

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

THAINARA BONIFACIO VICENTE

**ABELHAS, POLINIZAÇÃO E BIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS
LIVROS DIDÁTICOS DA PARAÍBA PARA A PRÁTICA DOCENTE**

**JOÃO PESSOA
2025**

THAINARA BONIFACIO VICENTE

**ABELHAS, POLINIZAÇÃO E BIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS
LIVROS DIDÁTICOS DA PARAÍBA PARA A PRÁTICA DOCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do
Curso de Licenciatura Plena em
Ciências Biológicas - EAD da
Universidade Federal da Paraíba
como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de
Ciências

Orientador(a): Prof. Dr. André Luis
Corrêa.

**JOÃO PESSOA
2025**

Catálogo na publicação
Seção de Catálogo e Classificação

V632a Vicente, Thainara Bonifacio.

Abelhas, polinização e biodiversidade : uma análise dos livros didáticos da Paraíba para a prática docente / Thainara Bonifacio Vicente. - João Pessoa, 2025.
42 p. : il.

Orientação: André Luis Corrêa.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Ead) - UFPB/CCEN.

1. Abelhas. 2. Polinização. 3. Biodiversidade. 4. Livros didáticos. 5. Educação ambiental. I. Corrêa, André Luis. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

THAINARA BONIFACIO VICENTE

ABELHAS, POLINIZAÇÃO E BIODIVERSIDADE: uma análise dos livros didáticos da paraíba para a prática docente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Corrêa.

Aprovado em: 02/07/2025

COMISSÃO ORGANIZADORA

Documento assinado digitalmente
 **ANDRÉ LUIS CORREIA**
Data: 12/07/2025 15:04:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. André Luis Corrêa
Orientador – DME/UEPB

Documento assinado digitalmente
 **ELIETE LIMA DE PAULA ZARATE**
Data: 14/07/2025 16:45:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Eliete Lima de Paula Zarate
Examinadora – CCEN/UEPB

Documento assinado digitalmente
 **DIEISON PRESTES DA SILVEIRA**
Data: 12/07/2025 15:23:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Dieison Prestes da Silveira
Examinador – DME/UEPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar uma nova experiência e oportunidade, por me dar forças nos dias difíceis, saúde, vigor e coragem para continuar mesmo diante dos desafios.

À minha família, em especial à minha mãe, que me criou da melhor forma possível, mesmo enfrentando tantas dificuldades. Foi ela quem sempre me incentivou a estudar, a buscar cursos, e nunca deixou que eu desistisse dos meus sonhos.

Ao meu pai por estar presente durante minhas idas ao polo para fazer as provas e me levar mesmo cansado do trabalho.

Ao meu noivo, meu companheiro de jornada, que esteve ao meu lado em todos os momentos, me apoiando, orientando, incentivando e sendo meu alicerce.

Ao meu orientador, Professor Dr. André Luís Corrêa pela paciência, dedicação e disponibilidade em me acompanhar nesta caminhada. Sua orientação e incentivo foram fundamentais para a construção deste trabalho.

Agradeço também à equipe do polo de Itaporanga, em especial à tutora Uberlândia, que sempre esteve disponível para tirar dúvidas, orientar e apoiar da melhor forma possível.

Aos meus colegas e amigos do curso, que estiveram comigo ao longo dessa caminhada, trocando conhecimentos, experiências e palavras de apoio. Nosso apoio mútuo tornou tudo mais leve e possível.

E, com muito carinho, agradeço a mim mesma, por ter resistido e persistido. Por ter enfrentado medos, superando limitações, atravessado momentos difíceis sem desistir. Por ter acreditado que era possível e por ter seguido em frente com fé e coragem.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram com a minha formação, meu muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho analisa como o tema da polinização das abelhas, e sua relação com a biodiversidade, são abordados nos livros didáticos de Ciências utilizados nas escolas públicas do estado da Paraíba, nos anos finais do Ensino Fundamental, considerando sua articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o potencial para a prática docente em Educação Ambiental. A pesquisa, de abordagem qualitativa e cunho documental, analisou cinco coleções: Araribá Conecta, Teláris Essencial Ciências, SuperAção! Ciências, #Sou+ciências e Jornadas Novos Caminhos Ciências, todas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) 2024-2027, abrangendo os volumes do 6º ao 9º ano. Partiu-se da hipótese de que esses livros tratam a polinização das abelhas de forma superficial, sem destacar sua relevância ecológica ou sua conexão com a biodiversidade, o que poderia limitar a formação de uma consciência crítica sobre a preservação desses polinizadores. Os objetivos específicos envolveram a identificação dos livros utilizados, a extração e categorização dos trechos relevantes, a verificação de sua correspondência com as competências da BNCC e a reflexão sobre seu potencial formativo. Os resultados indicaram abordagens heterogêneas, com predominância de conteúdos conceituais básicos e lacunas no aprofundamento da dimensão ambiental. Pode-se inferir que, embora os livros possuam potencial pedagógico, são necessárias estratégias complementares para que a prática docente possa contemplar os objetivos da Educação Ambiental crítica e da Alfabetização Científica.

Palavras-chave: Abelhas, polinização, biodiversidade, livros didáticos, Educação Ambiental.

ABSTRACT

This study examines how the topic of bee pollination and its relationship with biodiversity are addressed in science textbooks used in public schools in the state of Paraíba, specifically in the final years of elementary education. It considers their alignment with the National Common Curricular Base (BNCC) and their potential for fostering environmental education in teaching practices. The research, employing a qualitative and documentary approach, analyzed five textbook collections: Araribá Conecta, Teláris Essencial Ciências, SuperAção! Ciências, #Sou+ciências e Jornadas Novos Caminhos Ciências, all approved by the Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) 2024-2027 cycle, covering volumes for grades 6 through 9. The study hypothesizes that these textbooks address bee pollination only superficially, failing to emphasize its ecological significance or its connection to biodiversity—potentially limiting students' development of critical awareness regarding the preservation of these pollinators. The specific aims include identifying the textbooks used, extracting and categorizing relevant excerpts, assessing their alignment with BNCC competencies, and reflecting on their educational potential. The results reveal varied approaches, with a predominance of basic conceptual content and a lack of deeper exploration of the environmental dimension. It can be inferred that, although these textbooks offer pedagogical value, complementary strategies are needed to ensure teaching practice effectively supports the goals of critical environmental education and Scientific literacy.

Keywords: Bees, pollination, biodiversity, textbooks, Environmental Education.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
	2.1 Educação Ambiental e a Biodiversidade	11
	2.2 A Importância da Polinização das Abelhas para a Biodiversidade do Planeta	12
	2.3 A relação polinização das abelhas e biodiversidade nos livros didáticos.....	15
3	METODOLOGIA	18
	3.1 Critérios de análise	19
	3.2 Análise dos resultados	20
	3.2.1 Pré-análise.....	20
	3.2.2 Exploração do material	20
	3.2.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
	4.1 Pré-análise.....	22
	4.2 Exploração do Material	24
	4.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação	26
	4.3.1 Quantificação da Presença das Abelhas	35
	4.3.2 Padrões Identificados e Considerações sobre Cada Coleção	35
	4.3.3 Comparação com o Referencial Teórico e a BNCC.....	36
	4.3.4 Implicações Pedagógicas	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
6	REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade é um pilar essencial para a manutenção dos ecossistemas, sendo os polinizadores, como as abelhas, agentes indispensáveis nesse processo. No Brasil, alguns insetos desempenham um papel crucial na polinização de culturas agrícolas e na preservação da flora nativa, com destaque para a Caatinga, um bioma vulnerável onde espécies, como as abelhas sem ferrão (ex.: *Melipona sp*), desempenham funções ecológicas vitais (Wolowski *et al.*, 2019). No entanto, o declínio global desses polinizadores, impulsionado por fatores como desmatamento, uso de agrotóxicos e mudanças climáticas, representa uma ameaça à segurança alimentar e à sustentabilidade ambiental (FAO, 2019).

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) se apresenta como uma ferramenta estratégica para promover a conscientização ambiental. Os livros didáticos de Ciências, utilizados nas escolas, desempenham um papel central na formação de estudantes e na construção de uma visão crítica sobre as questões ambientais (Abílio, 2022). No estado da Paraíba, as coleções de Ciências aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) 2024-2027 – como *Jornadas Ciências*, *Araribá Conecta*, *Ciências: Vida e Universo*, *A Conquista Ciências* e *Telaris Ciências* – são recursos que visam ensinar competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como as competências gerais 6 (conhecimento científico) e 7 (responsabilidade socioambiental) (Brasil, 2018). Contudo, estudos sinalizam que a abordagem de temas, como a polinização nos livros didáticos, ainda é superficial, com pouca ênfase em sua relevância ecológica e nas práticas de Educação Ambiental (Rezende; Andrade, 2017; Lohmann; Venturi, 2022).

Este trabalho procurou investigar como o tema da polinização das abelhas é abordado nos livros didáticos de Ciências, utilizados nas escolas públicas da Paraíba, considerando sua relação com a biodiversidade e o potencial para a prática docente em Educação Ambiental. A pergunta central da pesquisa é: Como os livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental do estado da Paraíba abordam o tema da polinização das abelhas como função promotora da biodiversidade dos seres vivos?

A hipótese da pesquisa é que esses livros tratam o tema de maneira superficial, sem integrar adequadamente a polinização com a biodiversidade e a Educação Ambiental, o que pode limitar a formação de uma consciência crítica nos estudantes.

O objetivo geral deste estudo foi: analisar a abordagem da polinização das abelhas nos livros didáticos de Ciências da Paraíba, verificando sua articulação com a BNCC e seu potencial para a Educação Ambiental. No que concerne aos objetivos específicos, estes foram: (1) identificar os livros utilizados nas escolas públicas da Paraíba; (2) levantar os trechos sobre abelhas, polinização e biodiversidade; (3) categorizar os conteúdos em três eixos: conceitos biológicos, importância ecológica e práticas de Educação Ambiental; e (4) verificar a correspondência com as competências da BNCC.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Educação Ambiental e a Biodiversidade

A Educação Ambiental é muito mais do que ensinar sobre o meio ambiente; ela é uma ponte entre as pessoas e o mundo natural, ajudando a construir uma relação de respeito e cuidado. Loureiro (2012) destaca que a Educação Ambiental Crítica busca conectar teoria e prática, mostrando que os problemas ambientais não são abstratos, mas sim parte da nossa realidade cotidiana. A compreensão de que os problemas ambientais afetam diretamente o bem-estar de todos é fundamental para sensibilizar a sociedade, especialmente os mais jovens, sobre a importância de adotar comportamentos sustentáveis.

Quando falamos de biodiversidade, estamos tratando de algo essencial para a sobrevivência humana e de todas as outras espécies no planeta. Silva e Lemos (2020) reforçam que a escola desempenha um papel crucial no processo de conscientização pois, através da educação, os estudantes começam a entender como suas ações impactam o ambiente e como pequenas mudanças no comportamento, individual e coletivo, podem gerar grandes diferenças. A sensibilização e o engajamento dos estudantes nas questões ambientais são fundamentais para a preservação dos recursos naturais e do bem-estar das futuras gerações.

Medeiros (2021) complementa essa ideia ao afirmar que os desafios enfrentados pela biodiversidade, como a perda de habitats naturais e a diminuição das populações de polinizadores, exigem que os professores sejam criativos. Eles devem conectar os conteúdos científicos com questões locais e globais, tornando o aprendizado mais significativo. Nesse contexto, a Educação Ambiental emerge como uma ferramenta poderosa, não apenas para construir conhecimentos científicos, mas também para formar cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Mas por que focar na biodiversidade? Porque ela é a base de todos os ecossistemas saudáveis. Plantas, animais e micro-organismos interagem de forma complexa para manter o equilíbrio da natureza. Quando falamos de polinizadores, como as abelhas, estamos tratando de um grupo de seres vivos que desempenham um papel central nesse processo. Sem as abelhas, muitas plantas não conseguiriam se reproduzir e a cadeia alimentar seria profundamente afetada, com sérias consequências para a agricultura e para a biodiversidade global.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) trouxe um avanço importante ao inserir a Educação Ambiental (EA) como um tema transversal nos currículos escolares. Branco *et al.* (2022) explicam que a BNCC busca integrar a EA em várias disciplinas, desde Ciências, Geografia e até História. Isso significa que os alunos devem aprender sobre biodiversidade, não apenas como um conteúdo isolado, mas como parte de uma visão mais ampla sobre sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. A BNCC promove a integração de conhecimentos científicos com a prática cidadã, estimulando os alunos a refletirem sobre como suas ações podem afetar o mundo à sua volta.

No entanto, Silva e Gomes (2021) alertam que a implementação dessa proposta ainda enfrenta desafios significativos. Muitos professores não têm formação específica para abordar temas ambientais de maneira eficaz e nem acesso a recursos pedagógicos adequados e os materiais didáticos disponíveis nem sempre conseguem transmitir a complexidade desses assuntos. Uma questão crítica é que a prática de Educação Ambiental não deve se limitar a atividades pontuais, mas deve estar incorporada de forma contínua e integrada ao currículo escolar.

Um ponto positivo da BNCC é que ela abre espaço para discutir temas como a polinização e os serviços ecossistêmicos. Esses conceitos podem parecer complicados à primeira vista, mas, quando bem trabalhados, ajudam os alunos a entender sua importância no dia a dia. Ao falar sobre como as abelhas contribuem para a produção de alimentos, por exemplo, os professores podem conectar Ciências com temas como agricultura, economia e saúde pública, ampliando a visão dos alunos sobre como esses temas afetam suas vidas diretamente.

2.2 A Importância da Polinização das Abelhas para a Biodiversidade do Planeta

As abelhas apesar de serem insetos desempenham um papel vital na polinização, processo que permite a transferência do pólen de uma flor para outra, sendo essencial para a reprodução entre indivíduos da mesma espécie. Segundo Wolowski *et al.* (2019), cerca de 75% das culturas alimentares dependem, em algum grau, da polinização por animais, sendo as abelhas os principais agentes desse processo. Kirsch e Reis (2020) explicam que a polinização não beneficia apenas as plantas cultivadas pelo ser humano, mas também as plantas silvestres, que são fundamentais para a manutenção da biodiversidade. As florestas, campos e outros

ecossistemas dependem das abelhas para garantir a reprodução de suas espécies vegetais. (KLEIN et al., 2007).

Imperatriz-Fonseca e Nunes-Silva (2015) ressaltam que a polinização também impacta indiretamente outras espécies, como pássaros e mamíferos que se alimentam das plantas polinizadas. Portanto, as abelhas desempenham um papel crítico não apenas na produção agrícola, mas também no equilíbrio ecológico global. Nesse sentido, a perda de populações de abelhas pode causar um efeito dominó, impactando não apenas a alimentação humana, mas a sobrevivência de várias espécies dependentes das plantas polinizadas.

Entretanto, as abelhas estão enfrentando sérios desafios. A Organização das Nações Unidas para a alimentação e Agricultura (FAO, 2019) alerta que fatores como o uso excessivo de pesticidas, a fragmentação de habitats e as mudanças climáticas estão colocando em risco as populações de polinizadores. Esses desafios representam uma ameaça significativa à biodiversidade global e à segurança alimentar. Se as abelhas desaparecessem, muitos alimentos que consumimos hoje poderiam se tornar escassos ou até desaparecer. Portanto, a conservação das abelhas é crucial para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade ecológica.

Diante desse cenário, é fundamental refletir sobre o papel da Educação Ambiental no enfrentamento dessa crise, especialmente pelo viés crítico. Segundo Loureiro (2012), uma Educação Ambiental Crítica deve ir além da mera transmissão de informações, promovendo a formação de sujeitos conscientes, atuantes e capazes de intervir na realidade. Iniciativas pedagógicas que envolvem o estudo das abelhas e seu papel na biodiversidade, como defendem Marques e Silva (2021), podem despertar nos estudantes uma consciência ecológica mais profunda e duradoura. Nessa perspectiva, a formação de um sujeito ecológico torna-se uma dimensão central da Educação Ambiental crítica. De acordo com Carvalho (2012), esse sujeito não nasce pronto, mas se constitui ao longo de experiências formativas que lhe possibilitam perceber-se como parte da natureza e corresponsável pelas transformações socioambientais. A autora enfatiza que é necessário criar espaços educativos que favoreçam a problematização da realidade, o desenvolvimento da autonomia e a ação coletiva. Assim, ao incorporar temas como a importância das abelhas nos ecossistemas, a escola contribui para a construção de uma ética ambiental fundamentada na responsabilidade, no cuidado e no compromisso com as gerações presentes e futuras.

Além disso, os livros didáticos, como destacam Abílio (2022) e Lohmann e Venturi (2022), ainda apresentam limitações em abordar, de forma contextualizada e interdisciplinar, a importância das abelhas e da polinização. Conforme Sasseron (2015) e Lorenzetti (2001), a educação ambiental e a alfabetização científica precisam oferecer aos alunos ferramentas para compreender não apenas os fenômenos naturais, mas também suas implicações sociais e ambientais. Para Rezende e Andrade (2017), a alfabetização científica deve proporcionar aos alunos condições para que participem ativamente das decisões relacionadas ao meio ambiente, fortalecendo uma postura crítica e consciente frente aos desafios ambientais atuais.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) também enfatiza a importância de práticas pedagógicas que valorizem a sustentabilidade e a biodiversidade. Nesse sentido, Carvalho (2010) propõe o ensino por investigação como uma abordagem potente para desenvolver competências científicas nos alunos, por meio da exploração de temas relevantes e atuais, como a conservação dos polinizadores.

O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que se baseia na resolução de problemas e na construção ativa do conhecimento pelo estudante, a partir da formulação de perguntas, levantamento de hipóteses, coleta e análise de dados, e comunicação dos resultados. De acordo com Sasseron e Carvalho (2008), essa perspectiva propicia o desenvolvimento da alfabetização científica ao aproximar o estudante do modo de pensar e agir da ciência, tornando-o um sujeito mais autônomo e crítico em relação aos fenômenos que o cercam. Ao tratar de temas como os polinizadores e sua importância ecológica, o ensino por investigação pode favorecer não apenas o domínio de conceitos científicos, mas também a formação de atitudes sustentáveis e socialmente responsáveis.

Portanto, integrar o conhecimento sobre as abelhas ao Ensino de Ciências e à Educação Ambiental, como defendem Silva e Lemos (2020), não é apenas uma estratégia educativa, mas um compromisso ético com a preservação da vida no planeta. Como concluem Batista e Sousa (2021), somente por meio de uma conscientização coletiva e ações educativas efetivas será possível reverter o cenário de declínio dos polinizadores e garantir a sustentabilidade para as futuras gerações. Diante dos desafios socioambientais contemporâneos, acredito que o Ensino de Ciências precisa assumir um papel transformador, articulando saberes científicos, valores éticos e práticas pedagógicas que estimulem a participação crítica dos

estudantes. A abordagem da temática dos polinizadores, especialmente das abelhas, oferece um caminho potente para esse propósito, por ser atual, interdisciplinar e diretamente ligada à sobrevivência humana e à manutenção da biodiversidade. Assim, reafirmo a importância de um ensino que dialogue com os pressupostos da Educação Ambiental Crítica e da Alfabetização Científica, promovendo não apenas a compreensão de conteúdos, mas também a formação de sujeitos conscientes, atuantes e comprometidos com a construção de um futuro mais justo e sustentável.

2.3 A relação polinização das abelhas e biodiversidade nos livros didáticos

Os livros didáticos são recursos centrais no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no Ensino Fundamental, sendo uma das principais fontes de informação para alunos e professores. No entanto, quando se trata de temas complexos como biodiversidade e polinização, esses materiais nem sempre conseguem abordar as múltiplas dimensões envolvidas, como por exemplo, socioambientais, culturais, políticas, econômicas, científicas e educacionais. Apesar da relevância ecológica, econômica e social das abelhas, os livros didáticos frequentemente reduzem sua importância a aspectos pontuais e pouco conectados com a realidade dos estudantes.

Lohmann e Venturi (2022) analisaram conteúdos sobre abelhas nos livros didáticos voltados aos anos finais do Ensino Fundamental e constataram que há uma abordagem superficial do tema. Muitos desses materiais se limitam a apresentar informações descontextualizadas ou, excessivamente, simplificadas, como o ciclo de vida, a anatomia ou os hábitos das abelhas, sem problematizar as ameaças que esses polinizadores enfrentam no contexto atual. Essa abordagem pode levar os alunos a não compreenderem, de forma crítica, a interdependência entre abelhas, plantas e seres humanos, nem o papel essencial desses insetos para a manutenção dos ecossistemas e da segurança alimentar.

Rezende e Andrade (2017) reforçam essa crítica ao apontarem que os livros tendem a valorizar os aspectos biológicos básicos das abelhas, como sua classificação e organização social, mas negligenciam discussões fundamentais sobre o impacto das atividades humanas na biodiversidade. Indubitavelmente, ter um olhar integrador a estas problemáticas pode fortalecer as premissas de tomada de decisão,

participação social e ação colaborativa, culminando em ações para promover práticas que permeiam proteção aos ecossistemas e a biodiversidade.

Questões como o uso indiscriminado de agrotóxicos, a destruição de habitats, o desmatamento e as mudanças climáticas, por vezes, não são relacionados à vida dos polinizadores. Essa omissão enfraquece a formação de uma consciência ambiental crítica nos estudantes e contribui para a invisibilização de problemas socioambientais urgentes.

Tamayo, Silva e Sousa (2020) também destacam a fragilidade da abordagem ambiental nos livros didáticos de Ciências. Segundo os autores, ainda há pouca integração entre os conteúdos biológicos e os desafios contemporâneos enfrentados pela sociedade, como a crise da biodiversidade e o declínio das populações de polinizadores. A Educação Ambiental, em muitos casos, aparece como um tema secundário ou desconectado do cotidiano escolar. Isso limita a capacidade da escola de formar sujeitos conscientes, críticos e engajados com a sustentabilidade.

Apesar dessas limitações, é possível identificar experiências educativas que apontam para caminhos mais promissores. Marques e Silva (2021), por exemplo, defendem que o trabalho com projetos interdisciplinares, baseados em problemas reais e contextualizados, pode favorecer a aprendizagem significativa. Atividades investigativas que envolvam o estudo das abelhas no ambiente local, a construção de hortas, visitas a apiários e o contato com apicultores são estratégias que permitem aos estudantes relacionarem o conteúdo escolar com suas vivências, promovendo a valorização dos saberes tradicionais e científicos.

Nesse sentido, Felipe Neto e Lima Neto (2022) propuseram uma intervenção didática interdisciplinar que uniu Ciências, Tecnologia e Educação Ambiental para tratar da importância das abelhas sem ferrão. A iniciativa envolveu o uso de recursos digitais, como vídeos, imagens e aplicativos, além de atividades práticas em grupo, despertando o interesse e a participação ativa dos alunos. A proposta mostrou que é possível ir além da abordagem tradicional do livro didático, promovendo uma aprendizagem mais rica, colaborativa e conectada com os desafios do mundo atual. Posto isso, é fundamental que professores assumam uma postura investigativa e crítica em relação ao uso dos livros didáticos, buscando complementá-los com outras fontes de informação e práticas pedagógicas inovadoras.

Em suma, embora os livros didáticos tenham papel importante na organização do ensino, é necessário reconhecer seus limites e buscar alternativas para ampliar a

abordagem sobre polinização e biodiversidade. A escola deve ser um espaço de formação integral, que prepare os alunos para compreender e enfrentar os problemas ambientais de forma crítica, criativa e solidária. Nesse processo, as abelhas podem ser excelentes protagonistas de projetos educativos que conectem ciência, ambiente e cidadania.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza documental. A abordagem qualitativa busca compreender como o tema “*O Papel das Abelhas na Biodiversidade*” é tratado nos livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). O caráter documental justifica-se pelo uso de fontes oficiais — os próprios livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

A escolha dessa metodologia fundamenta-se na necessidade de investigar a presença da temática das abelhas e da biodiversidade nos materiais escolares, uma vez que estudos, como o de Côrtes *et al.* (2021), indicam que esse tema ainda é frequentemente negligenciado nos livros didáticos.

A seleção das obras analisadas foi baseada na adesão ao ciclo 2024–2027 do PNLD, considerando as coleções adotadas nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), em escolas da rede municipal onde reside a pesquisadora, bem como em municípios vizinhos. A escolha também foi favorecida pelo fácil acesso online aos materiais e se justifica pela relevância dos livros didáticos no processo de ensino e aprendizagem e na formação científica e cidadã dos alunos, além de atenderem aos critérios pedagógicos e de qualidade estabelecidos pelo PNLD. As coleções analisadas estão organizadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Coleções de Ciências para o Ensino Fundamental Anos Finais (6º ao 9º ano) – PNLD 2024

	COLEÇÃO	EDITORA	ETAPAS
LD1	Araribá Conecta Ciências	Moderna	6º ao 9º ano
LD2	Teláris Essencial Ciências	Ática	6º ao 9º ano
LD3	SuperAção! Ciências	Ática	6º ao 9º ano
LD4	#Sou+Ciências	Scipione	6º ao 9º ano
LD5	Jornada: Novos Caminhos – Ciências	Saraiva	6º ao 9º ano

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

A partir da seleção dos livros didáticos utilizados nesta pesquisa, na sequência, apresentar-se-á os critérios analisados no objeto desta pesquisa.

3.1 Critérios de análise

A análise será realizada com base nas seguintes categorias, emergentes ou *a priori*, que podem ser verificadas no Quadro 2:

Quadro 2 - Descrição dos critérios analisados na pesquisa

Critério	Descrição
Frequência do tema	Identificação de termos como “abelha(s)” e “polinização” nos textos, imagens e atividades.
Linguagem e acessibilidade	Avaliação da clareza, adequação do vocabulário e uso de recursos visuais.
Abordagem interdisciplinar	Verificação de conexões com outras áreas como Ecologia, Geografia, Agricultura, Química e Saúde.
Relação com a Educação Ambiental	Verificação do alinhamento com princípios de valorização da biodiversidade, sustentabilidade e práticas pedagógicas reflexivas.
Articulação com a BNCC	Verificação de vínculos com as habilidades e competências específicas e gerais previstas para Ciências da Natureza no Ensino Fundamental pela BNCC.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025

Como pode ser visto no quadro acima, foram selecionados cinco critérios como maneira de identificar padrões nos dados, objetos dessa pesquisa.

A seguir, apresentar-se-á a metodologia de análise dos resultados.

3.2 Análise dos resultados

A análise será conduzida com base na Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), que se organiza em três etapas principais:

3.2.1 Pré-análise

Nesta etapa inicial, foram selecionadas cinco coleções de livros didáticos aprovados no PNLD 2024. A seleção considerou, tanto a aprovação institucional, quanto a relevância pedagógica dessas coleções no cenário educacional atual.

3.2.2 Exploração do material

Realizou-se a leitura sistemática dos livros, com foco na identificação de trechos que abordassem:

- A presença do tema das abelhas;
- Linguagem e acessibilidade;
- Abordagem interdisciplinar;
- Relação com a educação ambiental;
- Articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De posse dos materiais didáticos, fonte desta pesquisa, os dados coletados foram organizados em categorias e analisados à luz da literatura especializada e dos documentos orientadores, como a BNCC. A análise permitiu identificar padrões, lacunas e diferentes abordagens entre as coleções, bem como avaliar suas contribuições para o desenvolvimento do letramento científico e da consciência ambiental crítica dos estudantes.

3.2.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

Como destaca Bardin (2011), a análise de conteúdo permite interpretar não apenas o que está explícito nos textos, mas também compreender as intenções e ausências nas comunicações. Assim, esta pesquisa visa oferecer subsídios relevantes para professores e gestores educacionais, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências.

Além disso, de acordo com Oliveira *et al.* (2023), a promoção da Alfabetização Científica e da consciência ambiental crítica é fundamental para a formação de

cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade o que reforça a importância desta investigação.

Ao fim da coleta de dados, foram realizadas fichas de leitura, nas quais foram registrados os trechos e observações relevantes. Os dados foram organizados em quadros comparativos, com o intuito de facilitar a identificação de padrões, bem como lacunas e potencialidades das obras analisadas.

Por fim, foi feito um cruzamento dos dados com as diretrizes da BNCC, avaliando a coerência dos conteúdos com as competências e habilidades relacionadas à Educação Ambiental e ao conhecimento científico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Pré-análise

Esta etapa inicial corresponde à fase de organização do material a ser analisado, conforme propõe Bardin (2011). Foram selecionadas cinco coleções de livros didáticos de Ciências aprovadas no PNLD 2024, considerando critérios como A presença do tema das abelhas, Linguagem e acessibilidade, Abordagem interdisciplinar, Relação com a Educação Ambiental e, ainda, Articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As coleções analisadas foram: *Araribá Conecta* (Moderna), *Teláris Essencial* (Ática), *SuperAção! Ciências* (Ática), *#Sou+Ciências* (Scipione) e *Jornada: Novos Caminhos Ciências* (Saraiva).

Foi realizada uma leitura flutuante dos volumes, com o objetivo de identificar, de forma geral, a presença e o tratamento do tema das abelhas, especialmente no que se refere ao seu papel ecológico, à polinização e à sua conexão com a Educação Ambiental. A leitura inicial permitiu observar que quatro das cinco coleções apresentam o tema com variações quanto à profundidade, ao enfoque pedagógico e ao uso de recursos didáticos.

Observa-se que, de forma semelhante, as coleções que abordam o tema das abelhas, geralmente, o fazem no contexto da polinização, da importância ecológica desses insetos e, em alguns casos, das ameaças ambientais que eles enfrentam, como o uso de agrotóxicos e o desmatamento. Essa abordagem é observada em materiais como *Araribá Conecta* (Moderna), *Teláris Essencial* (Ática), *SuperAção! Ciências* (Ática), *#Sou+Ciências* (Scipione) e *Jornada: Novos Caminhos Ciências* (Saraiva). A linguagem utilizada costuma ser acessível, com o apoio de imagens, infográficos e propostas de atividades. Em termos de alinhamento com a BNCC, todas as coleções analisadas demonstram preocupação em conectar o conteúdo aos direitos de aprendizagem, promovendo competências como o pensamento científico, a argumentação e a tomada de decisão responsável. Explicita-se que estes elementos dialogam com os pressupostos da Alfabetização Científica (Sasseron, 2008; Lorenzetti, 2023); principalmente quando se almeja formar sujeitos dotados de criticidade e autonomia no meio socioambiental.

No entanto, há também diferenças significativas entre as obras. A coleção “*SuperAção! Ciências*” se destaca por propor atividades práticas e investigativas, como a observação da fauna local e a criação de projetos escolares relacionados à

preservação das abelhas. Já a coleção “#Sou+Ciências” traz sugestões de entrevistas com apicultores e explora temas relacionados à sustentabilidade e ao consumo consciente, favorecendo uma abordagem mais crítica e contextualizada da Educação Ambiental. Por sua vez, a coleção “Teláris Essencial” apresenta um conteúdo mais técnico e aprofundado, mas com menor ênfase em atividades práticas. “Araribá Conecta” trata o tema de forma breve, com destaque para a função ecológica das abelhas, porém, com pouco aprofundamento em questões sociais ou ambientais. Já a coleção “Jornada: Novos Caminhos” menciona as abelhas em discussões sobre ecossistemas, mas sem oferecer propostas didáticas que favoreçam o protagonismo estudantil ou a reflexão crítica.

Essas observações preliminares orientaram a definição das categorias analíticas que serão aprofundadas nas próximas etapas da análise de conteúdo. Dessa forma, percebe-se que, apesar das semelhanças quanto à presença do tema, em geral, as coleções diferem bastante na forma como articulam o conteúdo com a prática pedagógica e com os princípios da Educação Ambiental Crítica. Apenas algumas obras como (LD1 LD2 LD3) estimulam o estudante a assumir um papel ativo, investigativo e reflexivo diante das questões ambientais que envolvem a conservação das abelhas. Além disso, nem todas as coleções propõem estratégias interdisciplinares, o que limita o potencial de conexão do tema com outros campos do saber.

Entende-se que a escolha de materiais didáticos deve ir além da simples presença de determinado conteúdo e, vê-se importante considerar como esse conteúdo é explorado, quais metodologias são propostas e que tipo de formação cidadã está sendo promovida. Para Libâneo (2013), o livro didático deve ser compreendido como instrumento mediador do processo de ensino-aprendizagem, capaz de promover o pensamento crítico e a formação de sujeitos conscientes diante das realidades sociais em que estão inseridos.

A análise evidencia a necessidade de um olhar mais atento por parte de professores, escolas e redes de ensino para a seleção de livros que não apenas informem, mas que também inspirem o pensamento crítico, a curiosidade e o engajamento dos estudantes diante dos desafios socioambientais atuais.

4.2 Exploração do Material

Esta etapa corresponde à fase de exploração do material, conforme descrito por Bardin (2011), sendo caracterizada pela leitura sistemática, codificação, categorização e interpretação dos dados. A técnica utilizada foi a análise categorial temática, por meio da qual foram organizadas categorias emergentes a partir da análise qualitativa de trechos extraídos dos livros didáticos. A leitura atenta permitiu identificar e agrupar as informações com base nos seguintes critérios: A presença do tema das abelhas, Linguagem e acessibilidade, Abordagem interdisciplinar, Relação com a educação ambiental, Articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As categorias estabelecidas foram: (1) Presença e profundidade do tema, (2) Linguagem e acessibilidade, (3) Interdisciplinaridade, (4) Relação com a Educação Ambiental e (5) Alinhamento com a BNCC.

Categoria 1 – Presença e profundidade do tema

Entre as coleções analisadas, apenas três apresentam o tema das abelhas de forma gradativa ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental. Dentre elas, destaca-se a coleção *SuperAção! Ciências (Ática)*, que aborda o tema de forma mais completa e recorrente, desde o 6º até o 9º ano. Já no 6º ano, por exemplo, o conteúdo é trabalhado de maneira contextualizada na seção “O mistério do desaparecimento das abelhas” (p. 210), articulando a importância ecológica das abelhas à polinização, às causas do desaparecimento desses insetos (como o uso de agrotóxicos, aquecimento global e vírus), além de propor atividades interdisciplinares e de investigação. Essa continuidade e aprofundamento tornam a coleção especialmente relevante para o desenvolvimento da alfabetização científica e da educação ambiental crítica.

Categoria 2 – Linguagem e acessibilidade

A linguagem das coleções varia entre acessível e técnica. Por exemplo, a coleção Araribá utiliza uma linguagem clara e direta, enquanto a Teláris adota uma abordagem mais cientificamente técnica. A presença de imagens, infográficos e atividades contribui para tornar os conteúdos mais compreensíveis aos estudantes.

Categoria 3 – Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade aparece com mais força a partir do 7º ano. A coleção SuperAção! Ciências, por exemplo, propõe atividades práticas que envolvem observação da fauna local, o que favorece a integração com a Geografia e a Educação Ambiental. Já a coleção #Sou+Ciências traz sugestões de entrevistas com apicultores, conectando o conteúdo à realidade socioeconômica.

Categoria 4 – Relação com a Educação Ambiental

Nos anos subsequentes, 8º e 9º anos, a abordagem torna-se mais crítica e contextualizada, integrando informações sobre os impactos do uso de agrotóxicos, o desmatamento e as mudanças climáticas no declínio das populações de polinizadores. Um exemplo relevante está no texto jornalístico do 8º ano, que discute como “a agricultura brasileira depende diretamente de polinizadores, cuja ameaça de extinção pode comprometer a segurança alimentar nacional” (LD4 p. 30).

Categoria 5 – Alinhamento com a BNCC

As coleções analisadas apresentam conexões variadas com as competências da BNCC. Algumas, como a Teláris e a Jornada: Novos Caminhos, demonstram forte articulação com as competências científicas e argumentativas. Outras, como Araribá e SuperAção! Ciências, apresentam contribuições mais pontuais.

De modo geral, a análise comparativa evidencia que, embora as coleções cumpram o papel de introduzir e aprofundar progressivamente o tema, há oportunidades para ampliar a interdisciplinaridade e a contextualização social, principalmente nas séries iniciais. A inclusão de textos mais diversificados, como relatos de apicultores, estudos de caso regionais e materiais audiovisuais, poderia enriquecer o repertório didático e estimular diferentes formas de aprendizagem. Além disso, sugerem-se futuras produções didáticas que integrem a abordagem da sustentabilidade com projetos práticos de conservação ambiental, proporcionando aos alunos uma experiência educativa mais concreta e transformadora.

Em síntese, as coleções analisadas apresentam avanços significativos na exploração do tema, porém, a incorporação de abordagens mais participativas e atualizadas contribuiria para uma Educação Científica crítica e engajada, preparando

melhor os estudantes para compreender e atuar em questões socioambientais contemporâneas. O Quadro 3, a seguir, apresenta uma visão comparativa desta análise.

Quadro 3 - Análise comparativa das coleções:

Coleção/ /Categoria	Araribá	Teláris Essencial	Super Ação!	#Sou+ Ciências	Jornada: Novos Caminhos
Presença do Tema	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Linguagem e Acessibilidade	Clara	Científica	Equilibrada	Acessível	Acessível
Interdisciplinaridade	Boa	Muito Boa	Muito Boa	Média	Média
Relação com Educação Ambiental	Forte	Completa	Forte	Parcial	Parcial
Articulação com BNCC	Média	Muito Forte	Completa	Média	Média

Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

A seguir, dar-se-á sequência à última fase da análise de conteúdo, de Bardin (2011), o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

4.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

Esta seção apresenta a análise crítica dos livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), à luz do tema "O Papel das Abelhas na Biodiversidade". Os dados foram obtidos a partir da análise de cinco coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), de 2024. O foco da análise recai sobre a presença do tema das abelhas, sua abordagem contextualizada, integração à Educação Ambiental (EA), atualidade das informações e alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Foram selecionadas as seguintes coleções de Ciências: Araribá Conecta Ciências – 6º ao 9º ano. (Autora: Rita Helena Bröckelmann. Editora Moderna, PNLD 2024). Teláris Essencial Ciências – 6º ao 9º ano (Autores: Fernando Gewandszajder e Helena Pacca. Editora Ática, PNLD 2024). SuperAção! Ciências – 6º ao 9º ano. (Autores: Vanessa Michelan e Elisangela Andrade. Editora Ática, PNLD 2024). #Sou+Ciências – 6º ao 9º ano (Autores: Alysso Artuso, Angela Raimondi, Luciane Lazzarini, Vilmarise Bobato, Elisangela Andrade, Vanessa Michelan. Editora:

Scipione, PNLD 2024). Jornada: Novos Caminhos – Ciências – 6º ao 9º ano (Autores: Daniela Teves Nardi. Editora: Saraiva, PNLD 2024)

A análise qualitativa dos livros didáticos das coleções Araribá Conecta Ciências, Teláris Essencial Ciências, SuperAção! Ciências, #Sou+Ciências e Jornada: Novos Caminhos revela abordagens distintas sobre o tema abelhas, polinização e biodiversidade, com variações em profundidade, atualização, integração com a Educação Ambiental (EA) e contextualização com a realidade dos alunos, conforme alinhamento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018).

A coleção *Araribá Conecta Ciências* (Editora Moderna, 2024) apresenta uma abordagem heterogênea. No 6º ano, o tema é praticamente ausente, com uma menção genérica na página 13, sem abordar diretamente as abelhas e sim os polinizadores de forma superficial. Essa limitação é criticada por Abílio (2022), pois compromete o desenvolvimento da Alfabetização Científica e prejudica o trabalho com habilidades previstas na BNCC, como a EF06CI07, que trata do papel dos animais, inclusive o ser humano, na manutenção dos ecossistemas e na polinização das plantas.

A superficialidade da abordagem também dificulta a mobilização das habilidades EF06CI08, que orienta a discussão sobre a importância da preservação da biodiversidade, e EF06CI09, que propõe a reflexão crítica sobre o uso sustentável dos recursos naturais e o impacto das tecnologias no meio ambiente. Em contraste, a coleção *Teláris* (6º, p. 275) aborda a temática com ênfase no uso de pesticidas e seus impactos no desaparecimento dos polinizadores, oferecendo uma contextualização mais adequada para o desenvolvimento dessas habilidades e favorecendo uma compreensão crítica e científica da biodiversidade.

No 7º ano, da coleção araribá a abordagem é robusta, com destaque para temas como a polinização, a organização social das abelhas e as ameaças ambientais que esses insetos enfrentam (p. 106). Esses conteúdos estão fundamentados em dados apresentados por Lima (2019) e se alinham às diretrizes da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2019), que ressalta a importância dos polinizadores para a segurança alimentar e a necessidade de ações para sua conservação diante das pressões ambientais contemporâneas.

A integração com EA é forte, com atividades sobre conservação, mas a falta de exemplos regionais, como cultivos locais, apontada por Marques e Silva (2021),

reduz a contextualização. No 8º ano, da coleção Araribá o tema aparece em contextos bioquímicos (lipídeos) e na partenogênese (p.18 e 87), mas sem conexão com EA ou biodiversidade, como criticado por Silva e Lemos (2020). No 9º ano, o tema é ausente.

A Teláris Essencial Ciências (Editora Ática, 2024) também varia em qualidade. No 6º ano, menções às asas das abelhas (p. 214) são fisiológicas, sem conexão com polinização, enquanto a página 275 aborda o impacto de pesticidas, alinhando-se a Wolowski *et al.* (2019), mas de forma superficial, como criticado por Rezende e Andrade (2017).

Figura 1: Impacto dos pesticidas retratado no livro Teláris Essencial Ciências

Os defensivos agrícolas podem ser tóxicos para quem os aplica se usados sem a devida proteção, que inclui máscaras específicas, luvas, botas e roupas especiais. Veja a figura 14.20.



14.20 Trabalhadores rurais aplicando agrotóxico em plantação de abacaxi em Presidente Kennedy (ES), 2019.

Muitas plantas se reproduzem por meio de grãos de pólen que podem ser levados por alguns insetos, ou outros animais, de uma flor para outra. Polinização é o transporte do grão de pólen.

Você vai saber mais da seleção natural no 9º ano.

Outro problema é que os pesticidas podem matar determinados organismos, como as joaninhas, que se alimentam de animais que atacam as plantações. Os pesticidas também matam abelhas, borboletas e outros insetos responsáveis pela polinização. Dessa forma, o que foi usado para melhorar a produção pode acabar sendo prejudicial.

O uso excessivo de pesticidas também pode levar à seleção de insetos resistentes, o que reduz o efeito do composto. Você conseguiria explicar por que isso acontece?

Com o tempo, os indivíduos sensíveis serão poucos, enquanto os resistentes vão se reproduzir, formando a maior parte da população de insetos. Por causa dessa resistência, o pesticida deixa de funcionar corretamente. Os insetos resistentes são exemplos de organismos que passaram por seleção natural, um processo explicado pelos cientistas britânicos Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913).

O uso de agrotóxicos pode ser reduzido com a adoção de medidas como a utilização de um predador ou parasita da praga. Esse tipo de controle biológico busca eliminar apenas a praga, sem causar danos a outros organismos. A rotação de culturas; a manutenção de áreas com vegetação natural da região próximas às da lavoura; e a escolha da época para o plantio são outras práticas que podem ajudar a diminuir o uso de agrotóxicos.

Mais uma opção é o uso da agricultura orgânica, que se vale dessas e de outras técnicas para evitar o uso de pesticidas. Veja a figura 14.21. A produtividade (produção por área cultivada) dessa forma de agricultura, porém, ainda é menor do que a da agricultura tradicional, o que dificulta o abastecimento de alimentos em um mundo com quase 8 bilhões de pessoas.



14.21 Trabalhadora rural regando plantação orgânica de couve no Assentamento Formigunha (GO), 2021.

275

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris Essencial: Ciências – 6º ano*. São Paulo: Editora Ática, 2024.

No 7º ano da coleção Teláris, há apenas menções superficiais às abelhas, como exemplo de insetos no grupo dos artrópodes (p. 74), e uma breve referência à

sua presença no bioma Cerrado (p. 98), onde se afirma que esse bioma abriga 35% das espécies de abelhas dos trópicos. No entanto, essas informações aparecem de forma isolada e descontextualizada, sem articulação com aspectos ecológicos relevantes, como a polinização, as ameaças ambientais enfrentadas pelas abelhas ou sua importância para a segurança alimentar. Essa abordagem limitada reflete a crítica de Lohmann e Venturi (2022), que apontam que muitas coleções didáticas ainda não abordam de maneira contextualizada e interdisciplinar a importância das abelhas e da polinização. No 8º ano da coleção Teláris, há uma abordagem mais articulada sobre as abelhas. A obra destaca o papel das abelhas na polinização (p. 40 e p. 45), associa sua importância à produção de alimentos e insere questões sobre os impactos do desaparecimento desses polinizadores, como na atividade da página 53. Além disso, apresenta a partenogênese como forma de reprodução das abelhas (p. 54), ampliando a compreensão da biologia desses insetos. Apesar dessa melhora, a abordagem ainda carece de aprofundamento e conexão crítica com as questões socioambientais contemporâneas, como a relação entre políticas agrícolas e a conservação dos polinizadores, o que condiz com a crítica de Lohmann e Venturi (2022) sobre a superficialidade e descontextualização em livros didáticos ao tratar a temática da biodiversidade e seus impactos. Embora haja aproximações com a proposta de Educação Ambiental crítica defendida por Loureiro (2012), que enfatiza a formação de sujeitos conscientes e atuantes frente aos problemas ambientais, a obra ainda falha em valorizar os saberes locais e em ancorar as práticas pedagógicas no território vivido, aspecto ressaltado por Branco et al. (2022) como fundamental para o engajamento efetivo dos estudantes.

No 9º ano, a menção à probóscide das abelhas como adaptação coevolutiva é científica, mas não explora polinização, exigindo mediação docente (LD2, ano 2022).

A coleção *SuperAção! Ciências* do 6º ano destaca as abelhas como polinizadoras essenciais, abordando desde aspectos anatômicos até questões ambientais, como o colapso das colônias. A partir das páginas 106, 205 e 211, o livro relaciona o desaparecimento das abelhas a fatores como o aquecimento global, agrotóxicos e infecções virais, promovendo reflexões sobre suas consequências ecológicas e sociais. As atividades propostas, como histórias em quadrinhos, pesquisas sobre espécies nativas e ações sustentáveis, favorecem o desenvolvimento da Competência Específica de Ciências da Natureza 5 da BNCC. A

abordagem está alinhada à Educação Ambiental Crítica (Loureiro, 2012) e às metodologias investigativas (Carvalho, 2010), além de dialogar com estudos de Wolowski et al. (2019) e Kirsch e Reis (2020), que destacam a importância da polinização para a segurança alimentar e a biodiversidade. No entanto, a ausência de práticas de campo limita uma vivência mais significativa, como propõem Tamayo et al. (2020).

No 7º ano, a colmeia é explorada como um ecossistema complexo, com destaque para a organização social e os processos de polinização. A proposta interdisciplinar integra Arte, por meio da análise de filmes, e reforça a Competência Geral 3 da BNCC, relacionada ao repertório cultural. No 8º ano, a coleção *SuperAção! Ciências* aborda a partenogênese nas abelhas, explicando como os zangões surgem de ovócitos não fecundados, enquanto as fêmeas resultam da fecundação e são diferenciadas pela alimentação larval. O texto destaca a importância das abelhas na polinização, fundamental para a variabilidade genética das plantas e essencial para muitas culturas agrícolas brasileiras. As flores possuem características que atraem polinizadores específicos, como as abelhas, fortalecendo a relação entre plantas e insetos. Essa abordagem incentiva a Educação Ambiental Crítica, promovendo o entendimento da interdependência ecológica e a sustentabilidade. No 9º ano, o conteúdo destaca a importância das abelhas para a conservação ambiental e para a alimentação humana, ressaltando que, segundo a FAO, 75% da alimentação depende direta ou indiretamente de polinizadores, principalmente as abelhas. A proposta inclui atividades investigativas e colaborativas, nas quais os alunos pesquisam as principais causas da extinção das abelhas e elaboram um folheto informativo sobre sua importância e os impactos da perda desses insetos. Essa abordagem promove a alfabetização científica, a consciência ambiental e o desenvolvimento da cidadania, conforme defendido por Batista e Sousa (2021).

A *#Sou+Ciências* apresenta lacunas no 6º ano ao omitir discussões sobre abelhas e biodiversidade, o que contraria a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta o trabalho com temas socioambientais, e também a proposta de Educação Ambiental Crítica defendida por Loureiro (2012), que enfatiza a necessidade de trabalhar com temas ecológicos de forma contextualizada e transformadora.

No 7º ano, a coleção aborda, de forma breve a importância das abelhas como inseto polinizador (p.166; 184).

Figura 2: Importância das abelhas como inseto polinizador no livro #Sou+Ciências

O gineceu é o órgão reprodutor feminino das flores, formado pelos **carpelos**. A extremidade de um carpelo é chamada de **estigma**, região à qual grãos de pólen podem aderir. Uma pequena haste chamada **estilete** conecta o estigma a uma estrutura na base do carpelo, o **ovário**. Dentro do ovário há um ou mais **óvulos**. Se fecundado, um óvulo se torna uma semente, e o ovário poderá se desenvolver em um fruto.

Todas as estruturas florais se prendem a uma região na base da flor, chamada de **receptáculo floral**. A flor está presa a um ramo por uma haste chamada de **pedúnculo**.

Em muitas espécies de angiospermas, animais transferem o pólen de uma flor para os carpelos de outra flor, realizando a polinização dessas plantas. As cores, os perfumes e os formatos das flores, bem como a produção de substâncias açucaradas, como o néctar, são características que atraem os animais polinizadores e aumentam as chances de que a reprodução da planta aconteça. São exemplos de animais polinizadores diversos insetos (**abelhas**, borboletas, mariposas e outros), morcegos e beija-flores.

Em algumas espécies, a polinização ocorre com o auxílio do vento e, geralmente, suas flores não são coloridas ou perfumadas.

Representação esquemática de uma flor com androceu e gineceu. O ovário está ilustrado em corte.

Elaborado com base em: REECE, J. B. et al. *Biologia de Campbell*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

Abelhas e borboletas, em busca de néctar de flores, atuam como polinizadoras ao levarem grãos de pólen de uma flor à outra.

◀ 166 ▶

#Para ler

Programa Embrapa & Escola para 2020 tem novidade – a importância dos insetos

[...]

Os insetos servem de alimento para mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. Caso fossem eliminados por completo de uma área, o desequilíbrio ecológico seria enorme, pois afetaria uma grande quantidade de seres vivos.

Alguns insetos, como as borboletas e as abelhas são fundamentais para a reprodução de algumas plantas, sendo importantes polinizadores, transferindo o grão de pólen de uma planta para outra, garantindo sua fecundação.

[...] os insetos são importantes economicamente, pois podem ser usados para a produção de vários produtos, como as abelhas e o bicho-da-seda. [...]

Alguns insetos possuem ainda importância médica, uma vez que provocam uma grande quantidade de doenças em seres humanos e animais. Os mosquitos, por exemplo, são vetores de doenças graves para a população, tais como a malária, febre amarela, dengue, febre chikungunya. Sabe-se que a presença de pulgas em cães e gatos pode desencadear reações alérgicas, anemia, verminoses e até mesmo estresse.

A fêmea do mosquito (*Aedes aegypti*, mede de 4 a 6 mm de comprimento) se alimenta de sangue humano e, quando contaminada, pode transmitir a dengue, a zika, a chikungunya e a febre amarela urbana, doenças causadas por vírus.

◀ 184 ▶

Reprodução do Livro do Estudante em tamanho reduzido.

"Outro papel importante desses seres diz respeito à criminalística [...]. Os insetos necrófagos, que se alimentam de cadáveres, nos ajudam proporcionando informações a respeito do horário e local da morte de uma pessoa. Para isso, o pesquisador necessita apenas analisar as espécies ali encontradas e conhecer bem seus hábitos comportamentais. [...]".

Vale ressaltar ainda que algumas espécies de insetos são utilizadas na alimentação humana em inúmeros países [...]. Essa é uma tendência que tem aumentado no mundo todo, inclusive no Brasil, onde já se tem empresas que vendem

farinha de insetos para ser usada como reforço proteico na alimentação infantil.

TORDIN, C. Programa Embrapa & Escola para 2020 tem novidade – a importância dos insetos. *Embrapa Meio Ambiente*. 10 mar. 2020. Disponível em: www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/50645761/programa-embrapa-escola-para-2020-tem-novidade-a-importancia-dos-insetos:-:text=d%20seres%20vivos.-:Alguns%20insetos%20como%20as%20borboletas%20e%20as%20abelhas%20s%C3%A3o%20fundamentais,para%20outra%20garantindo%20a%20seguran%C3%A7a%20do%20alimento. Acesso em: 30 maio 2022.

No entanto, há ausência de atividades práticas, o que enfraquece o engajamento dos estudantes, contrariando as recomendações de Batista e Sousa (2021), que destacam o papel das atividades experimentais e de campo na construção de uma alfabetização científica crítica. No 8º ano, a coleção *Sou + Ciências* aborda a polinização de forma interdisciplinar. Na página 30, há uma reportagem que destaca a dependência da agricultura brasileira dos polinizadores e as ameaças à biodiversidade, como a extinção das abelhas, seguida de uma atividade que promove a compreensão do tema. Já na página 147, o conteúdo sobre condutores elétricos inclui, em uma aba lateral, uma explicação sobre a eletrização das asas das abelhas por atrito durante o voo, relacionando conceitos de física e biologia e exemplificando uma interdisciplinaridade significativa no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 3: A agricultura brasileira e os polinizadores no livro *#Sou+Ciências*

Orientações didáticas

Discuta com os estudantes a importância dos agentes polinizadores para a sobrevivência das espécies de angiospermas e para a produção de alimentos. Sugerimos que problematize os impactos da extinção de organismos polinizadores na reprodução desse grupo de plantas. Essa discussão favorece o trabalho com o **Tema ConTEMPorâneo Transversal** Educação Ambiental.

#Para Interpretar

As atividades deste box oferecem aos estudantes a oportunidade de desenvolver as habilidades de leitura, uma vez que demandam processos de compreensão e inferência de textos. Após a leitura do texto, peça aos estudantes que respondam às atividades em seus cadernos e, depois, disponibilize um período para discutir a leitura e as respostas.

1. a, b, c) As respostas às questões propostas estão no Livro do Estudante. Ao discutir a resolução do item a, sugerimos que peça aos estudantes exemplos de outros animais polinizadores que eles conhecem. Ao comentar o item c, sugerimos que peça aos estudantes que compartilhem também outras medidas que eles consideram cabíveis.

2. Caso os estudantes apresentem dificuldade em elaborar a resposta, peça que associem o processo de polinização dos animais com a reprodução das plantas, identificando a função desses animais.

#Para interpretar

#Tema ConTEMPorâneo Transversal

A polinização é o processo de transporte de pólen entre as plantas e, sem ela, a produção de frutos e sementes é comprometida. Sobre isso, leia o texto a seguir.

“ Agricultura brasileira é dependente de polinizadores ameaçados de extinção

A polinização na agricultura contribui para a variabilidade genética das plantas, aumento da produção e a qualidade dos frutos. A redução das florestas e alguns pesticidas mais tóxicos são as principais causas de extinção dos insetos. Segundo a bióloga Vera Imperatriz, revisora do relatório de polinização brasileiro e professora aposentada do Instituto de Biociências (IB) da USP, existem outras causas importantes que constituem perigo aos polinizadores, entre elas cita as mudanças climáticas, a perda de habitat, poluição ambiental, espécies invasoras e **patógenos**. [...]

A lista de insetos que sobrevivem culturas agrícolas supera o número de 600, dos quais no mínimo 250 com potencial de polinizador, revela o relatório. As abelhas predominam, representando 66% das espécies, porém, os besouros, as borboletas, as mariposas, as aves, as vespas, as moscas, os morcegos e os percevejos também fazem parte da lista.

[...] Das 191 culturas agrícolas utilizadas para a produção de alimentos no País, 114 (60%) são visitadas por polinizadores. A polinização das plantações em algumas regiões da China é feita de forma manual, mas o custo financeiro é alto e a produção e a qualidade dos frutos diminuem, explica a bióloga Vera. [...]

“O documento, além de trazer um amplo diagnóstico sobre as ameaças aos polinizadores nativos de nossa região, sugere propostas de proteção aos insetos, dados importantes para tomada de decisões governamentais.” Cita como medidas o controle na regulamentação de uso de agrotóxicos; preservação de áreas naturais que promovam o serviço ecossistêmico de polinização; e regulamentação da meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão para uso em atividade agrícola).



“ Abeija africana, que pertence à espécie *Apis mellifera* (mede até 1,3 cm) polinizando uma flor de amendoeira.

FERREIRA, Ivanir. Agricultura brasileira é dependente de polinizadores ameaçados de extinção. *Journal da USP*, 7 fev. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/agricultura-brasileira-e-dependente-de-polinizadores-ameaçados-de-extincao/>. Acesso em: 2 jan. 2022.

1. a) Abelhas, besouros, borboletas, mariposas, aves, vespas, moscas, morcegos e percevejos.

1. b) Redução das florestas, pesticidas, mudanças climáticas, perda de habitat, poluição ambiental, espécies invasoras e patógenos.

1. c) Algumas medidas que podem ajudar na preservação dos polinizadores. 1. a) Regulamentação do uso de agrotóxicos, preservação de áreas naturais que promovam a polinização, regulamentação da meliponicultura.

2. Com base no que você estudou sobre a polinização e no texto, responda: Quais são os riscos da extinção das espécies de animais polinizadores para a agricultura e a produção de alimentos? 2. Espere-se que os estudantes identifiquem que, sem os polinizadores, as angiospermas que dependem deles não poderiam se reproduzir, pois o pólen, com o gameta masculino não chegaria até o gameta feminino. Frutos e sementes não se formariam, incluindo aqueles de importância agrícola.

Fonte: ARTUSO, Alysson Ramos *et al.* *#Sou+Ciências* 8º ano. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2022.

Figura 5: As relações ecológicas e os impactos dos agrotóxicos no livro *Jornada: Novos Caminhos*

Outros olhares

Consequências do uso de agrotóxicos para as abelhas

Em três meses, meio bilhão de abelhas foram encontradas mortas no Brasil. É o que aponta o levantamento da Agência Pública e Repórter Brasil. O professor Tiago Maurício Franco, do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da USP e especialista em abelhas, explica por que isso está acontecendo e qual alerta temos que ter diante da estatística.

"O que acontece é que as abelhas precisam buscar néctar e pólen das flores e elas acabam visitando as plantações, e esse uso de agrotóxicos, que aqui no Brasil está se tornando cada vez mais intenso e prejudicial, acaba por levar à morte essas abelhas", afirma Franco.

O regimento de agrotóxicos no Brasil está indo em direção contrária ao que os países desenvolvidos estão fazendo. "Esses agrotóxicos estão banidos na Europa e nos Estados Unidos há muito tempo já. E aqui, no Brasil, estamos seguindo o caminho inverso e liberando cada vez mais agrotóxicos."

[...]

A importância das abelhas vai muito além da produção de mel, tendo o papel fundamental de polinização. "As abelhas no mundo são responsáveis pela polinização de 75% de todas as plantas com flores que nós temos disponíveis no planeta."

[...]

Além da produção agrícola, as abelhas também são importantes para as áreas verdes, de preservação ambiental. "Em qualquer área de preservação, sem abelhas você tem uma queda brusca na reprodução dessas plantas, e isso leva a uma diminuição na produção de frutos, do tamanho da área verde, e aí entra numa cadeia destrutiva, porque a planta é alimento de herbívoro, herbívoro é alimento de carnívoro. Se você começa a diminuir um, você vai afetar a cadeia inteira."

[...]

ARAGAKI, C. Morte de meio bilhão de abelhas é consequência de agrotóxicos. *Jornal da USP*, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/morte-de-meto-bilhao-de-abelhas-e-consequencia-de-agrotoxicos>. Acesso em: 26 jan. 2022.



As abelhas jataia (*Tetragonisca angustula*) são abelhas nativas, pequenas (com cerca de 5 mm) muito utilizadas na apicultura para a produção de mel. Essas abelhas também colaboram para a polinização de outras plantas da região.



A morte das abelhas pode afetar toda a cadeia alimentar e impactar na agricultura. Na fotografia, sarniço (*Fraupis sp.*), que mede cerca de 18 cm, alimentando-se de uma abelha.

1. A população está diminuindo devido ao uso de agrotóxicos. Segundo o texto, o que está acontecendo com a população de abelhas no Brasil? Por que isso está acontecendo?

2. Quais as consequências que isso pode trazer para a agricultura? E para as cadeias alimentares das regiões próximas? E

3. Em qual nível da cadeia alimentar se encontram as abelhas? Explique.

4. O que aconteceria se as abelhas fossem extintas?

5. As abelhas são consumidoras primárias, pois se alimentam do néctar das plantas.

6. A reprodução de plantas seria impactada, o que afetaria os seres humanos e os outros animais que se alimentam delas.

Não escreva no livro.

Sugestões didáticas

A seção *Outros olhares* favorece o desenvolvimento de atividades de leitura, interpretação textual e produção escrita. Esse pode ser um momento oportuno para trabalhar com os estudantes o processo inferencial na compreensão do texto.

Peça aos estudantes que leiam em silêncio o texto da página e anotem no caderno as palavras que desconhecem. Após a leitura, faça perguntas para avaliar o que compreenderam dele. Aproveite também para trabalhar o vocabulário, principalmente conceitos como "agrotóxicos", "néctar" e "pólen". Verifique se eles associaram o papel das abelhas na polinização de diversas plantas, muitas delas submetidas aos agrotóxicos. Para isso, solicite que observem as imagens e respondam às questões propostas ao final. Dessa forma, é possível trabalhar com os estudantes a **competência geral 1** e as **competências específicas 3 e 4**.

123

Fonte: DELMANTO, Dileta; CHINAGLIA, Juliana Vegas; CARVALHO, Laiz B. de. *Jornada: Novos Caminhos – Ciências 6º ano*. São Paulo: Saraiva, 2022.

No entanto, há carência de contextualização com a realidade local dos alunos, o que vai contra as recomendações de Loureiro (2012), que propõe uma Educação Ambiental Crítica conectada ao território e à vivência dos sujeitos. No 7º ano, fala da polinização por abelhas em angiospermas (p. 128) relacionando aos serviços ecossistêmicos, mas não há sugestão de práticas pedagógicas mais ativas, como recomenda Medeiros (2021), que defende a valorização do conhecimento local e das experiências práticas para o ensino de temas ambientais. No 8º ano, a polinização e os efeitos dos agrotóxicos (p. 137, 147) são bem discutidos, com atividades reflexivas

que problematizam o uso desses produtos, alinhando-se à perspectiva de Tamayo *et al.* (2020), que ressaltam a importância de articular o conteúdo escolar à realidade ambiental e aos biomas locais para fomentar uma consciência crítica. No 9º ano, o tema abelha aparece apenas em uma atividade sobre a composição do mel (p. 139), focada em substâncias e misturas. Embora incentive o pensamento crítico, não há conexão com a polinização ou com aspectos ecológicos das abelhas, o que limita a abordagem do tema e o desenvolvimento de habilidades como a EF09CI12 e EF09CI13 da BNCC.

Entre as coleções, *SuperAção! Ciências* é a mais robusta, com infográficos, dados quantitativos (70% dos cultivos dependem de polinização) e integração interdisciplinar, promovendo conscientização e ações práticas para a conservação da biodiversidade. As demais coleções, embora alinhadas à BNCC, apresentam lacunas em contextualização regional e práticas investigativas, essenciais para uma EA transformadora.

4.3.1 Quantificação da Presença das Abelhas

O Quadro 4, abaixo, resume a presença do tema "abelhas e polinização" nos livros didáticos analisados, considerando o número de menções diretas e indiretas ao tema em cada ano escolar (6º ao 9º ano).

Quadro 4 - O tema "abelhas e polinização" nos livros didáticos

Coleção Didática	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano	Total de Menções
Araribá Conecta	1	5	2	2	10
Jornada: Novos Caminhos	4	3	4	1	12
Teláris Essencial	2	1	4	1	8
SuperAção!	4	4	4	3	15
#Sou+Ciências	0	3	4	3	10

Fonte: Dados da Pesquisa, 2024.

A quantificação indica que a coleção *SuperAção!* apresenta a maior frequência de menções ao tema, com abordagem sistemática e progressiva. Em contraste, a coleção *#Sou+Ciências* inicia a abordagem apenas a partir do 7º ano, evidenciando uma lacuna formativa nos primeiros anos do Ensino Fundamental II.

4.3.2 Padrões Identificados e Considerações sobre Cada Coleção

Araribá Conecta: Apresenta forte abordagem no 7º ano, com textos atualizados e alinhamento à BNCC. Contudo, o 6º ano carece de contextualização e o 8º ano explora o tema apenas em aspectos biológicos pontuais. A interdisciplinaridade e a EA são pouco evidentes fora do 7º ano.

Jornadas Novos Caminhos: Boa abordagem nos anos iniciais (6º e 8º), com destaque para a discussão de agrotóxicos e serviços ecossistêmicos. O 9º ano, porém, foca na composição do mel sem explorar a biodiversidade, resultando em uma abordagem menos crítica.

Teláris Essencial: Aprofunda conceitos científicos no 8º ano com múltiplas conexões à EA e à BNCC. No entanto, a abordagem é superficial nos demais anos, com pouca exploração contextualizada do tema.

SuperAção! Ciências: É a coleção mais robusta, com abordagem contínua, linguagem acessível, interdisciplinaridade, atividades práticas e incentivo à investigação. Traz forte alinhamento com os princípios da EA crítica e da BNCC.

#Sou+Ciências: Tem início tardio do tema (apenas a partir do 7º ano), mas apresenta discussões interdisciplinares e abordagens inovadoras no 8º e 9º anos, como o uso de fenômenos físicos para explicar a adesão do pólen. Ainda assim, falta aprofundamento regional e ações práticas.

4.3.3 Comparação com o Referencial Teórico e a BNCC

Ao comparar os resultados obtidos com o referencial teórico e as competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observa-se que a BNCC destaca, especialmente na Competência Específica 3 de Ciências da Natureza, a importância da compreensão das interações ecológicas, da valorização da biodiversidade e da atuação cidadã. No entanto, as coleções didáticas analisadas apresentam variações significativas quanto à profundidade e à continuidade com que abordam os temas relacionados à polinização e às abelhas.

A coleção *SuperAção!* se destaca por ser a única a promover, de forma consistente, o ensino por investigação, em consonância com os princípios defendidos por Carvalho (2010). Além disso, os conceitos de Educação Ambiental Crítica, conforme discutidos por autores como Loureiro (2012) e Medeiros (2021), estão mais fortemente presentes nas coleções *SuperAção!* e *Jornadas Novos Caminhos*,

evidenciando maior alinhamento com uma abordagem pedagógica crítica e transformadora.

Por outro lado, a maioria das coleções ainda não estabelece uma conexão adequada entre o conteúdo trabalhado e o contexto regional, o que contraria as recomendações de autores como Marques e Silva (2021), que defendem a valorização das realidades locais no processo educativo. Ademais, embora algumas coleções apresentem a polinização sob uma ótica técnica, muitas deixam de incluir discussões essenciais sobre práticas sustentáveis e políticas públicas, como a regulamentação da meliponicultura, o que compromete a formação crítica e cidadã dos estudantes no que se refere às questões ambientais contemporâneas.

4.3.4 Implicações Pedagógicas

A análise dos livros didáticos revela elementos significativos que podem orientar e fortalecer a prática docente no Ensino de Ciências. Os professores podem utilizar os trechos analisados como ponto de partida para desenvolver atividades investigativas, capazes de promover a Alfabetização Científica e a conscientização ambiental entre os estudantes. As lacunas identificadas nas obras podem ser supridas por meio de projetos interdisciplinares, como a implantação de hortas escolares, observação de polinizadores locais ou visitas a apiários, favorecendo a construção do conhecimento por meio da experiência.

A ausência de contextualização regional nos livros pode ser compensada com o uso de exemplos relacionados ao bioma Caatinga, à agricultura familiar e às espécies nativas de abelhas, estabelecendo conexões entre ciência e cultura local. A prática docente também pode ser enriquecida ao integrar os conteúdos com problemas reais vivenciados pela comunidade, como o uso excessivo de agrotóxicos, os desafios da segurança alimentar e a busca pela sustentabilidade.

Além disso, a formação continuada de professores é essencial para garantir que saibam mediar criticamente os conteúdos, superando abordagens meramente conteudistas e contribuindo, assim, para a formação de cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com a transformação da realidade socioambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, a análise das cinco coleções didáticas de Ciências do Ensino Fundamental dos anos finais revelou caminhos diversos na forma como o tema “abelhas, polinização e biodiversidade” é tratado. Todas as coleções, em algum momento, mencionam esse conteúdo. No entanto, apenas a coleção SuperAção! Ciências conseguiu apresentar uma abordagem mais contínua, integrada e próxima dos princípios da Educação Ambiental crítica, aquela que busca não apenas informar, mas também transformar.

Nas demais coleções, o tema aparece de maneira mais pontual, técnica ou desconectada do cotidiano dos estudantes, o que pode comprometer o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda sobre a importância das abelhas e da biodiversidade para a vida no planeta.

Essa constatação nos leva a refletir sobre o papel dos materiais didáticos na formação das novas gerações. Os livros, por si só, têm potencial para despertar a curiosidade científica e promover uma consciência ambiental mais crítica. Mas esse potencial só se realiza plenamente quando há uma mediação pedagógica sensível, crítica e criativa quando o professor assume o papel de provocador de perguntas, de facilitador de descobertas, de alguém que convida os alunos a pensar sobre o mundo em que vivem e a imaginar formas de transformá-lo.

Entre as contribuições deste trabalho, estão a identificação de boas práticas pedagógicas já presentes nas coleções, a construção de critérios que possam orientar futuras análises de materiais didáticos e, sobretudo, a proposta de caminhos para fortalecer a Educação Ambiental nas escolas públicas. É importante reconhecer também os limites da pesquisa como o foco em coleções adotadas em escolas da Paraíba e a amostra reduzida. Ainda assim, espera-se que este estudo possa inspirar novas investigações, ampliando o olhar para outras regiões e realidades educacionais.

Dentre os materiais analisados, a coleção SuperAção! Ciências se destacou por seu compromisso com uma abordagem progressiva do tema, especialmente entre o 6º e o 8º anos. Seu alinhamento com a BNCC e com os princípios da Educação Ambiental crítica evidencia um esforço em promover a ciência como algo vivo, presente no cotidiano dos estudantes e conectado aos desafios do nosso tempo. A

valorização da interdisciplinaridade, da ciência cidadã e da ação coletiva sinaliza que é possível ensinar Ciências de forma mais engajada e transformadora.

Por fim, que mais do que boas apostilas ou capítulos bem escritos, o que faz diferença no ensino de Ciências é a presença de professores atentos, comprometidos e apaixonados pelo que fazem. São eles que, com sensibilidade e intencionalidade, conseguem transformar conteúdos em experiências significativas. Que esta pesquisa possa, de alguma forma, contribuir para fortalecer essa prática e reforçar a importância de uma educação que cuide do planeta e das pessoas que nele vivem.

6. REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Livro didático de ciências e biologia: análise de conteúdo e reflexões sobre sua qualidade pedagógica**. João Pessoa: Editora UFPB, 2022. Disponível em:

<https://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/book/824>.

Acesso em: 11 abr. 2025.

ARTUSO, Alysson; RAIMONDI, Angela; LAZZARINI, Luciane; BOBATO, Vilmarise. **#Sou+Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano)**. São Paulo: Scipione, 2022. BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011. Disponível em: <https://dn790003.ca.archive.org/0/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BATISTA, Rodrigo José da Silva; SOUSA, Daniele da Silva. **A educação ambiental como instrumento de conscientização para a sustentabilidade**. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, v. 14, n. 4, p. 1193-1207, 2021. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3746>. Acesso em: 4 abr. 2025.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi. **A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC**. *Revista FCT Educação*, v. 19, n. 1, p. 1–23, 2022. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526/pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BRÖCKELMANN, Rita Helena (org.). **Araribá Conecta – Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano)**. São Paulo: Moderna, 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. *Cadernos de Educação*, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2010. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v09n02/v09n02a01.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2025.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **A invenção do sujeito ecológico: formação e aprendizagem da sustentabilidade**. *Ambiente & Educação*, v. 17, n. 1, p. 11–28, 2012.

FAO. **The State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture**. Roma: FAO, 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Teláris Essencial – Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano)**. São Paulo: Ática, 2022.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; SILVA, Patrícia Nunes. A polinização agrícola por insetos no Brasil. In: CALDERONE, B. J.; GIANNINI, T. C.; FREITAS, B. M. (Org.). **Polinizadores: importância e conservação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2015. p. 123-145.

KIRSCH, Gustavo Hanich; REIS, Rafael Peres dos. **A importância da polinização. Cadernos Uninter de Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 9, n. 16, p. 1-5, 2020. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/meioAmbiente/article/view/1304>. Acesso em: 11 abr. 2025.

KLEIN, Alexandra-Maria; VAISSIÈRE, Bernard E.; CANE, James H.; STEFFAN-DEWENTER, Ingolf; CUNNINGHAM, Saul A.; KREMEN, Claire; TSCHARNTKE, Teja. **Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303–313, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>. Acesso em: 17 jun. 2025.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOHMANN, Letícia A. D.; VENTURI, Tássia. **Abelhas na educação em ciências: o que trazem os livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental? ResearchGate**, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/362645682>. Acesso em: 2 abr. 2025.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37–50, jun. 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica: da forma à práxis**. São Paulo: Cortez, 2012.

MARQUES, Lidiane de Fátima Ferreira; SILVA, Damaris Emília da. **As abelhas e o ensino de Ciências: reflexões sobre a importância da conservação desses polinizadores**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA112_ID1565_14062021174449.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

MEDEIROS, Bráulio (Org.). **Educação ambiental: desafios e possibilidades**. João Pessoa: Editora UFPB, 2021. Disponível em: <https://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/book/824>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MICHELAN, Vanessa; ANDRADE, Elisangela. **SuperAção! Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano)**. São Paulo: Ática, 2022.

NARDI, Daniela Teves (ed.). **Jornadas: Novos Caminhos – Ciências: Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º ano)**. São Paulo: Saraiva, 2022.

NETO, Felipe; LIMA NETO, Alexandre Moura. **Educação Ambiental e abelhas sem ferrão: proposta de intervenção didática interdisciplinar na educação profissional e tecnológica.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 17, n. 6, p. 247-261, dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.14351>. Acesso em: 20 mar. 2025.

REZENDE, Flávia; ANDRADE, Flávia Regina. **Livro didático de ciências e alfabetização científica: contribuições e limitações.** *Ciência & Educação*, v. 23, n. 1, p. 1-20, 2017.

SANTOS, Fernanda Marsaro dos. **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin.** *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 383-387, 2012. DOI: <https://doi.org/10.14244/19827199291>. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores de análise.** *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 333–352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/528>. Acesso em: 18 jun. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, nº esp., p. 49–67, nov. 2015. DOI: <10.1590/1983-2117201517s04>.

SILVA, Amanda Monteiro da; LEMOS, Andréa Pereira. **Educação ambiental no contexto escolar: uma revisão de literatura.** *Cadernos de Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 11, n. 22, p. 113-126, 2020. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/meioAmbiente/article/view/1304>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SILVA, Fabiana B. da; GOMES, Rafael A. **A educação ambiental no contexto da BNCC para o ensino médio.** *ResearchGate*, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/353905566>. Acesso em: 2 abr. 2025.

TAMAYO, Henrique; SILVA, Gisele Maria; SOUSA, João Ricardo. **A abordagem da Educação Ambiental nos livros didáticos de Ciências: uma análise crítica.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 20, n. 1, p. 123-145, 2020.

WOLOWSKI, Marina; AGOSTINI, Kayna; RECH, André Rodrigo; VARASSIN, Isabela Galarda; MAUÉS, Márcia; FREITAS, Leandro; CARNEIRO, Liedson Tavares; BUENO, Raquel de Oliveira; CONSOLARO, Hélder; **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil.** São Carlos, SP: Editora Cubo; BPBES; REBIPP, 2019. 184 p. Disponível em: https://www.bpbes.net.br/wpcontent/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.