

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTÂNCIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA**

DÊNIS ANTÔNIO DA CUNHA

**EDUCAÇÃO PARA MUDANÇA CLIMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
COMO LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS ABORDAM O TEMA?**

**LAGOA SANTA/MG
2025**

DÊNIS ANTÔNIO DA CUNHA

EDUCAÇÃO PARA MUDANÇA CLIMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: COMO
LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS ABORDAM O TEMA?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pedagogia do Centro de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Pedagogia

Orientador: Prof. Dr. Haroldo Luiz Bertoldo

LAGOA SANTA/MG
2025



FOLHA DE APROVAÇÃO

Dênis Antônio da Cunha

Educação para mudança climática no ensino fundamental: como livros didáticos dos anos iniciais abordam o tema?

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Pedagogia

Aprovada em 4 de julho de 2025

Membros da banca

Doutor Haroldo Luiz Bertoldo - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre Priscila Resende Silveira - Secretária de Estado de Educação de Minas Gerais (Escola Estadual "Effie Rolfs")

Haroldo Luiz Bertoldo, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 09/07/2025



Documento assinado eletronicamente por **Haroldo Luiz Bertoldo, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/07/2025, às 12:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0940379** e o código CRC **0EB71C85**.

*Em honra à memória de minha primeira professora,
Darci Barbosa Rodrigues Gomes,
pois, como canta Milton,
“há um menino, há um moleque morando sempre no meu coração”.*

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho envolveu esforços de docentes, orientadores(as), amigos(as), familiares e instituições públicas financiadas pela sociedade brasileira. Agradecer, portanto, é imprescindível. Expresso aqui minha gratidão por essa oportunidade de crescimento intelectual, profissional e pessoal.

Ao programa Universidade Aberta do Brasil (UAB), ao Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) e ao Departamento de Educação e Tecnologias (DEETE) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Aos(às) docentes e servidores(as) responsáveis pela oferta do curso; em especial ao Prof. Haroldo Bertoldo pela orientação deste Trabalho de Conclusão de Curso.

À toda a equipe da Escola Estadual “Effie Rolfs”, onde desenvolvi meus estágios, pela gentileza com que fui recebido. À diretora, Andréa Renó Moreira e às professoras supervisoras, Ana Luiza Freitas da Silva, Lúcia Aparecida Honório, Maria Aparecida Peixoto Pinto. À Profa. Sueli Aparecida Xavier, pela valiosa ajuda na obtenção dos livros didáticos pesquisados e à secretária Marlene Aparecida da Silva, pelas informações técnicas e explicações sobre o funcionamento da escola. Aos(às) estudantes, principalmente das turmas em que desenvolvi os projetos de intervenção. Especialmente à Profa. Priscila Resende Silveira, pelas conversas, ensinamentos e pelo exemplo de compromisso com a educação.

Aos(às) colegas de curso, Wenderson Couto, João Pedro Maia, Amanda Carneiro, Karine Guzzo e Bruna Favarato, pelas boas conversas (e reclamações) e por compartilharem comigo os trabalhos, as alegrias e as preocupações.

Às amigas Adriana Penna, Heloisa Herneck e Rita Souza pelo incentivo ao longo desta e muitas outras trajetórias partilhadas.

Ao Prof. Alexandre Bragança Coelho, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), por ter me apresentado o tema das mudanças climáticas.

Ao meu companheiro, Marcel Viana Pires, à minha tia, Maria Imaculada de Sousa Cunha, e à minha amiga (e irmã de vida), Maria Simone Euclides, por serem abrigo e aconchego.

Aos(às) estudantes com quem já compartilhei e ainda compartilharei a sala de aula, fonte de constante de motivação e inspiração.

RESUMO

Este estudo investiga como a mudança climática é abordada nos livros didáticos de Ciências Naturais utilizados nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) no Brasil. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo. Foram analisadas sete coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) para o triênio 2023–2026. O objetivo foi identificar se e como o tema é tratado nos livros e avaliar a profundidade e a qualidade do conteúdo com base em quatro categorias temáticas: ciência do clima, impactos, adaptação e mitigação. Os resultados indicam que seis das sete coleções mencionam o tema, mas com variações expressivas quanto ao escopo e à complexidade. Enquanto alguns livros apresentam discussões mais estruturadas e alinhadas à literatura científica, a maioria das referências é fragmentada e, ou, simplificada. Conceitos como efeito estufa e aquecimento global são frequentemente utilizados como sinônimos de mudança climática, o que pode comprometer o entendimento do fenômeno. Estratégias de mitigação são pontualmente citadas, mas medidas de adaptação estão praticamente ausentes. Os achados evidenciam a necessidade de um tratamento mais abrangente e preciso da mudança climática nos materiais didáticos, especialmente diante da importância da educação ambiental desde os primeiros anos escolares. Integrar o tema de forma mais consistente nos livros didáticos pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e engajados frente aos desafios climáticos do século XXI.

ABSTRACT

This study investigates how climate change is addressed in Natural Sciences textbooks used in the early years of elementary education (1st to 5th grade) in Brazil. Adopting a qualitative, exploratory, and descriptive approach, the research employs Content Analysis methodology. Seven textbook collections approved by the Brazilian National Textbook and Teaching Materials Program (PNLD) for the 2023–2026 cycle were analyzed. The aim was to identify whether and how climate change is covered and to assess the depth and quality of the content based on four thematic categories: climate science, impacts, adaptation, and mitigation. The findings show that six out of the seven collections mention the topic, but with significant variation in scope and complexity. While some textbooks offer more structured discussions aligned with scientific literature, most references are fragmented and/or oversimplified. Terms such as “greenhouse effect” and “global warming” are often used interchangeably with “climate change,” potentially undermining conceptual understanding. Mitigation strategies are sporadically mentioned, whereas adaptation measures are nearly absent. The results highlight the need for a more comprehensive and accurate treatment of climate change in educational materials, especially given the importance of environmental education from the early school years. A more consistent integration of the topic into textbooks can contribute to the development of critically engaged citizens capable of facing the climate challenges of the 21st century..

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Os três pilares da Educação para a Mudança Climática (EMC).....	13
Figura 2. Síntese das palavras e expressões mais frequentes nos livros analisados.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das coleções incluídas na amostra e informações sobre quantidade de exemplares adquiridos pelo PNLD no ano de 2023.....	17
Tabela 2. Análise exploratória dos livros didáticos: ocorrências nas coleções por volumes.....	20
Tabela 3. Categorização do conteúdo sobre mudança climática nos livros didáticos.....	22

LISTA DE SIGLAS (EM ORDEM ALFABÉTICA)

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica

CO₂ – Dióxido de Carbono

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EMC – Educação para Mudança Climática

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

GEE – Gases de Efeito Estufa

IC – Iniciação Científica

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)

MA – Millennium Ecosystem Assessment (Avaliação Ecológica do Milênio)

MEC – Ministério da Educação

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

REUNI – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

UFV – Universidade Federal de Viçosa

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

WWF-Brasil – Fundo Mundial para a Natureza – Brasil (World Wide Fund for Nature – Brazil)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. “Há um passado no meu presente”: da experiência vivida ao tema de pesquisa	1
1.2. Problema de Pesquisa e Objetivos	5
1.3. Justificativa	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. Educação Ambiental	9
2.2. Educação para a Mudança Climática (EMC)	12
3. METODOLOGIA	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5. CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

1.1. “Há um passado no meu presente¹”: da experiência vivida ao tema de pesquisa

No livro “De degrau em degrau vai se abrindo a travessia”, a pesquisadora Maria Simone Euclides afirma que, “apesar de se tentar imprimir a um trabalho científico a maior objetividade possível, ninguém é imune aos condicionamentos históricos e sociais de seu tempo e lugar” (Euclides, 2018, p. 16). Tomo emprestadas suas palavras para iniciar este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) pois o tema que escolhi – *educação para mudança climática em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental* – está diretamente associado à minha trajetória pessoal e profissional. Ser professor é um sonho que tenho desde criança; livros didáticos foram, durante boa parte de minha vida, a única forma de contato com o conhecimento científico a que tive acesso (e sempre fui fascinado por eles!); mudança climática é o tema com que lido quase diariamente em minhas atividades como pesquisador há cerca de 15 anos. Portanto, novamente citando Euclides (2017, p. 1), “embora o objetivo desta pesquisa, não seja o de narrar minha biografia, considero relevante situar e apresentar-me” para delinear o contexto no qual este estudo foi desenvolvido.

Nasci em 1983, na cidade de Capela Nova, estado de Minas Gerais. Meu pai era pedreiro e, em certas épocas do ano, também trabalhava como agricultor, enquanto minha mãe dedicava-se às atividades domésticas. A renda da nossa família dependia exclusivamente do trabalho de meu pai, que era mal remunerado. Esse foi um período caracterizado por intensas dificuldades econômicas no Brasil, que atravessava fase de baixo crescimento e elevada inflação. Na literatura de Economia, os anos de 1980 ficaram conhecidos como “década perdida”. Para trabalhadores informais e de baixa qualificação, como era o caso de meu pai, a situação era ainda pior, pois os rendimentos não acompanhavam a escalada inflacionária.

Minha infância foi marcada por muitas dificuldades financeiras e privação de bens considerados não essenciais, entre os quais estavam os livros. Minha família nunca comprou livros; em casa, o único disponível – de “contos de fadas” – foi doado pela minha tia, que era professora. Meu contato com o conhecimento científico se dava exclusivamente na escola, que passei a frequentar em 1988. Embora o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – atualmente Programa Nacional do Livro e do Material Didático – tenha sido instituído em 1985

¹ Assim como na dedicatória, esse é um trecho da canção “Bola de meia, bola de gude”, composta por Milton Nascimento e Fernando Brant.

(Decreto Nº 91.542, de 19/08/1985)², eu só me lembro de receber livros didáticos quando estava na quinta série (atualmente sexto ano). Desde que passei a usá-los como material de estudo, meu interesse só aumentou. Como eu podia levá-los para casa, e gostava muito de ler, passava bastante tempo explorando esses livros. Morando em uma cidade pequena do interior e sendo de uma família pobre, os livros didáticos eram o principal recurso que eu tinha para conhecer novos lugares e realidades, bem como de ter contato com diferentes tipos de conhecimento.

No final do ensino fundamental fui morar em outra cidade com minha tia, aquela que havia me dado o livro infantil. Em sua casa havia muitos livros das áreas de Ciências e Biologia, disciplinas que ela lecionava na escola. Ela frequentemente recebia das editoras novas coleções para avaliação. Eu gostava de ler esses livros e observar como diferentes autores abordavam os mesmos temas. Durante a preparação para o vestibular, os professores da escola onde eu estudava me emprestaram diversos livros, principalmente de Português, Literatura, Matemática, História e Geografia – as áreas que eu mais gostava. Assim como fazia com os livros de Biologia, passei a estudar os temas buscando abordagens distintas e fazer resumos – ou cópias – dos trechos que eu considerava mais importante em cada obra.

Nesse ponto, vale mencionar que, embora desde criança eu desejasse ser professor, no momento de escolher o curso para o vestibular, a Pedagogia não foi uma opção. Alguns fatores pesaram na decisão, sendo um deles relacionado ao preconceito. Na infância, minha principal diversão era “brincar de escola”. No entanto, essa não era uma brincadeira socialmente aceita para meninos, o que me causava vergonha – sentimento que me acompanhou durante muitos anos. Isso teve grande peso na decisão de seguir para outra área. Acabei escolhendo o curso de Ciências Econômicas, pois era um dos que tinha a menor relação candidato-vaga nas duas universidades em que eu faria o vestibular: a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Além disso, sempre tive grande interesse por Geografia e História, e verifiquei que o curso de Economia incluía disciplinas que se aproximavam dessas áreas.

Fui aprovado no vestibular das duas instituições e optei por estudar em Viçosa, pois a UFV oferecia vagas em suas Moradias Estudantis (à época chamadas de Alojamento). Durante a graduação eu voltei a “brincar de escola”, só que agora explicando a matéria para meus

² Segundo o Ministério da Educação – MEC (Brasil, 2023), “o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira e iniciou-se, com outra denominação, em 1937”. Mais detalhes sobre o histórico do PNLD podem ser obtidos em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/historico>

colegas em épocas de prova. Isso voltou a me despertar o desejo de ser professor. E já não havia vergonha, pois compreendi que poderia ser docente na universidade. Essa afirmação, que representa meu pensamento à época da graduação, está carregada de preconceito. Ela reflete uma visão restrita e hierarquizada da docência, na qual ser professor universitário é visto como mais aceitável (para um homem) ou prestigioso do que ser professor na educação básica. Mas essa compreensão, eu só tive muito tempo depois. Neste ponto de minha narrativa é preciso esclarecer que eu voltei a sonhar com a docência e “seguir à risca” o caminho necessário para exercê-la na universidade, ou seja, cursar a pós-graduação *stricto sensu*.

Ao descobrir que precisava seguir com os estudos após concluir a graduação, comecei a buscar uma oportunidade de realizar Iniciação Científica (IC), algo que os veteranos do curso disseram que diferenciaria meu currículo na seleção do mestrado. No quarto ano da graduação consegui uma bolsa de IC que durou 18 meses. Além de ser muito importante financeiramente, o trabalho me fez gostar da área de pesquisa. No último semestre da graduação me candidatei ao mestrado no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (PPGEA) da UFV. Fui aprovado e iniciei o curso em outubro de 2006, três dias após a minha colação de grau de bacharel em Ciências Econômicas. Assim que concluí o mestrado, em junho de 2008, fui selecionado para cursar o doutorado no mesmo programa.

Foi durante o doutorado que o tema mudança climática passou a fazer parte de minha carreira como pesquisador. Confesso que nunca havia estudado ou refletido sobre o assunto antes. Meu orientador, Prof. Alexandre Bragança Coelho, disse que seria muito importante seguir nessa área que, segundo ele, estava em ascensão e ainda era pouco explorada na perspectiva econômica. Aceitei a sugestão e passei a me dedicar ao entendimento da problemática. À medida que fui avançando nos estudos, percebi o quanto as mudanças climáticas são um desafio multidisciplinar, que demandam esforços de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento. Aumentar a compreensão sobre suas causas, impactos e possíveis soluções é essencial no século XXI.

Em 2010 decidi me arriscar e fazer um concurso para docente que exigia apenas a conclusão do mestrado. À época havia muitas vagas disponíveis devido ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) e eu não queria deixar passar a oportunidade. Tive a honra de ser aprovado e, em agosto daquele ano, iniciei minha carreira como professor universitário no Departamento de Ciências Econômicas e

Gerenciais da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, *campus* de Mariana – MG³. Era a realização do sonho de criança!

No entanto, passada a emoção da posse, me vi completamente perdido com as tarefas docentes. Muitas questões começaram a surgir: como definir os objetivos de aprendizagem das disciplinas a serem ministradas?; como organizar as aulas e equilibrar a quantidade de conteúdo a ser abordado com o tempo disponível?; como avaliar os estudantes?; como elaborar provas?; como lidar com alunos com diferentes níveis de conhecimento e interesse pela disciplina?

Como era necessário conciliar a preparação das aulas, as demais atividades acadêmicas e o desenvolvimento da pesquisa e escrita da tese, eu não tive como refletir muito sobre essas questões. Recorri aos livros didáticos de Economia e passei a reproduzir seu conteúdo nas minhas aulas. Demorei alguns anos para compreender que não bastava ler *slides* (muitos preparados pelos próprios autores dos livros) ou repetir exercícios e exemplos dos manuais técnicos. Sendo professor de Economia para estudantes de outras áreas do conhecimento, me dei conta que é essencial considerar as especificidades dos contextos nos quais aqueles conceitos podem ser aplicados. Passei a acreditar cada vez mais que, para tornar o ensino eficaz, é necessário adaptar os conteúdos à realidade dos estudantes e das aulas. Com o tempo, compreendi a importância do conhecimento pedagógico para realizar essa adaptação de maneira mais estruturada e eficiente.

No entanto, minha formação acadêmica em Economia, incluindo o mestrado e o doutorado, não contemplou aspectos pedagógicos. Embora a exigência para a docência no ensino superior seja a titulação *stricto sensu*, esses cursos priorizam a formação de pesquisadores, e não me preparam para o ensino. Nunca fui estimulado a refletir sobre como aquele conhecimento científico que eu estava gerando na dissertação ou na tese poderia ser utilizado para melhorar o ensino, nem a pensar em aulas de Economia aplicadas e contextualizadas. Quando essas inquietações me fizeram questionar minhas práticas, decidi iniciar a Licenciatura em Pedagogia. Hoje, em vias de concluir o curso, me sinto mais preparado e mais realizado na docência.

Nesse contexto, ao decidir o tema do TCC, procurei honrar minha trajetória pessoal e minha experiência acadêmica e profissional. Como educador, tenho papel fundamental na formação de cidadãos conscientes sobre a urgência do combate à mudança climática. Os livros didáticos, que sempre me fascinaram, são ferramentas poderosas na construção de saberes.

³ Atuei na UFOP até outubro de 2011 e, após ser aprovado em outro concurso, me transferei para a UFV, onde sigo trabalhando até o período atual.

Acredito que, por meio deles, é possível sensibilizar as novas gerações para a complexidade das mudanças climáticas. Sobretudo para as crianças muito pobres que frequentam a escola pública, com pouco acesso a outras formas de conhecimento científico, os livros didáticos devem ser a porta para um futuro mais informado e comprometido com a preservação do planeta.

1.2. Problema de Pesquisa e Objetivos

A mudança climática é um dos principais desafios com os quais a sociedade deve lidar no século XXI. Além das consequências negativas do fenômeno em si – aquecimento do planeta, aumento da ocorrência de eventos extremos (como tempestades, inundações ou secas) e redução da biodiversidade – a mudança do clima também agrava outros problemas já bastante desafiadores, como pobreza, desigualdade socioeconômica e de gênero, insegurança alimentar, migrações e conflitos pela posse de recursos naturais (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, 2022*). Segundo o relatório “Crianças, adolescentes e mudanças climáticas no Brasil”, produzido pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2022, p. 8), cerca de 40 milhões de crianças e adolescentes brasileiros (60% do total) estão expostas a algum tipo de “risco, choque ou estresse climático/ambiental”. O relatório afirma ainda que o impacto das mudanças climáticas dificulta o acesso a direitos básicos para crianças e adolescentes.

Combater a mudança climática é uma tarefa de governos e formuladores de política pública, por meio de ações que visem a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) nas atividades dos diversos setores econômicos. Ao mesmo tempo, cada membro da sociedade pode contribuir, por meio de ações e escolhas mais racionais. Conforme Lagura, Gamiao e Aragon (2022), a escola também tem papel nesse processo, conscientizando as crianças e adolescentes sobre a importância do tema e integrando a educação climática nas atividades, garantindo que os estudantes estejam preparados para responder de modo consciente à crise climática.

Por isso, é fundamental educar sobre as mudanças climáticas – explicando suas causas, os impactos que geram no dia a dia e, principalmente, como é possível adaptar e encontrar soluções para reduzir esses efeitos. Deve-se reconhecer que as crianças e os adolescentes de hoje serão as/os futuras/os políticas/os, empresárias/os, docentes, lideranças comunitárias e formadoras/es de opinião do futuro. Ao integrar esse debate no processo de ensino-aprendizagem, a escola contribui para a formação de cidadãos mais conscientes, responsáveis e engajados.

A reflexão sobre mudança climática perpassa diversas esperas da vida cotidiana. Por isso, é imprescindível que a escola promova discussões sobre suas causas, consequências e possibilidades de enfrentamento de maneira integrada entre as áreas do conhecimento. Conforme Zabala (1998), isso envolve adotar um enfoque globalizador, que contribua para o desenvolvimento do pensamento complexo, articulando diferentes saberes em torno da compreensão e da intervenção na realidade. Para tanto, a escola dispõe, segundo o autor, dos conteúdos de aprendizagem, entendidos como aqueles que favorecem “o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social” (Zabala, 1998, p. 30). Portanto, incluir a temática climática nos conteúdos escolares é uma forma de contribuir para que as futuras gerações desenvolvam habilidades e atitudes necessárias para tomar decisões responsáveis, se adaptar e, quando possível, antecipar os impactos negativos do fenômeno.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento que define as “aprendizagens essenciais” que os estudantes brasileiros devem adquirir durante a educação básica, menciona que o ensino deve garantir o desenvolvimento de diversas competências “para resolver demandas complexas da vida cotidiana” (BRASIL, 2018, p. 8). O documento reconhece como importante a questão da “preservação da natureza” – termo utilizado em seu texto. A BNCC (BRASIL, 2018, p. 8) menciona que a educação deve estar “alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)”, a qual tem entre seus objetivos a “ação contra a mudança global do clima” (ONU, 2015).

Nesse contexto, esta pesquisa busca responder às seguintes questões: as obras didáticas de Ciências Naturais dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) apresentam conteúdos de aprendizagem relacionados à mudança climática? Se sim, esses conteúdos possibilitam a compreensão do fenômeno, incluindo suas causas, consequências e as possíveis ações de adaptação e mitigação? Com base nessas questões, o principal objetivo da pesquisa é identificar se os conteúdos de aprendizagem presentes nesses livros abordam a mudança climática e analisar se são adequados para ensinar o tema de forma significativa, favorecendo a formação de estudantes mais conscientes e preparados para lidar com os desafios climáticos.

Segundo Rumenos, Silva e Cavalari (2017), os livros didáticos são uma ferramenta pedagógica essencial de apoio e facilitação das práticas docentes. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, “o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática de ensino brasileira” (Brasil, 2008, p. 96). Liotti e Campos (2021, p. 23) explicam que essas obras representam “instrumentos de legitimação do conhecimento científico na escola e

apresentam (...) visão da realidade que corresponde à didatização do conhecimento (...) proposto nos documentos curriculares oficiais orientadores”. A maioria dos estudantes brasileiros da educação básica em escolas públicas encontra nos livros didáticos sua principal forma de acesso ao conhecimento científico (Monteiro; Jucá; Silva, 2019; Pinheiro; Echalar; Queiroz, 2021).

Conforme Liotti e Campos (2021), o livro didático não é imparcial e, por isso, pode refletir interesses editoriais e ideológicos, apresentar uma visão muito simplificada da realidade ou mesmo omitir temas importantes. No debate sobre mudança climática a imparcialidade é importante para lidar com a complexidade do tema sem ceder a interesses políticos ou ideológicos. Conteúdo tendencioso ou simplificado impede que os estudantes compreendam os conceitos-chave sobre mudança climática, dificultando que empreendam ações em sua vida cotidiana que contribuam para amenizar o problema (Toffaletti; Di Mauro; Onorato, 2024). Ser imparcial, nesse contexto, não significa ser neutro, mas buscar analisar os fatos com base em evidências, considerando diferentes perspectivas de forma justa e crítica.

1.3. Justificativa

De acordo com Candau e Koff (2015), a educação deve estar sempre se adaptando e, ou, se reinventando para que o ambiente escolar seja mais diversificado e inclusivo, e possa responder às demandas da sociedade contemporânea. Candau (2003, p. 60) afirma que é fundamental “conceber os processos educacionais como historicamente situados”. Nesse sentido, considerando que as mudanças climáticas representam um dos grandes desafios da atualidade, e que o fenômeno está diretamente relacionado ao modo de produção capitalista (IPCC, 2021), é fundamental trazer essa discussão para o currículo escolar. Assim, a escola contribui para a compreensão das alterações do clima e pela busca de alternativas de mitigação. Conforme Ambrósio e Ferreira (2020b, p. 109), “uma das soluções passa pela educação, pela conscientização, pelo conhecimento dos fatos e pelas mudanças de atitude, tanto individuais, como coletivas, com interfaces de políticas públicas regionais e globais responsáveis”.

Considerando a necessidade de (re)pensar o currículo escolar para que reflita questões contemporâneas, Morin (2000) discute a importância de lidar com as incertezas como parte integrante da educação. O autor enfatiza que vivemos em um mundo caracterizado pela incerteza, complexidade e imprevisibilidade, e argumenta que a educação deve preparar os alunos para enfrentar esse contexto. A mudança do clima é um dos fatores que geram diversas incertezas para a vida humana e para o futuro planetário (Sobel, 2024). Dessa forma, considerando as ideias de Morin (2000), a educação deve preparar os estudantes para enfrentar

desafios globais complexos, promovendo uma abordagem interdisciplinar, pensamento crítico e engajamento ativo na busca por soluções sustentáveis e resilientes.

Ambrósio e Ferreira (2020a, p. 72) advertem que “é papel da escola debater a situação do nosso meio ambiente, visto que muitos problemas ambientais acontecem por meio dos diferentes desastres ecológicos e de forma dramática”. Ademais, segundo Nepomuceno et al. (2021, p. 8), o debate de questões ambientais “estabelece como um considerável instrumento de investigação crítica na busca por uma educação transformadora, emancipatória e reflexiva”. Nesse contexto, dada a natureza multidisciplinar e complexa das mudanças climáticas, é necessário avançar para uma abordagem pedagógica mais sistêmica. Isso viabiliza a construção de conhecimentos, competências, valores e comportamentos críticos baseados em uma aprendizagem mais profunda sobre as alterações climáticas (Leal Filho et al., 2021).

Segundo Narodowski, (1993, p. 19), “a pedagogia encontra na criança (...) seu argumento irrefutável para intervir na educação e reeducação através da escola”, contribuindo para a “formação de seres humanos e grupos sociais”. O autor enfatiza que a infância é crucial para a construção de um “futuro possível”, no qual os indivíduos possam viver conforme suas experiências e aprendizados obtidas na educação básica. Portanto, é de extrema importância abordar o debate sobre mudança climática no currículo do Ensino Fundamental. Essa fase representa um período decisivo de formação e desenvolvimento, no qual crianças e adolescentes estão mais receptivos a novos conceitos e aprendizados. Introduzir o debate desde cedo pode sensibilizar os estudantes para os desafios ambientais enfrentados atualmente e capacitá-los a se tornarem cidadãos conscientes e engajados na busca por soluções sustentáveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção apresenta as abordagens que fundamentam teoricamente esta pesquisa: a Educação Ambiental e a Educação para a Mudança Climática (EMC). Esses conceitos se complementam e estão alinhados ao enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA (Science, Technology, Society and Environment). Segundo Pérez (2012, p. 55), no âmbito da educação, o enfoque CTSA “tem por objetivo a emancipação dos sujeitos ao fazer com que eles problematizem a ciência e participem de seu questionamento público”, ou seja, busca desenvolver habilidades de pensamento crítico e promover o letramento científico. Para isso, propõe: (i) demonstrar como a ciência funciona, incluindo o processo de pesquisa e a natureza provisória do conhecimento científico; (ii) estruturar o currículo de forma interdisciplinar, abordando temas científicos conectados à vida cotidiana dos estudantes; e (iii) refletir sobre as consequências socioeconômicas, culturais, ambientais e éticas do desenvolvimento científico e tecnológico (Auler, 2007).

Compreende-se que os livros didáticos analisados nesta pesquisa – voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental – devem, idealmente, incorporar esses princípios. Espera-se que ofereçam conteúdos de aprendizagem que favoreçam a compreensão crítica das mudanças climáticas, abordando suas causas, consequências e possíveis soluções. Assim, os referenciais teóricos aqui apresentados também orientam as categorias analíticas da pesquisa, oferecendo critérios para identificar e avaliar se os conteúdos presentes nos livros são adequados para a formação científica e cidadã dos estudantes.

2.1. Educação Ambiental

A vida humana depende inteiramente da natureza para existir. O meio natural fornece alimentos, água, energia e abrigo, bem como oportunidades de recreação, expressão cultural e religiosidade, ou seja, elementos essenciais para o bem-estar humano (Fedele et al., 2021; Díaz et al., 2018). De acordo com a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment* – MA, 2005), a natureza provê serviços de suporte à vida, chamados de “serviços ecossistêmicos”, os quais compreendem

serviços de provisão, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; serviços reguladores, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; serviços culturais, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e

serviços de suporte, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes (MA, 2005, p. v).

Diante do amplo processo de degradação ambiental em curso, uma tarefa crítica no século XXI é “manter ou aumentar as contribuições benéficas da natureza para uma boa qualidade de vida para todas as pessoas” (Díaz et al., 2018, p. 270). Apesar de estar protegida das flutuações ambientais pelo desenvolvimento tecnológico e cultural, a vida humana depende dos serviços ecossistêmicos (MA, 2005). Nesse contexto, a Educação Ambiental é essencial para promover a consciência e o conhecimento das “relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza” (Reigota, 2014, p. 13)

Para compreender a ideia de Educação Ambiental é preciso, inicialmente, tratar do conceito de meio ambiente. Segundo Carvalho (2008), meio ambiente não é “sinônimo de natureza intocada”, mas sim

um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente. Tal perspectiva considera o meio ambiente como espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser considerada como extemporânea, intrusa ou desagregadora (...), aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural e interage com ela (Carvalho, 2008, p. 37).

O meio ambiente é, portanto, um espaço onde ocorrem relações e trocas, de modo que as interações entre os seres humanos e a natureza são parte de um sistema interconectado. Nesse sistema, aspectos socioeconômicos, políticos, culturais e naturais estão interligados. A ação humana não pode ser vista como uma força exclusivamente destrutiva, mas sim como um agente que interage e participa da dinâmica ambiental (Carvalho, 2008). Nesse sentido, a Educação Ambiental deve analisar as relações entre “seres humanos e espécies animais e vegetais e procurar alterá-las (nos casos negativos) ou ampliá-las (nos casos positivos) numa perspectiva que garanta a possibilidade de se viver dignamente” (Reigota, 2014, p. 13).

A Educação Ambiental pode ser concebida como um “fenômeno sócio-histórico” (Carvalho, 2005, p. 52). Suas primeiras ideias – no sentido de uma institucionalização internacional – surgiram nas décadas de 1960 e 1970, partir da preocupação com a finitude/degradação dos recursos naturais e dos debates sobre sustentabilidade⁴. Um de seus

⁴ Foge ao escopo desta pesquisa fazer uma revisão histórica das conferências internacionais sobre a questão ambiental e Educação Ambiental. Para mais detalhes sobre esse tema sugere-se Machado (2014).

principais marcos foi a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em 1977, na qual algumas de suas características essenciais definidas: continuidade e permanência de ações; interdisciplinaridade de sua abordagem, tanto na educação formal quanto informal; integração entre mudanças de valores individuais e ações de políticas públicas; e conexão entre ameaças – locais e globais – à conservação ambiental (Machado, 2014).

Mais do que a transmissão de conhecimento sobre conservação da natureza, a Educação Ambiental deve possibilitar a formação de consciência crítica nos indivíduos. Para Machado (2014), isso envolve a compreensão das interconexões entre os seres humanos e a natureza, bem como entre os próprios humanos. Segundo Carvalho (2008), a Educação Ambiental permite que os indivíduos compreendam e analisem criticamente o ambiente em que vivem, identificando as relações, conflitos e problemas presentes, o que contribui para a construção de um diagnóstico consciente das questões ambientais locais. Reigota (2014, p. 18), por sua vez, adverte que “a Educação Ambiental deve orientar-se para a comunidade (...), sem se esquecer de que dificilmente essa comunidade vive isolada”, ou seja, influencia e é influenciada por outros locais, “num fluxo contínuo e recíproco”.

No Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei Nº 9.795/1999) propõe que ela contribua para a construção de “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Brasil, 1999). Por sua vez, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Ministério da Educação – MEC, 2012), estabelecem, entre outras orientações, que a prática de Educação Ambiental nas instituições do Ensino Básico e Superior do país deve: (i) constituir-se como “a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental” (MEC, 2012, p. 2); (ii) relacionar “dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, de diversidade sexual, e à superação do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social” (MEC, 2012, p. 4); e (iii) valorizar a “diversidade dos múltiplos saberes e olhares científicos e populares sobre o meio ambiente, em especial de povos originários e de comunidades tradicionais” (MEC, 2012, p. 5).

Com base no exposto, pode-se afirmar que a Educação Ambiental deve contribuir para o desenvolvimento de uma consciência crítica para a compreensão das intrincadas ligações entre os seres humanos e o meio ambiente, as quais passam por aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais. Por isso é necessária uma abordagem pedagógica “interdisciplinar, crítica,

problematizadora, contextualizada, (...) considerando a articulação entre as dimensões local e global” das questões socioambientais (Soares Neto; Feitosa; Cerqueira, 2019, p. 13).

2.2. Educação para a Mudança Climática (EMC)

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, elaborado durante Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), propõe que a Educação Ambiental tenha como foco “as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico” (Neiman, 2023, p. 2). Segundo Serantes-Pazos e Sorrentino (2023, p. 6), “a mudança climática é a emergência global mais importante e urgente que a humanidade enfrenta”. Os mesmos autores afirmam que a maioria das pessoas não contribui para enfrentar ou minimizar esse problema principalmente pela falta de informações ou conhecimento sobre o fenômeno.

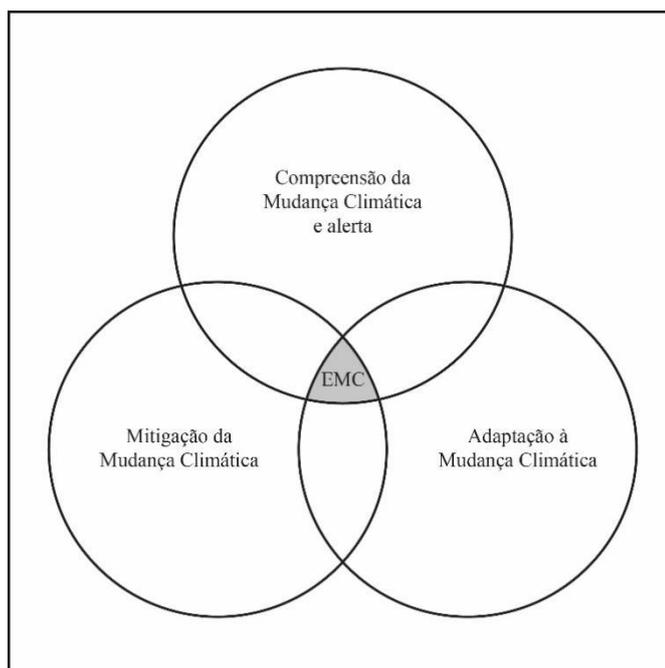
Entender como as ações humanas locais impactam o clima e como as alterações resultantes no sistema climático global afetam a vida no planeta está entre as diversas possibilidades de se praticar Educação Ambiental. Nesse caso, trata-se da Educação para a Mudança Climática (EMC), que deve contribuir para a conscientização a respeito das ações e mudanças comportamentais que cada cidadão pode realizar para minimizar as mudanças climáticas e seus efeitos negativos. Segundo Læssøe et al. (2009, p. 14), o tema representa grande desafio para a educação, em especial do ponto de vista da organização curricular. Os autores explicam que “(...) mais fortemente do que qualquer outra questão, as alterações climáticas testam a capacidade da educação para organizar a aprendizagem em torno de um problema caracterizado por dinâmicas sociais complexas, conhecimento incerto e riscos” (Læssøe et al., 2009, p. 14).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco, 2017), independentemente da área de ensino, a EMC “ajuda as pessoas a entenderem e lidar com os impactos da crise climática, capacitando-as com o conhecimento, as habilidades, os valores e as atitudes necessários para atuar como agentes de mudança”. Bushell et al. (2017) explica que a introdução de EMC nos currículos é condição necessária para formar agentes críticos, que assumam sua responsabilidade sobre o fenômeno e promovam ações relevantes para combatê-lo ou minimizar seus impactos negativos. O Acordo de Paris encoraja a criação/adaptação de programas acadêmicos nas mais diversas áreas do conhecimento para

garantir que futuros profissionais compreendam melhor os desafios e as ferramentas a serem usadas para mitigação e adaptação (Unesco, 2017).

Selby e Kagawa (2014) explicam que a EMC deve promover reflexão e engajamento a partir de três pilares, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Os três pilares da Educação para a Mudança Climática (EMC)



Fonte: Selby e Kagawa (2014).

O primeiro pilar diz respeito à *compreensão*, ou seja, os estudantes precisam entender o que é o fenômeno, suas causas e consequências. O IPCC (2021) define mudança climática como grandes e duradouras alterações nas variáveis climáticas (temperatura, precipitação, ventos, nebulosidade, entre outras) em comparação com suas médias históricas, que são observadas em grandes períodos, desde décadas até milhões de anos. Nessa definição está implícito o entendimento científico de que *clima* corresponde ao padrão de longo prazo – global ou regional – do *tempo*. Desse modo, a mudança climática é um fenômeno permanente, distinto das alterações que ocorrem nas condições do tempo no dia a dia (Cunha, 2022). O aquecimento global é “a dimensão mais simples e previsível das mudanças climáticas”, para a qual há consenso científico (Sobel, 2024, p. 483). A temperatura média global vem aumentando continuamente desde o final do século XIX.

As ações humanas não sustentáveis, associadas ao uso de energia e recursos naturais, à alteração da cobertura terrestre e aos hábitos de produção e consumo são, atualmente, a

principal causa da mudança climática. Essas atividades têm gerado cada vez mais emissões de gases (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) que intensificam o efeito estufa, responsável pelo aumento da temperatura do planeta. As mudanças climáticas estão agravando a vulnerabilidade de bilhões de pessoas ao redor do planeta, reduzindo a segurança alimentar e hídrica, aumentando desastres naturais, causando perdas econômicas e impactos na saúde, além de intensificarem eventos climáticos extremos (IPCC, 2023).

O segundo pilar parte da ideia de que a mudança climática já está acontecendo e é irreversível e, por isso, as pessoas devem “desenvolver competências, capacidades e atitudes para a *adaptação*” (Selby; Kagawa, 2014). Conforme o IPCC (2023), a adaptação pode ser definida como o conjunto de ações e estratégias desenvolvidas para reduzir os impactos negativos sobre os sistemas humanos e naturais, buscando aumentar sua resiliência e minimizar perdas e danos. A adaptação exige distintas ações, como medidas estruturais (barragens e infraestruturas resistentes a extremos climáticos, por exemplo), institucionais (políticas de gestão de riscos e sistemas de alerta a desastres ou eventos extremos), sociais (redes de proteção para aumentar a resiliência comunitária) e baseadas na natureza (restauração de ecossistemas e práticas agroflorestais), que visam reduzir impactos e promover sustentabilidade (IPCC, 2023).

Por fim, o terceiro pilar se refere à “construção de capacidades e atitudes sociais e individuais para *mitigação* da mudança climática”, ou seja, cada pessoa, e a sociedade em geral, deve ser capaz de analisar criticamente seu estilo de vida e definir que alterações serão necessárias para reduzir o impacto de suas ações sobre a mudança do clima (Selby; Kagawa, 2014). A mitigação exige uma abordagem abrangente, que vai além das ações individuais. Por exemplo, é essencial que os governos tenham regulamentações sobre emissões de gases de efeito estufa; avanços tecnológicos que envolvam a transição para uma economia de baixo carbono são fundamentais; e setores como energia, indústria, agricultura e transportes precisam passar por transformações profundas para reduzir seus impactos ambientais (IPCC, 2023).

Os três pilares da EMC propostos por Selby e Kagawa (2014) devem ser complementados pelo conceito de justiça climática, uma dimensão transversal que permeia todos eles. Segundo Ogunbode et al. (2024) justiça climática é um conceito que conecta questões ambientais e sociais, destacando a importância de enfrentar as desigualdades nas causas e aquelas resultantes das mudanças do clima. Comunidades marginalizadas, incluindo povos originários, mulheres, populações de baixa renda e grupos étnicos minoritários, enfrentam maior vulnerabilidade devido a fatores como local de vivência, escassez de recursos para adaptação e marginalização social e política. E são exatamente essas populações que

menos contribuam, historicamente, para as emissões de GEE. O objetivo da justiça climática é garantir que soluções para o clima sejam justas e equitativas, levando em consideração a distribuição desigual das responsabilidades, impactos e capacidades de enfrentamento entre diferentes grupos sociais (Ogunbode et al., 2024).

De modo geral, ao desenvolver o conhecimento por meio da EMC, os cidadãos também estarão aptos a compreender o papel dos governos na construção de leis e políticas públicas para lidar com o fenômeno. Na área de educação, o governo brasileiro instituiu a Lei Nº 14.926/2024 (que alterou a Lei nº 9.795/1999) para que a PNEA passe a integrar o debate sobre mudanças climáticas, além de outros temas, como proteção da biodiversidade e gestão de desastres socioambientais. Entre as principais alterações destacam-se “o desenvolvimento de instrumentos e de metodologias com vistas a assegurar a efetividade das ações educadoras de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e aos desastres socioambientais, bem como ao estancamento da perda de biodiversidade” (BRASIL, 2024). A lei busca ampliar a inserção desses temas nos currículos escolares e acadêmicos, assegurando maior integração entre a educação ambiental e políticas públicas ambientais, como, por exemplo, a Política Nacional sobre Mudança do Clima, Política Nacional da Biodiversidade e Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, a partir de análise documental. Segundo Gil (2023, p. 30), “a pesquisa documental é utilizada em praticamente todas as ciências sociais” e seu delineamento é baseado em dados (documentos) já existentes. Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998, p. 169) definem documento como “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação”. Os principais documentos analisados neste estudo foram os livros didáticos das séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). A definição dos livros que formaram o *corpus* documental foi realizada com base em coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD 2023 (triênio 2023-2026), considerando o “Objeto 2 – Práticas e Acompanhamento da Aprendizagem” e a “Categoria 1” – área de Ciências Naturais.

Os livros foram avaliados utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo. De acordo com Bardin (2011, p. 44), trata-se de “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. A autora também explica que as referidas técnicas buscam obter “indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (Bardin, 2011, p. 48). Por sua vez, Sampaio e Lycarião (2021) definem a Análise de Conteúdo 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. 17).

A metodologia consiste de três etapas: (i) Pré-análise – com base nos objetivos da pesquisa, são selecionados os documentos a serem analisados e elaborados os indicadores para as categorias de análise; (ii) Exploração do material – envolve a codificação dos dados, o que consiste em dividir o texto em “unidades de registro” (palavras, frases, parágrafos) e categorizar esses segmentos; (iii) Tratamento dos resultados – etapa na qual os dados categorizados são interpretados e sintetizados para identificar padrões, relações e significados com o objetivo de extrair informações relevantes e responder às questões de pesquisa (Bardin, 2011).

Para definição da primeira etapa partiu-se das 12 coleções aprovadas na área de Ciências Naturais⁵. Cada coleção tem cinco livros (1º ao 5º ano), totalizando 60 obras. Entre essas, a amostra final da pesquisa foi formada por sete coleções (35 livros), conforme a Tabela 1. A delimitação da amostra baseou-se no número de exemplares de cada coleção adquiridos no ano de 2023 pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, órgão do MEC que realiza a compra e a distribuição dos materiais e livros didáticos selecionados no PNLD. Essa informação foi obtida por meio de consulta pública na Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação – Fala.BR (Protocolo N° 23546.090250/2024-47). Com base nesses dados, priorizou-se as coleções que, potencialmente, alcançaram o maior número de estudantes. Em conjunto, as coleções de Ciências Naturais analisadas nesta pesquisa representam 78,7% dos exemplares comprados pelo PNLD em 2023 (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das coleções incluídas na amostra e informações sobre quantidade de exemplares adquiridos pelo PNLD no ano de 2023

Coleção	Editora, edição e ano de publicação	Quantidade adquirida*
A Conquista – Ciências Autoria: Geslie Coelho Carvalho da Cruz	Editora FTD S.A., 1ª edição (2021)	2.699.078
Ápis Mais - Ciências Autoria: Rogério G. Nigro	Editora Ática S.A., 1ª edição (2021)	1.942.724
Bem-Me-Quer Mais – Ciências Autoria: Katia Mantovani e Maria Regina de Campos	Editora do Brasil S.A., 1ª edição (2023)	1.570.649
Buriti Mais – Ciências Autoria: Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. Editora responsável: Ana Carolina de Almeida Yamamoto	Editora Moderna Ltda., 2ª edição (2021)	1.238.150
Aprender Juntos – Ciências Autoria: Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM. Editor responsável: Robson Rocha	Edições SM Ltda., 6ª edição (2017)	935.067
Pitangá Mais – Ciências da Natureza Autoria: Karina Pessôa e Leonel Favalli	Editora Moderna Ltda., 1ª edição (2021)	669.468
Da Escola para o Mundo – Ciências Autoria: Vivian Lavander Mendonça e Tereza Costa	Editora Scipione S.A., 1ª edição (2021)	605.291

(*) O número total de exemplares adquiridos em 2023 foi 12.279.187.

Fonte: Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação – Fala.BR (Protocolo N° 23546.090250/2024-47).

⁵ A relação completa das coleções aprovadas pode ser consultadas no Guia Digital PNLD 2023 – Obras Didáticas – Objeto 1, disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2023_anos_iniciais_ensino_fundamental_obras_didaticas/inicio

O material tomado como referência para identificação das unidades de registro foi o “livro do estudante”, pois trata-se da principal fonte com a qual as crianças terão contato regular em sala de aula e em seus estudos individuais. O manual do professor tem caráter complementar e não é acessado diretamente pelos estudantes, de modo que não interfere na leitura ou interpretação autônoma que eles fazem do conteúdo. Além disso, como seu uso não é obrigatório, e o professor pode optar por não seguir as orientações nele contidas, mesmo que determinados o tema da mudança climática esteja presente no manual, os alunos podem não ter contato com ele.

A partir das coleções escolhidas, na segunda etapa os livros foram lidos, buscando-se por palavras-chave e, ou, expressões relacionadas ao tema – unidades de registro relevantes para a pesquisa: “mudança/s climática/s” (e suas possíveis derivações: “mudança/s do clima”, “mudança/s no clima”, “alteração/ões climática/s”, “alteração/ões do clima”, “alteração/ões no clima”), “aquecimento global”, “eventos extremos”, “dióxido de carbono”, “CO₂”, “efeito estufa”, “gases de efeito estufa”, “emissão/ões de gases de efeito estufa”, “vulnerabilidade”, “mitigação”, “adaptação”)⁶. Os capítulos e, ou, as seções onde as unidades de registro definidas estavam presentes foram analisados para avaliar como a mudança climática é tratada nos conteúdos, possibilitando assim a identificação de padrões e a associação às categorias de abordagem.

Neste estudo, foram definidas, *a priori*, quatro categorias:

1. Ciência do clima, que se refere à compreensão do sistema climático (seus componentes e funcionamento), destacando processos naturais e antropogênicos que influenciam o clima e causam mudanças climáticas. Inclui a diferenciação entre tempo e clima, compreensão do efeito estufa e dos gases que o intensificam (gás carbônico, metano e óxido nitroso), mudanças nos padrões climáticos históricos e eventos climáticos extremos (IPCC, 2023).
2. Impactos, que aborda os efeitos adversos das mudanças climáticas nos ecossistemas, na biodiversidade, nas atividades econômicas e nas sociedades humanas, analisando suas vulnerabilidades. Os impactos não são uniformes e afetam de forma desproporcional as populações mais pobres e os setores econômicos que dependem diretamente do clima, como a agricultura (IPCC, 2023).

⁶ Em geral essas obras estão disponíveis para consulta, em formato digital, no site das editoras, tanto na versão do estudante quanto o Manual do Professor.

3. Adaptação, que explora estratégias (medidas reativas) que as sociedades, atividades econômicas e os ecossistemas desenvolvem para se ajustar aos impactos das mudanças climáticas, buscando reduzir seus efeitos negativos e, ou, aproveitar as oportunidades que possam surgir (IPCC, 2023).
4. Mitigação, que trata das ações para limitar ou prevenir emissões de gases de efeito estufa e, ou, aumentar sua remoção da atmosfera, aplicando estratégias em diversos setores econômicos e atividades cotidianas. Explora a viabilidade, os custos e as ações necessárias para criar condições que viabilizem essas medidas, destacando seus benefícios para o desenvolvimento sustentável (IPCC, 2023).

Essas quatro categorias – ciência do clima, impactos, adaptação e mitigação – foram definidas com base no referencial teórico e nos objetivos da pesquisa e, portanto, orientam a análise dos conteúdos de aprendizagem presentes nas obras didáticas. Elas permitem verificar se os livros abordam a temática das mudanças climáticas e se os conteúdos oferecidos favorecem uma compreensão completa e crítica do fenômeno, conforme estabelecido nos objetivos do estudo. Dessa forma, essas categorias organizam a análise e funcionam como elo entre o referencial teórico e os dados empíricos.

Por fim, na última etapa, os resultados foram analisados para inferir “as causas ou (...) os efeitos das características das comunicações” relacionadas às mudanças climáticas presentes nos livros didáticos (Sampaio; Lycarião, 2021, p. 107). As mensagens possuem códigos que, segundo Bardin (2011, p. 167), são indicadores que podem “revelar realidades subjacentes”. Ademais, ao analisar o conteúdo, buscou-se compreender os significados transmitidos pelas mensagens, bem como seus códigos e intenções subjacentes, incluindo elementos como mitos, símbolos e valores culturais (Bardin, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

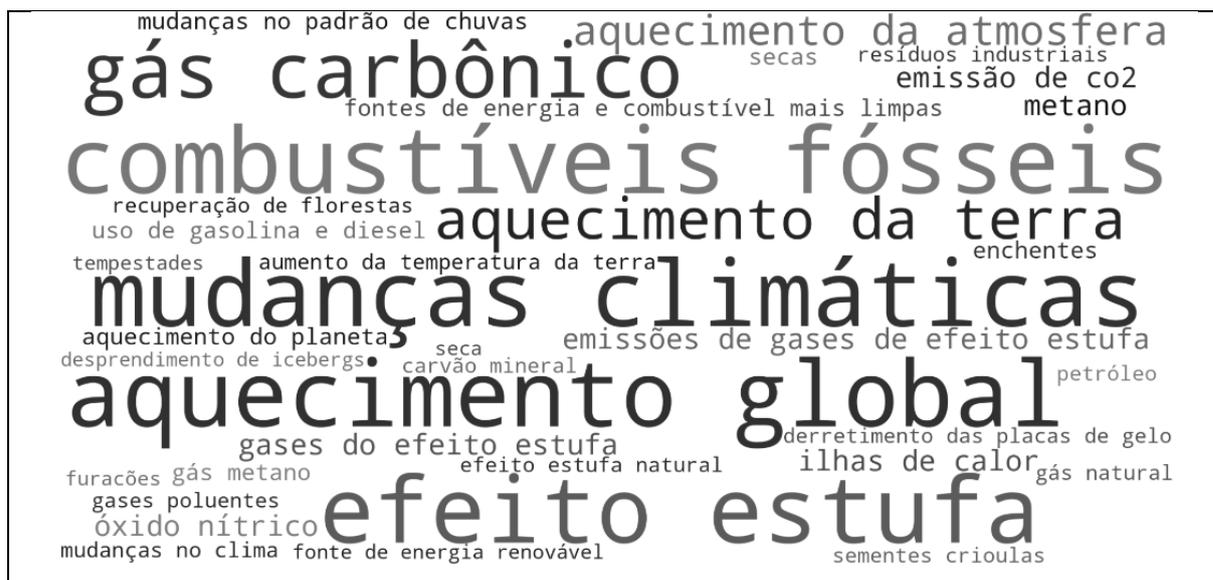
A leitura e análise dos livros indicou que seis das sete coleções selecionadas para a pesquisa tratam, explicitamente, do debate sobre mudança climática (não necessariamente em todos os volumes). O tema aparece mais nos livros referentes ao 5º ano (cinco coleções), 4º ano (quatro coleções) e 3º ano (duas coleções). A coleção “Ápis Mais – Ciências” foi a única em que a temática não foi mencionada em nenhum volume do livro do estudante. A Tabela 2 resume essas informações, enquanto a Figura 2, em forma de nuvem de palavras, sintetiza visualmente as palavras e expressões mais frequentes nos livros analisados.

Tabela 2. Análise exploratória dos livros didáticos: ocorrências nas coleções por volumes

Coleção	Volumes em que o tema é tratado	Unidades de registro identificadas*
A Conquista – Ciências	V5 e V4	“combustíveis fósseis”; “mudanças climáticas”; “aquecimento global”; “aquecimento da terra”; “aquecimento da atmosfera”; “emissões de gases de efeito estufa”; “efeito estufa”; “gases do efeito estufa”; “gás carbônico”; “emissão de CO ₂ ”; “metano”; “óxido nítrico”; “combustíveis fósseis”; “ilhas de calor”; e “fontes de energia e combustível mais limpas”.
Ápis Mais – Ciências	-	-
Bem-Me-Quer Mais – Ciências	V5	“efeito estufa”; e “gás metano”.
Buriti Mais – Ciências	V5 e V4	“aquecimento global”; “mudanças climáticas”; “secas”; “enchentes”; e “mudanças no padrão de chuvas”.
Aprender Juntos – Ciências	V5 e V4	“efeito estufa”; “gás carbônico”; “combustíveis fósseis”; “uso de gasolina e diesel”; “aquecimento do planeta”; “aumento da temperatura da terra”; “mudanças no clima”; “derretimento das placas de gelo”; “recuperação de florestas”; e “sementes crioulas”.
Pitangá Mais – Ciências da Natureza	V5, V4 e V3	“efeito estufa natural”; “aquecimento global”; “mudanças climáticas”; “gases poluentes”; “carvão mineral”; “gás natural”; “petróleo”; “resíduos industriais”; “fonte de energia renovável”; “seca”; “tempestades”; “furacões”; e “desprendimento de icebergs”.
Da Escola para o Mundo – Ciências	V3	“mudanças no clima”.

Nota: Foram consideradas apenas as unidades de registro contextualizadas em discussões sobre mudança climática.
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 2. Síntese das palavras e expressões mais frequentes nos livros analisados



Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com as Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para Ciências da Natureza da BNCC (2018), nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o 4º e o 5º anos favorecem a abordagem das mudanças climáticas, o que corrobora o resultado mostrado na Tabela 2. No 5º ano, as habilidades incluem discutir o ciclo hidrológico e seus impactos no clima, na agricultura e nos ecossistemas (EF05CI02), a importância da cobertura vegetal para conservação do solo, água e qualidade do ar, relacionando-a ao efeito estufa e à regulação climática (EF05CI03), além do uso sustentável dos recursos (EF05CI04) e práticas como reciclagem e consumo consciente para reduzir a pegada de carbono (EF05CI05). No 4º ano, por sua vez, é proposta a análise do ciclo da matéria e do fluxo de energia nos ecossistemas, o que permite explorar como as mudanças climáticas afetam a biodiversidade e o equilíbrio ecológico (EF04CI05), e a investigação da decomposição por fungos e bactérias, processo que pode ser alterado pelas alterações do clima, impactando a fertilidade do solo e o armazenamento de carbono (EF04CI06).

Feitas essas considerações iniciais sobre a análise exploratória das coleções em estudo, o próximo passo da pesquisa foi analisar o conteúdo sobre mudança climática identificado nos livros. A Tabela 3 resume os resultados da análise do conteúdo com base nas quatro categorias previamente definidas.

Tabela 3. Categorização do conteúdo sobre mudança climática nos livros didáticos

Coleções e volumes	Categorias de conteúdo			
	Ciência do clima	Impactos	Adaptação	Mitigação
A Conquista – Ciências, vol. 5	x	x		
A Conquista – Ciências, vol. 4	x	x		x
Bem-Me-Quer Mais – Ciências, vol. 5	x			
Buriti Mais – Ciências, vol. 5	x	x		
Buriti Mais – Ciências, vol. 4	x	x		
Aprender Juntos – Ciências, vol. 5	x	x	x	x
Aprender Juntos – Ciências, vol. 4	x	x		
Pitangá Mais – Ciências da Natureza, vol. 5	x			x
Pitangá Mais – Ciências da Natureza, vol. 4	x	x		
Pitangá Mais – Ciências da Natureza, vol. 3		x		
Da Escola para o Mundo – Ciências, vol. 3	x	x		

Nota: “x” em uma célula indica que o livro que está na linha possui conteúdo relacionado à categoria de análise da respectiva coluna.

Fonte: dados da pesquisa.

Como mostra a Tabela 3, as categorias de conteúdo que mais aparecem nos livros são Ciência do clima (10 livros, de seis coleções) e Impactos das mudanças climáticas (nove livros, de cinco coleções); a discussão sobre Mitigação está presente em três livros, de três coleções, e Adaptação é tratada em apenas um livro. Somente o volume 5 da coleção “Aprender Juntos – Ciências” apresenta aos estudantes conteúdos sobre as quatro categorias analisadas.

Foi possível identificar três níveis de complexidade da abordagem sobre mudança climática. O primeiro consiste em menções isoladas, em que o tema é citado de forma breve e desconectada de uma discussão mais ampla. O segundo apresenta discussões parciais, nas quais há uma exploração inicial do fenômeno, mas de modo fragmentado, sem aprofundar causas, efeitos ou alternativas de superação. O terceiro demonstra uma abordagem um pouco mais estruturada, com seções dedicadas ao tema que buscam caracterizar o fenômeno e seus impactos, além de apresentar propostas de soluções para as mudanças do clima. A seguir essas três categorias são descritas.

Menções isoladas

Quatro livros listados na Tabela 3 contêm apenas menções breves e isoladas sobre tema das mudanças climáticas:

- “Bem-Me-Quer Mais – Ciências”, volume 5. A Unidade 8, “Cuidados com o planeta: problemas e soluções”, contém uma seção intitulada “Para saber mais: o que acontece quando joga óleo de cozinha na rede de esgoto?”. O texto menciona apenas que “o óleo deixa o tratamento da água (...) mais caro e atinge o efeito estufa, pois, o contato da água poluída pelo óleo, quando chega ao mar, gera uma reação química liberando muito mais gás metano!” (pág. 194).
- Aprender Juntos – Ciências, volume 4. O Capítulo 2, “Diversidade da vida” afirma que “alterações no ambiente, como o desmatamento, podem diminuir a quantidade de vapor de água no ambiente e provocar mudanças no clima e na quantidade de chuva de um lugar. Muitos animais e plantas não conseguem se adaptar a essas mudanças e morrem” (pág. 28).
- “Pitangá Mais – Ciências da Natureza”, volume 3. Na Unidade 3, “Observando os animais”, o Capítulo 8, “Respiração dos animais”, afirma que “durante seu ciclo de vida, rãs e pererecas vivem uma fase na água, onde depositam seus ovos. Por causa disso, esses animais são mais suscetíveis a problemas causados por mudanças climáticas e pela poluição” (pág. 99)
- “Da Escola para o Mundo – Ciências”, volume 3. Na Unidade 1, “Ambientes do Brasil”, Capítulo 3, “Protegendo os ambientes naturais”, o texto afirma que “a destruição da natureza causa mudanças no clima, dificuldades na produção de alimentos, proliferação de mosquitos que transmitem doenças, além de outros efeitos” (pág. 33).

As menções às mudanças climáticas nesses três livros são superficiais, sem aprofundamento conceitual ou conexão com as principais dimensões do tema, como ciência do clima, impactos, adaptação e mitigação. Em “Bem-Me-Quer Mais – Ciências” (vol. 5), a relação entre poluição da água pelo óleo de cozinha e o efeito estufa é citada de forma pontual, sem explicação do que é o fenômeno. No caso de “Aprender Juntos – Ciências” (vol. 4), há uma conexão entre desmatamento, redução da umidade e mudanças no clima, mas sem explorar os mecanismos climáticos que sustentam essa relação. Em “Pitangá Mais – Ciências da Natureza” (vol. 3), a vulnerabilidade de alguns anfíbios à mudança climática é referida, mas sem explicar do que se trata. Já em “Da Escola para o Mundo – Ciências” (vol. 3), o texto menciona mudança climática como consequência da destruição da natureza, porém não aprofunda nas causas e impactos específicos. Desse modo, a abordagem das três obras não possibilita a compreensão do tema pelos estudantes.

Discussões parciais

Entre as obras da Tabela 3, três apresentam discussão menos superficial, nas quais o tema é explorado com maior detalhamento em comparação a menções isoladas:

- “A Conquista – Ciências”, volume 5. Na Unidade 2, “A água no ambiente”, o Capítulo 3, “O ciclo da água e a cobertura vegetal”, menciona que, “além das queimadas, o uso de combustíveis fósseis em veículos e indústrias contribui para o aumento da poluição do ar e para o aquecimento global” (pág. 77). Em seguida o texto trata das ilhas de calor nas cidades, com “aumentos significativos da temperatura local – que podem ultrapassar 3 °C”, que são causadas pela “falta de vegetação, associada à poluição do ar pela emissão de gases, ao maior número de áreas asfaltadas (...), à construção de grandes edifícios de concreto, ao crescimento do número de veículos, entre outros aspectos” (pág. 77).
- Buriti Mais – Ciências, volume 4. Na Unidade 3, “Matéria e suas transformações”, o Capítulo 2, “Transformações físicas da matéria”, possui uma seção intitulada “Álbum de ciências: Derretimento do gelo nos polos” (pág. 98). O texto define aquecimento global como “aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar próxima à superfície do planeta”. Explica que é causado por atividades humanas, como “desmatamento, a queima de combustíveis, como o óleo *diesel* e a gasolina, e a criação de animais”, as quais “liberam uma grande quantidade de gases na atmosfera, provocando alterações na camada de ar que envolve a Terra” (pág. 98). Também afirma que “uma das consequências desse aumento das temperaturas é o derretimento do gelo e da neve que se formam nas regiões mais frias, como nos polos”, o que aumenta o risco de extinção de “ursos-polares, focas e aves marinhas” (pág. 98).
- Pitangüá Mais – Ciências da Natureza, volume 5. Na Unidade 3, “O ser humano e os materiais”, o Capítulo 11, “Usinas elétricas”, menciona que a utilização de alguns combustíveis (“carvão mineral, gás natural, petróleo ou resíduos industriais”) nas usinas termoelétricas “libera gases poluentes na atmosfera”, os quais “podem contribuir para o aquecimento global” (pág. 133). Ademais, indica a energia eólica como uma alternativa, pois “o funcionamento das usinas eólicas baseia-se na utilização de vento, que é uma fonte renovável e, portanto, não polui o ambiente” (pág. 133).

Observa-se que os três livros (“A Conquista – Ciências”, volume 5; Buriti Mais – Ciências, volume 4; e Pitangüá Mais – Ciências da Natureza, volume 5) oferecem ao estudante uma abordagem restrita ao conceito de aquecimento global, sem referência explícita a mudança

climática. Essa é uma limitação importante, pois, embora o aquecimento global seja uma das manifestações da mudança climática, ele não engloba todos os aspectos do fenômeno (IPCC, 2023). Como explicado no Referencial Teórico, as mudanças do clima envolvem o aumento das temperaturas médias globais e as alterações nos padrões de precipitação, intensificação de eventos climáticos extremos, alterações nos ecossistemas e impactos sobre os ciclos naturais. Ao focar exclusivamente no aquecimento da atmosfera, os livros deixam de abordar a diversidade dos efeitos das mudanças climáticas, simplificando demais a problemática. A ausência de uma abordagem mais ampla contraria o enfoque globalizador proposto por Zabala (1998), que defende a integração de conteúdos em torno de temas significativos e complexos, promovendo uma aprendizagem contextualizada e crítica. Assim, restringir o conteúdo apenas ao aquecimento global, os livros limitam o potencial formativo do material didático frente aos desafios reais enfrentados pela sociedade.

Em relação às causas da mudança climática, verifica-se referências ao aumento da emissão de GEEs (aos quais os livros se referem como gases “poluentes”) devido às atividades humanas, como o desmatamento, o uso de combustíveis fósseis e agropecuária. No entanto, essa explicação não é suficientemente aprofundada para proporcionar uma compreensão completa. Quanto às consequências, mencionar o derretimento das geleiras e o aumento das ilhas de calor nas cidades é importante, mas há diversos outros impactos, por exemplo, secas, tempestades com alagamentos, perda de biodiversidade, aumento de incêndios florestais, redução da produção agrícola e elevação do nível do mar em regiões costeiras. Embora sejam mencionadas alternativas como a energia eólica, as ações de mitigação são apresentadas de forma superficial, sem explorar as estratégias e as condições necessárias para sua implementação de maneira efetiva. As estratégias de adaptação, por sua vez, não são abordadas de forma explícita em nenhum desses três livros, o que limita a compreensão do estudante sobre alternativas de proteção aos impactos das mudanças climáticas.

Abordagem mais estruturada

Como mostra a Tabela 3, quatro das coleções analisadas contêm um volume que dedica seção específica para tratar de mudança climática e, ou, temas diretamente associados, conforme destacado a seguir.

- “A Conquista – Ciências” (volume 4). A seção “O aquecimento da terra” (pág. 45) está na Unidade 1, intitulada “Transformações da matéria e da energia”, Capítulo 3, “Ser humano e energia”. A seção é apresentada logo após o livro tratar de combustíveis

fósseis e das consequências de seu uso. O texto apresenta explicação sobre o efeito estufa, destacando sua importância para a manutenção da vida na Terra e os principais gases responsáveis por esse fenômeno (gás carbônico, metano e óxido nítrico). Além disso, a autora discute como a intensificação do efeito estufa contribui para o aquecimento global. Nessa linha, é proposto ao estudante uma atividade na qual deve-se diferenciar os termos efeito estufa e aquecimento global. É interessante notar que a definição está alinhada ao que é proposto pelo IPCC (2023), ou seja, menciona que o aquecimento do planeta pode ocorrer por causas naturais, mas é expressivamente intensificado pelas ações humanas, como a poluição. O livro também contém atividades que a autora chama de “Diálogos entre Língua Portuguesa e Arte”, nas quais são propostas reflexões sobre aquecimento global com base em uma tirinha, um selo, um cartum e uma charge. A tirinha fala da necessidade de utilizar “fontes de energia e combustível mais limpas” para combater o aquecimento global (pág. 46). O selo, dos Correios, é alusivo às ações de redução da emissão de CO₂ que vêm sendo feitas pela companhia desde 2012. A autora informa que a “empresa incluiu na sua frota de veículos tanto motocicletas elétricas quanto bicicletas, utilizadas pelos profissionais para fazer entregas de objetos e correspondências” (pág. 47). O cartum e a charge enfatizam as consequências do aquecimento global nos ecossistemas, incluindo o esgotamento dos recursos hídricos e a deterioração da qualidade do ar, resultando no desequilíbrio das populações de seres vivos. Por fim, a autora sugere como leitura complementar um texto explicativo sobre mudança climática disponível no site do WWF-Brasil e o livro “Aquecimento global”, de autoria de Susannah Bradley, publicado em 2008⁷.

- “Buriti Mais Ciências” (volume 5). A seção “O mundo que queremos: mudanças climáticas afetam o ciclo da água” (pág. 82) é parte do “Capítulo 4. Usos da água” da Unidade 2, cujo título é “A água”. O Capítulo começa com a descrição dos diversos usos de água nas atividades cotidianas, segue abordando a poluição causada pelo descarte inadequado de resíduos e do tratamento para eliminação de resíduos. Logo em seguida, na seção “Mudanças climáticas afetam o ciclo da água”, os autores explicam

⁷ Tanto o texto do WWF-Brasil quanto o livro de Susannah Bradley explicam o fenômeno do aquecimento global, suas consequências, causas (dando destaque para as ações humanas) e medidas para combatê-lo, incluindo acordos internacionais. Informações disponíveis em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/ e <https://www.amazon.com.br/Ambiente-Aquecimento-Global-Susannah-Bradley/dp/8536803738>. Acesso em 08 abr. 2025.

que o fenômeno é caracterizado “pelo aumento da temperatura média dos oceanos e da camada de ar próxima à superfície da Terra (pág. 82). Seguem afirmando que um dos efeitos relacionados é a elevação da taxa de evaporação e do volume de vapor d’água no ar, “modificando a formação de nuvens, assim como a época de ocorrência e a quantidade de chuvas” (pág. 82). Os autores também apresentam um infográfico com algumas das consequências das transformações no ciclo da água provocadas pelas mudanças no clima: secas, enchentes, diminuição do volume dos lençóis freáticos e dos reservatórios, prejuízos às atividades econômicas, como geração de energia nas hidrelétricas, produção agrícola e pesca e redução da biodiversidade. Ao final da seção, os autores propõem uma atividade em grupo para que os estudantes pesquisem os impactos da agricultura no ciclo da água e vice-versa e discutam soluções para reduzir esses efeitos.

- “Aprender Juntos – Ciências” (volume 5). As seções: “Alterações na atmosfera terrestre” e “Aquecimento do Planeta” fazem parte do Capítulo 3, nomeado como “O ar”. Esse capítulo procura, inicialmente, demonstrar aos estudantes a existência do ar, sua localização, composição e propriedades. A partir daí apresenta os conceitos de efeito estufa e aquecimento global. Para explicar efeito estufa, os autores mencionam que “certos gases presentes na atmosfera retêm parte do calor que vem do sol, impedindo que esse calor retorne para o espaço” (pág. 42). O texto segue com informando que o fenômeno “evita grandes variações da temperatura entre o dia e a noite, que impossibilitariam a presença de vida no planeta tal como a conhecemos” (pág. 42). Para definir aquecimento global os autores afirmam que “as queimadas e o uso de combustíveis como gasolina e óleo diesel lançam poluentes no ar” e informam que o gás carbônico, “um dos gases liberados nessas situações”, se acumula e impede a dispersão do calor, contribuindo para o aumento da temperatura média do planeta (pág. 43). O derretimento das geleiras “do polo Norte” é utilizado como exemplo de efeito negativo do aquecimento do planeta. O capítulo ainda trata de ações de mitigação (esse termo não é mencionado), como: “o uso de filtros nas chaminés das indústrias”; “a redução do uso de automóveis”; e “a manutenção da cobertura vegetal em áreas de floresta, em campos de cultivo e até mesmo nas cidades (em parques, praças e calçadas)” (pág. 44). Ao final do capítulo o livro propõe uma atividade prática para simular o efeito estufa. Os autores voltam a tratar do efeito estufa no Capítulo 10, intitulado “Energia no dia a dia”, ao comparar diferentes modos de produção de energia elétrica. O texto

explica que “a queima de combustíveis fósseis nas usinas termoeletricas libera grandes quantidades de gases que intensificam o efeito estufa” (pág. 139). Por fim, vale destacar que o Capítulo 6, “Nossa alimentação”, contém uma discussão sobre sementes crioulas. O texto da seção “As sementes da paixão de Borborema” informa que “as sementes crioulas são (...) selecionadas (...), ao longo de muitos anos, dentre as que melhor se desenvolviam frente a características locais, como as peculiaridades do solo e do clima” (pág. 86). Embora o texto não trate explicitamente, os bancos de sementes crioulas são considerados como importante estratégia de adaptação às mudanças climáticas. Segundo Cunha (2022), essas sementes são parte das estratégias de convivência com a seca de agricultores familiares, indígenas e povos tradicionais no Semiárido brasileiro.

- “Pitangá Mais Ciências da Natureza” (volume 4). A seção “Cidadão do mundo: mudanças climáticas e as atividades humanas” (pág. 106) é parte do Capítulo 9, “Mudanças de estado físico dos materiais”, integrante da Unidade 3, “Transformação de materiais”. Os autores explicam que o “a temperatura da Terra se mantém adequada à vida com a ajuda da camada de gases que existe na superfície terrestre e da luz solar”, o que caracteriza o “efeito estufa natural”. Seguem informando que a “emissão de gases poluentes” pelas atividades humanas intensifica o efeito estufa e contribui para o aquecimento global, afetando o clima e a vida no planeta (pág. 106). É dado como exemplo o desprendimento de *icebergs* na Antártida que, segundo os autores, “é comum, mas tem sido mais frequente nos últimos anos”, fato que “pode estar associado à alteração da temperatura da água (...), uma das consequências das mudanças climáticas” (pág. 106). O texto segue afirmando que o derretimento das geleiras pode aumentar o nível da água dos oceanos, provocando prejuízos aos diversos ambientes na Terra e que “a intensificação do efeito estufa tem influenciado os períodos de seca e de chuva, causando tempestades, furacões, entre outros fenômenos” (pág. 107). Os autores propõem que os estudantes façam uma pesquisa e discutam sobre ações humanas que causam o aquecimento global e que outros animais podem ser ameaçados pelas mudanças climáticas. Ao final da seção, o livro “Aquecimento global não dá rima com legal”, escrito por César Obeid e publicado em 2017, é apresentado como sugestão de leitura complementar⁸.

⁸ O livro “Aquecimento global não dá rima com legal” oferece informações sobre as causas e as consequências do aquecimento global, bem como soluções para o problema “por meio de diversas modalidades de estrofes da literatura de cordel”. Ainda de acordo com a editora, os “textos escritos em prosa vão aprofundar conhecimentos para além das geleiras derretidas, dos ciclones e da vida dos ursos polares”. Informação disponível em:

A análise dos quatro livros com abordagem mais estruturada indica que os conteúdos de aprendizagem dessas obras oferecem elementos importantes para a compreensão do fenômeno das mudanças climáticas pelos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Há, entretanto, variações em profundidade e articulação conceitual, conforme discutido a seguir.

Em geral, os livros explicam o efeito estufa natural e como ele é intensificado pelas ações humanas, como a queima de combustíveis fósseis e desmatamento. A associação entre emissão de gases de efeito estufa (especialmente CO₂) e aquecimento global é recorrente, embora muitas vezes os autores se refiram de modo bastante genérico apenas ao “aumento da poluição” como causa. Essa abordagem, por um lado, é positiva, pois contribui para que os estudantes compreendam a origem antropogênica do problema, amplamente destaca pela comunidade científica (IPCC, 2023). Por outro lado, os autores não explicam que países industrializados, empresas multinacionais e elites econômicas são responsáveis por uma parcela muito maior das emissões de GEE em comparação com populações pobres ou países do Sul global (Loureiro; Santos; Shimamoto, 2025; Ogunbode et al., 2024). Embora seja uma discussão complexa, a noção de justiça climática deve ser trabalhada desde o início da formação das crianças.

Também é importante destacar que os livros – não apenas os quatro últimos, mas todos em que o tema aparece na amostra analisada nesta pesquisa – dão a entender que aquecimento global e mudança climática são sinônimos. Como explicado no Referencial Teórico, o aquecimento global refere-se especificamente ao aumento da temperatura média da superfície da Terra ao longo do tempo, considerando uma média de longo prazo (20 ou 30 anos, por exemplo). A mudança climática, por sua vez, abrange um conjunto mais amplo de alterações no clima, incluindo não só o aquecimento, mas também efeitos como mudanças nos padrões de chuva, elevação do nível do mar, acidificação dos oceanos, eventos extremos (secas, furacões e enchentes, por exemplo) e transformações em ecossistemas (IPCC, 2023).

Ao tratar aquecimento global e mudança climática como sinônimos, os livros didáticos podem levar a uma compreensão superficial do fenômeno. Isso reduz a precisão dos conceitos e transmite a ideia de que os impactos se resumem apenas ao aumento das temperaturas, quando na verdade o clima está se tornando cada vez mais instável. Compromete-se a percepção de que a mudança climática envolve uma série de transformações no clima, como alterações nos padrões de chuva, eventos extremos e mudanças nos ecossistemas, com múltiplos efeitos na

<https://www.moderna.com.br/literatura/livro/aquecimento-global-nao-da-rima-com-legal-2>. Acesso em 06 abr. 2025.

sociedade. Além disso, essa simplificação pode atrapalhar a aprendizagem futura, ao não preparar estudantes para entenderem a complexidade dos fenômenos climáticos, e favorecer interpretações erradas, como a ideia de que episódios de frio intenso contradizem o aquecimento global.

No que diz respeito às consequências das mudanças climáticas, os livros mencionam derretimento de geleiras, elevação do nível do mar, alterações no regime de chuvas, eventos extremos (como secas, tempestades e furacões) e impactos na biodiversidade. O volume 5 da coleção “Buriti Mais Ciências” destaca os efeitos no ciclo da água, associando as mudanças climáticas a secas e enchentes, o que é particularmente relevante para estudantes da realidade brasileira. Há também algumas menções aos impactos econômicos e sociais, como prejuízos à agricultura, à pesca e à geração de energia, o que ajuda na compreensão sobre a amplitude dos efeitos climáticos. Entretanto, as discussões sobre os impactos não explicam que a vulnerabilidade varia entre os grupos sociais. Ainda que todos os seres humanos estejam expostos aos efeitos adversos, a mudança do clima impacta mais negativamente mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos do Sul Global, devido às desigualdades socioeconômicas, discriminação estrutural, exclusão de processos decisórios e falta de acesso a recursos e educação (Ngcamu, 2023; UNICEF, 2022).

Os eixos temáticos mais heterogêneos e menos desenvolvidos nos livros se referem às ações de adaptação e mitigação. A maioria dos livros menciona ações de mitigação, como o uso de energias limpas, plantio de árvores, redução do uso de automóveis e do desmatamento e uso de filtros nas indústrias. Entretanto, a abordagem sobre ações de adaptação não é explicitamente trabalhada em nenhuma coleção. O exemplo das sementes crioulas, mencionado no volume 5 de “Aprender Juntos – Ciências”, é relevante, mas não é tratado diretamente como estratégia de adaptação, exigindo conhecimento e mediação ativa da parte docente para que os estudantes compreendam sua importância.

Os resultados aqui obtidos são semelhantes aos de outras pesquisas que analisaram o conteúdo de mudanças climáticas em livros didáticos em diferentes níveis da Educação básica. Loureiro, Santos e Shimamoto (2025, p. 12) analisaram o conteúdo iconográfico de uma coleção de livros para o Novo Ensino Médio, do PNLD 2021, e concluíram que “há poucos recursos visuais que ilustram as mudanças climáticas e seus desdobramentos para fornecer subsídios para a construção de um conhecimento crítico e contextualizado”. Segundo Liotti e Campos (2021, p. 32), que investigaram livros de Química, Física, Biologia e Geografia do Ensino Médio do PNLD 2015, há “tratamento superficial em relação aos aspectos científicos

relevantes que poderiam contribuir para a compreensão do fenômeno em sua totalidade”, com “abordagem secundária (...) e tratada de forma reducionista”. Por sua vez, Rumenos, Silva e Cavalari (2017, p. 24), ao estudarem as representações sobre o tema mudanças climáticas em livros de ciências naturais dos anos finais do Ensino Fundamental do PNLD 2014, afirmaram que a “abordagem do tema a partir de complexidades inerentes aos fenômenos climáticos” é pouco frequente.

De acordo com Farhat Junior, Amaral e Coltri (2024), a abordagem curricular das mudanças climáticas no Ensino Fundamental brasileiro é fragmentada, descontextualizada e concentrada principalmente na disciplina de Ciências, o que dificulta uma compreensão sistêmica e interdisciplinar do tema. Para os autores, a BNCC contribui significativamente para essa realidade, ao centralizar os conteúdos, manter uma abordagem fragmentada e impor limites à interdisciplinaridade. Neves et al. (2022) afirmam que a BNCC trata as mudanças climáticas de forma superficial e pouco articulada com ações educativas que considerem contextos locais e suas necessidades de adaptação e mitigação. O tema, inclusive, só é tratado de modo explícito na parte referente ao Ensino Médio.

Embora ainda haja limitações, o aparato institucional brasileiro vem sendo aperfeiçoado, o que contribui para a ampliação do debate sobre mudanças climáticas na educação brasileira. A Lei nº 14.926/2024, por exemplo, é um marco legal importante pois que integra de forma obrigatória a educação climática ao currículo escolar brasileiro, ampliando e atualizando a Política Nacional de Educação Ambiental. Conforme Santos et al. (2025, p. 2381), essa nova lei é importante pois representa um “marco regulatório para a inclusão de conteúdos interdisciplinares e práticas pedagógicas críticas que promovam a compreensão dos fenômenos climáticos e suas implicações sociais, econômicas e culturais”. Além disso, outros projetos de lei em tramitação reforçam esse avanço, como o PL 2215/2024, que institui o Dia Nacional para a Ação Climática, já aprovado na Câmara dos Deputados em fevereiro de 2025. Também estão em discussão o PL 2964/2023 e o PL 3950/2021, que propõem alterações na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional para incluir, de forma mais abrangente, conteúdos sobre mudanças climáticas nos currículos da educação básica.

5. CONCLUSÕES

A pesquisa permitiu conclusões importantes a respeito da forma como a mudança climática tem sido abordada nos livros didáticos de Ciências Naturais dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Primeiramente, identificou-se uma abordagem superficial por parte de muitos livros analisados, que oferecem visão restrita do aquecimento global, sem estabelecer conexão explícita com a mudança climática como um fenômeno mais amplo. Essa é uma limitação importante, pois o aquecimento global representa apenas uma das manifestações da mudança climática, sendo fundamental compreender a complexidade e a diversidade de seus efeitos.

A análise também apontou variações na complexidade com que o tema é tratado, permitindo classificá-la em três níveis distintos. No primeiro, há apenas menções isoladas, em que o tema surge de forma breve e desconectada de um contexto mais amplo. No segundo, identificam-se discussões parciais, que iniciam o debate sobre o tema, mas de forma fragmentada e sem aprofundamento. Já o terceiro nível é caracterizado por abordagens com maior grau de estruturação e tratamento mais abrangente, incluindo seções dedicadas à caracterização do fenômeno e à apresentação de suas consequências. Importante destacar que nenhum dos livros discute justiça ambiental.

Embora alguns livros mencionem o aumento das emissões de gases de efeito estufa devido às atividades humanas, essas explicações muitas vezes carecem do detalhamento necessário para a compreensão completa do fenômeno e de suas implicações. Tal limitação pedagógica pode dificultar a construção de uma visão integrada das mudanças climáticas por parte dos estudantes, comprometendo a conscientização sobre as questões ambientais. A integração dos pilares da Educação para a Mudança Climática (EMC) – compreensão do fenômeno em si e das estratégias de adaptação e mitigação – é essencial para que os discentes desenvolvam uma visão completa. A falta dessa visão integrada pode enfraquecer a construção da capacidade para refletir criticamente e se engajar em ações de combate às alterações do clima.

Dado o papel crucial dos livros didáticos na educação, sendo frequentemente a principal ferramenta de acesso ao conhecimento científico para muitos estudantes, a qualidade e a profundidade do conteúdo abordado tornam-se aspectos fundamentais. Essas conclusões reforçam a necessidade de uma abordagem mais detalhada sobre a mudança climática nos materiais pedagógicos, respeitando a faixa etária dos estudantes.

Para alinhar melhor os livros didáticos com o referencial teórico da EMC, algumas melhorias poderiam ser implementadas, tais como: abordar a relação entre aquecimento global e mudanças climáticas de forma clara e integrada; promover conexões entre as Ciências Naturais e outras disciplinas, como Geografia e História, garantindo a compreensão do contexto social e histórico da mudança do clima, bem como a noção de justiça climática; incorporar atividades práticas, debates e projetos que incentivem os alunos a se engajar ativamente com os temas discutidos, permitindo que eles coloquem em prática o que aprendem; e, por fim, revisar e atualizar os conteúdos dos livros didáticos com base nas diretrizes da BNCC e nas pesquisas recentes sobre mudança do clima.

A pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, o estudo não analisou todas as coleções aprovadas pelo PNLD, mas apenas uma amostra delas. Como não representa a totalidade do material disponível para escolha das escolas, não é possível generalizar os resultados. Ademais, o estudo não trouxe a perspectiva de docentes que utilizam os livros, o que poderia oferecer uma visão mais prática sobre a eficácia do material didático em sala de aula. Essas limitações não invalidam as conclusões da investigação, mas abrem caminhos para futuras pesquisas, que podem ampliar as obras a serem estudadas, incluindo outras áreas do conhecimento, além de realizar estudos de caso em sala de aula. Essas iniciativas certamente contribuirão para melhorar a compreensão sobre o ensino das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- AMBRÓSIO, M.; FERREIRA, E. M. **Cadernos didáticos: o uso dos jogos no processo educativo**. Curitiba: CRV, 2020a.
- AMBRÓSIO, M.; FERREIRA, E. M. **O uso dos jogos de tabuleiro e do e-portfólio do corpo brincante no processo educativo**. Curitiba: CRV, 2020b.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico PNLD**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/historico>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf. Acesso em 9 maio, 2024.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em 29 de abr. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- BUSHELL, S.; BUISSON, G. S.; WORKMAN, M. COLLEY, T. Strategic narratives in climate change: Towards a unifying narrative to address the action gap on climate change. **Energy Research & Social Science**, v. 28, p. 39-49, 2017.
- CANDAU, V. M. F. Pedagogias Críticas: ontem e hoje. **Revista Novamerica**, n. 97, p. 58-61, 2003.
- CANDAU; KOFF, A. M. N. S. A Didática Hoje: reinventando caminhos. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, p. 329-348, 2015.
- CARVALHO, I. C. de M. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M. CARVALHO, I. C. de M. et al. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. São Paulo: Artmed, 2005. p. 51-63.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- CUNHA, D. A. **Mudanças climáticas e convivência com o Semiárido brasileiro**. Viçosa, MG: IPPDS, UFV, 2022.
- DÍAZ, S.; PASCUAL, U.; STENSEKE, M.; et al. Assessing nature's contributions to people. **Science**, v. 359, n. 6373, p. 270-272, 2018. <https://doi/10.1126/science.aap8826> .
- EUCLIDES, M. S. **De degrau em degrau vai se abrindo a travessia: a escolarização como processo de autonomia e emancipação**. Curitiba: Appris, 2018.

EUCLIDES, M. S. **Mulheres negras, doutoras, teóricas e professoras universitárias: desafios e conquistas**. 2017. 254 f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FARHAT JUNIOR, M. Z.; AMARAL, W. S.; COLTRI, P. P. Análise e reflexão acerca da abordagem curricular dos conhecimentos geocientíficos e das mudanças climáticas no Ensino Fundamental (anos finais). **Terrae Didactica**, v. 20, p. 1-13, 2024. <https://doi.org/10.20396/td.v20i00.8675224>

FEDELE, G.; DONATTI, C. I.; BORNACELLY, I.; HOLE, D. G. Nature-dependent people: Mapping human direct use of nature for basic needs across the tropics. **Global Environmental Change**, 71, 102368, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102368>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed. Barueri-SP: Atlas, 2023.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PIRANI, A. et al. (Orgs.). **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2021. p. 3-32.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers. In: PÖRTNER, H. O.; ROBERTS, D. C.; TIGNOR, M. et al. (Orgs.). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 3–33.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team: H. Lee; J. Romero (eds.)]. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. 184 p. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

LÆSSØE, J.; SCHNACK, K.; BREITING, S.; ROLLS, S. Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education. 2009. Disponível em https://www.dpu.dk/fileadmin/www.dpu.dk/edusudclimatechangeandsustainabledevelopment/documents/om-dpu_institutter_institut-for-didaktik_20091208102732_cross_national-report_dec09.pdf. Acesso em: 10 jun. 2024.

LAGURA, R.; GAMIAO, B.; ARAGON, J. Development of a School-Based Environmental Program Through Elementary Pupils' Carbon Footprints. **American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation**, v. 1, n. 3, p. 7-10, 2022. <https://doi.org/10.54536/ajmri.v1i3.320>

LEAL FILHO, W.; SIMA, M.; SHARIFI, A. et al. Handling climate change education at universities: an overview. **Environmental Sciences Europe**, v. 33, n. 109, p. 1-19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00552-5>.

LIOTTI, L. C.; CAMPOS, M. A. T. Livros didáticos do Ensino Médio e o conhecimento escolar sobre mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 19-36, 2021.

LOUREIRO, A. B.; SANTOS, D. B.; SHIMAMOTO, C. Y. Conteúdo iconográfico sobre mudanças climáticas em uma coleção de livros didáticos do novo ensino médio. **Linhas Críticas**, 31, e53407, 2025. <https://doi.org/10.26512/lc31202553407>.

MA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MACHADO, J. T. **Educação ambiental: um estudo sobre a ambientalização do cotidiano escolar**. 2014. 244 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2014.

MEC – Ministério da Educação. **Resolução N° 2, de 15 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em 02 maio. 2024.

MONTEIRO, A. de O.; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S. A. O livro didático e a sua influência na formação dos discentes da educação básica de escolas públicas. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 1, p. e36681187, 2019.

MORIN, Edgard. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

NARODOWSKI, M. **Infância e poder: a conformação da pedagogia moderna**. Campinas, 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1993.

NEIMAN, Z. (2023). Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, p. 1-6, 2023.

NEPOMUCENO, A. L. O.; MODESTO, M. A.; FONSECA, M. R.; SANTOS, H. C. A. O não lugar da formação ambiental na educação básica: reflexões à luz da BNCC e da BNC-Formação. **Educação em Revista**, v. 37, e26552, p. 1-14, 2021.

NEVES, D. C.; SÃO JOSÉ, R. V.; SANTANA, R. V. Proposta de projeto de ensino sobre as mudanças climáticas na escola: pensar e agir com o cotidiano a partir dos riscos climáticos locais. **Terra Livre**, v. 1, n. 58, p. 1-25, 2022.

NGCAMU, Bethuel Sibongiseni. Climate change effects on vulnerable populations in the Global South: a systematic review. **Natural Hazards**, v. 118, p. 977-991, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06070-2>.

OGUNBODE, Charles A. et al. Climate justice beliefs related to climate action and policy support around the world. **Nature Climate Change**, v. 14, n. 11, p. 1144-1150, 2024.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 9 maio. 2024.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

PINHEIRO, R. M. de S.; ECHALAR, A. D. L. F.; QUEIROZ, J. R. de O. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**, v. 37, e81261, 2021. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.81261>

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático. **Guia Digital – PNLD 2023**. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2023_anos_iniciais_praticas/pnld_2023_anos_iniciais_praticas_codigos_colecao. Acesso em 13 jun. 2024.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2014.

RUMENOS, N. N.; SILVA, L. F.; CAVALARI, R. M. F. Significados atribuídos ao tema “mudanças climáticas” em livros didáticos de Ciências Naturais do Ensino Fundamental II aprovados pelo PNLD de 2014. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 19, e2793, 2017. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190113%20>.

SAMPAIO, R. C.; LYCARIÃO, D. **Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação**. Brasília: Enap, 2021.

SANTOS, A. N. S., et al. Emergência climática e educação – impactos no meio ambiente e a transformação do currículo escolar pela Lei 14.926 de 2024. **Revista Aracê**, v. 7, n. 1, p. 2379-2400, 2025. <https://doi.org/10.56238/arev7n1-144>.

SELBY, D.; KAGAWA, F. **Mudança climática em sala de aula: curso da UNESCO para professores secundários (fundamental II e ensino médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável**. Brasília: UNESCO, 2014.

SERANTES-PAZOS, A.; SORRENTINO, M. Diálogos em Educação Ambiental e Clima. **Revista Ambiente & Educação**, v. 27, n. 2, p. 1-20, 2022

SOARES NETO, J.; FEITOSA, R. A.; CERQUEIRA, G. S. Contribuições de Marcos Reigota e de Paulo Freire à práxis pedagógica na perspectiva da Educação Ambiental Crítica. **Educação Ambiental em Ação**, v. XVIII, n. 69, p. 1-16, 2019.

SOBEL, A. 2024. Are we all doomed? How to cope with the daunting uncertainties of climate change. **Nature**, 627, p. 483-485, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00790-6>.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. **Climate change education**. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260083>. Acesso em 11 jun. 2024.

UNICEF – FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Crianças, adolescentes e mudanças climáticas no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/21346/file/criancas-adolescentes-e-mudancas-climaticas-brasil-2022.pdf>. Acesso em 27 maio. 2024.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.