata a Caatinga frente aos demais biomas e se os princípios da educação ambiental crítica se fazem presente na sua construção.

4 METODOLOGIA

4.1 Abordagem da pesquisa

Este trabalho utiliza uma abordagem qualitativa que, para Esteban (2010, p. 127)

“[...] é uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos”.

Nessa perspectiva, toda pesquisa tem o propósito de questionar algo com base em uma questão vivenciada no contexto social. Seu objetivo é oferecer uma resposta à pergunta central e buscar criar conhecimentos que permitam compreender ou transformar a situação real do objeto de estudo (Souza; Santos, 2020).

Conforme as perspectivas delineadas por Minayo (2003), a pesquisa qualitativa engloba elementos intrínsecos a uma abordagem baseada em significados, seu objetivo é decifrar as implicações das motivações, interesses, valores, crenças e comportamentos, que transcendem a mera investigação, e em vez disso, estabelecem uma conexão de profundidade. De acordo com a autora, essa abordagem não pode ser confinada à simplificação da mecânica de variáveis.

Minayo (2009) também enfatiza que as pesquisas realizadas nas áreas das ciências sociais, dentro do objetivo que possuem, muitas vezes transcende interpretações puramente quantitativas baseadas em estatísticas ou equações. No entanto, é crucial notar que, na pesquisa qualitativa, os dados quantitativos não são excluídos, ao contrário, eles complementam os dados qualitativos e vice-versa.

Alinhada as informações do trabalho de Minayo (2009), a apresentação de dados numéricos na pesquisa qualitativa tem a finalidade de aprimorar a compreensão profunda do fenômeno analisado, bem como auxiliar na interpretação dos significados, contextos e complexidades dos dados coletados.

Dessa forma, ao reconhecer a estrutura da abordagem qualitativa e sua integração no âmbito da pesquisa científica, os tipos de pesquisas, instrumentos e técnicas de análise de dados alinhados a essa abordagem, assim como o contexto

específico deste estudo, foi adotada a técnica de análise de dados proposta por Laurence Bardin, conhecida como Análise de Conteúdo.

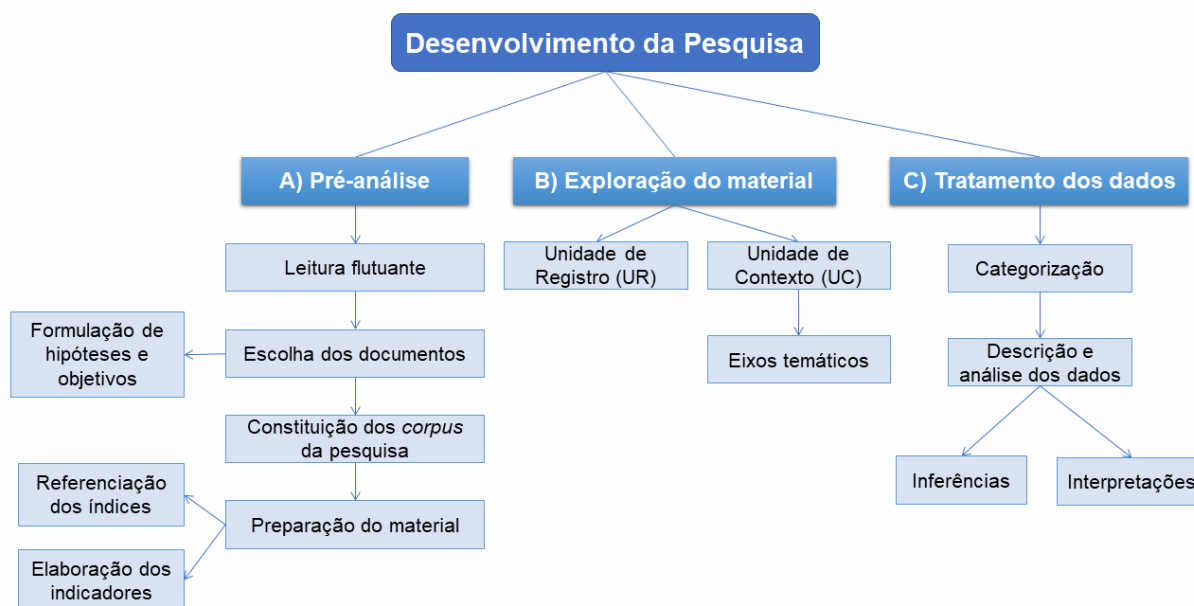
4.2 Análise dos dados

A Análise de Conteúdo de Bardin (2021) será usada como pressuposto metodológico para decodificação e avaliação das informações contidas nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados no triênio do PNLD de 2021 para o Ensino Médio.

Tal abordagem se configura como

“uma técnica de pesquisa científica baseada em procedimentos sistemáticos, intersubjetivamente validados e públicos para criar inferências válidas sobre determinados conteúdos verbais, visuais ou escritos, buscando descrever, quantificar ou interpretar certo fenômeno em termos de seus significados, intenções, consequências ou contextos.” (Sampaio; Lycarião; 2021, p. 6).

Para Bardin (2011), qualquer veículo de significados de um emissor para um receptor pode ser decifrado pelas técnicas de análise de conteúdo, sendo ela formada pelas seguintes etapas: 1. Pré-análise, 2. A exploração do material e o 3. Tratamento dos resultados. A pré-análise é formada pela escolha do documento a ser analisado, formulação de hipóteses e objetivos, assim como elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final dos dados. Já a exploração do material se configura pela aplicação sistemática das decisões tomadas na fase anterior. E por fim, o tratamento dos dados objetiva dar significado aos dados brutos, propondo inferências e interpretações.

Figura 3 – Etapas da Análise de Conteúdo de acordo com Bardin (2021)

Fonte: Baseado em Bardin (2016, p. 128)

Como indicado no resumo esquemático das etapas da AC indicadas na figura 3, a leitura flutuante foi a primeira etapa realizada da AC. Ela ocorreu a partir da busca nos sumários de cada livro didático conteúdos curriculares correlatos aos ecossistemas brasileiros ou menções as temáticas pesquisadas, permitindo o contato inicial sobre a forma de abordagem dos biomas brasileiros nos livros didáticos.

Após a realização das etapas apresentadas no item A da Figura 3, seguiu-se para fase de exploração do material, na qual ocorre a codificação do material, com futura categorização, sendo esta última já referente a etapa final da AC, indicada no item C da Figura 3.

Durante a etapa 2, a codificação envolveu a transformação sistemática dos dados brutos do texto em uma descrição precisa das características relevantes do conteúdo analisado. Essa transformação foi realizada de acordo com regras pré-definidas e consistiu em três escolhas fundamentais: a seleção das Unidades de Registro (UR) e das Unidades de Contexto (UC), que correspondem ao recorte; a escolha das regras de contagem, conhecida como enumeração; e a escolha das categorias para classificação e agregação, também conhecida como categorização (Bardin, 2021).

As UR, de acordo com Bardin (2021, p. 107), significam a “unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como

unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial”. Já as UC são definidas por Bardin (2021) como a “unidade de compreensão para codificar a unidade de registro”. As UC e as UR utilizadas neste trabalho são organizadas e apresentadas na figura 4.

Figura 4 – Unidades de Contexto (UC) e Unidades de Registro (UR) utilizados na etapa B do desenvolvimento da Pesquisa

Unidades de Contexto

Amazônia
 Amazônica
 Amazônico
 Caatinga
 Cerrado
 Mata Atlântica
 Pantanal
 Pampa

Unidades de Registro

Parágrafos do texto principal
 Texto complementar
 Caixas de texto
 Orientações pedagógicas/proposta de projetos
 Indicação de material complementar
 Sumário
 Presença de imagens (Título, Legenda e Informação proposta)

Fonte: Elaboração pela própria autora, 2023

O *corpus* desta pesquisa é formado pelas coleções aprovadas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois nela é abordado os temas “bioma” e “domínios morfoclimáticos”, que são o ponto central de exame deste trabalho. A tabela 1 apresenta todas as coleções utilizadas da área de conhecimento, código da coleção (que será usado na descrição dos resultados obtidos), nome que ela recebe pela editora, quantidade de volumes, autores, cidade, editora e ano de publicação.

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias possuem sete coleções aprovadas no PNLD de 2021, cada uma com seis volumes, os quais todos os livros didáticos puderam ser analisados a partir das suas versões digitais disponibilizadas aos docentes para escolha durante a fase de seleção das obras.

Tabela 1 - Coleções utilizadas como corpus da pesquisa, de acordo com nome da coleção, quantidade de volumes, autores, cidade, editora e ano de publicação.

Área de conhecimento	Código	Coleção	Autores	Cidade	Editora	Ano
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	COL1	Ciências da Natureza – Lopes & Rosso	Sônia Lopes e Sérgio Rosso	São Paulo	Moderna	2020
	COL2	Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários autores	São Paulo	Moderna	2020
	COL3	Diálogo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários autores	São Paulo	Moderna	2020
	COL4	Matéria, Energia e Vida: Uma Abordagem Interdisciplinar	Vários autores	São Paulo	Editora Scipione	2020
	COL5	Moderna Plus – Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Vários autores	São Paulo	Moderna	2020
	COL6	Ser Protagonista Ciências da Natureza e suas Tecnologia	Vários autores	São Paulo	SM Educação	2020
	COL7	Multiversos - Ciências da Natureza	Vários autores	São Paulo	FTD	2020

A etapa de inferência, de acordo com Bardin (2021), é um tipo de interpretação controlada que leva em consideração o ponto de vista do emissor ou produtor da mensagem, do receptor e da interpretação do conteúdo da própria mensagem. Durante a etapa de categorização, as inferências foram feitas com base nesses três pontos de vista para analisar os resultados encontrados (Ferreira, 2021). Em seguida, esses dados foram organizados em planilhas para a construção de tabelas que sintetizaram todas as análises e ajudaram na organização das

inferências. Tais etapas são fundamentais para que os critérios de validade, confiabilidade e replicabilidade da AC possam ser atendidos.

Todas as coleções elencadas na tabela 1 foram encontradas *online*, o que permitiu a utilização da versão digital dos livros didáticos mencionados. Dessa forma, a localização dos termos-chaves, ligados as UR, ocorreu com o auxílio de um aplicativo para leitura de PDF, juntamente com o recurso de “pesquisa avançada” que ele possui. A partir dessa etapa, os dados coletados foram organizados em uma planilha, cujo esqueleto é apresentado na figura 5, na qual para cada unidade de contexto foram registrados os recortes do texto vinculados as unidades de registro apresentadas na figura 5.

Figura 5 – Esqueleto da planilha utilizada para registro das informações encontradas nos livros digitais analisados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ANÁLISE DAS OBRAS - PNLD 2021 - ENSINO MÉDIO										
2	Ciências da Natureza e suas Tecnologias										
3	OBRA: VOLUMES:										
4	Unidade de Registro										
5	Unidade de Contexto	TEXTO							IMAGEM		
6		Principal	Texto complementar	Caixas de texto	Orientações pedagógicas / Proposta de projetos	Indicação de material complementar	Sumário	Observações	Título	Legenda	Informação proposta
7	Amazônia										
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Fonte: Elaboração pela própria autora, 2023

Ao preencher a planilha foram criadas sete abas, que continham o mesmo corpo de preenchimento, dedicada a cada coleção de CNT analisada, nas quais foram registradas as informações encontradas sobre as UR relacionadas a cada UC. Como as unidades de contexto estão relacionadas à temática “biomas brasileiros”, as UC “Amazônia, Amazônica e Amazônico” e os achados sobre elas nos livros didáticos foram considerados como complementares, pois traziam informações sobre o mesmo bioma, porém com nomenclaturas diferentes.

Como indicado por Bardin (2021), ao conduzir a exploração do material, o analista deve estabelecer a definição das categorias, organizando os componentes de um conjunto com base em suas diferenças distintivas. Isso envolve reorganizar os elementos por similaridade, seguindo critérios predefinidos, a fim de facilitar a realização de inferências.

Dessa forma, a partir da coleta das informações propiciadas pelo preenchimento da planilha indicada na figura 5, seguiu-se para a terceira, e última, etapa da análise do conteúdo da Bardin (2021), na qual ocorre a categorização, vinculada ao processo de descrição e análise dos dados, cujas informações

permitem a realização de inferências e interpretações dentro da discussão proposta pelo trabalho. Nesse processo surgiram seis categorias, acompanhadas de subcategorias, como são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Categorias emergidas no tratamento dos dados com a sua descrição associada

Categoria	Descrição da categoria
Características Físicas	Relevo e Topografia Clima e Precipitação Hidrografia e Corpos d'água Solo e Composição Geológica Localização geográfica Espaço territorial ocupado Fitofisionomia
Biodiversidade	Flora Fauna Espécies Endêmicas Interações Ecológicas Adaptações biológicas Alta variedade de espécies
Consequências da ação antrópica	Desmatamento e Fragmentação Desertificação e arenização do solo Extinção de espécies Urbanização Poluição e Contaminação Espécies Invasoras Mudanças Climáticas Retirada de recursos naturais Queimadas
Conservação e Medidas de Proteção	Unidades de conservação Leis de proteção do bioma Educação Ambiental e Conscientização Manejo de recursos naturais sustentável Restauração de ecossistemas Monitoramento e Fiscalização
Atividades econômicas que trazem impactos	Agricultura Pecuária Pesca/Caça predatória Extração de madeira Produção de energia Garimpo
Importância Ecológica e Social	Serviços ecossistêmicos Cultura e Identidade Agricultura sustentável Comunidades tradicionais Riquezas naturais (usados na indústria farmacêutica) Corpos d'água

Fonte: Elaboração da própria autora, 2023

Nesse sentido, durante a exploração do material, o analista irá localizar as unidades de registro visando a categorização e contagem de frequência. Esse processo busca identificar a unidade de significado, compreendendo os sentidos das comunicações e realizando a codificação de segmentos de conteúdo que se apresentem como unidades fundamentais (Urquiza; Marques, 2016).

Cumprindo essas etapas, a análise de cada unidade de contexto, ou seja, os termos relacionados aos biomas brasileiros, foram associadas as unidades de registro para inicialmente verificar a frequência de ocorrência das UC dentro de cada coleção verificada, e os seis volumes que as compõem, para na sequência somar essas ocorrências das UC no conjunto total das sete coleções de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, comparando, dessa forma, o número de menções que elas possuem no tocante geral. Culminando na produção, a partir dessa comparação, a porcentagem de citações entre os biomas brasileiros.

No entanto, as inferências mais relevantes a serem realizadas, interpretadas e discutidas ocorreram a partir das categorias que emergiram na análise aprofundada dos dados construídos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Quantidade de menções aos biomas brasileiros

A análise inicial do texto a partir das unidades de contexto e unidades de registro são apresentadas na tabela 3, na qual verifica-se que a quantidade de menções aos termos ligados ao bioma da Amazônia ocorre quase que o dobro do ocorrido com a Mata Atlântica. Entre essas citações verificadas, chama a atenção, também, a quantidade de vezes que a Amazônia aparece em textos complementares dentro das coleções didáticas, havendo menção a ela em todas as setes obras analisadas e geralmente na maior parte dos volumes que as compõem. Verificando que esse bioma é usado em diferentes contextos, não o reduzindo a caracterização física, fitofisionômica, geográfica e biológicas, mas contextualizando-o em diferentes cenários e abordagens pedagógica.

Tabela 3 - Distribuição das unidades de contexto e registro nas obras de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

UR UC	Texto Principal	Texto complementar	Caixas de texto	Orientações pedagógicas / Proposta de projetos	Indicação de material complementar	Sumário	Legenda de imagens	Título de imagens	TOTAL
<i>Caatinga</i>	50	3	10	25	2	2	18	13	123
<i>Cerrado</i>	65	4	10	25	2	1	21	8	136
<i>Amazônica, Amazônia, amazônico</i>	62	49	20	103	11	2	29	15	291
<i>Mata Atlântica</i>	52	14	12	43	3	2	31	13	170
<i>Pampa</i>	25	1	6	11	1	1	7	4	56
<i>Pantanal</i>	32	3	10	14	1	1	23	7	91

Fonte: Elaboração da própria autora, 2023

Nas orientações pedagógicas, o espaço dedicado a Amazônia reflete ao observado acima, havendo diferentes orientações de abordagem ao tema, bem como propostas de projetos a serem realizadas com os estudantes. O que reflete um maior foco neste bioma para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares, relacionando-o a temas variados, tais como: Eletricidade, Substâncias Químicas, Ciclos Biogeoquímicos, Evolução, Genética e Seleção Natural, Saúde, Fenômenos termoquímicos, Matrizes Energéticas, dentre outros. Trazendo, ao professor,

diversas orientações de como abordar, de forma interdisciplinar, esse bioma com as três disciplinas que formam essa área do conhecimento analisada, bem como as disciplinas que formam a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Entre os demais biomas brasileiros, o que apresenta um cenário mais próximo do evidenciado acima é a Mata Atlântica, que aparece em segundo lugar, tanto em menções gerais, como em textos complementares, orientações pedagógicas e propostas de projetos. Ela segue a mesma tendência que a apresentada pela Amazônia, sendo usada em diversos contextos, temas e exemplos. Assim como sendo um dos mais citados para exemplificar os conceitos ecológicos (ecossistemas, cadeia alimentar, entre outros) e problemas ambientais (queimadas, desmatamento e perda de biodiversidade). Esse cenário também foi observado no trabalho de Magayevski et. (2013), embora a pesquisa tenha sido realizada com livros didáticos do ensino fundamental de Ciências.

Tal estratégia pedagógica, visando a interdisciplinaridade e correlação entre diferentes conteúdos didáticos da mesma área, não deve ser criticada, afinal como aponta a teoria sobre a aprendizagem significativa de Ausubel, ela ocorre quando novos conceitos são ancorados em ideias ou conhecimentos já existentes na mente do aprendiz. Isso envolve a ligação entre o novo conteúdo e conceitos familiares, criando uma rede de significados que enriquece a compreensão geral (Moreira, 2017).

O ponto principal dessa primeira observação dos dados brutos, indicam que o mesmo tratamento pedagógico não é realizado na abordagem dos demais biomas brasileiros, o que pode desfavorecer a aprendizagem e ancoramento das informações estudadas sobre esse conteúdo, embora tal afirmação necessite de pesquisas mais direcionadas a aprendizagem dessa temática para sustentá-la.

No entanto, ao considerar as pesquisas sobre o ensino de ciência e sua complexidade, Pombo (2003 apud Thiesen, 2008) enfatiza a ampliação do conceito de ciência, reconhecendo a presença de interciências, na qual se mistura com outros campos de conhecimento e de acordo com sua afirmação, é viável, que representam campos disciplinares nos quais não mais emerge uma nova ciência a partir da interseção de duas disciplinas fundamentais (ciências de fronteira), nem se originam da combinação de ciências puras e aplicadas (interdisciplinas), mas se conectam de maneira descentralizada e assimétrica, o que implica na necessidade de reestruturar os fundamentos da aprendizagem nas ciências e,

consequentemente, nas abordagens de ensino e aprendizado. Portanto, quanto mais o trabalho educativo abranger a interdisciplinaridade, quanto mais conexões conceituais forem estabelecidas entre diferentes áreas do conhecimento, quanto mais os métodos de ensino forem provocativos, instigantes, desafiadores e dialéticos, maior será a capacidade dos aprendizes de compreender o mundo que os cerca (Thiesen, 2008).

Essa visão pode ser acrescida ao trabalho de Piaget (1994), no qual afirma que a fragmentação no ensino em partes não conexas e por vezes tão distantes, não raramente permite a perda de conexão e do sentido, ficando difícil o aprendizado, já que ninguém assimila qualquer informação que não lhe seja interessante. Ele ainda acrescenta que a aprendizagem somente se concretiza quando as estruturas cognitivas estão firmemente estabelecidas. Dessa maneira, o processo de aprendizagem ocorre após a consolidação do esquema mental que a sustenta. De maneira análoga, a transição de um estágio para outro no desenvolvimento da criança está condicionada à consolidação e superação do estágio precedente. Portanto, para a própria aprendizagem é essencialmente a substituição de uma resposta simplificada por uma mais intrincada (Piaget, 1999).

Nesse sentido, conforme os referenciais citados, existe um maior potencial de aprendizagem na formação de conexões entre conceitos, conteúdos e temas, indicando que a não abordagem de alguns biomas dentro desse viés pode acarretar uma dificuldade de aprendizagem ou na dificuldade de dar sentido ao que é estudo dentro da realidade vivenciada.

5.2 Análise por categoria

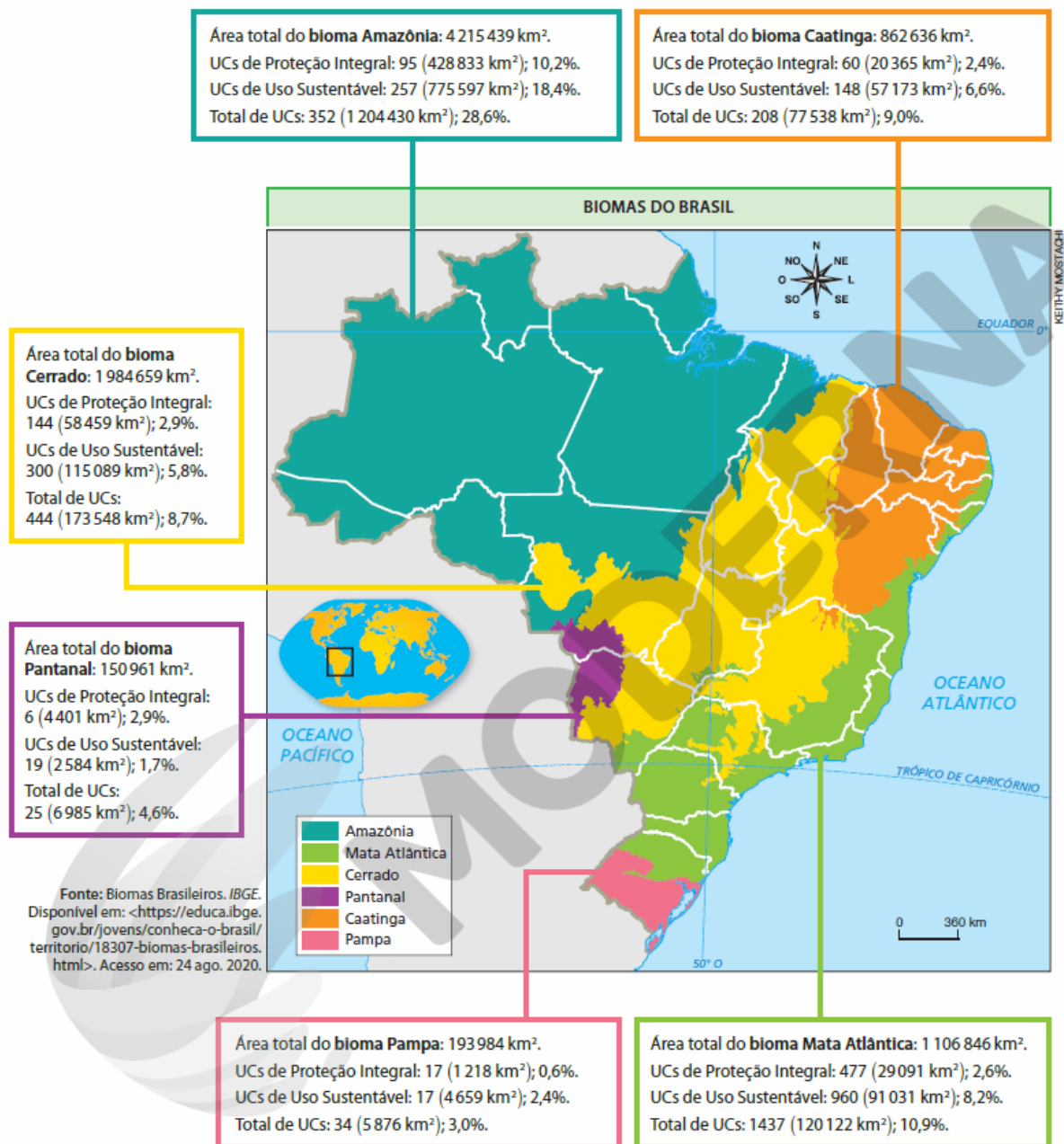
5.2.1 *Características físicas*

As características físicas de um bioma incluem sua descrição quanto a topografia e relevo, questões climáticas (com precipitação), hidrografia, solo e sua composição geológica, localização geográfica, espaço territorial ocupado e a fitofisionomia. Essas informações fazem parte da caracterização inicial do bioma e situa o leitor para compreensão das demais características apresentadas por ele.

Dentro dessa categoria de análise verificou-se que as coleções CL1 e CL2, possuem tais descrições presentes no texto principal da obra, bem como as enriquece através de texto complementar e legenda de imagens, cujo objetivo é demonstrar a descrição realizada no texto, mas esse acréscimo de informação se limita ao tratar sobre a Amazônia. Já sobre os demais biomas, o mesmo cenário não se repete, as duas coleções mencionadas restringem os dados a algumas características físicas no texto principal e algumas menções em legendas de imagens, não havendo o mesmo foco de abordagem como demonstrado nas tabelas 4, 5 e 6.

A CL3 não traz informações sobre essa categoria no texto principal acerca de nenhum dos biomas, mas indica através do texto complementar, orientações pedagógicas (direcionadas apenas ao professor) e legenda de imagens, algumas características físicas apresentadas pela Amazônia. Já sobre os demais biomas brasileiros, há a menção a eles através de uma pequena caixa de texto que demonstra a dimensão territorial que possuem, juntamente com a informação sobre as unidades de conservação presente em cada um deles e na legenda do mapa, como é demonstrado na figura 6.

Figura 6 – Apresentação dos biomas na coleção (CL3)



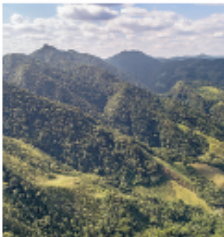
Fonte: SANTOS, Kelly Cristina dos. (Ed.) 2020. **Diálogo:** ciências da natureza e suas tecnologias/ Ser humano e meio ambiente: relações e consequências. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020. p. 42

A CL4 só menciona a localização geográfica do Cerrado dentro do texto principal, os demais biomas não são descritos de acordo com essa categoria. No entanto, sobre a Amazônia há a caracterização do seu clima/precipitação bem como hidrografia em texto complementar, já nas orientações pedagógicas, além dos dois tópicos indicados, também comenta sobre o relevo da região. Por último, há a menção dela dentro da legenda de imagens, apresentando o clima/precipitação,

bem como a fitofisionomia da região. Com relação a Mata Atlântica, ela é mencionada em uma caixa de texto informando a fitofisionomia que apresenta, acompanhada de uma imagem representando a informação. Os demais biomas, ou seja, Caatinga, Pantanal e Pampa não tiveram menções quanto a categoria aqui descrita.

Na CL5, dentro do tópico “Domínios morfoclimáticos e biomas do Brasil”, há duas figuras, sendo a primeira dedicada a localização dos domínios morfoclimáticos do Brasil e a segunda dedicada a localização dos biomas de transição do Brasil. Nessas figuras, há o nome do domínio morfoclimático, um mapa do Brasil com a área ocupada por ele destacada, uma imagem representativa e uma pequena descrição, indicando principalmente a abrangência territorial de tal bioma, como pode ser observado na figura 7.

Figura 7 – Apresentação dos biomas na coleção (CL5)

FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS DO BRASIL		
Domínio Amazônico		 A Floresta Amazônica, também conhecida por hileia amazônica, é o principal bioma do Domínio Amazônico. A Hileia se localiza na região Norte do Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins, Amapá e Roraima, além da parte norte de Mato Grosso e da parte oeste do Maranhão. Mata de igapó em Iranduba, AM, 2020.
Domínio dos Mares de Morros		 A Floresta Pluvial Costeira, ou Floresta Atlântica (ou, ainda, Mata Atlântica), é o principal bioma dentro do Domínio dos Mares de Morros (ou Domínio Atlântico). Esse domínio está situado nas montanhas e planícies costeiras, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. A região sul do Espírito Santo e de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, são as únicas áreas onde esse bioma não se desenvolveu originalmente. Vales em Itaoca, SP, 2020.
Domínio das Araucárias		 A Floresta de Araucárias, ou Mata de Araucárias, é o principal bioma do Domínio das Araucárias, situado principalmente nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, em regiões com índices pluviométricos em torno de 1.400 mm anuais e temperaturas moderadas, com baixas significativas no inverno. Alguns autores referem-se a esse bioma como Floresta Subtropical Mista. Mata de Araucárias em São Joaquim, SC, 2019.
Domínio dos Cerrados		 O Cerrado é o principal bioma dentro do que se denomina Domínio dos Cerrados, localizado nos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Piauí, Maranhão, São Paulo e Paraná. Há também algumas "ilhas" dessa formação na região amazônica. Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, 2014.
Domínio das Caatingas		 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. Mandacarus em Presidente Dutra, BA, 2019.
Domínio das Pradarias		 Os Campos brasileiros, ou Pampas, compõem o Domínio das Pradarias. Os Pampas ocupam áreas de planície e localizam-se principalmente no sul do Rio Grande do Sul, caracterizando-se pela predominância de gramíneas. Campos em Quaraí, RS, 2020.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

FOTOGRAFIA: BAKO: MARCOS MENDES/PULSAR IMAGENS; ADRIANO KERNHARDT/PULSAR IMAGENS; IRB DO COLOMBINI; ED VIOGIANI/PULSAR IMAGENS; CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS; MAURICIO SIMONE/TUTTILA; SARTI MAGNUS; LUSTIÇÕES: ANDERSON DE ANDRADE/MENTEL.

Fonte: adaptado de AB'SÁBER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

Fonte: AMABIS, J. M. et al. 2020. **Moderna Plus**: ciências da natureza e suas tecnologias/ Humanidade e meio ambiente: relações e consequências. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2020. p. 71

A CL6 traz uma descrição detalhada de todos os biomas brasileiros, mencionando as características físicas que possuem no texto principal, orientações pedagógicas e legendas de imagens. Já a indicação de material complementar sobre essa temática ficou restrita a Amazônia.

A CL7 faz menção a algumas características físicas, como: relevo, clima, hidrografia e fitofisionomia dentro do texto principal apenas sobre o Pantanal, os demais são apenas listados como biomas pertencentes ao território brasileiro, fazendo parte do tópico “Conceitos de ecologia”. Seguindo, dessa forma, uma abordagem destoante do observado nas demais obras analisadas, como pode ser observado na figura 8.

Figura 8 – Apresentação dos biomas na coleção (CL7)

Conceitos básicos de Ecologia

O biólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919) acreditava que o conhecimento biológico sobre um organismo não é completo quando esse ser vivo é estudado isoladamente. A partir de suas observações, ele criou o termo Ecologia, que se relaciona aos estudos sobre as relações que os seres vivos – **fatores bióticos** – realizam entre si e entre os **fatores abióticos** que existem ao seu redor, como luminosidade, temperatura, salinidade, umidade, entre outros.

O conjunto de ecossistemas da Terra formam a **biosfera**. Já um ecossistema é formado por todas as comunidades de organismos presentes em determinada área e os fatores abióticos a ela associados. Uma **comunidade** é o conjunto de diferentes populações que vivem em determinada área e se relacionam entre si. Uma **população** é um conjunto de organismos de mesma espécie que vive no mesmo local, no mesmo tempo, e que interagem entre si. **Organismo** é cada indivíduo que compõem a população.

O local onde uma população ou um organismo vive e obtém os recursos necessários a sua existência é chamado de **hábitat**, e o papel que ela desenvolve no ambiente é o **nicho ecológico**. Alguns animais possuem o mesmo hábitat, mas ocupam nichos ecológicos diferentes. Por exemplo, a ariranha e a lontra podem conviver no mesmo hábitat, em rios ou lagos. Entretanto, a ariranha tem hábitos mais diurnos, e a lontra noturnos. Além disso a dieta desses animais é diferente. A ariranha captura peixes maiores e ativos, e a lontra peixes mais lentos, do fundo dos rios.

Um conjunto de ecossistemas com diversas características semelhantes, entre as quais as climáticas e as de formação vegetal, formam um **bioma**. No Brasil existem seis principais biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa. O bioma Pantanal, por exemplo, é caracterizado por vegetações rasteiras, arbustos, árvores e cursos de água que inundam as terras mais baixas durante o período de chuva, garantindo a presença de ambientes aquáticos e semiaquáticos. Nesse período de chuva ocorre a reprodução e proliferação de diversas espécies de plantas aquáticas, como os aguapés presentes na imagem que mostra a ariranha se alimentando.

Os aguapés são utilizados como alimento por alguns animais, como larvas de insetos, e como abrigo por outros, como moluscos, crustáceos e peixes. Essa fauna associada aos aguapés possibilita maior oferta de alimentos a outros animais, entre eles peixes de maior porte, os quais, por sua vez, são fonte nutricional de ariranhas, jacarés e de aves, como os tuiuiús. Estas interações formam uma cadeia alimentar, que analisaremos a seguir.



UNIDADE 4 • Energia e matéria nas cadeias alimentares e nos ciclos biogeoquímicos

131

Fonte: GODOY, L; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. 2020. **Multiversos/Ciências da Natureza: Matéria, Energia e a Vida**. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2020. p. 131.

5.2.2 Biodiversidade

A biodiversidade é um termo que se refere à variedade de vida em todas as suas formas, níveis e interações. Isso engloba a diversidade de espécies de plantas,

animais, microrganismos e os ecossistemas dos quais fazem parte (WILSON, 1992). Dessa forma, nessa categoria foram registradas as menções sobre a fauna, flora, microrganismos, indicação da presença de espécies endêmicas, valorização da variedade de vida do bioma, as espécies ameaçadas de extinção, adaptações biológicas que favorecem a sobrevivência no bioma e as interações ecológicas que possam existir.

A partir dessa categoria, algumas informações puderam ser coletadas. Na COL1, há uma abordagem disforme, já que sobre Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal há uma riqueza de detalhes sobre a variedade de vida dos biomas, incluindo uma lista de espécies encontradas, as espécies ameaçadas de extinção e a importância que as formas de vida que habitam tais biomas possuem. Ao passo que ao tratar a Caatinga, há menção sobre as plantas que ali habitam e as adaptações biológicas que possuem, sem citar o nome que elas recebem, apenas o fazendo ao apresentar os animais que lá habitam. Também não menciona as espécies ameaçadas de extinção localizadas nela. Outro ponto relevante sobre essa coleção é que o termo “espécies endêmicas” só é mencionado ao tratar a biodiversidade do Cerrado.

Na COL2 há menção sobre a fauna e flora de praticamente todos os biomas, sendo o Pampa a única exceção, no qual só há relato sobre a fauna que habita o local dentre todas as características que foram analisadas na categoria biodiversidade. A menção sobre as espécies ameaçadas de extinção que habitam o bioma só ocorreu ao tratar sobre a Amazônia e o Cerrado, já sobre a valor da variedade de espécies para o ecossistema ocorreu para os dois já citados e a Mata Atlântica. As adaptações biológicas a sobrevivência foram citadas ao tratar sobre a Caatinga e o Cerrado.

Nas COL3, COL4 e COL5 a citação no texto principal ocorre apenas ao tratar da Amazônia, sendo enriquecida com informações presentes em texto complementar, caixa de texto (somente na COL3), orientações pedagógicas e legenda de imagens. Sendo os demais biomas citados quanto a biodiversidade em caixas de texto e/ou texto complementar, bem como legenda de imagens.

A COL6 faz uma ampla menção aos diversos aspectos dos biomas brasileiros, situação que se repete ao observado na categoria “Características físicas”, o que é explicado pelo grande espaço que o livro didático dedica a temática, havendo subtemas ligados a cada bioma, que direcionam a leitura para os aspectos

principais que os caracterizam. No entanto, ao tratar sobre a biodiversidade nas orientações pedagógicas, apenas a Amazônia é trabalhada, incluindo, com textos complementares para os professores escolherem usar com os estudos para ampliação do tema.

A COL7 não traz ao longo dos seus volumes menção a biodiversidade da Caatinga, Mata Atlântica e Pampa. O Cerrado é citado apenas nas orientações pedagógicas, já a Amazônia tem a informação presente em um texto complementar (que trata a fauna e as espécies ameaçadas de extinção). E sobre o Pantanal, há menção a flora, fauna e as interações ecológicas dentro do texto principal, nas orientações pedagógicas, bem como na legenda de duas imagens.

5.2.3 Consequências da ação antrópica

A ação antrópica, ou seja, a ação humana sobre o ambiente, como relata Steffen et al (2007), é capaz de gerar uma série de consequências significativas para os ecossistemas e a biodiversidade do planeta. As atividades humanas, como desmatamento, poluição, urbanização descontrolada e mudanças climáticas, têm contribuído para a degradação de habitats naturais, perda de espécies, alterações nos padrões climáticos e perturbações nos ciclos naturais. Essas consequências podem comprometer a resiliência dos ecossistemas, a disponibilidade de recursos naturais e a qualidade de vida das populações humanas.

Dentro desses aspectos foram analisadas as coleções didáticas, observando que dentro do texto principal, apenas a COL1 e COL6 menciona os impactos antrópicos sobre todos os biomas brasileiros.

A COL2 traz a temática dentro de texto complementar e orientações pedagógicas apenas para Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado. Sobre o último há menção também nas indicações de materiais complementares e legenda de imagem. Sobre a Caatinga não há menção sobre nenhuma das atividades antrópicas que atingem o bioma, com o mesmo cenário observado na COL4, COL5 e COL7.

A COL3 dá ênfase ao desmatamento e fragmentação sofrida pela Amazônia, sendo o tema repetido dentro do texto complementar, caixa de texto, orientações pedagógicas, título e legenda de imagem. Nessa coleção, só há menção ao

desmatamento e fragmentação da Caatinga, que aparece apenas na caixa de texto que acompanha o texto principal. Já sobre os demais biomas, a temática aparece em: texto complementar, caixa de texto e legenda de imagem.

5.2.4 Conservação e Medidas de Proteção

Reconhecido como um dos países mais biodiversos do planeta, o Brasil estabeleceu um sistema de reservas naturais designadas como Unidades de Conservação (UCs), as quais foram criadas com a principal finalidade de preservar ao máximo a diversidade de ecossistemas e espécies que neles existem (Torres; Oliveira, 2008). No entanto, além da criação das UCs, a educação ambiental, e as práticas que dela surgem, desempenha um papel crucial na conservação dos biomas brasileiros, pois ajuda a sensibilizar a população e promover a conscientização sobre a importância da preservação desses ecossistemas únicos. Ao educar as pessoas sobre a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e os impactos das atividades humanas, a educação ambiental contribui para a adoção de práticas mais sustentáveis e para a tomada de decisões informadas (Conde, 2016).

Apesar da notória importância da conservação ambiental, como evidenciado pelos autores citados acima, observa-se, como nos tópicos anteriores e nos dados brutos acerca da quantidade de menções de cada UC, a reiteração sobre o observado acerca da Amazônia, havendo apenas duas coleções (COL4 e COL7) nas quais não há abordagem sobre a conservação e medidas de proteção desse bioma. Já sobre a Caatinga apenas uma coleção (COL6) traz informações amplas sobre a temática, apresentando as unidades de conservação, a importância da educação ambiental e conscientização da população, o manejo sustentável dos recursos naturais, que são mencionadas no texto principal e no complementar (apenas sobre as unidades de conservação e o monitoramento/fiscalização).

As coleções COL4 e COL7 abordam apenas a Mata Atlântica dentro dessa categoria e ainda de forma superficial, aparecendo na primeira apenas em caixa de texto e na segunda como legenda de imagem e nas orientações pedagógicas.

Nas demais coleções, Cerrado, Pantanal e Pampa são mencionados ao menos uma vez, geralmente tratando sobre as unidades de conservação, manejo sustentável e/ou restauração ecossistêmica.

5.2.5 Atividades econômicas que trazem impactos

A exploração dos recursos naturais de forma insustentável, além do desmatamento, queimadas, produção energética, expansão agropecuária, mineração, além da pesca e caça predatória, são pontos de destaque dentre as atividades econômicas capazes de trazer impactos ambientais aos ecossistemas brasileiros.

Entre as obras analisadas as informações sobre as atividades econômicas capazes de gerar impactos aos ecossistemas brasileiros são tratadas de forma superficial e discrepante. Esse cenário é percebido a partir da forma descontextualizada e desproporcional que o tema é tratado, havendo coleções nas quais é tocado no tema, mas ele é abordado acerca de poucos biomas, como o visualizado na COL2, que aborda a temática com relação a Amazônia (caixa de texto, orientação pedagógica e indicação de material complementar, a Caatinga (uma menção no texto principal) e ao Cerrado (duas menções no texto principal), sendo os demais biomas silenciados quanto a uma temática que merece amplo espaço de debate frente a grave crise ambiental vivenciada.

A COL4 traz apenas informações sobre a Amazônia e Mata Atlântica, seguindo o padrão do que já foi observado nas categorias anteriores, nas quais se percebe um espaço maior dedicado a esses dois biomas nos volumes que compõe essa coleção. Já a COL5 foca apenas na Amazônia, mas o trabalho com esse tema dependerá do planejamento do professor, já que a menção sobre ela ocorre somente nas orientações pedagógicas.

5.2.5 Importância Ecológica e Social

Os ecossistemas desempenham um papel crucial na asseguuração das condições e dos processos essenciais para a existência da vida humana, abrangendo desde a preservação da infraestrutura necessária para as atividades econômicas até todas as outras estruturas complexas que constituem a sociedade e a cultura (Young; Spanholi, 2020).

A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2015) estabeleceu a definição dos serviços ecossistêmicos, categorizando-os da seguinte maneira:

- **Serviços de Suporte:** São serviços essenciais que desempenham um papel fundamental na produção de todos os outros serviços ambientais. Por exemplo, incluem processos como a formação dos solos e a ciclagem de nutrientes.
- **Serviços de Provisão:** Refere-se aos serviços relacionados a bens ou produtos que são diretamente obtidos dos ecossistemas para atender às necessidades humanas, como alimentos, água e produtos florestais, sejam madeireiros ou não.
- **Serviços de Regulação:** Envolvem os serviços que os ecossistemas oferecem para regular processos naturais e controlar riscos. Isso inclui a regulação do clima, a purificação da água e o controle de pragas.
- **Serviços Culturais:** São os benefícios não materiais proporcionados pelos ecossistemas, abrangendo atividades como recreação, valores espirituais e religiosos, que contribuem para a cultura e o bem-estar humano.

Essa estrutura conceitual auxilia na compreensão da diversidade de funções desempenhadas pelos ecossistemas e na apreciação de como eles são essenciais para a qualidade de vida e o sustento humano.

A COL1 aborda essa categoria a partir dos biomas: Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal, nos quais as menções aparecem principalmente no texto principal do livro, no entanto, seguindo a tendência no maior foco para a Amazônia, acerca dela, também há menção no texto complementar, na caixa de texto e orientações pedagógicas informações que se enquadram nessa categoria de análise.

A COL2 não aborda apenas a importância ecológica da Caatinga, Pantanal e Pampa, cenário que se repete na COL3, chamando a atenção sobre tal escolha editorial da obra. A COL4 faz menção apenas a importância ecológica da Amazônia, não trazendo informações sobre os demais biomas. Já a COL7 aborda essa categoria acerca da Amazônia (apenas na caixa de texto) e o Pantanal (na legenda de uma imagem). A COL6 menciona a importância ecológica de todos os biomas brasileiros, havendo um subtópico sobre o assunto dentro da apresentação de cada bioma mencionado no livro.

A importância social dos biomas brasileiros, como temática associada ao conteúdo analisado, aparece apenas na COL6, sendo, portanto, um tema negligenciado nas demais obras analisadas nesse trabalho. Ressaltando que as

comunidades tradicionais que habitam os biomas brasileiros aparecem dentro de temáticas secundárias, sem indicar relação direta entre elas e o bioma que habitam.

5.3 As inferências

Como apontado por Bardin (2021), a inferência é um processo crucial na análise de conteúdo qualitativa, que envolve a interpretação e a atribuição de significado aos dados obtidos a partir de um conjunto de informações. No contexto da análise de conteúdo, as inferências são deduções ou conclusões feitas pelo pesquisador a partir das evidências presentes nos dados, permitindo a compreensão mais profunda e a extração de significados subjacentes. Dessa forma, esse tópico se debruçará sobre as interpretações realizadas a partir da leitura minuciosa dos materiais que constituíram o *corpus* dessa pesquisa.

Um primeiro ponto a ser discutido é a abordagem da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos livros didáticos aprovados no PNLD de 2021, afinal uma das exigências do edital de cadastramento das obras é a adequação delas ao exposto na BNCC para o ensino médio. Tendo como base as informações contidas no documento norteador, no qual “propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2018). Juntamente com as competências e habilidades relacionadas a área, principalmente no que tange a Competência 1, 2 e 3 (e as orientações que as acompanham), nas quais afirmam:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

[...] Dessa maneira, podem mobilizar estudos referentes a: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; entre outros. (BRASIL, 2018, p. 540, grifo do autor e grifo próprio).

2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o

funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

[...] Para isso, nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; cadeias alimentares; respiração celular; fotossíntese; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos cosmológicos; astronomia; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; entre outros. (BRASIL, 2018, p. 542, grifo do autor e grifo próprio)

3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

[...] para o desenvolvimento dessa competência específica podem ser mobilizados conhecimentos relacionados a: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; produção de armamentos nucleares; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; estrutura e propriedades de compostos orgânicos; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; mineração; herança biológica; darwinismo social, eugenia e racismo; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança. (BRASIL, 2018, p. 544, grifo do autor e grifo próprio)

Os pontos sublinhados (grifo próprio) apontam os conhecimentos dentro de cada competência que possuem relação com a ecologia e o ecossistema, portanto, deveriam fazer parte dos livros didáticos aprovados nesse último edital e, principalmente, como aponta o documento, permitir “a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem [...] (BRASIL, 2018, p.15).

Embora, haja tais informações no documento, além de indicar que tais competências devem ser articuladas com as do ensino fundamental, respeitando as “adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio” (BRASIL, 2018, p. 33), o que se verifica é uma fragmentação dos conteúdos ao longo dos volumes que compõe a maior parte das obras analisadas. Essa análise pode ser corroborada quando se verifica o trabalho de Castro et al (2023), no qual avaliou a abordagem dos biomas brasileiros à luz da BNCC, concluindo que há uma fragilidade no documento ao mencionar o estudo dos ecossistemas, principalmente, dos ecossistemas regionais.

Dessa forma, se o documento que deveria ser norteador da construção curricular básica, servindo de apoio as editoras para construção de suas coleções, apresenta fragilidades, torna-se difícil que os produtos derivados dele também não o tenham.

Nessa direção, ao analisar os sumários das coleções verificadas, já se observa que há incongruências na escolha de conteúdos sobre os ecossistemas pelas editoras. Entre as sete coleções analisadas e aprovadas no PNLD de 2021, somente quatro tinham tópicos dedicados a discussão dos biomas brasileiros, entre elas três eram da editora Moderna e uma da editora SM. Sendo este último o que dedicou mais espaço a temática, o discutindo em diferentes frentes, incluindo a participação das comunidades tradicionais para cultura local e preservação ambiental.

Nesse sentido, restam três coleções nas quais os conteúdos sobre biomas brasileiros são trazidos de forma deslocada e pincelada, amparando os exemplos de outros conteúdos que estão sendo apresentados. Isso ocorre na COL7, denominada “Multiversos” da editora FTD, que de acordo com informações divulgadas no site do Ministério da Educação (MEC) representa 5,282,557 de 14,487,805 livros distribuídos as escolas brasileiras, ou seja, aproximadamente 36,5% da tiragem.

O segundo lugar em número de livros distribuídos as escolas públicas brasileiras é COL5, denominada “Moderna Plus” da editora homônima, cuja tiragem foi de 4,177,407, o que representa aproximadamente 28,8% das tiragens distribuídas. Diferentemente da coleção “Multiversos”, a obra da Moderna possui um tópico dedicado a abordagem dos biomas brasileiros, que está presente no volume “Humanidade e Ambiente”. No entanto, o espaço dedicado a temática é reduzido a apenas quatro páginas, sendo na primeira apresentado o conceito de bioma, com um mapa indicando os biomas mundiais e pequenas imagens demonstrativas deles. Na segunda, associa o conceito de bioma e de domínios morfoclimáticos, explicando a proposição feita por Ab’Sáber e indicando as zonas de transição que abrigam biomas intermediários, juntamente com um mapa para localização geográfica de cada domínio apresentado. Na terceira, há a figura intitulada “FIGURA 12 – Localização dos principais domínios morfoclimáticos do Brasil”, representada acima como figura 6, na qual há o nome do domínio, localização geográfica com auxílio de um mapa, uma pequena imagem representativa dele, acompanhada de uma breve

descrição. A quarta, e última, página, segue o mesmo modelo da anterior, mas destinada a “Localização dos biomas de transição do Brasil”.

A figura 6 apresenta a limitação dada a abordagem dos domínios morfoclimáticos brasileiros, que se restringe às informações apresentadas nela. Após as informações sobre os biomas de transição brasileiros, há um box com a indicação de ampliação do conhecimento aos estudantes, sugerindo a eles que pesquisem sobre os manguezais, visando compreender a importância ecológica que possuem e os impactos ambientais que vem sofrendo pelas ações antrópicas. Por último, o capítulo finaliza com uma seção de atividades sobre as temáticas apresentadas.

A preocupação com a fragmentação dos conteúdos a partir do proposto pela BNCC, ganha espaço a medida que há uma redução de carga horária de 800h para 600h dedicadas aos componentes curriculares básicos, acarretando na redução, por consequência, na carga horária para atuação dos docentes dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ao passo que se verifica uma ampliação de conteúdos a serem trabalhados, como apontado por Ferreira (2022), que analisa em seu trabalho as temáticas “Ecologia” e “Meio ambiente” antes e depois da BNCC em uma coleção de livro didático.

O trabalho de Ferreira (2022), também verifica uma mudança na abordagem dada a temática ambiental quando se compara o documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicado em 1997, juntamente com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), instituída em 1998, com relação a BNCC. A autora indica que enquanto os dois primeiros documentos trazem uma abordagem da educação ambiental (EA) crítica, “que destaca a complexidade da relação ser humano-natureza e a dimensão política dentro das questões ambientais de modo que o indivíduo perceba a necessidade de fortalecer a sociedade para buscar transformações sociais” (p. 6). A BNCC tende a abordar a EA dentro de uma concepção pragmática, na qual “foca na ação, na busca de soluções dos problemas ambientais e na proposição de normas que devem ser seguidas” (Ferreira, 2022, p. 6).

Essa abordagem pragmática da EA, caminha na contramão das pesquisas sobre o assunto, que enaltecem uma abordagem crítica, numa perspectiva emancipatória, como aponta Loureiro (2007), Guimarães (2016), Rêgo et al (2018), Silva & Araújo (2023), Pedrini & Silva (2023).

A partir da compreensão do meio ambiente como a interseção do mundo natural com o contexto social, impulsionada pela dinâmica das relações sociais e sua materialidade, bem como da análise dos conflitos ambientais e da busca por justiça ambiental, é possível identificar os princípios teóricos da Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Essa abordagem visa contrapor a assimetria inerente ao acesso aos recursos naturais, superar a conduta passiva frente ao ambiente através da confrontação das perspectivas hegemônicas e do questionamento das relações de dominação originadas pelo sistema socioeconômico capitalista (Arroyo, 2000).

Por sua vez, a justiça ambiental refere-se à luta por equidade e igualdade no que diz respeito à distribuição de impactos ambientais negativos e benefícios ambientais positivos. Muitas vezes, comunidades marginalizadas e de baixa renda são as mais afetadas por poluição, degradação ambiental e falta de acesso a recursos naturais. A justiça ambiental busca garantir que todas as pessoas tenham o direito a um ambiente saudável e seguro, independentemente de sua origem étnica, classe social ou localização geográfica.

E é dentro dessa perspectiva que se discute o espaço e a abordagem dedicada a Caatinga nos livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, verificando possíveis silenciamentos e/ou reducionismos, bem como reprodução de estereótipos, como do ambiente seco e inóspito a vida, no qual se desenvolverá o próximo ponto de discussão.

Os trabalhos já publicados sobre a abordagem da Caatinga nos livros didáticos nas disciplinas de Ciências, Geografia e Biologia, disciplinas que antes da BNCC eram tratadas de forma individualizada, a Caatinga não é abordada dentro de todas as particularidades que possui. A análise de Silva et al. (2016) sobre duas obras do Ensino Médio vinculadas às disciplinas de Biologia e Geografia, constatou que, em ambas as obras didáticas, o tema ficou restrito apenas ao primeiro ano. Os autores também relataram a ausência de textos, exercícios ou leituras complementares sobre a Caatinga, apresentando como possível explicação para essa carência didática nas obras a “deficiência de conhecimento científico sobre tal bioma e/ou a falta de divulgação científica vinculada a ele” (Silva et al., 2016).

O trabalho de Filho e Albuquerque (2022) analisou a abordagem da Caatinga em livros didáticos de Ciências e Geografia utilizados por uma escola do interior do Ceará, os quais foram distribuídos através do último ciclo do PNLD para o ensino

fundamental, tendo como conclusão o fato de que a abordagem da Caatinga “ainda é insuficiente nos livros didáticos analisados para considerar tamanha imensidão e aprofundamento desses conteúdos à formação dos alunos”.

Essa limitação na abordagem da Caatinga nos livros didáticos das disciplinas vinculadas ao tema se repete no trabalho Costa (2019), que analisou a coleção de Biologia e concluiu que “a maioria dos recursos somente evidenciaram a Caatinga como um bioma seco, quente e com escassez de água permanente, e não despertou a leitura para a importância e particularidade do bioma”.

Essa análise se repete nos trabalhos de Matos (2013), Santos (2017), Costa et al. (2019), Nepomuceno e Terra (2020), Filhos e Albuquerque (2022). Embora apresentem diferentes metodologias, bem como analisem obras didáticas e disciplinas diferentes, esses estudos têm em comum a avaliação da abordagem da Caatinga nos livros didáticos que compõe as edições mais recentes do PNLD do ensino fundamental e médio, constando a ineficiência dos livros didáticos ao apresentarem o tema, o reduzindo aos aspectos adversos provocados pelas condições climatológicas específicas que ocorrem na região, raramente citando as degradações ambientais sofridas e a importância da sua conservação.

Os trabalhos mencionados se mostram congruentes com o que foi observado na abordagem dada a Caatinga nos livros didáticos analisados neste estudo. Dentre as coleções analisadas, a COL4 não fez menção a Caatinga em nenhum tópico, já a COL7 a citou apenas duas vezes, uma na indicação de material complementar sobre a biodiversidade e a outra dentro das orientações pedagógicas. Ressalta-se que a COL7 é a coleção com maior número de exemplares distribuídos pelo PNLD 2021, dessa forma, também é maior insipiência dada a Caatinga.

Esse dado preocupa ao analisar a percepção dos estudantes, principalmente dos situados em regiões de Caatinga, acerca do bioma, afinal como mostra o trabalho de Souza et al (2023), o local que os estudantes mais ouvem sobre o bioma é na escola/sala de aula. O mesmo trabalho informa que predomina a percepção negativa dos estudantes sobre a Caatinga em comparação com os que a veem de forma positiva, dado que chama a atenção, pois a pesquisa foi realizada com estudantes que residem no Sertão do Araripe Pernambucano, região inserida no território da Caatinga.

Souza et al (2023) afirma que:

“a forma como a televisão aborda a temática, utilizando todos seus recursos de som e imagem, por vezes criando trilhas sonoras sensacionalistas, produzem conteúdo estigmatizando como uma região que enfrenta sérios problemas, associando a este pobreza e fome, retratando população de forma vitimizada, miserável e subdesenvolvida, o que acaba induzindo ao público um ter um olhar distorcido sobre a realidade do bioma. Esta percepção negativa demonstra uma análise que ignora os potenciais econômicos e culturais da caatinga, enquanto bioma único e de riqueza cultural ímpar, vinculando-se em sua maioria aos aspectos físico-climáticos da região”. (p. 224)

O trabalho de Nascimento et al. (2018), ao fazer uma análise com estudantes que habitam uma região próxima a Caatinga sobre o conhecimento que tinham sobre o bioma, concluiu que, embora haja interesse em conhecer melhor o ambiente que habita, o conhecimento sobre o bioma é pequeno. A pesquisa indicou uma dificuldade dos discentes em nomear espécies vegetais típicas da Caatinga, além da dificuldade em relacionar a relação entre o homem x meio ambiente x preservação e conservação.

Já o trabalho de Teixeira et al (2018), no qual analisou as representações da Caatinga em imagens de dois contextos socioculturais da Bahia, percebeu que:

“os estudantes da escola urbana de Feira de Santana retrataram a Caatinga como um bioma pobre em biodiversidade, onde a seca é predominante e constante. Os estudantes da escola do campo em Valente, por sua vez, revelaram um grande conhecimento acerca da Caatinga, mostrando um sentimento de pertencimento a esse bioma”. (p. 469)

Nesse contexto, é evidente a conexão entre identidade e diferença com os sistemas de representação, que funcionam como mecanismos para conferir significado às entidades. Através desses sistemas, desenvolvemos tanto nossa própria identidade como a identidade dos outros (Paraíso, 2004). Quem detém o poder de representar e atribuir significados exerce a capacidade de definir e moldar a identidade seguida por um grupo específico, seja ele uma comunidade ou uma nação. Essa dinâmica destaca a estreita relação entre sistemas de representação e relações de poder (Silva, 2007), ressaltando como a capacidade de atribuir significados influencia diretamente as dinâmicas sociais e as estruturas de poder.

O trabalho de Matos (2013) se desenvolve dentro desse eixo: identidade, cotidiano e ensino de Ciências; para dialogar sobre os significados que alunos pertencentes a uma escola na zona rural do alto sertão sergipano apresentam acerca do ambiental natural em que vivem, ou seja, a Caatinga. A pesquisa concluiu

que o livro didático exerce influência sobre as significações que os estudantes tinham sobre o bioma, no qual aborda o tema de forma superficial e desatualizada, contribuindo para a transmissão de “mitos” sobre a Caatinga, como a pobreza de espécies, que já foi desmentida pelas pesquisas científicas.

No contexto da Educação Ambiental (EA) voltada para a valorização e preservação da caatinga, a combinação entre educação ambiental e uma abordagem desmistificada acerca desse bioma assume um papel de extrema relevância. Isso se deve ao fato de que a caatinga, como um bioma exclusivamente brasileiro, carece de um conhecimento mais aprofundado por parte da população local, o que resulta em negligência em relação à sua importância e preservação. A sinergia entre a abordagem desmistificada e a educação ambiental se revela como uma estratégia essencial para desconstruir as percepções distorcidas acerca desse bioma (Santos, 2020), permitindo uma apreciação mais genuína e uma atitude comprometida com sua conservação.

Nesse contexto, torna-se imperativo investigar a raiz das problemáticas que afligem a caatinga e têm contribuído para sua negligência. Essa abordagem é crucial para conter a perda gradual dos ecossistemas nativos, que têm o papel de proteger a região de possíveis desastres ambientais, além de serem componentes essenciais da cultura nordestina e fundamentais para a subsistência das comunidades locais. A falta de compreensão e respeito pelo bioma resulta em consequências de grande alcance, afetando tanto o meio ambiente quanto as pessoas que dele dependem. A desconstrução do preconceito em relação à caatinga envolve a implementação de uma abordagem de educação ambiental que seja transparente e direcionada à realidade regional, apresentando o semiárido não somente como um território de limitações, mas sim evidenciando seu potencial natural e econômico, e demonstrando o papel vital que desempenha na manutenção da vida (Santos, 2020).

Em resumo, segundo a Embrapa (2007), é crucial adotar práticas de manejo que permitam à Caatinga se regenerar e encontrar meios para sustentar a produção de lenha, frutas e outros recursos essenciais para as gerações presentes e futuras. É fundamental reavaliar nossos comportamentos e antecipar os possíveis impactos ambientais para evitar danos ao ecossistema, assegurando a preservação dos elementos biológicos e não biológicos, ao mesmo tempo em que se colhem os benefícios das riquezas disponíveis. Isso implica em evitar a exploração excessiva e

proporcionar um período significativo de descanso para as espécies vegetais, permitindo assim a sua regeneração e o equilíbrio do ecossistema.

Dentro do que foi exposto, o termo "racismo ambiental", que se refere à disparidade e à injustiça ambiental que afetam desproporcionalmente grupos étnicos ou raciais marginalizados, resultando em maiores níveis de exposição a riscos ambientais, falta de acesso a recursos naturais e maior vulnerabilidade aos impactos ambientais negativos. Quando aplicado ao contexto da caatinga, um bioma brasileiro caracterizado por seu clima semiárido, esse conceito ganha relevância ao considerar as populações locais que tradicionalmente habitam essa região.

A caatinga abriga diversas comunidades e populações tradicionais, muitas vezes compostas por grupos étnicos historicamente marginalizados, como discutido através dos trabalhos aqui apresentados. Essas comunidades enfrentam desafios complexos relacionados ao acesso à água, recursos naturais e serviços básicos, além de estarem sujeitas a condições socioeconômicas precárias. O racismo ambiental na caatinga pode se manifestar através do direcionamento desigual de políticas públicas, da falta de reconhecimento dos conhecimentos tradicionais dessas comunidades e da exposição a impactos ambientais negativos, como desmatamento e degradação dos recursos naturais.

A luta pela preservação da caatinga e pela justiça ambiental nesse contexto requer a consideração das questões raciais e étnicas envolvidas, garantindo que as ações de conservação sejam implementadas de forma sensível e inclusiva, levando em consideração as necessidades e os conhecimentos das comunidades locais.

Para tanto, é urgente que a educação formal trabalhe na direção de desmitificação dos mitos que cercam esse bioma, apresentando dados científicos atualizados sobre a importância ecológica que ela possui, incluindo a grande biodiversidade apresentada, com a ocorrência de espécies endêmicas que se encontram ameaçadas, bem como as ameaças ambientais que ela vem sofrendo, como mostrado nos trabalhos aqui discutidos, principalmente, pela ação antrópica que já levou a perda de aproximadamente 50% da sua vegetação natural e, atualmente, é um dos biomas mais ameaçados pela desertificação, o que se relaciona ao manejo insustentável do bioma.

6 CONCLUSÃO

Diante do exposto no desenvolvimento deste trabalho, verificou-se que, embora haja algum esforço por parte de algumas editoras trazendo informações mais atualizadas e desmistificadas da Caatinga, como o caso da COL6 (“Ser protagonista”), a qual trouxe os mesmos tópicos ao abordar os biomas brasileiros, bem como um espaço homogêneo dedicado a cada um deles, isso não foi observado nas demais obras de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Foi verificado, inclusive, que as obras com maior número de exemplares distribuídos as escolas públicas do território brasileiro sequer cita o nome do bioma nos seis volumes que compõe sua coleção, ou o menciona apenas duas vezes, sendo uma delas visualizada apenas pelos professores, pois se encontra nas orientações pedagógicas disponibilizada a eles.

Nesse sentido, sendo o livro didático recurso primário do trabalho docente, correspondendo ao material destinado ao processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas brasileiras, as informações contidas nele servem de guia para aquisição de conhecimento, que dentro do seu caráter ideológico, pode valorizar ou desmistificar estereótipos. No entanto, o que pode ser observado é que o trabalho para desmistificação dos estereótipos acerca da Caatinga ainda é incipiente. Fato evidenciado pela quantidade de pesquisas que indicam a dificuldade dos estudantes em enxergar a Caatinga em sua totalidade, superando a visão de ambiente seco e com poucas variedades de vida, o reduzindo normalmente a presença de cactos ao representar os aspectos florísticos da região.

A discussão sobre o tema é ampla, pois ao verificar a influência das classes dominantes sobre o conteúdo produzido e difundido sobre a Caatinga, como apresentado no trabalho de Silva & Melo (2015), que aponta como a produção cultural ajudou a difundir uma forma caricata e estereotipada dos habitantes da Caatinga, pode-se abordar o conceito de Justiça Ambiental, bem como Racismo Ambiental, como realizado na discussão deste trabalho. Claro que ainda há mais vertentes de argumentação, as quais discutem a ação das classes dominantes sobre a produção desses estereótipos e os objetivos que existem ao fazê-lo, mas, esse ponto, pela amplitude do debate, merece um trabalho destinado a ele.

Aqui aponto dois outros questionamentos para análise em pesquisas posteriores que se fazem importantes. Primeiro, dentro dos livros didáticos da área

de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas há uma repetição do cenário observado na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias? E segundo, como a formação docente pode ajudar a minimizar a reprodução dos estereótipos aqui verificados, analisando tanto o processo formativo acadêmico, como formações continuadas aos professores que já estão atuando nas redes públicas e privadas de ensino?

A observação final deste trabalho é sobre o desenvolvimento de uma Educação Ambiental emancipatória, capaz de tornar os indivíduos parte do ambiente, verificando que esse ambiente se entende através dessa vertente da educação, sendo capaz de promover a conscientização, a reflexão crítica e a ação transformadora em relação aos problemas ambientais, considerando também as dimensões sociais, políticas e econômicas envolvidas, buscando empoderar os indivíduos para que se tornem agentes de mudança, capazes de questionar as estruturas de poder e os sistemas que contribuem para a degradação ambiental. E a escola, como mediadora da Educação Ambiental formal, deve pensar suas práticas escolares, a fim de possibilitar tal atuação do estudante sobre o mundo, visando uma atuação mais próxima pelo através pregado pelo PCN e mais distante do que a BNCC aborda. Sendo este mais um ponto que merece uma discussão mais ampla e articulada com o trabalho docente nas escolas brasileiras para acabar com o silenciamento ambiental da Caatinga e dos demais biomas subjugados.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ABREU, Ivy de Souza. Biopolítica e racismo ambiental no Brasil: a exclusão ambiental dos cidadãos. **Opinião Jurídica**, Medellín, v. 24, n. 12, p. 87-99, jul/dez. 2013.

Ameaças à Caatinga. Disponível em: <<https://ispn.org.br/biomas/caatinga/ameacas-a-caatinga/>>. Acesso em: 1 maio. 2023.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de. SILVA, João Bandeira da. MELO, Edilmara Vieira de. SILVA, Géssica Maria. Os conceitos de bioma e domínio morfoclimático nas vídeos aulas de geografia: abordagens e desafios. **Revista Tamoios**, São Gonçalo, v. 18, n. 2, p. 170-184, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/tamoios.2022.61114>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Alves, J. B., & Pena, R. S. Itinerários formativos e a BNCC: um ensaio sobre formação humana e educação pública no Brasil. **Práxis Educacional**, 15(37), 339-356. 2019.

AZEVEDO, E. M. de. Livro didático: uma abordagem histórica e reflexões a respeito de seu uso em sala de aula. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo: FUCAMP, v. 4, n.4, p. 105-116, 2005.

AZEVEDO, Tasso *et al* (org.). **Relatório Anual de Desmatamento 2021**. São Paulo: Mapbiomas, 2022. 126 p.

AZEVEDO, Edilson Matias de. **Livro didático**: uma abordagem histórica e reflexões a respeito de seu uso em sala de aula. UFU/MG 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/wp-content/uploads/2010/10/7.Ede%C3%ADlson-Matiasde-Azevedo.pdf>> Acesso em 30 abril 2023.

BANDEIRA, A.; VELOZO, E. L. Livro didático como artefato cultural: possibilidades e limites para as abordagens das relações de gênero e sexualidade no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 4, p. 1019–1033, out. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2021. 281 p. Tradução de Luís Antero Reto.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais até nº 128/2022. 62.ed. com índice. Brasília: Centro de Documentação e Informação (CEDI), 2023. 267 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html>>. Acesso em 02 maio 2023.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. 3ª versão revista. Brasília: MEC, 2018.

CARDOSO, Fernanda Serpa *et al*. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 22-37, 1 jun. 2008. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1982-873x2008000100002>.

CASSAB, M.; MARTINS, I. A **escolha do livro didático em questão**. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**, IV, 2003, Bauru. Anais.

CASTELLETTI, C. H. M., SANTOS, A. M. M., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. **Quanto ainda resta da caatinga?** Uma estimativa preliminar. In: **Ecologia e Conservação da Caatinga**, 2 ed. pp. 719-734. Ed. Universitária da UFPE, Recife, 2003.

CASTRO FILHO, P. J. de; ALBUQUERQUE, F. N. B. de. A caatinga nos livros didáticos de ciências e geografia em escolas do núcleo de desertificação de Irauçuba, Ceará. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 166, 11 abr. 2022. Universidade Federal de Pernambuco. <http://dx.doi.org/10.51359/2594-9616.2022.252033>.

CASTRO, Luis Roberval Bortoluzzi et al. Os biomas brasileiros à luz da Base Nacional Comum Curricular. **Rev. Pemo**, Fortaleza, v. 5, e510167, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47149/pemo.v5.10167>

CAXUEIRA, M. et al. BIOMA OU BIORREGIÃO: uma análise dos conceitos de natureza e biomas brasileiros tematizados no livro didático de geografia. **Pesquisar: Revista de Pesquisa e Estudos em Geografia**, Florianópolis, v. 7, n. 13, p. 114-124, jun. 2020.

CORTE, Thaís Dalla et al. **A (re) definição do direito à água no século XXI**: perspectiva sob os enfoques da justiça e da governança ambiental. 2015. 612 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

COSTA, José Iago Matheus Barbosa. **ANÁLISE DO BIOMA CAATINGA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**. 2019. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.
COSENZA, Angélica et al. Relações entre justiça ambiental, ensino de ciências e cidadania em construções discursivas docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 89-98, abr. 2014.

COSTA, José Iago Matheus Barbosa et al. ANÁLISE DO BIOMA CAATINGA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 2019, Recife. **Anais [...]**. [S.L.]: Cointer, 2019. p. 1-18.

DI GIORGI, C. A. G. et al. Uma proposta de aperfeiçoamento do PNLD como política pública: o livro didático como capital cultural do aluno/família. **Ensaio: aval. pol. públ. educ.** [online]. 2014, vol.22, n.85, p.1027-1056.

EMBRAPA Semiárido. Convivência com o Semiárido. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). 2007.

ESTEBAN, Maria Paz Sandín. Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010

FERNANDA FRANCISCO BATISTA, H.; SARAMAGO DE OLIVEIRA, G.; ORTIZ DE CAMARGO, C. C. ANÁLISE DE CONTEÚDO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 48-62, 25 dez. 2021.

FERREIRA, Mateus Santos. **Políticas públicas para a implementação dos objetivos de desenvolvimento sustentável no município de Itabaiana, Sergipe**. 2021. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, 2021.

FERREIRA, Márcia; SANTOS, André Vitor. Base Nacional Comum Curricular, qualidade da educação e autonomia docente. **Revista Em Aberto**, v. 33, n. 107, 2020.

FRANZON, Sadi. Os acordos MEC-USAID e a reforma universitária de 1968: as garras da águia na legislação de ensino brasileira. **Anais do V Seminário Internacional de profissionalização**, 2015.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. **O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo**. CEART-UDESC. Santa Catarina, 2007.

FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M. Base Nacional Comum Curricular: autoritarismo, padronização e perda de direitos. **Revista Educação & Realidade**, 44(3), 1-21. 2019.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Florianópolis, SC.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **Revista de gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**, v. 3, n. 1, p. 01-20, 2008.

GARCIA, R. L. D. Educação ambiental crítica: desafios e compromissos. **Educação & Sociedade**, 29(105), 481-500. 2008.

GUIMARÃES, Mauro *et al.* POR UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA SOCIEDADE ATUAL. **Revista Margens Interdisciplinar**, [S.L.], v. 7, n. 9, p. 11, 22 maio 2016. Universidade Federal do Para. <http://dx.doi.org/10.18542/rmi.v7i9.2767>.

HENSING NILLES, J.; DE ANDRADE LEITE, F. LIVRO DIDÁTICO E BNCC: RELAÇÕES CURRICULARES NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS. **Salão do Conhecimento**, [S. l.], v. 7, n. 7, 2021.

INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2016, Teresina. **Anais [...]**. [S.L.]: Pdvagro, 2016. p. 1-7.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, 118, 189-205. 2003.

JUNIOR, Iveraldo Soares da Silva. A educação ambiental como meio para a concretização do desenvolvimento sustentável. p. 2, 2013.

KIILL, Lúcia Helena Piedade. Embrapa. **Caatinga**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/introducao>. Acesso em: 29 abr. 2023.

LIBÂNEO, J. C. Educação escolar: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2017.

LIMA, M. S. de; SILVA, D. R. da; SILVA, M. A. M. O conceito. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 16, n. 6, p. 249-262, 1 dez. 2021. Universidade Federal de São Paulo, 2021.

KRAFZIK, Maria Luiza de Alcântara. **ACORDO MEC /USAID - A COMISSÃO DO LIVRO TÉCNICO E DO LIVRO DIDÁTICO - COLTED**. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; PUGGIAN, Cleonice. Convergências na Ecologia Política: quando a educação ambiental abraça a luta por justiça ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 72, 31 out. 2016. Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista – UNESP. <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580x.vol11.n2.p72-82>.

LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. 2ª ed. Ed. Universitária da UFPE: Recife, 2003.

LEAL, Fellipe Guerin; NETO, Francisco Quintanilha Veras; NABOZNY, Gabriela Consolaro. Ecologia política e conflitos ambientais: lutas por justiça ambiental. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 13, n. 2, p. 535-549, 2021.

LOUREIRO, C. F. B. **Teoria social e questão ambiental**: pressupostos para uma práxis crítica em educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B., LAYRARGUES, P. P. & CASTRO, R. S (Orgs.) Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: Contribuições e desafios. In: **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Ministério da Educação/MEC – Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007.

LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da et al. Fundamentos epistemológicos da educação socioambiental. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 2022.

MATOS, Elaine Cristine do Amarante. **Ensino de Ciências no Alto Sertão sergipano: a caatinga e suas significações para os discentes, docente e livros didáticos**. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

MAGAYEVSKI, R. M.; CANSIAN, R. L.; ZAKRZEWSKI, S. B. B. A Abordagem Sobre o Cerrado e a Amazônia nos Livros Didáticos. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6., 2013. Santo Ângelo, RS. **Anais...** Santo Ângelo, RS, 2013.

MEA, Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem and human well-being: synthesis. Island Press: Washington, DC, 2005. Disponível em:
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

MEIADO, M. V.; RAFAEL, L. M.; CASTRO, R. A.; RODRIGUES, R. G. Challenges and perspectives for recovering socioecological systems in the Caatinga, a Brazilian Tropical Dry Forest. In: PINTO, S. R. R.; SANTOS, F. C.; PRESCOTT, C. (Org.). **Forest Landscape Restoration and Social Opportunities in the Tropical World**. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, p. 126-156, 2020.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, [S.L.], v. 47, n. 165, p. 1044-1066, set. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/198053143988>.

MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2002.
MOSCOVICI, Serge. Prefácio. In GUARESCHI, Pedrinho & JOVCHLOVITCH, Sandra (org.). **Textos em representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

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

NETTO, Arthur Prado; COSTA, Orlando Santana. A IMPORTÂNCIA DA PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM E SUAS TEORIAS PARA O CAMPO DO ENSINO-APRENDIZAGEM. **Fragmentos de Cultura**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 216, 15 ago. 2017. Pontifícia Universidade Católica de Goiás -PUC Goiás. <http://dx.doi.org/10.18224/frag.v27i2.4495>.

NEPOMUCENO, Izaira Vasconcelos; TERRA, Bianca de Freitas. Biologia no PNLD 2018: o que temos de caatinga?. **Revista Exitus**, [S.L.], v. 10, p. 020014, 1 jan. 2020. Universidade Federal do Oeste do Para. <http://dx.doi.org/10.24065/2237-9460.2020v10n0id1136>.

OLIVEIRA, Adelson Dias de *et al.* A Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: os retrocessos no âmbito educacional. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 16, n. 5, p. 328-341, 1 out. 2021. Universidade Federal de São Paulo.
<http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11215>.

OLIVEIRA, Daiane Duarte de; RIBEIRO, Ana Carolina Caetano; ANDRADE, Cláudia Caixeta Franco. Levantamento de concepções, abordagens e vertentes em Educação Ambiental com professores de uma unidade escolar do Ensino Médio. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 37, 5 de outubro de 2021.

PARAISO, M. Identidade e diferença na teoria da aprendizagem da psicologia histórico-cultural. **Psicologia USP**, v. 15, n. 3, 167-194. 2004

PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SILVA, Marcia Nascimento Souza e. Educação Ambiental: referencial teórico para iniciantes. **International Journal Of Environmental Resilience Research And Science**, [S.L.], v. 5, n. 02, p. 1-21, 20 jul. 2023. Universidade Estadual do Oeste do Parana - UNIOESTE. <http://dx.doi.org/10.48075/ijerrs.v5i02.3151>

PIAGET, Jean. **O Juízo Moral na Criança**. São Paulo: Summus, 1994

_____. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIGATTO, A. et al. A classificação dos biomas brasileiros em livros didáticos de biologia. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, n. 109, 2019.

PIMENTA, S. G. BNCC, direitos humanos e emancipação dos sujeitos. **Currículo sem Fronteiras**, 2019. 19(3), 847-867.

PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Ed. Planta, 2001. p. 69-135

RAMÍREZ BERMÚDEZ, José Fernando; PEDRAZA-JIMÉNEZ, Yamile. Representações sociais sobre educação ambiental num contexto rural. **Praxis & Saber**, v. 13, n. 34, p. 72-91, 2022.

RAMOS, Marcelo Alves et al. **Plantas usadas como combustível em uma área de caatinga (Nordeste do Brasil)**: seleção de espécies, padrões de coleta e qualidade do recurso. 2007.

REIS, Daniela Q. A. et al. INFLUÊNCIA DA EXTRAÇÃO DE MADEIRA SOBRE A COMUNIDADE DE PLANTAS LENHOSAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA. In: SIQUEIRA, Felipe Fernando da Silva et al (org.). **ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA CAATINGA**: curso de campo 2014. Recife: UFPE, 2019. p. 1-355.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e Representação Social**. 8ed. São Paulo: Cortez, 2010

REIS, Flávia Helena Cabral Silva et al. A Educação Ambiental segundo os documentos norteadores: um estudo dos parâmetros curriculares nacionais e da base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 45-59, 1 abr. 2022. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.13040>

ROBLEDO, Felipe Marangoni; PLÁCIDO, Patrícia de Oliveira. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E JUSTIÇA AMBIENTAL: a emergência da aproximação dos campos no ambiente escolar. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 148-158, set/dez. 2013

SANTOS, Alcielma Silva. **BIOMA CAATINGA**: abordagem nos livros didáticos de ciências e geografia do ensino fundamental. 2017. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

SANTOS, André V. F. dos; FERREIRA, Marcia S. (Org.). Base Nacional Comum Curricular, qualidade da educação e autonomia docente. **Em Aberto**, v. 33, n. 107, p. 1-242, jan./abr. 2020

SANTOS, Caio Floriano dos; GONÇALVES, Leonardo Dorneles; MACHADO, Carlos Roberto da Silva. Educação ambiental para justiça ambiental: dando mais uns passos. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 1, p. 189-208, 2015.

SANTOS, Arlete Ramos dos; NUNES, Cláudio Pinto. **Reflexões sobre políticas públicas educacionais para o campo no contexto brasileiro**. Salvador: EDUFBA, 2020.

SANTOS, A. F. **Educação Ambiental para a Valorização e Preservação da Caatinga**: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino Fundamental (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.

SAVIANI, D. A reforma do ensino médio à luz da teoria histórico-crítica. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 26(101), 682-705. 2018.

SERAFIM, M.; DIAS, R.; ETULAIN, C. R.. Editorial - Os cortes no orçamento da ciência brasileira: da Fronteira Sem Fim ao Fim da Linha?. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 26, n. 3, p. 654–657, set. 2021.

SILVA, M. A. A fetichização do livro didático no Brasil. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 3, p. 803–821, set. 2012.

SILVA, Danilo Dantas da *et al.* ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE O BIOMA CAATINGA EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO. In: CONGRESSO

SILVA, Silvana do Nascimento; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. As Vozes de Professores-Pesquisadores do Campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação infantil ao ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 26, p. 1-15, jan. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320200004>.

SILVA, P. V. de S.; ARAÚJO, W. P. Educação Ambiental: uma possibilidade para o enfrentamento da problemática ecossistêmica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 371–380, 2023. DOI: 10.34024/revbea.2023.v18.13917.

SILVA, Fabrisa. Preconceito também se aprende na escola? Apontamentos para uma análise discursiva do livro didático. **Interdisciplinar-Revista de Estudos em Língua e Literatura**, v. 10, 2013.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007

SILVA, Brunna Alves da *et al.* ANÁLISE DE CONTEÚDO: uma perspectiva metodológica qualitativa no âmbito da pesquisa em educação. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 44, p. 1-15, abr. 2021.

SOUSA, José Raul de; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444.

SOUZA, A. A. de; COSTA, I. A. S. da; LICHSTON, J. E. Percepção de estudantes do Sertão do Araripe Pernambucano sobre a caatinga. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 211–227, 2023. DOI: 10.34024/revbea.2023.v18.14580.

STEFFEN, W., CRUTZEN, P. J., & MCNEILL, J. R. (2007). The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, 36(8), 614-621.

TABARELLI, Marcelo *et al.* Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 25-29, 2018.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação [online]**. 2008, v. 13, n. 39, pp. 545-554. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>>. Epub 19 Jan 2009. ISSN 1809-449X.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

YOUNG, Carlos Eduardo Freckmann; SPANHOLI, Maira Luiza. Uma visão econômica sobre a conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *Com Ciência*, 2020.

WILSON, E. O. (1992). **The diversity of life**. Belknap Press of Harvard University Press.