

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Repositório Institucional UENP

<https://repositorio.uenp.edu.br>

Programa de Pós-Graduação em Ensino

Dissertações

2025

O uso do meliponário como estratégia de ensino da educação ambiental

Freitas, Vânia Maria de

Universidade Estadual do Norte do Paraná

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/870>

Baixado de Repositório Institucional UENP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

VÂNIA MARIA DE FREITAS

**O USO DO MELIPONÁRIO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2025**

VÂNIA MARIA DE FREITAS

**O USO DO MELIPONÁRIO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Viviane Sandra Alves.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências Naturais e Matemática.

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2025

Ficha catalográfica elaborada por Juliana Jacob de Andrade - Bibliotecária, CRB/9 - 1669, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

F866u FREITAS, Vânia Maria de
 O uso do meliponário como estratégia de ensino da
educação ambiental. / Vânia Maria de FREITAS;
orientador Rodrigo de Souza Poletto; co-orientadora
Viviane Sandra Alves - Cornélio Procópio, 2025.
 121 p. :il.

 Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) -
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de
Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós
Graduação em Ensino, 2025.

 1. Educação ambiental. 2. Meliponário. 3. Educação
ambiental crítica. 4. Ambiente não formal. I.
Poletto, Rodrigo de Souza, orient. II. Alves,
Viviane Sandra, co-orient. III. Título.

CDD: 372.357

VÂNIA MARIA DE FREITAS

O USO DO MELIPONÁRIO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Após realização de Defesa Pública, o trabalho foi considerado:

Aprovada

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



RODRIGO DE SOUZA POLETTTO

Data: 09/02/2026 21:11:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Souza Poletto
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Documento assinado digitalmente



VIVIANE SANDRA ALVES

Data: 09/02/2026 20:19:19-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Viviane Sandra Alves
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Documento assinado digitalmente



ANDRE LUIS DE OLIVEIRA

Data: 09/02/2026 16:04:16-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Andre Luis de Oliveira
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Documento assinado digitalmente



DANIEL TREVISAN SANZOVO

Data: 09/02/2026 18:05:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio, 03 de dezembro de 2025.

A Deus, meu tudo, por ter me capacitado para a realização deste grande sonho.

A minha grande intercessora Maria Santíssima, que nunca me abandonou, sobretudo nos momentos de maior aflição, quando pensava em desistir.

A minha família, que me apoiou incessante e amorosamente.

Agradecimentos

Ao meu amado esposo Daniel, meu maior incentivador! Meu apoio constante, que segurou a minha mão para que eu pudesse tornar isso tudo possível.

Aos meus filhos, Giovanna e Miguel, que entenderam a minha ausência em certos momentos e que são sempre meus impulsionadores na busca de ser melhor, pessoal e profissionalmente.

A minha família: minha mãe, que sempre acreditou na minha capacidade; meu pai, que se faz um mestre na sua simplicidade; minhas irmãs, cunhados, sobrinhos e genro, que são pilares essenciais no meu existir.

Ao meu orientador, Professor Dr. Rodrigo de Souza Poletto, e a minha coorientadora, Professora Dr.^a Viviane, por toda sabedoria compartilhada, pela paciência e, sobretudo, pela confiança em meu trabalho. Serei eternamente grata por terem aceitado guiar os meus passos e tê-lo feito com tanta competência.

Aos professores da banca, Professor Dr. Daniel e Professor Dr. Andre Luis, por aceitarem o meu convite e contribuírem com sugestões importantes para a lapidação e finalização deste trabalho.

A todos os membros do Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP), do qual tenho orgulho em fazer parte, e aos meus amigos do percurso de Mestrado, principalmente a Michelle, pela troca de experiências e por tornar minha trajetória um pouco mais leve.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste grande feito em minha vida. Deus os abençoe grandiosamente!

“Criador Inefável,
Vós que sois a fonte verdadeira da luz e da ciência,
derramai sobre as trevas da minha inteligência um raio da vossa claridade”.

(São Tomás de Aquino)

FREITAS, Vânia Maria de. **O uso do Meliponário como estratégia de ensino da educação ambiental**. 2025. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2025.

RESUMO

A abordagem da EA em ambientes não formais de ensino possibilita debates e reflexões de forma crítica. Por conseguinte, pode impulsionar a mudança de comportamento dos indivíduos em relação ao meio ambiente. Partindo desse pressuposto, a presente pesquisa, vinculada à linha “Ensino e Aprendizagem em Ciências Naturais e Matemática”, propôs como Produto Educacional um guia contendo o passo a passo para a estruturação de um Meliponário a ser utilizado na prática da EA. Nesse sentido, foi estruturado um Meliponário na Universidade Estadual do Norte do Paraná – *campus* Cornélio Procópio, o qual contou com a visita de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, direcionada pelo conteúdo presente no guia. Com isso, buscou-se verificar a percepção desse grupo de estudantes durante a visita, uma vez que tal prática de ensino amplia a participação ativa e desperta o protagonismo dos envolvidos, desenvolvendo a consciência ambiental de uma forma concreta. Para tanto, tomou-se como base teórica e metodológica os conceitos da EA crítica, considerando o ensino em ambiente não formal como um espaço alternativo e dinâmico. Ao integrar esses conceitos, buscou-se incentivar hábitos responsáveis para com o meio ambiente, mais precisamente valorizando as abelhas sem ferrão pelo seu trabalho de polinização, promovendo uma visão holística da importância da conservação dessas espécies nativas. Para a investigação, foram constituídos dados por meio de entrevistas semiestruturadas com os participantes e em desenhos por eles produzidos após a implementação do guia. Em seguida, tais dados foram compilados em excertos e analisados sob a luz da Análise Textual Discursiva, a partir de duas categorias: a primeira focou na percepção dos estudantes sobre a importância das abelhas, subdividindo-se nas unidades “análise ecológica”, “econômica” e “emocional/sensorial”; já a segunda classificou essas percepções de acordo com as macrotendências da EA (conservacionista, pragmática e crítica/emancipatória). Após a análise, foi possível verificar a percepção desse grupo de estudantes acerca da EA tendo o Meliponário como estratégia de ensino.

Palavras-chave: Ambiente não formal; Educação ambiental crítica; Meliponário.

FREITAS, Vânia Maria de. **The use of the Meliponary as a teaching strategy for environmental education.** 2025. 121 p. Thesis (Professional Master's Degree in Teaching) – State University of Northern Paraná, Cornélio Procópio, 2025.

ABSTRACT

The approach to environmental education (EE) in non-formal learning environments enables critical debate and reflection. Consequently, it can drive behavioral change in individuals in relation to the environment. Based on this assumption, this research, linked to the line “Teaching and Learning in Natural Sciences and Mathematics,” proposed as an Educational Product a guide containing step-by-step instructions for structuring a Meliponary to be used in the practice of EE. In this sense, a Meliponary was structured at the State University of Northern Paraná – Cornélio Procópio campus, which was visited by a 4th-grade elementary school class, guided by the content in the guide. The aim was to assess the perception of this group of students during the visit, as this teaching practice increases active participation and encourages involvement, thereby developing environmental awareness in a concrete way. To this end, the concepts of critical EA were taken as a theoretical and methodological basis, considering teaching in a non-formal environment as an alternative and dynamic space. By integrating these concepts, we sought to encourage environmentally responsible habits, more precisely by valuing stingless bees for their pollination work, promoting a holistic view of the importance of conserving these native species. To investigate the research results, data were collected in semi-structured interviews with participants and in drawings they produced after implementing the guide. This data was then compiled into excerpts and analyzed using Discursive Textual Analysis, based on two categories: the first focused on students' perceptions of the importance of bees, subdivided into the units “ecological analysis,” “economic analysis,” and “emotional/sensory analysis”; while the second classified these perceptions according to the macro trends of EA: conservationist, pragmatic, and critical/emancipatory. After the analysis, it was possible to verify evidence of student learning about EA using the Meliponary as a teaching strategy.

Keywords: Non-formal environment; Critical Environmental Education; Meliponary.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – A EA em textos oficiais da educação.....	23
Quadro 2 – Diferenças basilares entre as três macrotendências da EA.....	26
Quadro 3 – Caracterização da EAC/emancipatória.....	32
Quadro 4 – Aspectos comparativos da educação formal e não formal.....	37
Quadro 5 – Eras do desenvolvimento da meliponicultura.....	46
Quadro 6 – Principais espécies de abelhas nativas do PR.....	57
Quadro 7 – Teses e dissertações selecionadas no Catálogo da CAPES.....	63
Quadro 8 – Artigos científicos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES.....	66
Quadro 9 – PEs selecionados na eduCAPES.....	67
Quadro 10 – Questionário Semiestruturado (E1).....	74
Quadro 11 – Roteiro de entrevista (E2).....	75
Quadro 12 – Roteiro de entrevista extra (E3).....	76
Quadro 13 – Conteúdo do guia.....	81
Quadro 14 – Questões que compuseram o escopo de análise para definição das categorias.....	84
Quadro 15 – Categoria 1: Percepção sobre a importância das abelhas para o meio ambiente.....	84
Quadro 16 – Categoria 2: Direcionamento das respostas por macrotendências da educação ambiental.....	90
Quadro 17 – Entrevista extra.....	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspectos relevantes da educação não formal	39
Figura 2 – Os caminhos do ser humano para a América.....	45
Figura 3 – Classificação zoológica das abelhas nativas.....	49
Figura 4 – Exemplos de <i>Melipona</i> (A) e <i>Trigona</i> (B).....	50
Figura 5 – Morfologia externa da abelha (1).....	51
Figura 6 – Morfologia externa da abelha (2).....	51
Figura 7 – Olhos das abelhas	52
Figura 8 – Tempo total de desenvolvimento de uma abelha	54
Figura 9 – Entrada de ninho de Jataí (<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811)	55
Figura 10 – Células de cria	56
Figura 11 – Fachada da entrada da UENP - <i>campus</i> Cornélio Procópio	70
Figura 12 – Imagem aérea da UENP - <i>campus</i> Cornélio Procópio.....	70
Figura 13 – Imagem do <i>site Google Maps</i> da UENP - <i>campus</i> Cornélio Procópio ...	71
Figura 14 – Caixas racionais instaladas sob diferentes ângulos	72
Figura 15 – Fotos do dia da visita ao Meliponário	73
Figura 16 – Desenho produzido por P2 na Q15 da E1	94
Figura 17 – Desenho produzido por P3 na Q15 da E1	95
Figura 18 – Desenho produzido por P2 na Q16 da E1	95
Figura 19 – Desenho produzido por P5 na Q16 da E1	95
Figura 20 – Desenho produzido por P11 na Q19 da E1	96
Figura 21 – Desenho produzido por P12 na Q19 da E1	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação dos participantes com o mel	98
Gráfico 2 – Da utilização do mel pelos participantes	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art.	Artigo
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição Federal
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
E	Entrevista
EA	Educação Ambiental
EAC	Educação Ambiental Crítica
EF	Ensino Fundamental
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
P	Participante
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Produto Educacional
PNEA	Política Nacional da Educação Ambiental
PR	Paraná
Q	Questão
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
INTRODUÇÃO.....	17
2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA.....	21
2.1 A Dimensão Transformadora da Educação Ambiental no Contexto Educativo... 24	
2.2 Fundamentos da Educação Ambiental Crítica.....	28
2.2.1 Características da Educação Ambiental Crítica.....	31
2.2.2 Metodologias Adotadas na Educação Ambiental Crítica	33
2.2.3 Impacto Social e Ambiental da EAC	35
3 CONCEPÇÕES SOBRE OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO	37
3.1 Definição de Educação Formal e Não Formal	37
3.1.1 Integração de Práticas Não Formais em Sistemas Educacionais Formais	42
3.1.2 Impacto da Educação Não Formal no Aprendizado	42
4 MELIPONICULTURA: DEFINIÇÃO	44
4.1 Breve Histórico da Meliponicultura	45
4.2 Aspectos Legais que Regulamentam a Meliponicultura no Estado do Paraná ...	47
4.3 As Abelhas Nativas	48
4.3.1 Biologia das Abelhas Nativas	52
4.3.2 As Castas.....	53
4.3.3 Os Ninhos	54
4.3.4 Das Espécies de Abelhas Nativas.....	56
4.3.5 Benefícios Ecológicos e Econômicos da Polinização por Abelhas sem Ferrão	58
4.3.6 Produtos Derivados de Meliponários: Mel, Cera e Própolis	59
5 MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES JÁ DESENVOLVIDAS	61
6 ASPECTOS METODOLÓGICOS: ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	69
6.1 Caracterização da Pesquisa.....	69
6.1.1 Caracterização do Campo e Intervenção da Pesquisa	69
6.1.2 Perfil dos Participantes.....	73
6.1.3 Procedimentos para Coleta de Dados	74
6.1.4 A Análise dos Dados	77
6.2 Produto Educacional: Elaboração do Guia	79
7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	83

7.1 Relato da implementação do produto educacional	100
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICES	118
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	119
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA CRIANÇA E ADOLESCENTE (TALE).....	121

APRESENTAÇÃO

Perdura em muitos cenários uma certa depreciação do professor pedagogo – às vezes, de maneira sutil; outras, sem nenhuma sutileza. Tal profissional frequentemente é visto como um faz tudo, que se adequa em diferentes espaços e situações e parece não se encontrar em nada. Justamente por isso, ele está sempre inventando algo, remodelando e ressignificando. No entanto, a própria formação acadêmica da Pedagogia já prevê a formação de profissionais para atuar na educação em diferentes níveis e modalidades, o que lhes confere uma performance multifacetada. Além das disciplinas de formação geral – Filosofia, Sociologia e Psicologia – há outras que focam na prática pedagógica e nos conhecimentos específicos da educação, como Didática, Metodologia do Ensino, Currículo e Gestão Educacional. Há, ainda, os Estágios Supervisionados, que contam com uma carga horária bem significativa.

Sou¹ graduada em Pedagogia e em Educação Física e pós-graduada em Educação Especial. Atuo como professora em uma escola especial e ministro aulas de Educação Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental (EF) de outra escola. Apesar dessa multifacetagem, a formação que norteia a minha prática é a Pedagogia. A ela, devo a visão holística com a qual percebo o mundo em sua amplitude e no entorno em que estou inserida.

Nos dois espaços em que atuo, sou impelida a corresponder com as expectativas de planejar, executar e avaliar propostas educativas; fomentar o desenvolvimento integral dos alunos pela proposição e implementação de práticas pedagógicas inovadoras; trabalhar em equipe e gerenciar processos educativos. Fácil? Quem dera! Reconheço minha formação como cíclica e ininterrupta e a minha atuação profissional – que não é tão recente, mas ainda é desafiadora – como desenhos de um favo de mel, no qual, cada ano, cada curso e cada concurso representa células que se justapõem e formam um todo que abriga larvas e mel. Uma metáfora para o trabalho árduo, cadenciado, metódico, produtivo, harmônico, coletivo e cansativo – só não desanimador! – que executo.

No início do Mestrado, desenvolvi um projeto de pesquisa sobre

¹ Em alguns momentos do texto, uso a primeira pessoa do singular para relatar minhas experiências de modo particular. No restante, utilizo a primeira pessoa do plural para atender às convenções acadêmicas.

corrida de orientação, uma atividade desportiva que combina exercício físico com raciocínio e orientação no terreno. Em síntese, a atividade consiste em percorrer um percurso – geralmente, em um bosque, floresta ou parque – com a ajuda de um mapa e de uma bússola, passando por vários pontos de controle no menor tempo possível. Morei parte da minha vida na zona rural e em um município pequeno. Amo a natureza e amo desafiar a mente, mas acho que perdi o mapa e a bússola no momento em que defini a minha pesquisa. Sabia que estava em uma corrida contra o tempo, mas sentia-me desorientada.

Eis que um dia, em uma conversa informal com um profissional de mente brilhante, que tenho a honra de chamar de orientador, surge a palavra Meliponário, a qual representa um local de criação e manejo racional de abelhas sem ferrão. A partir daquele momento, todas as lacunas que eu tinha foram preenchidas. Aceitei o desafio de mapear o espaço da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - *campus* Cornélio Procópio, e, para minha – ou melhor, nossa – surpresa, não existia apenas uma colmeia de jataí em uma suposta árvore, mas sim muitas outras, em lugares inimagináveis, como fendas e calçadas. Assim, nasceu um novo projeto, uma nova paixão e uma pesquisa que pretende acordar novas consciências com zumbidos das rápidas batidas das asas de abelhinhas sem ferrão.

O Meliponário é algo real e factível. Seu uso como estratégia de ensino em uma perspectiva de educação ambiental crítica (EAC) pode se tornar uma experiência extraordinária e incrível. O desafio está em sensibilizar outros profissionais, de áreas diversas, para que assumam as responsabilidades de tomar como objeto de suas aulas os cuidados com o meio ambiente, com a “casa comum”. É preciso fazê-los desenclausurar os seus alunos para que nasça neles o sentimento de pertença, o olhar contemplativo das belezas naturais, e o encantamento pelo trabalho silencioso e doce das abelhas.

INTRODUÇÃO

A Revolução Agrícola (10.000 a.C.) trouxe transformações fundamentais para a humanidade, como a migração da caça e coleta para a agricultura e pecuária, que impulsionou o comércio por volta de 6.000 a.C. Por sua vez, a Revolução Industrial (século XVIII) gerou impactos tanto positivos quanto negativos: ao mesmo tempo em que consolidou novas formas de trabalho, o capitalismo e o imperialismo, propiciou avanços desproporcionais na medicina, no transporte e nas telecomunicações em relação à produção e ao consumo, criando um desequilíbrio social, fenômeno identificado por autores como Samir Amin (2003) ao tratar do desenvolvimento desigual, e David Harvey (2005), ao analisar como o progresso tecnológico serve à acumulação de capital em detrimento da estabilidade social.

Dois impactos do mundo industrializado que serviram de cenário para todos os citados foram a criação das cidades e do êxodo rural. Vistos de maneira simplista, esses fatores são abordados ligeiramente nos livros didáticos pela obviedade de suas ocorrências: as indústrias ocuparam povoados existentes e acabaram atraindo os homens do campo, dando origem aos centros urbanos. No entanto, são esses os responsáveis pelo modo como o homem passou a se perceber como homem e se relacionar com o espaço geográfico (Santos, M., 2006), cuja pertença definirá o modo como nele atua e constrói sua história.

Passados três séculos do início do processo de urbanização, vemos cidades e campos amargando os efeitos de problemas ambientais de diferentes naturezas: poluição atmosférica, aquecimento global, poluição hídrica e dos solos, desmatamento, desertificação, entre outros. Tal situação, de âmbito mundial, coloca em xeque a incapacidade do homem em buscar alternativas de desenvolvimento de forma sustentável, considerando o planeta como um “organismo vivo” que, uma vez morto, extingue as vidas nele existentes – como a flora, a fauna e o próprio homem. No início, a natureza precisou ser desvendada para então ser explorada; hoje, há vendas nos olhos do ser humano, que precisa ser orientado para o cuidado com o ambiente como condição de preservação da própria vida.

Outras revoluções tiveram seus desmembramentos na Revolução Industrial, dando origem ao carvão, ao gás, às energias eletrônica, nuclear e renovável, à internet, e evoluindo para a Revolução Tecnológica. Todas elas afetaram,

indubitavelmente, a relação do homem com o ambiente, os modos de exploração dos recursos naturais e a sua preservação. Esse cuidado, no entanto, parece não ser uma inclinação natural do ser humano, que precisa ser ensinado a desenvolvê-lo. Assim, a educação institucionalizada foi assumindo esse papel e incluindo em seus currículos uma suposta educação ambiental (EA).

No Brasil, a EA foi institucionalizada por meio da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), estabelecida pela Lei nº 9.795/1999 (Brasil, 1999). A Lei define a EA como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Esse marco legal reforça a necessidade de uma abordagem que não se restrinja apenas ao ambiente escolar, mas que permeie todos os espaços educativos, formais e não formais.

Uma vertente da EA é a educação ambiental crítica (EAC), que adota uma pedagogia que valoriza a experiência, a vivência no local e o contato direto com o ambiente, conduzindo os aprendentes na consolidação de uma visão socioambientalista, contundente, madura, que afeta o modo de pensar e agir, defendido por Carvalho (2012) como uma experiência que constitui uma nova identidade e uma nova forma de estar no mundo.

Pela sua natureza, a EAC rompe os limites da sala de aula propriamente dita, pois amplia os ambientes de aprendizagem. Segundo Fonseca (2001), o contato direto com a natureza pode inspirar nos alunos uma conexão emocional e cognitiva que salas de aula tradicionais, muitas vezes, não conseguem oferecer. Em contraste com os ambientes formais, onde a educação tende a seguir um currículo estrito e teórico, os espaços não formais oferecem uma plataforma para o aprendizado experiencial e a interação direta com o meio ambiente, o que é essencial para a compreensão e a valorização da biodiversidade e dos ecossistemas.

Nesse panorama, elegemos as abelhas como foco deste estudo, considerando que elas imprimem um papel crucial nos ecossistemas como polinizadoras, responsáveis pela biodiversidade da flora e pela produção de alimentos. Nesse cenário, os Meliponários, que são espaços destinados à criação racional de abelhas sem ferrão, emergem como uma poderosa ferramenta pedagógica, destacando o valor desses insetos e a urgência de conservá-los. Conseqüentemente, eles oferecem oportunidades para que os estudantes desenvolvam uma ética de cuidado e responsabilidade ambiental.

Constatada a importância do ensino de EA com ênfase na preservação ecológica das abelhas e a necessidade de disseminar informações acerca dessas espécies, esta pesquisa se propõe a responder a seguinte questão: como promover a Educação Ambiental Crítica em um ambiente não formal, tendo o Meliponário como estratégia de ensino?

Nosso objetivo central, portanto, foi investigar as contribuições do uso de um Meliponário no espaço externo da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - *campus* Cornélio Procópio como estratégia de EA. Para tanto, desenvolvemos um guia como Produto Educacional (PE), para nortear visitas orientadas ao Meliponário e fizemos a implementação deste guia com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, não somente para legitimar nossa proposta, mas também apresentar problemas, dificuldades e indicar adaptações necessárias para torná-la ainda mais significativa para futuras implementações que possam vir a ocorrer. Como objetivos específicos, elencamos as seguintes ações: a) estruturar um Meliponário na UENP - *campus* Cornélio Procópio; b) realizar visitas guiadas no referido Meliponário, a fim de oportunizar o contato direto dos participantes com as abelhas sem ferrão, despertando-lhes o interesse pelo trabalho de polinização que elas realizam; c) identificar as concepções dos participantes sobre a educação ambiental crítica por meio do meliponário.

Quanto à estrutura geral, a presente dissertação foi organizada em oito seções, incluindo esta introdução. A segunda, terceira e quarta seções apresentam o aporte teórico das temáticas que são cruciais para o desenvolvimento da pesquisa: a EAC e a EA emancipatória; as concepções dos espaços não formais de ensino; e a meliponicultura e seu uso para EA, respectivamente.

A quinta seção mostra o mapeamento das produções já desenvolvidas acerca da temática em foco, para levantarmos o que temos publicado sobre e assim contribuirmos de forma estratégica.

A sexta seção revela o detalhamento da metodologia da pesquisa e do produto educacional, descrevendo a elaboração e a implementação do guia, o perfil dos participantes da visita guiada, bem como os procedimentos para a coleta e a análise dos dados.

A sétima seção apresenta os metatextos dos resultados da análise dos dados a partir das categorias e subcategorias que acomodaram os excertos das entrevistas realizadas com os participantes da pesquisa após a implementação do

produto educacional, alicerçados no referencial teórico da Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2006).

A última seção traz as considerações finais da pesquisa, apresentando nossas percepções e reflexões sobre o seu desenvolvimento.

1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

A Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, que, no inciso X do Art. 2º

tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: [...]a EA a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do ambiente (Brasil, 1981, p. 1).

Ademais, os artigos 23, 24 e 225 da Constituição Federal de 1988, diretamente relacionados à EA, “[...] institui que o Poder Público tem o dever de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino [...]” (Brasil, 1988, inciso VI do § 1º do artigo 225 do Capítulo VI dedicado ao Meio Ambiente), imprescindível para que se tenha assegurada a qualidade de vida no planeta.

A Constituição Federal (CF) de 1988 (Brasil, 1988) não prevê a EA como uma matéria específica, mas sim como um princípio que deve ser aplicado em todas as áreas do conhecimento. Isso implica dizer que a EA estaria subliminarmente presente no princípio “todos têm direito a um ambiente equilibrado que é essencial para a qualidade de vida” (Brasil, 1988, Art. 225 – Cap. VI). Logo, cabe ao poder público preservar a diversidade do patrimônio genético do país, exigir estudos de impacto ambiental para obras que possam degradar o meio ambiente e controlar a produção e comercialização de substâncias que possam prejudicá-lo.

A CF de 1988 (Brasil, 1988) aborda dois tipos de EA: a não formal e a formal. No que tange à primeira, o referido documento diz que o governo deve promover a divulgação de informações sobre o meio ambiente e incentivar a participação de todos na EA, desde escolas até universidades, organizações não governamentais e empresas públicas. Essencialmente, o poder público deve facilitar e estimular que a EA aconteça em vários lugares fora da sala de aula tradicional. Já no que diz respeito à segunda, que acontece dentro da escola, a CF diz que a EA precisa ser transversal no currículo escolar, não se restringindo a uma disciplina isolada, mas sim sendo integrada a todas as matérias (português, matemática, história, ciências etc.). Deve-se, nesse sentido, mostrar a importância do meio ambiente em todas as áreas do conhecimento (Brasil, 1988).

Partindo dessa consideração, a EA emerge como um processo educativo multidisciplinar, que articula conhecimentos de diversas áreas para construir valores, atitudes, habilidades e competências voltadas à compreensão das interações entre a sociedade e a natureza. Seu objetivo central é sensibilizar e mobilizar a sociedade para a adoção de práticas sustentáveis e a participação ativa na gestão e conservação do patrimônio ambiental.

Na escola, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996) corrobora de forma subjetiva os principais fundamentos da EA. Em seu artigo 32, destaca que:

o ensino fundamental obrigatório [...] terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante: [...] II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (Brasil, 1996, p. 6).

Já o §1º do artigo 26 prevê “que os currículos a que se refere devem abranger, obrigatoriamente, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente no Brasil” (Brasil, 1996, p. 8).

Essas expectativas presentes nos princípios fundantes estabelecidos pela CF não foram esclarecedoras na LDB, uma vez que tal documento não aborda diretamente a EA. No entanto, alguns anos depois, foi instituída a Lei nº 9.795/1999 Política Nacional da EA, que estabeleceu a EA como uma prática educativa integrada em todos os níveis de ensino.

Foi só a partir desse documento que surgiu uma definição concreta para a EA, a qual corroboramos e adotamos na presente pesquisa, conforme apresentada no Art. 1º da referida legislação:

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

Como consequência dessa política, vários outros documentos oficiais da educação passaram a incluir a EA, explicitando-a como parte da educação formal. No Quadro 1, é possível observar uma síntese dessas proposições.

Quadro 1 – A EA em textos oficiais da educação

Diretrizes curriculares nacionais (DCNs)	“A EA envolve o entendimento de uma educação cidadã responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões, transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. A EA avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental” (Brasil, 2013, p. 535).
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)	“A questão ambiental não é compreensível apenas a partir das contribuições da Geografia. Necessita de conhecimentos históricos, das Ciências Naturais, da Sociologia, da Demografia, da Economia, entre outros. Considerando esses fatos, experiências pedagógicas brasileiras e internacionais de trabalho com direitos humanos, educação ambiental, orientação sexual e saúde têm apontado a necessidade de que tais questões sejam trabalhadas de forma contínua, sistemática, abrangente e integrada e não como áreas ou disciplinas”. (Brasil, 1998, p. 27).
Base Nacional Comum curricular (BNCC)	“[...] cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: [...] educação ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218).[...] Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada.” (Brasil, 2018, p. 19 e 20).

Fonte: organizado pelos autores com base em Brasil (2013; 1998 e 2018)

A BNCC ratifica a importância da participação do ser humano na sustentabilidade:

Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se também o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico

que concorram para a sustentabilidade sócio-ambiental (Brasil, 2018, p. 326-327).

No campo das Ciências da Natureza, a BNCC (Brasil, 2018) organiza seus conteúdos em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Esta pesquisa, por focar nos conteúdos de EA relacionados à importância das abelhas e da polinização, se alinha diretamente à segunda unidade.

Todavia, S. Silva e Loureiro (2020) apontam uma problemática: a BNCC aborda a EA de forma generalista e superficial, embora seus objetivos de aprendizagem evidenciem aspectos ligados aos seres vivos e ao ambiente. Essa abordagem limitada, para os autores, dificulta a compreensão e a implementação da EA em sala de aula, o que justifica a necessidade de aprofundamento em temas como a polinização em ambientes externos, a exemplo do Meliponário.

Para além disso, na BNCC (Brasil, 2018), os temas transversais são contemplados em habilidades de diversos componentes curriculares. No entanto, conforme S. Silva e Loureiro (2020), o documento não especifica quais são os temas de EA, nem oferece orientações claras sobre como ela deve ser articulada nos currículos. Portanto, cabe aos sistemas de ensino e às escolas contextualizá-los de forma transversal e integrada.

1.1 A DIMENSÃO TRANSFORMADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO EDUCATIVO

Conforme destacado por Dias (1992), a EA tornou-se fundamental para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre os problemas ambientais contemporâneos e para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade. Tal afirmação é ratificada por autores contemporâneos, como S. Silva e Loureiro (2020), que afirmam que o objetivo da EA é desenvolver a consciência crítica para que os indivíduos possam transformar a realidade. Esse enfoque educativo tem sido adotado globalmente e reconhecido por sua capacidade de conectar indivíduos com a realidade ecológica do planeta e de inspirar mudanças comportamentais efetivas.

Considerando que os problemas ambientais decorrem, muitas vezes, do uso inconsciente e irreflexivo do homem, que não leva em conta a sustentabilidade planetária, vê-se na EA uma potente força para ajudar na informação e na sensibilização, de forma a causar um impacto positivo na sociedade. Durante a

Conferência Sub-regional de Educação Ambiental para a Educação Secundária, realizada no Peru em 1976, foi apresentada a seguinte definição para EA:

A educação ambiental é a ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua **realidade global**, do tipo de **relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza**, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela desenvolve, mediante **uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a transformação superadora dessa realidade**, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação (Hendges, 2016, grifo nosso).

Vemos que, embora o ano da conferência seja distante, tal definição é corroborada por autores contemporâneos como Reigota, 2001, que afirma que as complexas resoluções dos problemas ambientais mundiais não podem ser resolvidas pela Educação Ambiental, todavia, ela deve influenciar para tanto, ao tornar conscientes os cidadãos das obrigações e direitos. Para o autor, a Educação Ambiental deve destinar-se à comunidade procurando levar o homem a uma participação ativa na solução das questões ambiental, em especial da realidade em que se encontra inserido colocando ainda, como necessidade ímpar uma conduta ética em relação aos problemas socioambientais.

Também podemos notar, nela, fragmentos de conceitos implícitos que nortearão as discussões da presente pesquisa – ou seja, a EAC. Destacamos, nesse sentido, as palavras de Sauv  (2005, p. 317):

A educa o ambiental não  , portanto, uma “forma” de educa o (uma “educa o para...”) entre inúmeras outras; não   simplesmente uma “ferramenta” para a resolu o de problemas ou de gestão do meio ambiente. Trata-se de uma dimensão essencial da educa o fundamental que diz respeito a uma esfera de intera o que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da rela o com o meio em que vivemos, com essa “casa de vida” compartilhada.

Nessa dire o, o objetivo da EA se propõe a:

induzir dinâmicas sociais, de início na comunidade local e, posteriormente, em redes mais amplas de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão aut noma e criativa dos problemas que se apresentam e das soluço possíveis para eles. Mais do que uma educa o “a respeito do, para o, no, pelo ou em prol do” meio ambiente, o objeto da educa o ambiental   de fato, fundamentalmente, nossa rela o com o meio ambiente (Sauv , 2005, p. 319).

Mais adiante, Layrargues e Lima (2014) elucidam os pensamentos

que permeiam os meios educacionais e categorizam a EA brasileira. Entretanto, os autores afirmam ser um tanto “arriscada” essa sistematização, uma vez que ela abre possibilidades de permear outros caminhos de pesquisa futuras:

[...] assumindo o risco de elaborar um quadro parcial e incompleto, poderíamos dizer que atualmente existem três macro-tendências como modelos político-pedagógicos para a Educação Ambiental. Conforme vimos, cada uma dessas macro-tendências contempla uma ampla diversidade de posições mais ou menos próximas do tipo ideal considerado (Layrargues; Lima, 2014, p. 26).

Comparativa e simplificada, com base nas contribuições de Layrargues e Lima (2014), construímos o Quadro 2 com as distinções fundamentais das três macro-tendências da EA.

Quadro 2 – Diferenças basilares entre as três macro-tendências da EA

EA conservadora	<ul style="list-style-type: none"> - Caráter informativo: acredita que a informação, por si só, provocará mudanças comportamentais e modificarão hábitos considerados “predatórios”, criando valores compatíveis com a preservação dos recursos naturais; - Enfoque biológico e ecológico, negando a perspectiva política e as dimensões econômicas, políticas, culturais e sociais.
EA pragmática	<ul style="list-style-type: none"> - Aponta para ações e mudanças individuais, sendo incapaz de promover a transformação da sociedade ou de paradigma, uma vez que desconsidera a complexidade da problemática ambiental; - Trata as questões ambientais sem aprofundamento em causas e efeitos; - Apela ao bom senso dos indivíduos para que sacrifiquem um pouco do seu padrão de conforto e convoca a responsabilidade das empresas no tocante ao desenvolvimento e consumo sustentável, focando nos recursos naturais em processo de esgotamento e aludindo o combate ao desperdício.
EA crítica	<ul style="list-style-type: none"> - Aglutina as correntes da EA popular, emancipatória, transformadora e no processo de gestão ambiental; - Apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental; - Critica aspectos do ensino formal, que afastam o homem da realidade e da responsabilidade com a natureza.

Fonte: adaptado de Layrargues e Lima (2014).

É válido aprofundarmos a comparação entre a EA conservadora e a pragmática, para posteriormente focarmos na EAC, uma vez que esse contexto revela uma transição significativa no enfoque e na aplicação dessas abordagens educativas.

Enquanto a primeira se concentra na transmissão de conhecimentos sobre a natureza e na promoção de comportamentos de conservação, a segunda se prende na aplicação mais prática e orientada para resultados imediatos, enfatizando a solução de problemas ambientais específicos e a promoção da sustentabilidade.

A abordagem conservadora da EA é frequentemente caracterizada por seu foco na importância de preservar ambientes naturais intocados e promover uma ética de respeito e admiração pelo mundo natural. Essa perspectiva tende a ser mais idealista e menos focada em questões práticas, o que, segundo Palmer (1998), pode limitar sua eficácia em provocar mudanças no comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente. R. A. Silva *et al.* (2010) ajudam nessa contraposição ao dizerem que a EA é transformadora de valores e atitudes, e busca criar, por meio de conhecimentos e novos hábitos, uma ética sensibilizadora e conscientizadora para as relações entre a sociedade e a natureza.

Em contraste, a EA pragmática é orientada para a ação e busca engajar os alunos em atividades que tenham impactos ambientais positivos diretos. Essa abordagem é apoiada por teóricos da década de 1990, como Tilbury (1995), que elenca suas principais características: relevância, natureza holística, orientação social, fundamentação em questões bases² e ação orientada para uma educação crítica. Mais recentemente, Layrargues e Lima (2014) passaram a afirmar que essa macrotendência tem enfoque cientificista e informacional, objetivo, centrado na cognição.

Segundo Tilbury (1995), a EA pragmática deve capacitar os alunos a participarem ativamente na resolução de problemas ambientais. Ela incorpora estratégias como projetos baseados em problemas, aprendizado-serviço e campanhas de ação comunitária, que visam não só informar, mas também mobilizar os estudantes para a ação efetiva. Um dos principais benefícios dessa abordagem é a sua capacidade de demonstrar resultados tangíveis e imediatos. Ao envolver os alunos em projetos que abordam problemas locais, como a reciclagem, a conservação de água ou a restauração de *habitats*, eles podem ver o impacto direto de suas ações. Isso não só aumenta sua consciência e compreensão dos problemas ambientais, mas

² Questões base se referem a problemas, dilemas ou controvérsias reais, relevantes e localizadas no ambiente dos estudantes. Em vez de focar apenas em conceitos científicos abstratos ou listas de espécies, a EA deve se concentrar em investigar questões ambientais concretas e atuais

também reforça a percepção de que eles podem intervir positivamente no seu entorno, conforme destacado por Hungerford e Volk (1990).

No entanto, a eficácia da EA pragmática também depende de fatores como o contexto cultural e econômico. Em alguns casos, as preocupações imediatas com a sobrevivência podem se sobrepor à motivação para participar de ações ambientais, como observado por Payne (2005) em estudos em comunidades de baixa renda. Além disso, essa abordagem requer que educadores e programas educacionais sejam flexíveis e adaptáveis às necessidades e aos contextos específicos dos alunos, o que pode ser um desafio em sistemas educacionais mais rígidos ou tradicionais.

Apesar desses desafios, a EA pragmática oferece uma estratégia valiosa e eficaz para promover a conscientização e a ação ambiental. Ela representa uma evolução em relação à EA conservadora, refletindo uma resposta às críticas de que o conhecimento por si só não é suficiente para enfrentar os desafios ambientais globais. Enquanto a EA conservadora valoriza o respeito pelo meio ambiente, a EA pragmática foca em habilidades práticas e soluções orientadas para a ação. Ambas as abordagens têm seus méritos e limitações, e a escolha entre elas deve ser guiada pelas necessidades específicas dos alunos e pelos objetivos educacionais.

Em vista disso, na subseção a seguir, discorreremos sobre os fundamentos da EAC e sua aplicabilidade com maior profundidade, elencando metodologias adotadas para promovê-la.

1.2 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Os fundamentos da EAC visam modificar, em algum grau, a forma como os indivíduos percebem e interagem com o meio ambiente, encorajando-os a uma compreensão profunda das causas estruturais dos problemas ambientais, e promovendo ações que levem a mudanças sociais significativas. Esta subseção discute esses fundamentos e sua aplicação prática, destacando programas que têm sido eficazes no fomento da conscientização crítica entre os estudantes.

“Por que um novo formato de EA?”, podem perguntar alguns. Guimarães (2006, p. 38) assim se pronuncia:

Enfrentamos hoje um paradoxo onde os sistemas educacionais são notoriamente lentos e difíceis de alterar num momento em que a educação

eficaz para o desenvolvimento sustentável exige uma pedagogia social crítica, cujos objetivos e práticas representam a antítese das abordagens neovocacionais bem estabelecidas nas quais a educação ambiental é mais comumente entendida.

Nessa mesma direção, Gough (2007, p. 8 *apud* Santos, A. G.; Castor, 2020) lembra que “educação ambiental também implica prática na tomada de decisões e na auto formulação de um código de comportamento sobre questões relacionadas à qualidade ambiental”. Dessa forma, os modelos de EA conservadora e pragmática não são capazes de garantir um

treinamento em problemas ambientais vitais para o sucesso a longo prazo das políticas ambientais, porque são os únicos meios de mobilizar uma população esclarecida e responsável e de garantir a mão de obra necessária para programas de ação práticos (Gough, 2007, p. 3 *apud* Santos, A. G.; Castor, 2020).

Sendo assim, emerge a EAC, cujo primeiro princípio é o de pertença, uma vez que tudo que o homem produz culturalmente, socialmente e politicamente repercute diretamente na problemática ambiental. Lesting (2004, p. 40) elucida que:

[...] pertencimento – pode nos remeter a, pelo menos, duas possibilidades: uma vinculada ao sentimento por um espaço territorial, ligada, portanto, a uma realidade política, étnica, social e econômica, também conhecida como enraizamento; e outra, compreendida a partir do sentimento de inserção do sujeito sentir-se integrado a um todo maior, numa dimensão não apenas concreta, mas também abstrata e subjetiva.

Outro princípio da EAC é o da participação social, estudado por Jacobi (2005, p. 233), que defende que:

A participação deve ser um eixo estruturante das práticas de educação ambiental e, considerando o quadro de agravamento cotidiano da crise ambiental, esta representa um instrumento essencial para a transformação das relações entre sociedade e ambiente.

Acrescenta-se, ainda, o princípio da correlação das estruturas de poder, que se fundamenta na ideia de que os problemas ambientais não podem ser efetivamente resolvidos sem abordar as questões sociais, econômicas e políticas que estão intrinsecamente ligadas a eles. Autores como Freire (1970) e Robottom e Hart (1993) têm argumentado que uma abordagem crítica deve ir além do simples conhecimento dos problemas ambientais para questionar as estruturas de poder e as ideologias que os perpetuam. Isso envolve, em ambientes formais, ensinar os estudantes a pensarem criticamente acerca das relações entre sociedade, economia e meio ambiente e a reconhecer seus papéis como agentes de mudança.

Andrade e Sorrentino (2013) confirmam que a EA propõe a constituição de comunidades interpretativas e de aprendizagem, que são espaços com o objetivo de fortalecer a participação e a solidariedade entre os sujeitos que compartilham uma realidade a partir das histórias, espaços e tempos locais. Nessas comunidades, a pluralidade encontrada é incentivada, tendo como certa a sua incompletude e a importância do outro para que o aprendizado ocorra.

Destacamos então a implementação de estratégias pedagógicas que enfatizam o diálogo e a reflexão. A aprendizagem baseada em projetos, por exemplo, é uma metodologia comum dentro da EAC, como ilustram projetos que envolvem os alunos na identificação e na resolução de problemas ambientais locais (Tilbury, 1995). Essas experiências práticas permitem que eles vejam o impacto direto de suas ações e compreendam a complexidade dos sistemas ambientais e sociais.

A colaboração com as comunidades locais é frequentemente um componente chave de programas de diálogo e reflexão. Stevenson (2007) descreve alguns que mostram que envolver as comunidades não só enriquece o aprendizado dos alunos, mas também fortalece os laços comunitários e promove uma consciência coletiva sobre questões ambientais. Essa abordagem colaborativa pode ajudar a garantir que as soluções sejam culturalmente relevantes e sustentáveis a longo prazo.

Para Fritjof (2003, p. 39)

é preciso desenvolver oportunidades de aprendizado que facilitem a compreensão dos mecanismos dos conflitos ideológicos e das forças políticas resultantes, através da análise crítica do passado, dos presentes e dos possíveis efeitos futuros das relações humano-ambientais através de uma aprendizagem transformadora.

Os princípios de pertença e de participação social da EAC também enfatizam a necessidade de abordagens interdisciplinares e sistêmicas, como destacado por Sauv  (2005). Reconhecemos que os problemas ambientais estão interligados com fatores políticos, econ micos e sociais e que solu es eficazes requerem a integra o de conhecimentos de várias disciplinas – desde ciências naturais até ciências sociais e humanidades.

Já os desafios dessa abordagem incluem a resistência de sistemas educacionais tradicionais, que podem ser menos flexíveis a métodos pedagógicos não convencionais. Além disso, a necessidade de recursos adequados e forma o específica para educadores pode ser um obstáculo, conforme observado por Jickling e Wals (2008). Os autores argumentam que, sem apoio institucional e treinamento

adequado, a implementação de uma EAC pode ser desafiadora.

Apesar desses entraves, os fundamentos da EAC oferecem uma abordagem poderosa e transformadora, que pode capacitar os indivíduos a participarem ativamente na resolução de problemas ambientais e na construção de um futuro mais sustentável.

1.2.1 Características da Educação Ambiental Crítica

A EAC se distingue das demais abordagens por centrar-se na emancipação dos indivíduos, promovida pela aquisição de conhecimento e pela compreensão crítica das complexas relações socioambientais. Justamente por isso, recebe também o nome de crítica/emancipatória, crítica e emancipatória ou emancipatória (Loureiro, 2004). Essa abordagem procura desenvolver uma consciência que vai além da simples informação, fomentando uma compreensão crítica sobre as questões ambientais e sociais e capacitando as pessoas a agirem de maneira informada e responsável. De acordo com Guimarães (2004, p. 32), a educação ambiental crítica deve ser entendida como um 'processo de reflexão permanente sobre a realidade'.

Nesta subseção, abordamos as principais características da referida abordagem no cenário educacional propriamente dito, destacando sua relevância no contexto da crise ambiental global e a importância de desenvolver capacidades críticas nos educandos para enfrentarem os desafios ambientais contemporâneos.

Dada a sua complexidade, a EAC é essencialmente interdisciplinar e envolve uma análise das causas profundas dos problemas ambientais, não se limitando a tratar sintomas ou consequências isoladas. Envolver a EAC nos espaços escolares é um desafio. A definição do caráter crítico depende do foco da análise, dos conteúdos trabalhados e do papel das atividades no processo educativo. “O tipo de trabalho crítico é aquele em que a atividade é meio para problematizar, conhecer e transformar, e não finalidade” (Loureiro, 2019, p. 62), em que o processo se sobressai aos resultados.

Uhmann, Vorpapel e Günzel (2018, p. 243) destacam que: “[...] é necessário pensar a EA como meio para elencar questões controversas, ou seja, analisar o campo em que as informações se movem, para quê e para quem são voltados os interesses”. Loureiro (2019, p. 50) vai além ao dizer que:

Parte-se de um conjunto de princípios, diretrizes, fundamentos teóricos e intenções pautadas que, ao serem interpeladas pela realidade das pessoas envolvidas, por suas condições econômicas, sociais, políticas e culturais, seus códigos morais, costumes e condutas, e pelo desenho das instituições participantes, são aprimorados, aprofundados e moldados na direção educativa transformadora.

Isso significa que o projeto não é algo rígido; ele precisa ser transformado pela realidade de quem participa, levando em conta fatores pessoais e possibilitando o diálogo com a realidade, e não apenas impondo um conhecimento de cima para baixo.

No Quadro 3, mostramos como diferentes pesquisadores da área caracterizam a EAC:

Quadro 3 – Caracterização da EAC/emancipatória

- Caráter multidisciplinar;
- Visa mudança social;
- Reflexiva e política;
- Participação ativa das pessoas e grupos em prol da melhoria do ambiente;
- Pressupõe leitura complexa da realidade e contextualização da questão ambiental;
- Considera os aspectos políticos, sociais, econômicos, históricos e culturais ao analisar uma questão ambiental;
- Busca efetivar a emancipação, autonomia e liberdade;
- Parte da negação e vislumbra a superação da padronização cultural, a exclusão social e a concentração de renda;
- Tem na transformação social uma condição para a construção da democracia de comunidades sustentáveis.

Fonte: adaptado de Guimarães (2004), Layrargues e Lima (2011) e Loureiro (2012).

Pelo que nos mostra o Quadro 3, a EAC propõe uma pedagogia que encoraja o questionamento e a reflexão crítica. Segundo McLaren (2005), essa abordagem pedagógica visa transformar a consciência dos estudantes, permitindo-lhes reconhecer as interconexões entre sua vida cotidiana e os problemas ambientais globais. Isso é realizado por meio de métodos que incentivam a discussão aberta, a investigação e a análise crítica, ao invés de se restringir a técnicas de memorização ou a métodos didáticos tradicionais.

Nessa abordagem, o aprendizado não se destina apenas a acumular conhecimentos, mas a formular possibilidades para aplicá-los de maneira prática em contextos reais. Wals e Jickling (2002) destacam que a EAC busca equipar os alunos com as ferramentas necessárias para que eles se tornem cidadãos ativos e

participativos, capazes de contribuir para a sustentabilidade de suas comunidades e, por conseguinte, do planeta. "A formação do sujeito ecológico pressupõe uma mudança na forma como o indivíduo percebe e interage com o meio, indo além da técnica (CARVALHO, 2012)."

Além disso, a EAC é inclusiva e adaptável a diferentes contextos culturais e sociais. Conforme argumentam G. A. Smith e Sobel (2010), ela reconhece a diversidade de experiências e perspectivas e busca incorporar as vozes e conhecimentos locais no processo educativo, como forma de enriquecer o aprendizado e torná-lo mais relevante para os estudantes.

De forma mais racional e prática, os desafios para implementar a EAC incluem: a necessidade de recursos educacionais adequados e de formação docente especializada; a ausência de um projeto pedagógico consolidado; a falta de pensamento interdisciplinar por parte do professor, embora seja uma proposta dessa natureza; a escassez de pesquisas sobre essa abordagem. Soma-se a isso o desafio de mudar as estruturas curriculares rígidas e tradicionais que podem não oferecer espaço suficiente para métodos inovadores e críticos de ensino, como ressaltado por Sauv  (2005).

Mesmo com todos esses desafios, a EAC apresenta uma resposta robusta e necessária aos desafios ambientais do século XXI, oferecendo uma maneira de educar que não apenas informa, mas também transforma, capacitando os indivíduos a entenderem e intervirem no mundo com responsabilidade e consciência.

1.2.2 Metodologias Adotadas na Educa o Ambiental Crítica

As metodologias adotadas na EAC têm como objetivo fundamental transformar o entendimento e a a o dos indivíduos em rela o ao meio ambiente. Elas buscam integrar o pensamento crítico, a consciência social e a responsabilidade ambiental, proporcionando as ferramentas necessárias para que os sujeitos se tornem agentes de mudança em suas comunidades e no mundo.

Na prática, para Freire (1996) e Giraldi e Tonaco (2014), essas metodologias empregam uma variedade de técnicas pedagógicas que incluem, mas não se limitam, a:

- aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso e aprendizagem-serviço;

- diálogos críticos que encorajam a reflexão sobre as práticas sociais e suas inter-relações com os problemas ambientais;
- utilização de projetos de aprendizagem comunitária, onde as pessoas se envolvem em problemas ambientais locais, trabalhando lado a lado com comunidades e organizações para desenvolver soluções sustentáveis.

Importa ressaltar que pensar em metodologias como sinônimo de proposição de atividades é inadequado. Para Tozoni-Reis (2004, p. 147, grifo nosso):

Educação Ambiental é dimensão da educação, é **atividade intencional** da prática social, que imprime ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, com o objetivo de potencializar essa atividade humana, tornando-a mais plena de prática social e de ética ambiental. Essa atividade **exige sistematização através de metodologia que organize os processos de transmissão/apropriação crítica de conhecimentos, atitudes e valores políticos, sociais e históricos.**

A autora acrescenta ainda que:

[...] se a educação é mediadora na atividade humana, **articulando teoria e prática, a educação ambiental é mediadora da apropriação**, pelos sujeitos, **das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivem.** Podemos dizer que a gênese do processo educativo ambiental é o movimento de **fazer-se plenamente humano pela apropriação/transmissão crítica e transformadora da totalidade histórica e concreta da vida dos homens no ambiente** (Tozoni-Reis, 2004, p. 147, grifo nosso).

Entretanto, as palavras de Vygotsky (1978, p. 117) subsidiam a EAC de forma mais cristalina, uma vez que, para ele, "o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças acessam a vida intelectual daqueles que as cercam". Tal assertiva aponta para outras realidades: a vida social do aprendente pode definir a intensidade do aprendizado; as relações sociais são ampliadas na interação entre mediador e aprendente; o aprendizado ressignificado na interação social consolida os valores da cultura dos grupos sociais.

Assim sendo, concordamos com G. H. Smith (2007), que destaca que tal postura não apenas aumenta a consciência ambiental, mas também melhora as habilidades de liderança e colaboração de grupos sociais.

A EAC frequentemente incorpora a análise de como as questões de gênero, raça e classe influenciam as interações humanas com o meio ambiente. Como discutido por Azevedo e Pelicioni (2000), essa abordagem holística é crucial para

entender as complexas dinâmicas de poder que moldam as questões ambientais e promover a justiça ambiental.

Isto posto, as metodologias adotadas na EAC são essenciais para equipar os indivíduos com a capacidade de compreender e agir sobre os desafios ambientais de forma consciente e responsável. Por isso, trata-se de uma iniciativa que vai além da proposição de atividades diferenciadas, afinal, apenas tirar o aluno de sala e colocá-lo em um ambiente menos formal não garante criticidade e ampliação da visão de problemas ambientais.

Ao promover uma EA que é, ao mesmo tempo, crítica e aplicada, conhecer essas abordagens é fundamental para fomentar uma cidadania global ativa e consciente. No entanto, muito mais do que uma ferramenta ou uma proposição de tarefas, a metodologia é uma postura, um posicionamento do profissional da educação.

Assim, pelas leituras realizadas para o embasamento teórico do presente estudo, definimos como metodologias alinhadas aos princípios da EAC todas aquelas que, em suas proposições, consideram: a história como construção dinâmica passível de análise para compreensão e explicação da realidade; que os fenômenos estudados estão engendrados em uma cadeia mais ampla e não são mera ocorrência factual; que os homens são seres históricos e, assim como a história, estão em construção permanente; que, nas relações sociais, soluções transformadoras para problemas ambientais podem ser buscadas de maneira proativa.

Acrescentamos, ainda, que metodologias que não ferem os princípios da EAC resignificam o encaminhamento dado à investigação por pesquisas e questionários, visitas, estudo de casos, uma vez que exigem uma leitura mais ampla dos dados, quer pela comparação ou pelos experimentos. Em outras palavras, a EAC exige que professores e alunos agucem os “olhares” e a prática reflexiva, pois a busca por soluções para problemas que não passaram pela percepção e reflexão dificilmente será produtiva.

1.2.3 Impacto Social e Ambiental da EAC

O impacto social e ambiental da EAC vai além do aprendizado teórico, influenciando diretamente as práticas e percepções das pessoas e comunidades sobre questões ambientais. Essa abordagem busca não apenas informar, mas

também transformar, incentivando a participação ativa na resolução de problemas ambientais locais e globais por meio de uma perspectiva crítica e reflexiva.

A EAC contribui sobremaneira para o desenvolvimento de uma consciência ecológica mais profunda, facilitando a emergência de uma cidadania global que reconhece a interdependência dos sistemas naturais e humanos. Como Salazar (2018) destaca, tal abordagem promove uma compreensão integrada dos sistemas ecológicos, sociais e econômicos, permitindo aos indivíduos identificar como suas ações impactam o meio ambiente em escala local e global.

Além disso, a implementação dessa pedagogia tem mostrado resultados positivos na promoção de mudanças comportamentais sustentáveis. Estudos como o de González-Gaudiano (2017) apontam para uma maior propensão dos alunos envolvidos em programas de EAC para adotar práticas sustentáveis, como reciclagem, conservação de energia e uso responsável de recursos. Esses comportamentos, uma vez instalados, tendem a ser mantidos ao longo do tempo, evidenciando o impacto duradouro dessa educação.

Por fim, o impacto da EAC se estende ao fortalecimento das comunidades. Sorrentino e Ana Silva (2019, p. 74) orientam que uma das formas de haver a mudança comportamental seria

realizar análise de conjuntura, não como disputa para convencer/converter o outro para a sua forma de ver o mundo e seus acontecimentos, mas como exercício de elucidação das próprias ideias, por meio do diálogo/conhecimento de interpretações diversas da realidade e suas condicionantes históricas, culturais, ambientais, econômicas, psicológicas e tantas outras.

Franco (2020), por sua vez, discute que, ao capacitar os cidadãos para analisarem criticamente os problemas ambientais e atuarem sobre eles, a EAC fomenta uma comunidade mais resiliente e adaptativa. Essa capacidade de adaptação é crucial em um contexto global de mudanças climáticas e degradação ambiental, onde comunidades informadas e ativas são essenciais para a sustentabilidade.

2 CONCEPÇÕES SOBRE OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO

Para tratar de espaços de ensino formais, não formais e informais, é preciso entender os aspectos de cada um deles. Embora a literatura apresente opiniões de diversos autores que defendem diferentes pontos de vista, para a presente pesquisa, educação não formal é aquela feita em espaços fora do ambiente escolar (formal), mas que possui regras próprias em relação aos seus métodos de ensino e interação com o público, além de objetivos bem direcionados (Vieira; Bianconi; Dias, 2005).

2.1 DEFINIÇÃO DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL

Para realizar uma atividade em um espaço não formal de ensino, o professor deve considerar a realidade e o ambiente em que seus estudantes estão inseridos. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), é muito importante que a atividade seja elaborada para dar suporte a um conteúdo que esteja sendo ministrado no ambiente escolar ou que tenha relação com o cotidiano dos aprendizes.

A educação formal e não formal, embora com papéis distintos, são complementares na formação de um cidadão consciente e capacitado, bem como no seu desenvolvimento integral. No Quadro 4, elencamos as características dessas modalidades de forma comparativa:

Quadro 4 – Aspectos comparativos da educação formal e não formal

Educação formal	Educação não formal
<p>Altamente estruturada;</p> <p>Currículos padronizados consistentes com o sistema educacional;</p> <p>Realizada em instituições educacionais e em ambiente controlado;</p> <p>Atividades pré-determinadas em sala;</p> <p>Prioriza o aluno enquanto indivíduo;</p> <p>Motivação e engajamento não são priorizados;</p>	<p>Flexível, dinâmica e adaptativa, permitindo uma abordagem mais personalizada ao aprendizado;</p> <p>Não segue um currículo formal à risca;</p> <p>Prima pela inovação;</p> <p>Ocorre fora do ambiente educacional informal;</p> <p>Atividades culturais e comunitárias;</p> <p>Prioriza o indivíduo inserido na</p>

Limita a criatividade e experimentação; Avaliação sistemática.	comunidade; Percebe-se maior motivação e engajamento; Explora a criatividade e a aplicação prática do conhecimento; Avaliação prática, colaborativa e autoavaliação.
---	---

Fonte: adaptado de Silva (2020).

Como pudemos perceber, a análise comparativa entre as modalidades educativa formal e não formal revela um contraste fundamental nas estruturas de ensino e na produção de sentidos pelo aprendente. Enquanto a educação formal, regida pela padronização e pelo controle institucional, muitas vezes limita a criatividade e a motivação devido à sua natureza estruturada e avaliações sistemáticas, a educação não formal apresenta-se como um campo de flexibilidade e inovação. Conforme sintetizado no quadro comparativo, a transição para espaços não formais — como o caso deste estudo no Meliponário — permite que o indivíduo seja percebido em sua dimensão comunitária, onde o engajamento é potencializado pela aplicação prática do conhecimento. Nesse contexto, a vivência substitui a mera instrução, e o ambiente deixa de ser um cenário controlado para tornar-se um laboratório vivo, essencial para a consolidação de uma consciência socioambientalista contundente e madura

Para além dos aspectos já pontuados a respeito da educação não formal, foco deste estudo, Quadra e D'Ávila (2016), apresenta de forma esquemática outros aspectos relevantes, conforme a Figura 1:

Figura 1 – Aspectos relevantes da educação não formal



Fonte: Quadra e D'Ávila (2016).

As contribuições da educação não formal se estendem por um espectro amplo, impactando não apenas os estudantes, mas também a comunidade em geral. Esse tipo de educação é crucial por sua flexibilidade e capacidade de atender a necessidades educacionais que a educação formal, por vezes, não consegue suprir. Segundo Souza (2021), ele oferece uma abordagem mais personalizada e contextualizada do aprendizado, que pode ser particularmente eficaz em ambientes dinâmicos e rapidamente mutáveis.

Gohn (2005) define que a educação não formal não é organizada por séries/idades/conteúdos; atua sobre aspectos subjetivos do grupo; trabalha e forma a cultura política de um grupo; desenvolve laços de pertencimento. Em um mundo onde o conhecimento se atualiza constantemente, as abordagens flexíveis de aprendizado

não formal podem fornecer habilidades práticas e conhecimentos relevantes que são imediatamente aplicáveis no cotidiano dos estudantes.

Além disso, a educação não formal frequentemente incide sobre a aprendizagem baseada em projetos e experiências, o que pode aumentar o engajamento e a retenção de informações pelos alunos. M. Ribeiro (2019) destaca que esse tipo de aprendizado é essencial para o desenvolvimento de habilidades críticas de pensamento e resolução de problemas, preparando os aprendizes para desafios complexos e situações da vida real.

Outro aspecto significativo dessa modalidade é a sua contribuição para a inclusão social. De acordo com Martins (2020), programas de educação não formal podem alcançar comunidades marginalizadas e oferecer métodos de ensino que consideram suas especificidades culturais e sociais, promovendo a educação como uma ferramenta de equidade.

A educação não formal também apoia o desenvolvimento contínuo de adultos e profissionais que buscam aprimorar suas habilidades ou se requalificarem em suas carreiras. Como F. M. Santos (2021) observa, muitos adultos se beneficiam enormemente de cursos e *workshops* que ajustam suas habilidades às exigências do mercado atual, promovendo a aprendizagem ao longo da vida.

Vista desta forma, a educação não formal desempenha um papel crucial no sistema educacional global, complementando a educação formal ao oferecer flexibilidade, relevância e acessibilidade. Entretanto, os desafios enfrentados nessa modalidade refletem a complexidade dos ambientes educacionais e das necessidades dos aprendizes. Um dos principais entraves é a legitimidade e o reconhecimento dessas práticas educativas dentro do sistema educacional mais amplo. Conforme observado por Layrargues e Lima (2014), muitas vezes, a educação não formal não é vista como equivalente à formal em termos de rigor ou valor, o que pode afetar a percepção de sua eficácia.

Ademais, a sustentabilidade financeira de muitos programas não formais requerem financiamento externo e parcerias para operacionalizá-la (Costa, M., 2020). De acordo com Marandino *et al.* (2016), esse financiamento pode ser instável ou insuficiente, limitando a capacidade de planejamento a longo prazo e a expansão de iniciativas bem-sucedidas.

A falta de profissionais qualificados também é uma barreira importante. Guimarães e Vasconcellos (2006) apontam que a formação de

educadores para atuarem de forma eficaz em contextos não formais é frequentemente negligenciada, resultando em uma escassez de profissionais adequadamente preparados para esses ambientes.

Até a avaliação de resultados em contextos não formais apresenta desafios próprios. Segundo Bianconi e Vieira (2007), a natureza – muitas vezes, fluida e adaptativa – dessa modalidade de educação pode dificultar a aplicação de métodos de avaliação tradicionais, que são projetados para contextos mais estruturados. Isso pode resultar em uma falta de dados confiáveis sobre a eficácia desses programas.

Apesar de todos os desafios supracitados, o potencial da educação não formal para complementar e enriquecer a educação formal é amplamente reconhecido. As soluções para esses obstáculos passam pelo aumento do reconhecimento oficial, melhor financiamento, formação de educadores e desenvolvimento de métodos de avaliação adaptados. Conforme Seniciato e Cavassan (2004) salientam, ao superar essas barreiras, a educação não formal pode desempenhar um papel crucial no desenvolvimento de habilidades essenciais e na promoção de uma aprendizagem com uma abordagem holística e eficaz.

Além dessa definição de espaços de aprendizagem apresentados, há autores que defendem um olhar menos segmentado, considerando apenas espaços escolares e não escolares como configurações de aprendizagem. Machado, Arruda e Passos (2020, p. 7) explicam que:

Em uma relação de um aluno com a escola, por exemplo, estão relacionados os sentidos atribuídos pelo aluno para o fato de ir à escola para aprender, os sentidos de aprender, de interagir com o professor e com os colegas da escola; os valores atribuídos pelo aluno à escola, ao conteúdo escolar, às obrigações escolares, às relações com o professor e com os colegas da escola etc.

Assim, a forma como um aluno se relaciona com a escola é construída por tudo que ele sente e pensa sobre essa experiência. Em vez de ser apenas um lugar para ir, a escola se torna algo com um sentido e um valor para ele.

Já as situações de aprendizagem que ocorrem fora do ambiente escolar, denominadas como configurações de aprendizagem, foram definidas por Arruda e Passos (2015, p. 10-11) como uma ideia útil “[...] para a compreensão dos diversos ambientes educativos nos quais aprendemos ao longo, por meio e ao entorno da vida”. Essa ideia nos ajuda a entender que aprendemos em todos os lugares, e não apenas na sala de aula. É, portanto, uma forma de reconhecer os diversos

ambientes e situações da vida onde o aprendizado acontece, seja em casa, na rua, no trabalho ou em contato com a natureza.

2.1.1 Integração de Práticas Não Formais em Sistemas Educacionais Formais

A integração de práticas educativas não formais em sistemas educacionais formais apresenta um potencial transformador, pois possibilita a criação de uma abordagem educacional holística, que abarca dimensões do desenvolvimento humano e atende uma gama mais ampla de necessidades educacionais.

Uma das principais vantagens dessa integração é a promoção de uma aprendizagem mais profunda e engajada, onde os alunos têm a oportunidade de aplicar o conhecimento teórico em contextos práticos. E. Silva (2022) destaca que programas que combinam elementos formais e não formais tendem a reportar maior motivação e engajamento dos estudantes, o que pode levar a um aprendizado mais profundo, significativo e duradouro.

Outros aspectos fundamentais nesse sentido são a habilidade de atender às necessidades educativas de alunos com diferentes estilos de aprendizagem, e a possibilidade de respostas mais ágeis às mudanças tecnológicas e sociais. Morais (2019) argumenta que a educação formal pode ser lenta para incorporar novas tecnologias e ideias, enquanto a educação não formal, sendo mais flexível e adaptável, pode incorporar rapidamente novas tendências e inovações, mantendo o currículo relevante e atualizado.

2.1.2 Impacto da Educação Não Formal no Aprendizado

O impacto da educação não formal no aprendizado tem sido amplamente estudado e documentado, pois tal modalidade vem se destacando como uma ferramenta eficaz para complementar a educação formal e atender necessidades diversificadas de aprendizes de todas as idades. Segundo Guimarães e Vasconcellos (2006), ela oferece experiências de aprendizagem que podem aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes.

Complementarmente, Nascimento e Sgarbi (2015) mostram que programas não formais de educação podem ajudar a desenvolver habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e habilidades sociais. Tais programas,

por serem mais práticos e menos estruturados, permitem aos alunos aplicar o conhecimento em contextos do mundo real, o que, muitas vezes, é difícil em ambientes de sala de aula tradicionais.

Mas cabe ressaltar que a eficácia da educação não formal depende significativamente da qualidade da implementação e do contexto. Como apontado por Marandino *et al.* (2016), sem a integração adequada com os currículos formais e instrutores bem preparados, o impacto pode ser limitado. A formação dos educadores que atuam nesses ambientes, portanto, é crucial (Seniciato; Cavassan, 2004).

Conforme discutido por Moreira (2011), muitos dos programas dessa modalidade carecem de sistemas de avaliação robustos que possam medir adequadamente o progresso e os resultados do aprendizado. Isso pode ser atribuído à diversidade de objetivos e à informalidade dos ambientes de aprendizagem, que dificultam a padronização dos processos avaliativos.

Além disso, L. Costa (2021) descreve que a educação não formal, muitas vezes, utiliza métodos pedagógicos alternativos que podem ser mais eficazes para estudantes que não se adaptam bem aos métodos tradicionais. Essa flexibilidade metodológica, por sua vez, pode auxiliar no alcance de uma inclusão educacional mais ampla.

Assim, é fundamental que os sistemas educacionais formais e não formais não se vejam como mutuamente exclusivos, mas sim como complementares. A colaboração entre ambos pode enriquecer a experiência educacional, preparando melhor os estudantes para os desafios do futuro.

3 MELIPONICULTURA: DEFINIÇÃO

Sendo o Meliponário um espaço dedicado à criação e ao manejo de abelhas nativas do Brasil, na EA, ele emerge como uma potente ferramenta pedagógica, pois proporciona uma compreensão mais profunda sobre o ecossistema local. Isso culmina com a constatação da relevância desses insetos na polinização, bem como na produção de mel de alta qualidade, de própolis e de cera.

O Meliponário é uma alternativa sustentável (Bölter; Nogueira, 2018) e contribui para a preservação das espécies nativas. Seu uso como recurso didático no ensino da EA visa engajar os alunos de maneira prática e concreta, permitindo-lhes observar diretamente os processos naturais e entender a importância da biodiversidade para a vida no planeta.

Segundo Mitchell, Clement e Jogarrod (2017), programas que incorporam práticas de EA utilizando seres vivos e sistemas ecológicos tangíveis podem aumentar significativamente o interesse e o envolvimento dos alunos com as questões ambientais. Esses programas também são elogiados por promoverem um aprendizado ativo, onde os estudantes não são meros receptores de informação, mas participantes ativos no processo educacional.

Nesse sentido, pelo contato íntimo com as abelhas e seus ciclos de vida, o Meliponário possibilita a formulação de conceitos como ecologia, biologia e sustentabilidade, e fornece uma plataforma excelente para discutir as ameaças enfrentadas pelas abelhas.

Barbosa *et al.* (2017) afirmam que, embora as abelhas exerçam um papel de extrema relevância, elas vêm sofrendo um declínio populacional em virtude de causas diversas, relacionadas principalmente aos efeitos de agrotóxicos, à deficiência nutricional, ao manejo inadequado das colônias, à ocorrência de patógenos e parasitas (Pires *et al.*, 2016), aos desmatamentos, às queimadas (Santos, A. B., 2010), às mudanças climáticas e ao plantio de monoculturas (Beringer; Maciel; Tramontina, 2019).

Nesse cenário, a criação de abelhas sem ferrão não apenas ajuda a preservar espécies ameaçadas, mas também fomenta uma conexão mais profunda entre as comunidades e seus ambientes locais. Isso é destacado por Fisher e Brown (2018), que anunciam uma melhora significativa na percepção comunitária sobre questões ambientais após a implementação de projetos de meliponicultura.

Sendo assim, a implementação de Meliponários nos currículos de EA representa uma estratégia inovadora e eficaz para ensinar sobre polinização, biodiversidade, ecologia e conservação. Ao fornecerem experiências de aprendizagem baseadas na realidade, eles não só educam, mas também inspiram os alunos a se tornarem defensores ativos do meio ambiente.

3.1 BREVE HISTÓRICO DA MELIPONICULTURA

Apesar da imprecisão quanto ao início da prática de meliponicultura, acredita-se que tenha começado há milhares de anos. Há, por exemplo, registros de sua utilização por povos indígenas na América Latina, como os maias e astecas, que já cultivavam abelhas nativas para a produção de mel. Segundo G. Ribeiro (2020), o Estreito de Bering foi o meio de acesso do homem primitivo do Velho Mundo para o Novo Mundo.

Figura 2 – Os caminhos do ser humano para a América



Fonte: Cardinalli (2022).

Tribos foram formadas e se deslocaram da América do Norte para a América Central, onde teria ocorrido o primeiro contato com as abelhas nativas. Ali, houve também a percepção de que onde havia colônias de abelhas nativas havia

maior diversidade e riqueza alimentar. Em razão disso, o homem primitivo passou a atribuir a elas um caráter divino:

A abelha ganhou peso do deus da fertilidade. Do mesmo modo, inconscientemente a abelha sem ferrão passou a ser o agente que estabiliza a Ecologia. As abelhas vivem na floresta e, por esta razão, o reino de jaguar – a floresta – se uniu às abelhas, nascendo então, a realidade de a “abelha Jaguar”. (...) por este motivo a rainha das abelhas sem ferrão, que vive o interior escuro da colônia, ficou com o nome de Faalam Cab para os Olmecas e Maias (Ribeiro, G., 2020, p. 11).

Além de ganharem um significado sagrado, associado ao deus da fertilidade, as abelhas sem ferrão, inconscientemente, se tornaram um símbolo de estabilidade ecológica, pois passaram a ser vistas como o fator de equilíbrio da ecologia.

Segundo o Calendário Maia, a meliponicultura compreende cinco eras, as quais descrevemos no Quadro 5:

Quadro 5 – Eras do desenvolvimento da meliponicultura

Primeira Era ou Primeiro Sol	Início há cerca de 18.808 a.C., com os Olmecas <i>pescadores</i> , que viviam da pesca e comiam mel das abelhas sem ferrão; usavam resina e cerume para a confecção de artefatos de pesca.
Segunda Era ou Segundo Sol	Os Olmecas tornaram-se <i>caçadores</i> , passaram a observar o modo de vida das abelhas sem ferrão e perceberam que viviam em árvores – colmeia escondida. Assim, abriam janelas nos troncos para coletar o mel, e fechavam em seguida, pois certificaram-se de que elas continuavam vivas e refaziam a colmeia. Uma vez constatada a regularidade do processo, os indígenas passaram a dominar o ciclo das abelhas.
Terceira Era ou Terceiro Sol	Os Olmecas passaram a desenvolver a pecuária e, possivelmente, ao seguir com o rebanho, teriam levado uma colônia dentro de uma vasilha de barro para comerem mais tarde. Com isso, perceberam que a colmeia se refazia dentro da panela, dando origem à primeira colmeia de “ollas” (de barro). Passaram, então, a recolher colmeias em troncos de árvores e pendurá-las nas suas casas, dando início à meliponicultura.
Quarta Era ou Quarto Sol	Os Maias – ou os homens de Milho – desenvolveram a <i>agricultura</i> e já detinham um vasto conhecimento sobre as abelhas sem ferrão como divindades polinizadoras das plantas domésticas e florestas. Os

	conhecimentos de todos os sóis anteriores estavam em Códices Maias.
Era Moderna	Início em 2012, marcada pela atuação do homem ecológico, que cuida e restaura a natureza.

Fonte: adaptado de G. Ribeiro (2020).

G. Ribeiro (2020) cita que, no Códice de Madrid ou Trocortesiano³, é possível encontrar um manual prático religioso sobre a criação de abelhas sem ferrão: o primeiro livro sobre meliponicultura. Nesse manual, constam técnicas melipônicas conhecidas e atuais, como:

Substituição das rainhas, multiplicação por divisão, alimentação artificial, reforço de colônias, ciclos biológicos e comportamentos, vários tipos de colmeias, captura e transferências de colônias de um oco para uma colmeia, criação e abelhas através das comunidades das colônias das abelhas, colheita do mel, reforço da colônia com cerume e direcionamento das colmeias para aumentarem a produção de um subproduto da colmeia (Ribeiro, G., 2020, p. 13).

A mesma autora aponta que a sabedoria melipônica se deslocou com as migrações de povos mexicanos em direção ao sul, chegando à Argentina, Venezuela e Brasil (Ribeiro, G., 2020). No Brasil, essa prática começou a ganhar mais destaque e organização a partir da década de 1980, quando houve aumento no interesse pela preservação das abelhas nativas e produção de mel. Desde então, tornou-se uma atividade importante para a biodiversidade e agricultura sustentável.

3.2 ASPECTOS LEGAIS QUE REGULAMENTAM A MELIPONICULTURA NO ESTADO DO PARANÁ

No que diz respeito à regulamentação da meliponicultura, os estados brasileiros, quando não possuem legislação própria, estão subjugados à Resolução CONAMA nº 496/2020 (Brasil, 2020). O Paraná (PR), foco deste trabalho, tem a Lei nº 19.152/2017 (Paraná, 2017), que dispõe:

sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponíneas) visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de **educação ambiental**, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de beneficiamento de produtos e subprodutos, e de preservação in situ (Paraná, 2017, p. 1, grifo nosso).

³ Um dos quatro livros maias pré-colombianos sobreviventes, que datam do período pós-clássico da cronologia mesoamericana (cerca de 900 - 1521 d. C.).

No artigo 2º da referida Lei paranaense, encontra-se a seguinte definição para meliponicultura:

o exercício de atividades de criação e manejo de abelhas sociais nativas (meliponíneas) para fins de comércio, pesquisa científica, atividades de lazer, educação ambiental e ainda para consumo próprio ou familiar de mel e de outros produtos dessas abelhas, objetivando também a conservação das espécies e sua utilização na polinização de plantas (Paraná, 2017, p. 1).

Seguindo, tem-se a definição de Meliponário, qual seja:

local destinado à criação racional de abelhas sociais nativas, composto de um conjunto de colônias alojadas em colmeias especialmente preparadas para o manejo e manutenção dessas espécies, e que poderá realizar e subsidiar pesquisas científicas, ensino e extensão, sendo sinônimo de criadouro comercial de abelhas silvestres nativas (Paraná, 2017, p. 1).

Consta na legislação, também, três formas de categorização de um Meliponário:

- Meliponário comercial: com finalidade de criação, divisão e comercialização de colmeias e os produtos e subprodutos das abelhas, aplicando-se também o aluguel de colmeias para a polinização de grandes áreas com culturas agrícolas;
- Meliponário científico e educativo: visando à pesquisa científica e à preservação de espécies, podendo ser instalado em unidades de conservação de uso sustentável e em entidades educacionais para as atividades de EA;
- Meliponário de lazer (*hobby*) e polinização: aplicado somente a pequenos meliponicultores, alguns instalados no perímetro urbano das cidades, objetivando o melhoramento paisagístico do local e o consumo familiar dos produtos das abelhas.

A segunda categorização é a que se alinha ao presente estudo em consonância com a EA.

3.3 AS ABELHAS NATIVAS

As abelhas são insetos, artrópodes, assim como as aranhas, os camarões e as centopeias (Uzunian; Birner, 2008). Estima-se que existam em média 20 mil espécies de abelhas no mundo (Almeida, G. *et al.*, 2005; Orr *et al.*, 2020), enquanto, no Brasil, estudos apontam estimativas de mais de 2.500 espécies. Essas

espécies brasileiras são distribuídas em cinco famílias e apresentam muitos gêneros, com cores, formas e tamanhos diversificados (Silva, C., *et al.*, 2014).

Segundo Almeida *et al.* (2005), grande parte das abelhas nativas não formam colônias e são conhecidas como abelhas solitárias. Todavia, as que formam colônias estão reunidas em um grupo chamado Meliponíneos, abrangendo de 300 a 400 espécies que não possuem ferrão (Almeida *et al.*, 2005). Tal dado é corroborado pela publicação de Pereira *et al.* (2017), que diz que “são mais de 300 espécies identificadas pertencentes à tribo Meliponini (*Hymenoptera, Apidae*)”. De igual maneira, Barbosa *et al.* (2017) afirmam que, entre as abelhas do mundo, mais de 300 espécies nativas do Brasil não têm ferrão, então são chamadas Meliponíneos.

As abelhas sem ferrão, também conhecidas como nativas, sociais ou indígenas, são espécies que possuem comportamento social e distribuição mundial, particularmente em regiões tropicais e subtropicais, como América Latina, América Central, África, Oceania, Ilhas do Pacífico, Ásia e Nova Guiné (Pereira *et al.*, 2012; Villas-Bôas, 2012).

Villas-Bôas (2012) propõe uma classificação zoológica dessas abelhas, conforme apresentamos na Figura 3:

Figura 3 – Classificação zoológica das abelhas nativas

	Classificação mais atual (Michener, 2007)	Classificação utilizada no manual (Moure, 1961)
Classe	INSECTA	INSECTA
Ordem	HYMENOPTERA	HYMENOPTERA
Superfamília	APOIDEA	APOIDEA
Família	APIDAE	APIDAE
Subfamília	APINAE	MELIPONINAE
Tribo	MELIPONINI	MELIPONINI TRIGONINI

Fonte: adaptado de Villas-Bôas (2012).

A perspectiva mais recente de classificação, de Michener (2007), considera que as abelhas fazem parte da tribo *Meliponini*. Em contrapartida, o manual de Moure (1961) as separa em dois grupos distintos: as *Meliponinis* e as *Trigoninis*.

Segundo Villas-Bôas (2012), a principal diferença entre ambos é o processo de formação de rainhas. Ele acrescenta, ainda, que:

De maneira geral, as Meliponini – espécies unicamente do gênero *Melipona* – são abelhas maiores, com aspecto robusto, de tamanho médio a grande (variando de 7 à 15 mm). São as uruçus, jandaíras, tiubas, mandaçaia e equivalentes. Já as Trigonini – espécies de todos os outros gêneros que não são *Melipona* – são abelhas menores, de aspecto mais esbelto, de tamanho pequeno a médio (variando de 2 a 11 mm). São as jataís, irais, mirins, canudos e outras tantas (Villas-Bôas, 2018, p. 17).

Carvalho-Zilse *et al.* (2005) afirmam que as *melíponas* são abelhas maiores, chegando a medir 1,5 cm, ao passo que as *trigonas* são abelhas menores, podendo variar seu tamanho e chegar até 1 cm (Figura 4).

Figura 4 – Exemplares de *Melipona* (A) e *Trigona* (B)



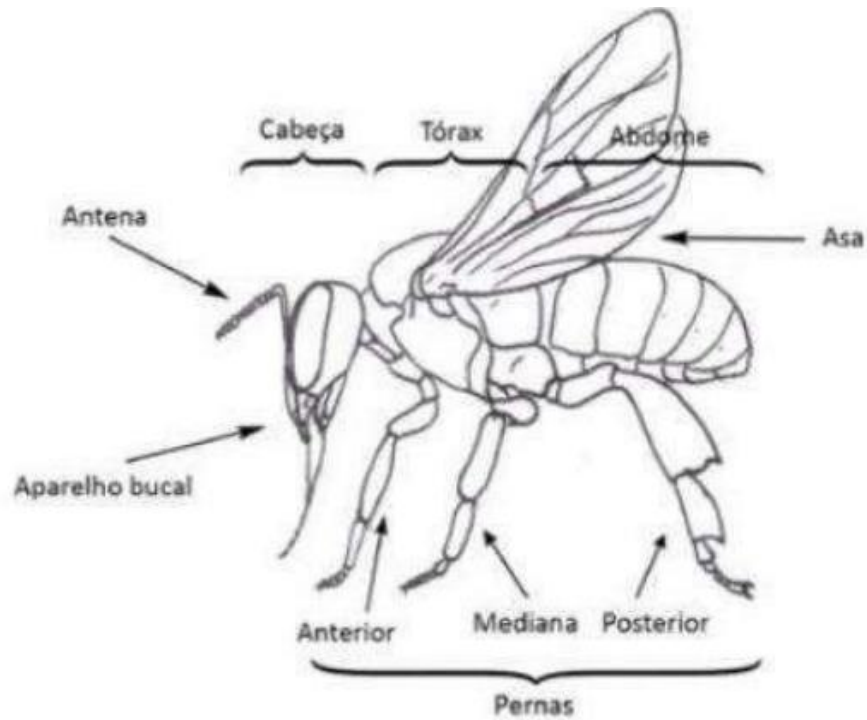
Fonte: Ferreira Netto⁴.

A Figura 4A demonstra a abelha Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata* Lepelletier, 1836) e a 4B a abelha Iraí (*Nannotrigona testaceicornes* Lepelletier, 1836). Embora os detalhes morfológicos referentes aos tamanhos se diferenciem de acordo com as espécies, ambas possuem as mesmas características gerais morfológicas.

De acordo com os estudos de Palumbo (2015), o corpo da abelha adulta é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen (Figura 5).

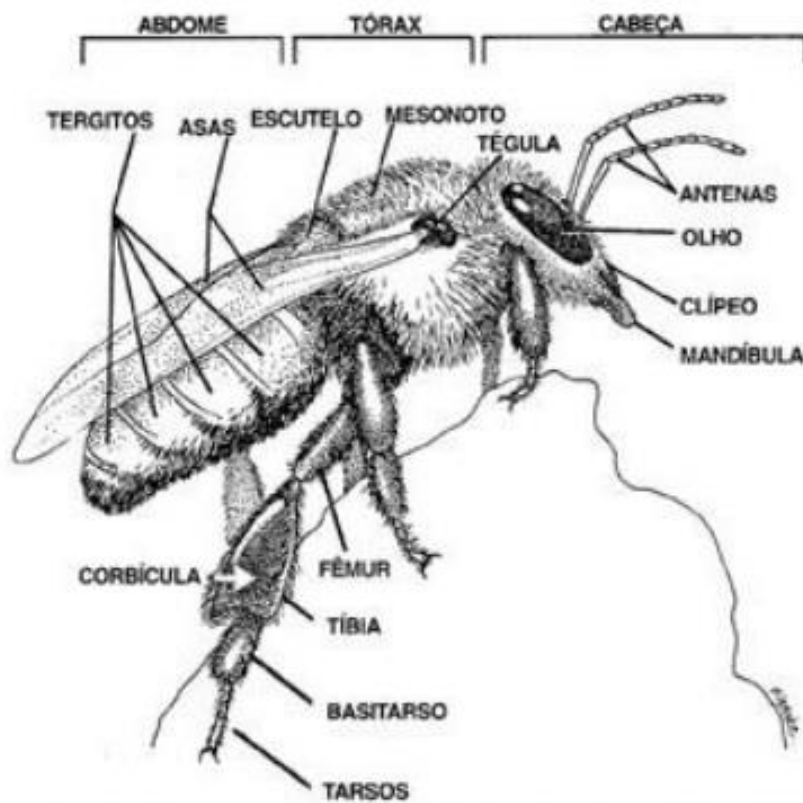
⁴ Imagens retiradas do site: <https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Poliniza-Parana>. Acesso em: 11 out. 2025.

Figura 5 – Morfologia externa da abelha (1)



Fonte: Bergamaschi e Alencar (2019).

Figura 6 – Morfologia externa da abelha (2)



Fonte: Nogueira-Neto (1997).

Segundo Palumbo (2015), na cabeça das abelhas, encontramos dois olhos compostos (para visão diurna), três ocelos (para percepção de luz e orientação), duas antenas (para tato, olfato e audição) conforme ilustramos na Figura 7 e um aparelho bucal com mandíbulas (para manipular cera, limpar a colmeia e coletar própolis e pólen), e língua (para sugar néctar).

Figura 7 – Olhos das abelhas



Fonte: Palumbo (2015).

Já o tórax da abelha é dividido em prótorax, mesotórax e metatórax, e possui três pares de pernas com funções específicas: as anteriores limpam as antenas, as medianas auxiliam na remoção do pólen das corbículas das posteriores, e as posteriores transportam pólen, própolis e resinas nas corbículas. As asas se inserem entre o mesotórax e o metatórax.

O abdômen, por sua vez, conta com sete segmentos nas fêmeas e oito nos machos, que possuem espiráculos para respiração. Além disso, ele é ligado por membranas e músculos, permitindo movimento, e abriga órgãos digestórios, glândulas cerígenas e, nas fêmeas, órgãos reprodutores e o ferrão atrofiado.

3.3.1 Biologia das Abelhas Nativas

Entender a biologia das abelhas nativas é importante para orientar a sua criação e obter os reais benefícios à natureza. Um detalhe importante a ser elucidado diz respeito ao seu ferrão, pois a maioria das pessoas, ao ouvir a expressão “abelhas sem ferrão”, imagina insetos literalmente desprovidos de ferrão. Mas, nesse grupo, as fêmeas apresentam um ferrão reduzido, modificado, que não funciona para defesa. Já as abelhas do sexo masculino são, de fato, totalmente desprovidas de ferrão (Witter; Nunes-Silva, 2014).

3.3.2 As Castas

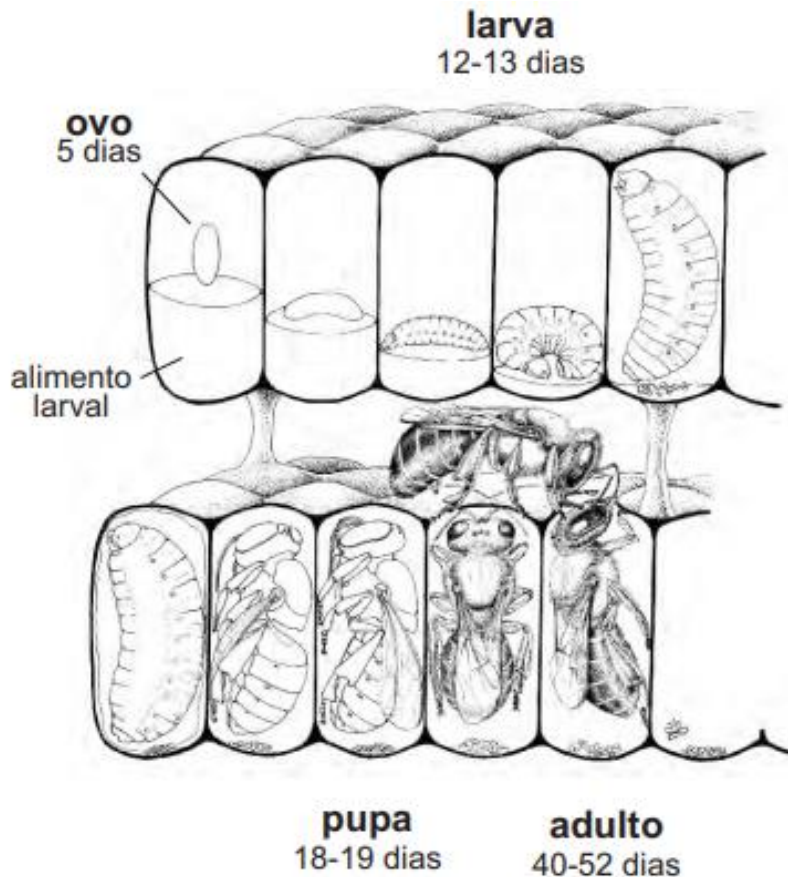
Conforme Villas-Bôas (2012), as colônias de meliponídeos são compostas por três castas principais: rainhas, machos e operárias. As rainhas, fêmeas férteis, são as responsáveis pela postura de ovos e estão presentes na colônia para assegurar a continuidade da prole, representando até 25% dos indivíduos. Os machos, ou zangões, têm como função primordial a reprodução, embora possam desempenhar tarefas secundárias, como a manipulação de cera e a desidratação de néctar. As operárias, fêmeas estéreis, constituem a força de trabalho da colmeia, realizando diversas atividades essenciais, como defesa, construção, coleta e processamento de alimentos, representando a maioria da colônia, com mais de 80% dos indivíduos.

Nesse sentido, as abelhas-rainhas são as únicas na colônia com capacidade de reprodução e são criadas especificamente para essa função (Root, A.; Root, E., 1980). Elas realizam um único voo nupcial, armazenando o esperma dos zangões na espermateca. Em seguida, elas controlam a fecundação dos óvulos, determinando o nascimento de fêmeas (fecundados) ou machos (não fecundados) (Oldroyd; Ratnieks; Wossler, 2002). Dessa forma, os ovos fertilizados geram operárias, ao passo que os ovos não fertilizados geram zangões.

As rainhas, constantemente cuidadas pelas operárias, são responsáveis pela postura de ovos e pela secreção de um feromônio que inibe a criação de novas rainhas (Seeley, 1996). As operárias realizam todas as tarefas da colmeia, como limpeza, forrageamento (coleta de pólen e néctar) e cuidado com as crias. Em algumas espécies, há também os soldados, dedicados à defesa (Troitino, 2017).

Segundo Venturieri (2004), o tempo total de desenvolvimento de uma abelha, da fase de ovo até o momento de eclosão de sua célula, varia muito de acordo com a espécie e o tipo de casta, conforme mostra a figura 8.

Figura 8 – Tempo total de desenvolvimento de uma abelha



Fonte: Venturieri (2004).

O tempo de vida de um indivíduo adulto de meliponíneo pode variar de acordo com o clima e o tipo de atividade que ele mais desenvolveu durante a sua vida. Uma operária do gênero *Melipona* varia de 39 a 45 dias; uma rainha, de 36 a 39 dias; e um macho, de 39 a 46 dias. Uma operária do gênero *Melipona* vive em torno de 40 a 52 dias. Uma rainha fisogástrica pode viver de um a dois anos (Venturieri, 2004).

3.3.3 Os Ninhos

A compreensão da estrutura e dos componentes de uma colmeia de

abelhas sem ferrão é essencial para educadores e estudantes envolvidos em programas de EA que utilizam Meliponários como ferramenta de ensino. Essas colmeias apresentam características únicas adaptadas às necessidades e ao comportamento das abelhas nativas, que são cruciais para a preservação das espécies e a manutenção da biodiversidade local. Segundo Roubik (2006), a arquitetura interna dessas colmeias é adaptada para maximizar a eficiência no cuidado com a prole e na defesa contra predadores.

De forma geral, o ninho pode ser dividido em: uma entrada, frequentemente caracterizada por um tubo de cera com uma abertura central, que, de acordo com Witter e Nunes-Silva (2014), é construída com cerume, geoprópolis, barro ou cera, varia entre as espécies e serve como defesa contra invasores, além de permitir o reconhecimento do ninho pelas próprias abelhas; um túnel de acesso, que conecta a entrada à área interna do ninho, com dimensões que também variam consideravelmente entre as espécies; e os discos de cria, onde as abelhas desenvolvem suas larvas (Palumbo, 2015). A figura 9 apresenta a entrada do ninho de uma abelha Jataí.

Figura 9 – Entrada de ninho de Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811)



Fonte: própria (2025).

A arquitetura dos ninhos de meliponíneos apresenta uma notável diversidade entre as espécies, embora alguns elementos estruturais sejam comuns. Segundo Witter e Nunes-Silva (2014, p. 37), “a área de cria é o coração do ninho e está localizado geralmente no centro da cavidade de nidificação. Esta área contém o

favo, que é formado por células de cria que são utilizadas somente uma vez nestas abelhas”. Estes são construídos de cerume e enchidos com alimento larval, onde o ovo que é depositado pela rainha se desenvolve (desenvolvimento das fases de larva e pupa). Em torno dos favos de cria está o invólucro, uma fina camada de cera que conserva o calor próximo aos favos. Logo depois, encontram-se os potes de armazenamento de alimento, geralmente construídos de cerume ou cera pura, na forma oval ou esférica (Nogueira-Neto, 1997). Em seguida, é possível encontrar o batume, que define os limites do ninho com própolis, barro e cerume; as colunas, que são responsáveis pela fixação dos favos de cria; e o depósito de lixo (Palumbo, 2015). Tais componentes são mostrados na figura 10.

Figura 10 – Células de cria



Fonte: Criar Abelhas⁵.

Na Figura 10A, temos as células de cria agrupadas em favos, enquanto na 10B as células estão unidas por pilares, formando um cacho.

3.3.4 Das Espécies de Abelhas Nativas

A diversidade de espécies de abelhas nativas demonstra a riqueza biológica desses insetos e sua adaptação a diferentes nichos ecológicos (Kerr, 2012). G. Ribeiro (2020) reforça que existem muitas espécies catalogadas e descritas de ocorrência nos estados brasileiros, contudo, o autor propõe uma lista das principais

⁵ Imagens retiradas do site: <https://www.criarabelhas.com.br/arquitetura-dos-ninhos/>. Acesso em: 08 out. 2025.

espécies criadas em cada região. Com base nessa proposição, construímos o Quadro 6 com foco no PR:

Quadro 6 – Principais espécies de abelhas nativas do PR

Nomenclatura Popular	Nomenclatura Biológica (Gênero e Espécie)	Autor e Ano
Mandaçaia	<i>Melipona quadrifasciata</i>	Lepeletier, 1836
Guaraipo	<i>Melipona bicolor schencki</i>	Gribodo, 1891
Uruçu-do-chão	<i>Melipona quinquefasciata</i>	Lepeletier, 1836
Uruçu-amarela	<i>Melipona mondury</i>	Smith, 1863
Canudo	<i>Scaptotrigona depilis</i>	(Moure, 1942)
Mandaguari	<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	(Moure, 1950)
Jataí	<i>Tetragonisca angustula</i>	(Latreille, 1811)
Iraí	<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	(Lepeletier, 1836)
Mirim-droryana	<i>Plebeia droryana</i>	(Holmberg, 1903)
Mirim-emerina	<i>Plebeia emerina</i>	(Friese, 1900)
Mirim-julianii	<i>Plebeia julianii</i>	Moure, 1962
Mirim-nigriceps	<i>Plebeia nigriceps</i>	(Friese, 1901)
Mirim-remota	<i>Plebeia remota</i>	(Holmberg, 1903)
Mirim-saiqui	<i>Plebeia saiqui</i>	(Friese, 1900)

Fonte: adaptado de G. Ribeiro (2020).

Cada uma dessas espécies possui características únicas que contribuem para o equilíbrio dos ecossistemas onde habitam. Por exemplo, a abelha Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811) é conhecida pela sua capacidade de polinizar uma grande variedade de plantas, enquanto a Iraí (*Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836) é famosa pela produção de um mel de alta qualidade, embora em pequena quantidade (Oliveira, A., 2016). Essas espécies, junto com outras, como a Borá (*Tetragona clavipes* Fabricius, 1804) e a Mirim (*Plebeia droryana* Holmberg, 1903), desempenham funções ecológicas essenciais que sustentam a

biodiversidade local e a produção agrícola.

3.3.5 Benefícios Ecológicos e Econômicos da Polinização por Abelhas sem Ferrão

A importância das abelhas sem ferrão vai além da simples produção de mel, cera e própolis, estendendo-se a papéis vitais na polinização e, conseqüentemente, na conservação de ecossistemas e na agricultura. G. Ribeiro (2020, p. 15) afirma que “a polinização é imprescindível para o sucesso da fecundação e formação dos frutos e sementes”.

Nesse sentido, tais insetos são polinizadores essenciais em muitos ecossistemas tropicais e subtropicais, onde muitas plantas dependem exclusivamente – ou em grande parte – da polinização para sua reprodução. Segundo Klein *et al.* (2007), eles contribuem para a manutenção da biodiversidade vegetal e ajudam a garantir a produção de frutos e sementes, o que é crucial para a manutenção da saúde dos ecossistemas. Além disso, a polinização que eles realizam aumenta a qualidade e a quantidade da produção agrícola, beneficiando uma ampla gama de culturas, incluindo muitas que são importantes para a economia local e global.

Os benefícios econômicos da polinização por abelhas sem ferrão são igualmente significativos. Conforme aponta um estudo realizado por Gallai *et al.* (2009), a contribuição dessas espécies para a agricultura é estimada em vários bilhões de dólares anualmente, em virtude do aumento de produtividade e da qualidade dos produtos agrícolas. Em regiões onde a agricultura depende de polinizadores naturais devido à insuficiência ou ineficácia de métodos de polinização artificial, essa colaboração é fundamental.

Conforme G. Ribeiro (2020, p. 17), “além da manutenção da flora nativa, as abelhas, atuam como agentes polinizadores de culturas agrícolas e aproximadamente 75% da alimentação utilizada pelos seres humanos depende da ação direta delas”. A conservação das abelhas sem ferrão é, portanto, de suma importância, não apenas para a preservação da biodiversidade, mas também para garantir a sustentabilidade da produção agrícola.

Há que se considerar, ainda, que a polinização é uma relação necessária e vital para que ocorra a reprodução e o fluxo gênico entre comunidades de plantas silvestres e, ao mesmo tempo, seja fonte de alimento ao polinizador e sua prole (Aguilar *et al.*, 2006; Gullan; Cranston, 2008; Krung; Alves-dos-Santos, 2008). A

interação entre plantas e insetos polinizadores também é essencial para a manutenção dos ecossistemas.

Nessa perspectiva, Villas-Bôas (2018, p. 13) defende que “sem polinização as plantas não produziram sementes e frutos, e não se reproduziriam para garantir o crescimento e a sobrevivência da vegetação nativa, ou a produção de alimentos”. Os insetos, durante o forrageamento, visitam as flores em busca de recursos como néctar, pólen, óleos, resinas, calor e abrigo. O pólen, ao aderir aos seus corpos, é transportado entre as flores, completando o ciclo da polinização e assegurando a produção de frutos e sementes, cruciais para a cadeia alimentar. Estima-se, então, que um terço da alimentação humana depende da polinização realizada pelas abelhas (Villas-Bôas, 2018).

Barbosa *et al.* (2017), de igual maneira, já afirmavam que a polinização é um serviço ecossistêmico fundamental, que desempenha um papel vital na manutenção da biodiversidade, na produção de alimentos e no funcionamento saudável dos ecossistemas. Por isso, é tão importante a preservação dos polinizadores e de seus *habitats* para a manutenção do equilíbrio ambiental, a produção de alimentos e a conservação da vida no planeta. Nesse processo, a EA se torna primordial, pois informa e sensibiliza as pessoas sobre a relevância desses polinizadores e sobre as práticas que podem ajudar a proteger e sustentar suas populações.

A integração de Meliponários em programas educativos oferece uma oportunidade valiosa para estudantes e comunidades aprenderem sobre os benefícios ecológicos e econômicos das abelhas sem ferrão e sobre as práticas sustentáveis que podem ser adotadas para garantir a continuidade desses benefícios. Esses programas não apenas educam, mas também inspiram ações concretas, que contribuem para a conservação ambiental e para o desenvolvimento sustentável.

3.3.6 Produtos Derivados de Meliponários: Mel, Cera e Própolis

Os produtos derivados dos Meliponários, como mel, cera e própolis, desempenham um papel importante na economia, na cultura e na medicina de várias comunidades ao redor do mundo.

O mel produzido pelas abelhas sem ferrão é altamente valorizado por suas propriedades medicinais únicas e seu sabor distinto. Estudos recentes, como os

de Vit *et al.* (2013), destacam que tal produto possui qualidades antibacterianas e antioxidantes superiores ao mel de outras espécies. Essas propriedades fazem do mel de meliponíneos um produto *premium* no mercado de alimentos naturais e na indústria farmacêutica.

Além disso, a cera produzida por essas abelhas é utilizada em uma variedade de aplicações, desde a fabricação de cosméticos até a produção de velas. Ela é conhecida por sua alta qualidade e pela sustentabilidade de sua produção, o que a torna uma escolha preferencial em comparação com outras ceras de origem animal ou sintética. Roubik (2006) destaca, ainda, o papel crucial que esse produto desempenha na construção das colmeias, o que enfatiza a necessidade de métodos de colheita que não comprometam a saúde das colônias.

O própolis, por sua vez, é amplamente utilizado por suas propriedades medicinais, sobretudo em culturas que praticam a medicina tradicional. Pesquisas como a de Campos *et al.* (2015) têm documentado o uso desse elemento em tratamentos anti-inflamatórios, antibacterianos e antifúngicos, tornando-o um componente valioso em muitos produtos de saúde natural.

Como destacado por Gallai *et al.* (2009), a conservação das abelhas e de seus *habitats* é vital para a manutenção dos serviços ecológicos que elas prestam, incluindo a polinização e a produção de produtos derivados. Portanto, é essencial adotar práticas de manejo sustentável nos Meliponários, a fim de garantir a saúde das colmeias e a qualidade dos produtos derivados. Programas de EA e iniciativas de conservação podem desempenhar um papel fundamental nesse processo, aumentando a conscientização sobre a importância das abelhas sem ferrão e promovendo práticas que suportem sua preservação a longo prazo.

O mel, a cera e o própolis de Meliponários têm grande importância ecológica e podem também ser produzidos de forma sustentável e ter sua relevância econômica. Assim, com a implementação de práticas de manejo adequadas e o apoio contínuo à pesquisa e à educação, podemos garantir que esses valiosos recursos continuem a beneficiar as gerações futuras.

4 MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES JÁ DESENVOLVIDAS

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela permanente degradação ambiental, cria uma conexão importante com a EA. Nesse sentido, a polinização das abelhas e os ensinamentos e discussões sobre essa temática viabilizam caminhos para sensibilizar os alunos e torná-los cidadãos conscientes e responsáveis com o meio ambiente (Ferreira *et al.*, 2013).

O que suscitou este Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) foi a necessidade de busca por produções que abordam o Meliponário como estratégia de ensino da EA, tendo em vista a relevância desse assunto, bem como do papel desempenhado pelas abelhas nos ecossistemas. Sendo assim, procuramos ir ao encontro de pesquisas e estudos já realizados cientificamente, que abarcassem o tema e representassem conteúdos relevantes, com a finalidade de subsidiar o desenvolvimento do PE, que corresponde ao principal objeto da pesquisa de Mestrado Profissional.

Realizada no período de abril a agosto de 2025, nosso MSL seguiu uma metodologia qualitativa, baseando-se em uma adaptação das etapas propostas por Kitchenham (2004), que descreve como o principal método para levantamento e síntese de estudos científicos fundamentados na revisão criteriosa de uma investigação. Trata-se, nesse sentido, de uma forma de identificar, avaliar e interpretar trabalhos disponíveis que sejam relevantes para uma questão de pesquisa específica, área temática ou algum fenômeno de interesse (Kitchenham, 2004).

Primeiramente, para o delineamento do MSL, definimos a seguinte questão de pesquisa: O que há publicado, em português, sobre o uso do Meliponário como estratégia de ensino da EA? Com o intuito de respondê-la, organizamos uma busca nos portais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e realizamos levantamentos de materiais sobre o tema em quatro formatos distintos: teses, dissertações, artigos científicos e produtos educacionais.

No primeiro levantamento, focamos em localizar e selecionar as teses e dissertações disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁶. Já no segundo, buscamos separar os artigos científicos publicados no Portal de Periódicos da CAPES⁷, que diz respeito a uma das maiores bibliotecas virtuais de publicação

⁶ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

⁷ Disponível em: <https://periodicos.capes.gov.br>.

científica, de acesso livre e gratuito a artigos de mais de 15.000 revistas⁸. No terceiro e último levantamento, nos concentramos em levantar os PEs disponíveis no portal educacional on-line eduCAPES⁹.

Importa ressaltar que desenvolvemos nossa RSL ignorando período abrangente, ou seja, sem impor limites ao período de publicação dos materiais, na espera de obtermos o maior panorama possível. Para encontrarmos trabalhos efetivamente voltados ao tema central da pesquisa, como critério de inclusão, elencamos termos que consideramos essenciais: “Meliponário” e “Educação Ambiental” ou “Abelha sem ferrão” e “Educação Ambiental”.

Para darmos início aos trabalhos, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, realizamos uma seleção de estudos primários para constatar os que continham no título o termo “Meliponário” ou “Meliponicultura” ou “Abelha sem ferrão” ou “Abelha nativa”. De forma secundária, verificamos o texto do resumo e, quando necessário, o corpo do texto, para depreender a ligação do termo descritor com a EA. Assim, excluímos todos os trabalhos que não estavam associados ao tema central da pesquisa.

Posteriormente, no Portal de Periódicos da CAPES, usamos o filtro de busca avançada, onde selecionamos os trabalhos que tinham no título os descritores “Meliponário” e “Educação Ambiental” ou “Abelha sem ferrão” e “Educação Ambiental”. Com o resultado dessa seleção, fizemos a estratificação, de acordo com a área de avaliação da revista publicada, no sistema Qualis da CAPES, considerando como critério de exclusão artigos com *Qualis C*.

Por fim, no eduCAPES, utilizamos inicialmente o filtro avançado com o descritor “Meliponário” e, depois, fizemos a seleção secundária, analisando os resumos para estabelecer a conexão entre o Meliponário e a EA. Nesse caso, adotamos como critério de exclusão materiais diferentes de PEs de programas de Mestrado Profissional.

Depois de realizar as ações supracitadas, constituímos a RSL por meio da leitura dos trabalhos selecionados. No Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, ao considerarmos somente o descritor “Meliponário” no título (seleção

⁸ Disponível em: <https://sites.google.com/educacao.cascavel.pr.gov.br/bibliotecaescolar/bibliotecas-virtuais-e-bases-de-dados-de-acesso-livre>.

⁹ Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/>.

primária), selecionamos 81 trabalhos. Porém, ao efetivarmos a seleção secundária para averiguarmos a ligação com a EA, esse número caiu para 14.

No Quadro 7, apresentamos as teses e dissertações selecionadas no referido levantamento:

Quadro 7 – Teses e dissertações selecionadas no Catálogo da CAPES

Nº	Autor/Ano	Título	Tipo	Programa de Pós-Graduação	Conceito CAPES
1	Alexandre Coletto da Silva (2006)	Implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão (<i>Melipona</i>) em comunidades indígenas no estado do Amazonas	Tese	Doutorado em Ciências Biológicas (Entomologia) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	5
2	Leydiane da Conceição Lazarino (2020)	Meliponicultura na redução da desigualdade social e conservação de abelhas sem ferrão na Bahia	Dissertação	Mestrado em Genética, Biodiversidade e Conservação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	3
3	Matheus Barroso da Veiga (2023)	A meliponicultura como patrimônio territorial: potenciais para o desenvolvimento territorial em Morretes	Dissertação	Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável da Universidade Federal do Paraná	4
4	Danielle Almeida de Oliveira (2019)	Abelha nativa: implantação de meliponários e qualidade de mel em Roraima	Dissertação	Mestrado em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima	4
5	Fabio Pinto Silva (2024)	Meliponicultura: implantação de uma unidade didática de ensino-aprendizagem para os cursos de Ciências Agrárias e Ambientais do	Dissertação	Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará	4

		IFPA - Campus Bragança			
6	Raimundo Tarcisio Feitosa Maia (2024)	Abelhas indígenas da Amazônia: a importância para a agroecologia na região metropolitana de Santarém, Pará-Brasil	Dissertação	Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul	4
7	Bruno Tardelli da Costa Macedo (2024)	O ensino por investigação e o protagonismo estudantil no ensino de Biologia: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas	Dissertação	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal da Paraíba	3
8	George Arruda de Albuquerque (2022)	Aprendizado técnico como mecanismo de manutenção da vida: etnografia multiespécies no Meliponário Cantinho do Céu, área de proteção ambiental da Serra de Baturité, em Guaramiranga, Ceará	Tese	Doutorado em Educação na Universidade Federal do Ceará	4
9	Sabrina Silva Alves do Carmo (2023)	Contribuições dos jardins botânicos brasileiros para a conservação de abelhas sem ferrão: diagnóstico e recomendações	Dissertação	Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais	3

10	Franciny da Silva Santos (2024)	Potencialidades pedagógicas do curso Polinizando Conhecimento para a promoção da alfabetização científica e a Educação Ambiental em uma escola família agrícola	Dissertação	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	4
11	Ina Mariani de Oliveira (2023)	Da flor ao pote: o que as abelhas sem ferrão nos ensinam?	Dissertação	Mestrado em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Estadual de Feira de Santana	4
12	Luiz Carlos Minussi (2003)	Potencial de abelhas nativas polinizadoras para a agricultura intensiva no município de Santa Rosa do Sul	Dissertação	Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense	5
13	Maria Candida de Almeida Mariz Dantas (2019)	Potencial socioeconômico da criação de abelha sem ferrão nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte	Tese	Doutorado em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba	5
14	Tatiana de Mello Damasco Nunes (2023)	Conhecimento tradicional dos Guarani Mbya sobre abelhas indígenas sem ferrão: implantação da Meliponicultura como uma contribuição à valorização da cultura e sustentabilidade na Mata Atlântica do Paraná	Dissertação	Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável da Universidade Federal do Paraná	4

Fonte: própria (2025).

Nota-se facilmente que a quantidade de teses e dissertações que relacionam o Meliponário com a EA cai bruscamente se compararmos às 81 unidades da seleção primária. Ou seja, muitas obras estão relacionadas com o Meliponário, porém, a minoria tem relação direta com a EA.

Dando continuidade à análise, no Portal de Periódicos da CAPES, utilizamos os descritores “Meliponário” e “Educação Ambiental” ou “Abelha sem ferrão” e “Educação Ambiental”. Chegamos, então, a um resultado de dois periódicos que continham artigos científicos com os descritores e tratavam da temática analisada, se enquadrando nos critérios de inclusão da presente pesquisa, conforme apresentamos no Quadro 8.

Quadro 8 – Artigos científicos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES

Nº	Autor/Ano	Título	Tipo	Revista	Qualis (quadriênio 2017-2020)
1	Raissa Bayker Vieira Silva, Flávio Oliveira Santos, Isabel Ribeiro do Valle Teixeira (2021)	Educação Ambiental: a importância de Meliponários no ambiente acadêmico	Artigo	Revista científica on-line Brazilian Journal of Development	ISSN 2525-8761 - Área de Avaliação: Interdisciplinar - B5
2	Juliana Do Nascimento Bendini, Michelli Ferreira dos Santos, Maria Carolina de Abreu, Gardner Andrade Arrais, Maria Mayara Vieira, Willamo Pacheco Coelho-Junior, Vanessa Alves Lima (2020)	Meliponário didático: a extensão universitária como uma estratégia para a conservação das abelhas sem ferrão no semiárido piauiense	Artigo	Revista Brasileira de Extensão Universitária	ISSN 2358-0399 - Área de avaliação: Ensino - A3

Fonte: própria (2025).

Os dois artigos resultantes desse levantamento têm o mesmo sentido literário desta pesquisa, pois reconhecem o Meliponário como uma estratégia para a EA. Em ambos, os autores defendem tal local como um espaço eficiente de práticas educativas, pesquisas multidisciplinares e conscientização sobre o meio ambiente para os alunos e a comunidade. Além disso, ressaltam que a sua estruturação em espaço não formal, em uma instituição de ensino – que é um espaço formal, pode contribuir para integrar os alunos com a natureza e para o aumento da conscientização ecológica deles.

Finalmente, ao buscar os PEs já produzidos sobre o tema desta pesquisa na eduCAPES, utilizando o descritor “Meliponário”, obtivemos 66 resultados. Porém, apenas dois deles foram selecionados na seleção secundária, pois eram os únicos que abarcavam a relação educacional ambientalista perante o Meliponário.

No Quadro 9, indicamos os resultados dessa terceira seleção, considerando os critérios de inclusão e exclusão já citados.

Quadro 9 – PEs selecionados na eduCAPES

Nº	Autor/Ano	Título	Tipo	Instituição
1	Franciny da Silva Santos; Isabel De Conte Carvalho de Alencar; Antonio Donizetti Sgarbi (2024)	Curso Polinizando Conhecimento: formação em educação ambiental a partir das abelhas sem ferrão	Produto Educacional (Guia didático)	Instituto Federal do Espírito Santo
2	Andrews Josiel Zapechouka; Frederico Fonseca da Silva (2021)	Meliponicultura Agroecológica e Conservacionista	Produto Educacional (Curso)	Instituto Federal do Paraná

Fonte: própria (2025).

Com a leitura dos trabalhos selecionados no MSL, foi possível evidenciar que a maioria deles enaltece a importância e a relevância do Meliponário para a prática da EA. Demonstram, ainda, que tal iniciativa se mostra eficaz, sobretudo, na perspectiva da EAC, que propõe uma abordagem transformadora, indo além da conscientização sobre questões ambientais e focando na análise crítica das causas socioambientais e na busca por soluções que promovam a justiça social e a sustentabilidade.

O MSL também possibilitou verificar que as produções desenvolvidas demonstram uma preocupação no que diz respeito à propagação da relevância do trabalho didático e pedagógico que o Meliponário oferece. Mesmo com a quantidade pouco expressiva de publicações, é necessário ressaltar que os trabalhos selecionados são ricos sobre a notoriedade que tal espaço exerce para tratar da EA na prática. Por isso, o presente mapeamento foi de extrema importância para delinear o nosso PE.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS: ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Nesta seção, descrevemos a metodologia da pesquisa, bem como os procedimentos utilizados para a coleta e análise de dados.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa possui cunho qualitativo, explora o desenvolvimento de conceitos e fatos, atendendo aos objetivos específicos da pesquisa e aos fundamentos da EAC, sendo que ambos visam modificar, em algum grau, a forma como os indivíduos percebem e interagem com o meio ambiente, encorajando-os a uma compreensão profunda das causas estruturais dos problemas ambientais e, promovendo ações que levem a mudanças sociais significativas.

A pesquisa qualitativa, nos conceitos de Minayo (2001), responde a questões muito particulares, e explora o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Ela se aprofunda em um nível da realidade que não pode ser quantificado, concentrando-se nas relações, processos e fenômenos que não podem ser reduzidos a variáveis.

Demo (1998, p. 101) diz que esse tipo de pesquisa representa “o esforço jeitoso de formalização perante uma realidade também jeitosa. Trata-se de uma consciência crítica de propensão formalizante da ciência, sabendo indagar suas virtudes e vazios”. Portanto, é uma investigação que não usa gráficos e estatísticas, mas se aprofunda nos detalhes, significados e contextos, revelando a complexidade das relações e dos fenômenos humanos.

5.1.1 Caracterização do Campo e Intervenção da Pesquisa

O local que utilizamos para a intervenção foi o Meliponário estruturado no jardim da entrada da UENP - *campus* Cornélio Procópio, situada na Rodovia PR 160, Setor 5, CEP 86.304-028, conforme mostramos nas Figuras 11, 12 e 13. Trata-se de um ambiente que conta com amplo espaço natural, incluindo árvores, gramas, plantas rasteiras, lago e flores.

Figura 11 – Fachada da entrada da UENP - *campus* Cornélio Procópio



Fonte: UENP¹⁰.

Figura 12 – Imagem aérea da UENP - *campus* Cornélio Procópio



Fonte: UENP¹¹.

¹⁰ Imagem retirada do site: <https://uenp.edu.br/ccp>. Acesso em: 12 out. 2025.

¹¹ Imagem retirada do site: <https://uenp.edu.br/ccp>. Acesso em: 12 out. 2025.

Figura 13 – Imagem do *site Google Maps* da UENP - *campus* Cornélio Procópio



Fonte: *Google Maps*¹².

Na Figura 12, podemos notar todo o ambiente do *campus*, sobretudo, a área verde aos arredores do prédio. Na Figura 13, também observamos o grande espaço de área verde que o *campus* possui, o que favoreceu fortemente o nosso trabalho. As coordenadas do endereço são: 23.174211599082923 e -50.66964897402657. A marcação em vermelho que realizamos em ambas as imagens mostra o local específico onde o Meliponário foi estruturado.

Além disso, ele conta com três caixas racionais, como mostra a Figura 14, as quais instalamos durante o curso de Mestrado. Tal iniciativa se deu após o levantamento – por meio de campanhas – das colmeias existentes no *campus* em ambientes naturais e modificados pelo homem. Ao todo, encontramos 13 colmeias de quatro espécies diferentes: oito de Jataí (*Tetragonisca angustula*), duas de Borá (*Tetragona clavipes*), uma de Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*), uma de Mirim Guaçú

¹² Imagem retirada do *site*: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 12 out. 2025.

(*Plebeia remota*) e uma de Arapuá (*Trigona spinipes*). Para as três colmeias presentes nas caixas racionais, realizamos as capturas no ambiente por meio de iscas, portanto, são das mesmas espécies: Jataí, Iraí e Mirim.

Figura 14 – Caixas racionais instaladas sob diferentes ângulos



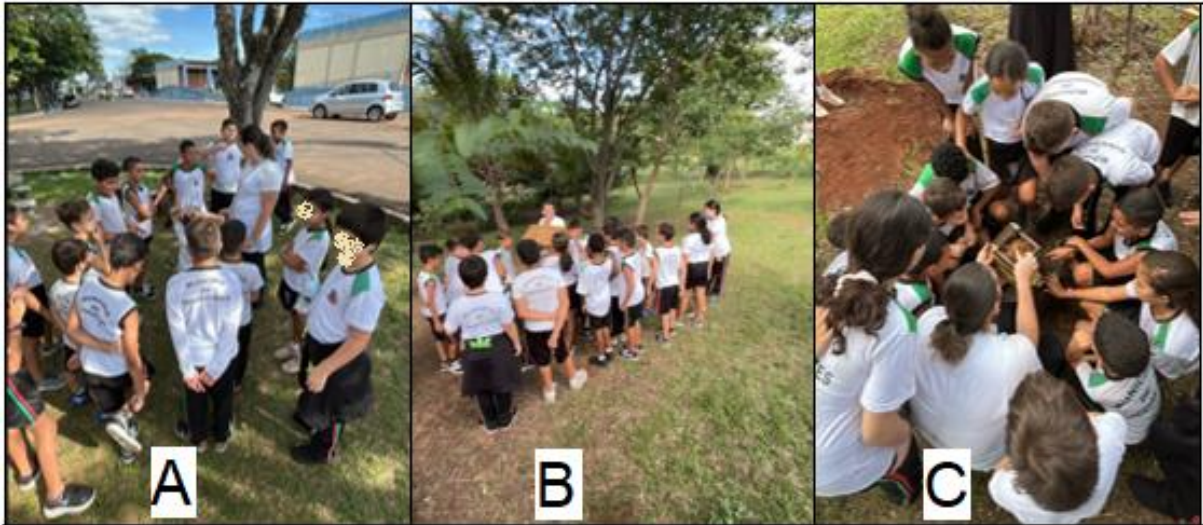
Fonte: própria (2025).

A Figura 14A mostra a frente das caixas racionais estruturadas no jardim da UENP, sendo que, ao fundo, temos os blocos de salas de aula. Já a 14B foi tirada no ângulo oposto, de modo que, ao fundo – portanto, na lateral das caixas – temos a rua da entrada principal do *campus*.

As fotos tiradas após a instalação das caixas racionais mostram, de forma geral, parte do ambiente ao redor: sombreamento natural das árvores, área verde e rasteiras. Ainda que não seja possível visualizar nas imagens, há diversas flores nessas plantas rasteiras, que disponibilizam naturalmente o pólen e o néctar que as abelhas precisam. Também é importante citar a presença de árvores que possuem resina em seus caules, outro componente essencial a esses insetos.

Para a realização da pesquisa, realizamos uma visita ao Meliponário instalado na UENP - *campus* Cornélio Procópio, como mostramos na Figura 15. Durante essa experiência, seguimos um roteiro pré-definido, que abarcava orientações do local e das abelhas, visando contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e promover a EAC em um ambiente não formal de ensino. Tal roteiro, após ser empregado na visita e ajustado conforme as necessidades, resultou no Produto Educacional da nossa pesquisa.

Figura 15 – Fotos do dia da visita ao Meliponário



Fonte: própria (2025).

A Figura 15A mostra a turma do 4º ano recebendo orientações sobre como se daria o passeio pelo Meliponário, tudo o que seria apresentado a eles e como deveriam se comportar. A Figura 15B revela o momento no qual os estudantes puderam conhecer a caixa no formato de casa, em madeira, que abriga a caixa racional dentro dela. Por fim, a figura 15C corresponde ao momento em que a caixa racional foi tirada de dentro da casa para que os estudantes pudessem conhecer como a colmeia fica disposta dentro.

5.1.2 Perfil dos Participantes

As crianças que participaram da pesquisa são estudantes do 4º ano C do EF de uma escola pública municipal na qual a professora-pesquisadora desta pesquisa leciona a disciplina de Educação Física. Situado na área central de Bandeirantes, no PR, tal ambiente escolar atende um grande número de alunos, distribuídos nos dois períodos. O grupo é bem heterogêneo quanto ao nível de relacionamento interpessoal, sendo que uns são retraídos e inseguros e outros mais extrovertidos. Porém, de forma geral, todos se mostraram bastante observadores e participativos durante a pesquisa. São crianças de nove a 10 anos e de diferentes níveis socioeconômicos, advindos da zona central e da periferia, pela inexistência de outras escolas em bairros próximos.

Todos os estudantes da turma participaram das atividades propostas

após a ciência e assinatura dos pais no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), e deles mesmos no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice B). Em conformidade com o que foi acordado nesses documentos, para garantir a proteção ética dos participantes na análise dos dados obtidos e manter o sigilo total da intervenção, optamos por nominá-los com a letra P (referente à participante), seguida de símbolos alfanuméricos – ou seja, P1, P2 até P16.

5.1.3 Procedimentos para Coleta de Dados

Para coletar os dados com os participantes da pesquisa, aplicamos um questionário semiestruturado com questões abertas (E1), que foi respondido de forma escrita após a visita (Quadro 10). Posteriormente, aplicamos uma entrevista (Quadro 11) de forma oral (E2). Inclusive, uma das perguntas aparecia em ambos instrumentos para confrontar as respostas.

Quadro 10: Questionário semiestruturado (E1)

1. Você saberia dizer o que será que uma abelha está buscando quando ela visita uma flor? Explique.
2. Diga quais nomes de abelhas você conhece.
3. O que seria uma abelha sem ferrão? Explique.
4. O que as abelhas sem ferrão fazem com o néctar que elas colhem das flores? Explique.
5. O que as abelhas sem ferrão fazem com as resinas das plantas e o pólen das flores? Explique.
6. Explique o que é a substância chamada de mel.
7. Para que serve o mel produzido pelas abelhas sem ferrão?
8. Você já experimentou algum tipo de mel? Tinha algum nome esse mel?
9. Quem foi a pessoa que te deu mel para experimentar?
10. O que você faria se uma pessoa dissesse que uma abelha está fazendo polinização das flores de um jardim, por exemplo?
11. Qual lugar ou lugares da cidade ou área rural (sítio) que você já viu algum tipo de abelha? Explique.
12. Você sabe me falar o que quer dizer as palavras Meliponário e Apiário?

13. Você saberia dizer algum nome de alguma abelha?
14. Qual o nome da casinha das abelhas na natureza?
15. Se você já viu alguma casinha de abelhas que o homem construiu para as abelhas morarem, eu vou te pedir para desenhar como ela é e colori-la para mim.
16. Faça uma ilustração (desenho) de alguma experiência ou momento, seja ele bom ou ruim, que você já teve com abelhas.
17. O que mais você gostou na atividade de visita ao meliponário? Explique o porquê.
18. Você achou que o tempo de visita foi suficiente? Explique.
19. Faça uma ilustração de como foi sua experiência ao ter contato com as abelhas sem ferrão na visita ao Meliponário da UENP.
20. Você acredita que a conservação das abelhas sem ferrão seja importante? Por quê? Justifique.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 11: Roteiro de entrevista (E2)

01. Explique o que você faria se alguém te dissesse que tem uma abelha perto de você.
02. Me conte qual foi sua primeira impressão ao chegar ao Meliponário com a sua turma.
03. O que você acha que falta no Meliponário para deixar a visita mais interessante?
04. Comente como foi sua experiência com as abelhas sem ferrão na UENP.
05. Explique o que você sentiu quando experimentou mel.
06. Você acredita que a conservação das abelhas sem ferrão seja importante? Por quê? Justifique.
07. O que você falaria para as pessoas que não conhecem as abelhas sem ferrão?
08. Quais as abelhas você mais gostou?
 - () Iraí
 - () Jataí
 - () Borá
 - () Mirim

Fonte: Elaborado pela autora.

Optamos por essas duas iniciativas, também, devido a fatores próprios da idade, temperamento e/ou características de personalidade, que fazem com que alguns estudantes acabem se expressando melhor na escrita, enquanto outros preferiram se manifestar verbalmente. Ainda pensando na individualidade de

expressão dos estudantes, dentre as questões do questionário escrito, deixamos algumas para que eles desenhassem e narrassem, de modo que essas produções pudessem servir também como um recurso analítico para a pesquisa.

Após a realização dos desenhos, foi solicitado que a criança narrasse oralmente, explicando os elementos representados e o significado atribuído à cena. As falas das crianças foram registradas por meio de anotações de campo, complementando o registro visual dos desenhos. A técnica de anotação consistiu na transcrição literal das frases e expressões relevantes proferidas pela criança durante a narração. Tais anotações foram registradas em um diário de campo (ou ficha de registro individual) e posteriormente integradas ao *corpus* da pesquisa, visando à análise da articulação entre o simbólico (desenho) e o discursivo (narração).

Para avaliar o olhar dos alunos acerca do mel, que apareceu muito nas respostas do questionário e da entrevista, aplicamos uma entrevista extra (E3) (Quadro 12).

Quadro 12: Roteiro de entrevista (E3)

<p>01. Sobre o mel:</p> <p><input type="checkbox"/> Já tinha provado antes e não tinha gostado.</p> <p><input type="checkbox"/> Já tinha provado antes e tinha gostado.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca tinha provado e não gostei.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca tinha provado e gostei.</p> <p>02. Tem mel em casa? Família costuma comprar mel?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim.</p> <p><input type="checkbox"/> Não.</p> <p><input type="checkbox"/> Somente as vezes. Para usar: _____</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Vale ressaltar que a entrevista é uma técnica fundamental na coleta de dados em pesquisas qualitativas, pois permite ao pesquisador estabelecer um contato direto com determinado grupo ou indivíduo, e se aprofundar na compreensão dos dados. Esse recurso fornece informações valiosas que podem fundamentar o estudo, porém, o papel e o planejamento do entrevistador para a condução das perguntas são extremamente importantes (Szymansk; Almeida; Prandini, 2008).

Ao realizar uma entrevista semiestruturada, deve-se ter um roteiro de perguntas estabelecidas previamente – sem, claro, a obrigatoriedade de segui-las

com extremo rigor. No caso de questões abertas, há a possibilidade de ampliação de perguntas, mais espontâneas, que podem fazer com que o entrevistado se reconheça como um ser ativo nesse processo e passe a expor seus argumentos livremente (Szymansk; Almeida; Prandini, 2008).

Os desenhos, em nosso caso, também se revelaram um rico instrumento de coleta de dados, visto que os participantes demonstraram prazer em desenhar para comunicar suas ideias. Além disso, há que se considerar que essa forma de expressão pode incentivá-los a serem mais espontâneos ao falarem sobre a complexidade dos ecossistemas. Essas produções, baseadas em suas observações e saberes experienciais, tornam-se um valioso registro de suas percepções (Natividade; Coutinho; Zanella, 2008).

Apesar disso, é fundamental levar em conta que a interpretação de um desenho varia entre o pesquisador e o educando. Portanto, ela só é completa quando a produção artística vem acompanhada pelas próprias explicações de quem a realizou. Por acreditar que é por meio da verbalização do desenho que podemos alcançar informações significativas sobre a realidade em que a criança vive (Natividade; Coutinho; Zanella, 2008), propusemos que os estudantes narrassem suas produções.

Por ser uma pesquisa aplicada, de caráter interventivo no contexto escolar, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na Plataforma Brasil, em conjunto com o CEP da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), recebendo a aprovação sob o parecer nº7.737.581.

5.1.4 A Análise dos Dados

A visita, etapa essencial da pesquisa, nos permitiu observar a reação dos estudantes acerca do ambiente em que o Meliponário está inserido. Esse olhar observador foi importante para a análise dos dados, especialmente depois que eles responderam ao questionário e entrevista realizados após a visita. Isso porque foi possível confrontar as reações e as respostas, considerando não somente o entusiasmo do momento, mas também a memória e o impacto duradouro da experiência. Ou seja, conseguimos depreender o que eles levaram consigo ao voltarem à rotina, para além da satisfação momentânea, e como a visita os afetou no longo prazo, moldando suas ideias, sentimentos e conhecimentos.

Outro fator relevante foi a análise da percepção crítica dos estudantes em relação à visita, não apenas do local enquanto ambiente, mas também da abrangência que a EAC nos possibilita. Foi possível perceber que eles tiveram um olhar despertado em relação a questões econômicas e de saúde pública, quando lembraram do mel como fonte de remédio, da necessidade de roupas apropriadas para o manejo das abelhas sem ferrão, do uso dos recursos delas para a produção de itens rentáveis, como a cera que faz a vela, da possibilidade de tornar um Meliponário uma fonte de renda sustentável, entre outros.

Nesse mesmo sentido, durante a visita, foi oportuno estimular a visão crítica dos participantes, evidenciando a ligação entre as ameaças sofridas pelas abelhas e os nossos modos atuais de produção e consumo. Reforçamos a importância do cuidado com a natureza e da preservação da biodiversidade, alertamos sobre a existência de abelhas ameaçadas de extinção, explicamos quais são as consequências da extinção, quais fatores as ameaçam e como impedir o desaparecimento das espécies. Além disso, destacamos que as abelhas nativas utilizam diferentes tipos de moradias, como ocos de árvores, ninhos no chão, folhas secas etc. Isso acabou enfatizando a necessidade de conservação dos ambientes como um todo, uma vez que proteger uma espécie inclui proteger todo seu local de vida.

Para a análise dos dados obtidos ao longo da pesquisa, optamos pela Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2006). Isso porque, segundo os autores:

Realizar uma ATD é pôr-se no movimento das verdades, dos pensamentos. Sendo processo fundado na liberdade e na criatividade, não possibilita que exista nada fixo e previamente definido. Exige desfazer-se de âncoras seguras para se libertar e navegar em paragens nunca antes navegadas. É criar os caminhos e as rotas enquanto se prossegue, com toda a insegurança e incerteza que isso acarreta. Ainda que o caminho finalmente resultante seja linear, por força da linguagem em que precisa ser expresso, em cada ponto há sempre infinitas possibilidades de percursos. Daí mais uma razão de segurança e angústia. Envolver-se com a ATD requer do pesquisador assumir uma viagem sem mapa, aceitar o desafio de acompanhar o movimento de um pensamento livre e criativo, de romper com os caminhos já prontos para construir os próprios [...] (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 188).

O desafio da ATD é fazer uma leitura atenta dos dados, em um processo contínuo de desconstrução e construção de conceitos, uma vez que, no esforço reconstrutivo, explodem novas compreensões, sempre com intensa participação e autoria (Moraes, 2020). Nessa metodologia, “o próprio pesquisador é

afetado e transformado, fazendo com que se assuma cada vez mais sujeito e autor ao longo de sua pesquisa e análise” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 214).

A ATD se propõe a “descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar” (Moraes; Galiazzi, 2007, p. 14), visto que “toda leitura já é uma interpretação não existe uma leitura única e objetiva. Diferentes sentidos podem ser lidos em um mesmo texto” (Moraes, 2003, p. 192), e que todo olhar já acontece impregnado de teoria. Assim sendo, tem-se a possibilidade de uma outra análise, com diferentes visões e categorias, a partir de referenciais e posturas teóricas distintas em um movimento ininterrupto.

Em nossa pesquisa, realizamos a ATD em um processo auto-organizado, seguindo três etapas principais: a desconstrução dos textos, onde decomposemos o *corpus*¹³ em partes menores; a unitarização e categorização, onde relacionamos as unidades de análise e as agrupamos em categorias; e a captação do novo emergente, onde, a partir das categorias, elaboramos e validamos uma nova compreensão, que resultou na produção do texto final. Moraes e Galiazzi (2007) lembram que cada etapa exige tomada de decisões do pesquisador.

A princípio, examinamos o questionário e a entrevista minuciosamente, submetendo-os a um processo de desconstrução e unitarização. Durante essa etapa, os textos foram fragmentados para formar as unidades de análise. Em seguida, as unidades foram categorizadas por similaridade. Comparamos cada uma delas e agrupamos aquelas que apresentavam elementos de significação semelhantes. Por fim, passamos para a construção dos metatextos¹⁴. A partir da descrição e interpretação das categorias, elaboramos uma nova estrutura textual que representa a compreensão e a teorização dos fenômenos investigados.

O *corpus* da pesquisa foi constituído das respostas escritas e orais realizadas pelos estudantes do 4º ano do EF, após a visita ao Meliponário da UENP - *campus* Cornélio Procópio, utilizando o guia – que, depois, se tornou o nosso PE. Como faço parte do corpo docente da turma, não foi preciso enfrentar o desafio de conquistar confiança e construir uma efetiva proximidade entre professor-aluno.

5.2 PRODUTO EDUCACIONAL: ELABORAÇÃO DO GUIA

¹³ *Corpus*: coletânea ou conjunto de documentos sobre determinado tema (Houaiss; Villar, 2009).

¹⁴ Metatexto: texto que analisa, descreve, avalia ou elucida outro texto (Houaiss; Villar, 2009).

Uma das exigências do Mestrado Profissional é a elaboração de um PE, aplicado em condições reais de sala de aula ou em outro espaço de ensino, a fim de tornar pública a pesquisa realizada durante o curso. De acordo com a CAPES:

No mestrado profissional, distintamente do Mestrado Acadêmico, o mestrando necessita desenvolver um processo ou produto educativo aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipos. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de videoaulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (Brasil, 2019, p. 15).

Nesta pesquisa, optamos pela criação de um guia, em consonância com a categorização do documento orientador da área 46 - Ensino, que se enquadra na categoria 4, como material textual “manuais, guias, texto de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares” (Brasil, 2025, p. 17-18).

Nosso guia, intitulado “Meliponário: uma janela para a Educação Ambiental Crítica”, tem caráter informativo e instrucional, e objetiva orientar a realização de visitas educativas a Meliponários, com foco na EA. Buscamos, por meio de uma abordagem didática e sensibilizadora, promover a compreensão da importância das abelhas nativas e estimular a adoção de práticas sustentáveis. Nesse sentido, corroboramos a ideia de Leite (2018, p. 42), que afirma que "a finalidade do material didático é servir de suporte à ação educativa, mediando a relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, de modo a estimular a percepção, o raciocínio e a construção de significados por parte do estudante." (LEITE, 2018, p. 42).

No âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino da UENP, tal produto alinha-se à linha de pesquisa “Ensino e Aprendizagem em Ciências Naturais e Matemática”, que representa um campo com enfoque na investigação e no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que visam promover a compreensão e o interesse dos alunos nessas disciplinas fundamentais.

Em termos de conteúdo, organizamos o guia em duas partes: na primeira, ensinamos sobre a montagem de um Meliponário; na segunda, instruímos como usá-lo para a realização de visitas, visando à conscientização ambiental. Cada parte tem suas etapas, como mostramos no Quadro 13:

Quadro 10 – Conteúdo do guia

1ª PARTE:	
Descreve como construir um Meliponário:	
O passo a passo para a busca e identificação de abelhas nativas em um ambiente não formal;	
A montagem de iscas para capturas de novas colmeias;	
Manutenção das colmeias capturadas em caixas racionais, possibilitando a construção de um Meliponário.	
2ª PARTE:	
Descreve a utilização do Meliponário para a EA por meio de um roteiro dividido em três etapas:	
1ª Etapa – Preparação	Roda de conversa (perceber quais os conhecimentos prévios do público-alvo); Explicação dos objetivos da visita.
	Quais espécies encontramos na região do Meliponário.
	Importância (polinização) e benefícios (produtos derivados das abelhas) e da conservação das abelhas.
	Apresentação geral do local e dicas de segurança.
2ª Etapa – Visita prática	Conhecendo colmeias em ambiente natural.
	Conhecendo colmeias em ambiente modificado.
	Conhecendo colmeias em caixas racionais.
	Conhecendo o pasto de alimentação.
	Composição das colmeias: integrantes (rainha, zangões e operárias), posturas (ninho de cria), cera, invólucro, pito de entrada, batume, própolis e mel.
	Ciclo de vida das abelhas.
	Regulação térmica das colmeias.
3ª Etapa – Encerramento	Mostra de produtos derivados das abelhas: mel, própolis e cera.
	Roda de conversa para discussão final sobre a importância da conservação das abelhas.
	<i>Feedback</i> dos participantes e tempo para resposta do questionário final da pesquisa.

Fonte: elaborado pela autora.

A priori, conforme consta na primeira parte do guia, realizamos a

identificação de abelhas nativas em um ambiente não formal que justificasse a construção de um Meliponário. Concluímos, então, que os espaços no entorno da UENP - *campus* Cornélio Procópio respondia aos critérios exigidos, e procedemos a montagem de iscas para capturas de novas colmeias.

Com o Meliponário pronto, passamos para outras três etapas, conforme consta na segunda parte do guia: preparação da visita, visita prática e encerramento. Na primeira, realizamos uma roda de conversa com os participantes, a fim de perceber os conhecimentos prévios que eles tinham sobre o papel das abelhas sem ferrão, bem como a explanação dos objetivos da visita a ser realizada. Ainda nessa etapa, discorremos acerca das espécies de abelhas da região do Meliponário, sua importância (polinização), seus benefícios (produtos derivados) e a necessidade de conservá-las.

Já na segunda etapa dessa parte, realizamos a visita ao Meliponário em período vespertino, quando ocorrem as aulas do público-alvo. Para tanto, procedemos o deslocamento da cidade de Bandeirantes - PR para a cidade de Cornélio Procópio - PR, percorrendo cerca de 36 km em um ônibus cedido pela Secretaria Municipal. Ao chegarmos no local, era visível a animação dos envolvidos. Inicialmente, demos as informações gerais acerca da segurança necessária e, depois, passamos para a apresentação, de maneira interativa, das colmeias em ambiente natural, ambiente modificado, das caixas racionais, do pasto de alimentação, e da composição das colmeias (integrantes, posturas, cera, invólucro, pito de entrada, batume, própolis e mel).

Por fim, na terceira etapa, colocamos à mostra alguns produtos derivados das abelhas – mel, própolis e cera – para, assim, realizarmos a discussão final sobre a importância da conservação dessas espécies. Esse momento foi muito oportuno para um primeiro *feedback* oral dos participantes sobre a visita, contudo, não tivemos as condições adequadas para que eles respondessem uma parte escrita do questionário final no local, então optamos por fazê-lo após retorno para a sala de aula.

A divisão do guia por partes permite sua utilização de forma mais abrangente, pois a primeira trata da estruturação de um Meliponário, enquanto a segunda da sua utilização. Assim, em locais que já tenham um Meliponário, é possível desconsiderar a primeira parte e utilizar somente a segunda, sem prejuízo de aprendizagem aos estudantes.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, apresentamos e analisamos os dados da pesquisa, utilizando a ATD de Moraes e Galiuzzi (2006). O objetivo do estudo foi investigar as contribuições do uso de um Meliponário no espaço externo da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - *campus* Cornélio Procópio como estratégia de EA. Para tanto, em primeiro lugar, realizamos a desconstrução e a unitarização dos materiais coletados por meio das respostas dos estudantes, fragmentando os textos em unidades de análise. Em seguida, passamos para a etapa de categorização, comparando as unidades e agrupando-as de acordo com a semelhança de significado. Por fim, construímos os metatextos a partir da descrição e interpretação das categorias, o que nos permitiu compreender e teorizar os fenômenos investigados. Nessa produção, cabe a voz do pesquisador como medida de intervenção nos discursos ao qual sua pesquisa trata, buscando sempre alcançar o estágio interpretativo, bem como uma reconstrução teórica (Moraes; Galiuzzi, 2007).

Utilizamos como *corpus* de análise as respostas escritas e orais das perguntas realizadas com os participantes após a visita ao Meliponário, codificadas como E1, E2 e E3, com alguns desmembramentos:

- a) do total de 20 questões da E1, descartamos as questões 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13 e 18; consideramos as questões 1, 10, 11, 14, 17 e 20 para a definição das categorias e consideramos as questões 15, 16 e 19, cujas respostas se deram em forma de desenhos e narrativas.
- b) do total de oito questões orais da E2, descartamos as questões 1, 2, 3, 4, 5 e 8 e consideramos as questões 6 e 7 para a definição das categorias.
- c) do total de duas questões da E3, descartamos a questão 1 e consideramos a questão 2 para a definição das categorias.

No Quadro 14, demonstramos as questões que usamos para formar o *corpus* da pesquisa, levando em conta que continham palavras-chave sugestivas e adequadas à idade dos participantes: abelha, flor, ferrão, néctar, resinas, pólen, polinização, mel e casinha de abelha.

Quadro 14 – Questões que compuseram o escopo de análise para definição das categorias

Entrevista e número da questão	Questão
E1, Q1	Você saberia dizer o que será que uma abelha está buscando quando ela visita uma flor? Explique.
E1, Q10	O que você faria se uma pessoa dissesse que uma abelha está fazendo polinização das flores de um jardim, por exemplo?
E1, Q11	Qual lugar ou lugares da cidade ou área rural (sítio) que você já viu algum tipo de abelha? Explique.
E1, Q14	Qual o nome da casinha das abelhas na natureza?
E1, Q17	O que você mais gostou na atividade de visita ao Meliponário? Explique o porquê.
E1, Q20	Você acredita que a conservação das abelhas sem ferrão seja importante? Por quê? Justifique.
E2, Q6	Você acredita que a conservação das abelhas sem ferrão seja importante? Por quê? Justifique. ¹⁵
E2, Q7	O que vocêalaria para as pessoas que não conhecem as abelhas sem ferrão?
E3, Q2	Você tem mel em casa? Sua família costuma comprar mel? () Somente às vezes, para usar - - - - -

Fonte: própria (2025).

A leitura das respostas dos alunos nos permitiu estabelecer duas categorias emergentes. Na primeira, intitulada “Percepção acerca da importância das abelhas para o meio ambiente”, instituímos três unidades de análise: percepção ecológica, percepção econômica e percepção emocional/sensorial. Na segunda, chamada “Direcionamento das respostas por macro-tendências da educação ambiental”, instituímos outras três unidades: macro-tendência conservacionista, macro-tendência pragmática e macro-tendência crítica/emancipatória.

No Quadro 12, apresentamos a primeira categoria com os fragmentos textuais representativos dos alunos¹⁶, seguidos pelas análises.

Quadro 11 – Categoria 1: Percepção sobre a importância das abelhas para o meio ambiente

Unidades de análise	Excertos dos estudantes
---------------------	-------------------------

¹⁵ Como já citamos, tal questão foi repetida para darmos diferentes oportunidades de expressão a estudantes que apresentavam algum grau de dificuldade na escrita ou na oralidade.

¹⁶ Importa ressaltar que consideramos os excertos exatamente da forma como os estudantes escreveram.

Percepção ecológica	E1, Q1, P1 – Ela buscaria o pólen e o néctar para criar o famoso mel.	
	E1, Q1, P2 – A abelha vai na flor pra pegar a néquitá para ponhar no quacho de abelha.	
	E1, Q1, P7 – Ela esta procuramdo néctar das flores.	
	E1, Q1, P12 – Buscando o néctar e o pólen para crescer outra e fazer mel.	
	E1, Q1, P13 – Ela busca o pólen para fazer o delicioso méL.	
	E1, Q1, P14 – Elas visita a flor para pegar necta.	
	E1, Q1, P16 – Elas iam pegar o necta e ia lavar pra comeia.	
	E1, Q10, P4 – Elas tão pegano pra reproduzir.	
	E1, Q10, P13 – Eu ficava olhando como élas polinizam.	
	E1, Q11, P12 – Sítio, meu jardim, na flor da minha cozinha.	
	E1, Q10, P1 – Porque justifica a vida da terra.	
	E1, Q10, P2 – Não tinha tanta planta sem elas.	
	E1, Q10, P3 – É importante pra um monte de coisas da natureza.	
	E1, Q10, P4 – sim porque elas são do meio ambiente.	
	E1, Q10, P5 – Porque elas ajudam a produção das plantas.	
	E1, Q10, P7 – Porque elas fazem bem para o meio ambiemte.	
	E1, Q10, P8 – Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir.	
	E1, Q10, P9 – Elas cuidam bem da natureza.	
	E1, Q10, P10 – Ajudao meio piente e o mel.	
	E1, Q10, P11 – Pra naturessa.	
	E1, Q10, P12 – Elas ajuda o meio ambiente elas são boazinhas elas não pica.	
	E1, Q10, P13 – Muito porque é elas que poliniza as flor.	
	E1, Q10, P14 – Sim para a natureza aumentar as plantas.	
	E1, Q10, P16 – Porque ela são muitos importantes para a natureza.	
	E2, Q6, P3 – É, é importante pra elas polinizar as planta.	
	E2, Q6, P9 – Sim, elas fazem bem para a natureza.	
	E2, Q6, P11 – Sim, ah porque elas fazem bem pra natureza.	
	E2, Q6, P14 – Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio.	
	Percepção econômica	E1, Q1, P1 – Ela buscaria o pólen e o néctar para criar o famoso mel.
		E1, Q1, P13 – Ela busca o pólen para fazer o delicioso méL.
E1, Q17, P3 – Gostei do mel.		
E1, Q17, P10 – Cumida o méu da abelha sem ferrão.		
E1, Q17, P16 – Porque la ajente comeu, visitou as abelha sem ferrão, ajente também provou o mel delas.		
E2, Q6, P10 – Um hum, porque o mel delas elas tem que fazer.		

	E2, Q6, P12 – Acho, porque elas fazem mel, elas não picam, elas não fazem mal para ninguém.
	E2, Q6, P14 – Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio.
	E2, Q7, P12 – Ai eu ia falar que era legal, que pelo menos ela não pica e que o mel é ruim.
	E2, Q7, P14 – Eu ia falar que as abelhas sem ferrão não pica, é boazinha, faz um mel bão.
	E3, Q2, P8, P9, P11, P14 – remédio
	E3, Q2, P3, P15 – café da manhã
Percepção emocional/sensorial	E1, Q1, P4 – Pólem elas colhe das flores.
	E1, Q1, P13 – Ela busca o polem para fazer o delicioso mél.
	E1, Q1, P16 – Elas iam pegar o necta e ia lavar pra comeia.
	E1, Q10, P1 – Bem, eu ia seguir ela até chegar na sua toca para ver ela ou mai produzindo o mel.
	E1, Q10, P9 – Ficaria feliz.
	E1, Q10, P13 – Eu ficava olhando como élas polinizam.
	E1, Q10, P14 – Ia ver.
	E1, Q10, P16 – Eu ia ficar com uma ansiedade e também com muita alegria.
	E1, Q10, P7 – Na minha casa lá tem umonte.
	E1, Q17, P1 – Ver como é a comeia morta e viva.
	E1, Q17, P3 – Gostei do mel.
	E1, Q17, P7 – Porque ia era fresco elegal.
	E1, Q17, P9 – Gostei da natureza bem cuidada.
	E1, Q17, P13 – Olhar as abelhas.
	E1, Q17, P14 – Conheser as abelhas.
	E1, Q17, P15 – Achei muito legal é tivertido.
	E1, Q20, P8 – Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir.
	E1, Q20, P9 – Elas cuidam bem da natureza.
	E1, Q20, P12 – Elas ajuda o meio ambiente elas são boazinhas elas não pica.
	E2, Q6, P12 – Acho, porque elas fazem mel, elas não picam, elas não fazem mal para ninguém.
	E2, Q6, P13 – Sim, por causa que as abelhas sem ferrão elas não picam, não machucam a gente mas as que tem ferrão, nossa, dó demais.
	E2, Q6, P16 – Sim, porque elas são legais, simpáticas, é, um monte de coisa.
	E2, Q7, P2 – Ah, eu ia falar tipo assim o gente vocês já viu abelha sem ferrão? Ela não pica, ela é mansinha, pode pegar na mão e pode deixar ela ir no seu cabelo.
	E2, Q7, P3 – Eu ia falar pra eles e pra elas ir visitar lá onde nós visitou.

	E2, Q7, P7 – Pra não ter medo porque elas não tem ferrão.
	E2, Q7, P9 – Ir na UENP lá e conhecer que as abelhas são muito legal.
	E2, Q7, P11 – Ah, eu falaria pra ir lá conhecer.
	E2, Q7, P12 – Ai eu ia falar que era legal, que pelo menos ela não pica e que o mel é ruim.
	E2, Q7, P15 – Eu ia falar que a abelha é bem legal se for sem ferrão.

Fonte: elaborado pela autora.

Nessa categoria 1, procuramos analisar a percepção dos alunos sobre a importância das abelhas para a natureza, considerando as três unidades supracitadas.

Na primeira, com foco na importância ecológica, vemos que as respostas apresentaram a repetição de algumas palavras, como pólen, néctar, flor, mel e natureza. Isso denota o domínio de conceitos assimilados ao longo da vida pelos participantes, tanto informalmente quanto em anos escolares anteriores. Notadamente, tais conceitos foram reforçados durante a realização da pesquisa. O domínio conceitual observado nas falas que mencionam 'polinização' e 'reprodução das plantas' (P8, P13, P14) corrobora a tese de Leite (2018) sobre a finalidade do material didático. Aqui, o Meliponário deixa de ser um espaço geográfico e passa a atuar como um recurso que 'estimula o raciocínio e a construção de significados'. Essa clareza ecológica demonstra que a vivência no espaço não formal foi capaz de solidificar conceitos que, na educação formal, poderiam parecer abstratos.

A Q1 e a Q10 da E1, por exemplo, exigiam a compreensão do transporte do grão de pólen e seus efeitos. Pelas respostas apresentadas, é possível perceber que os participantes têm noção do que é polinização e da sua importância para a manutenção do meio ambiente. As falas *“Porque justifica a vida da terra”* (P1), *“Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir”* (P8), *“Sim para a natureza aumentar as plantas”* (P14) e *“Não tinha tanta planta sem elas”* (P2) comprovam esse domínio conceitual e a predisposição de reforço à consciência ecológica.

No que diz respeito à percepção da importância das abelhas para a economia – nossa segunda unidade de análise –, as respostas foram estritamente ligadas à produção do mel. Embora tenham surgido falas ligadas a outros fatores durante a visita, como a cera, no momento das entrevistas (E1 e E2), os estudantes

lembraram exclusivamente do mel. Evidenciamos, em muitos excertos, demonstrações de que esse produto é valioso: “*Ela buscaria o pólen e o néctar para criar o famoso mel*” (P1), “*Ela busca o pólen para fazer o delicioso mé*” (P13) e “*Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio*” (P14). A centralidade do mel nas respostas de cunho econômico revela uma percepção utilitarista, comum em macro-tendências conservacionistas. Entretanto, ao classificarem o mel como 'remédio' ou 'alimento' (P14, P15), os estudantes atribuem um valor vital à espécie. Esse dado dialoga com o que Guimarães (2004) aponta sobre partir da realidade imediata do aluno: o benefício direto (o mel) serve como porta de entrada para uma compreensão mais profunda da dependência entre humanos e abelhas.

Na terceira unidade, marcada pela importância das abelhas via sentidos e sensibilidade – aqui chamadas de percepção emocional/sensorial – é a forma como o cérebro interpreta e dá sentido a estímulos que vêm dos cinco sentidos (visão, audição, tato, olfato e paladar), misturando-os com sentimentos e emoções. Essa experiência vai além do simples ato de ver ou ouvir, pois o cérebro associa os estímulos a memórias e sentimentos. As expressões carregadas de afeto, como 'ficar feliz' (P9) ou sentir 'ansiedade e alegria' (P16), são evidências empíricas da formação do sujeito ecológico proposto por Carvalho (2012). Para a autora, a educação ambiental crítica ocorre quando a experiência afeta a sensibilidade. Ao adjetivarem as abelhas como 'boazinhas' e 'simpáticas' (P12, P16), os alunos não estão apenas usando termos infantis, mas estabelecendo uma relação ética de alteridade e proteção, o que é o cerne de uma visão socioambientalista madura e contundente.

Além das expressões faciais, corporais e orais captadas durante a pesquisa, podemos destacar alguns excertos provenientes dos questionários que expuseram essas individualidades. Um exemplo disso é a Q1 da E1, de cunho mais abrangente, que requeria o olhar mais aguçado dos participantes para observar o ambiente; as respostas de todos os participantes, em algum grau, confirmaram que eles estavam atentos. Expressões como “flores”, “colmeia”, “meio ambiente” e “natureza bem cuidada” demonstram isso.

Alguns excertos, em especial, foram carregados de emoção: “*Ficaria feliz*” (P9) e “*Eu ia ficar com uma ansiedade e também com muita alegria*” (P16). Há, ainda, excertos que conferiram às abelhas adjetivos e ações típicos de seres humanos, como “*Elas ajuda o meio ambiente elas são boazinhas elas não pica*” (P12), “*Acho, porque elas fazem mel, elas não picam, elas não fazem mal para ninguém*”

(P12), “*Sim, por causa que as abelhas sem ferrão elas não picam, não machucam a gente mas as que tem ferrão, nossa, dó demais*” (P13), “*Sim, porque elas são legais, simpáticas, é, um monte de coisa*” (P16) e “*Eu ia falar que a abelha é bem legal se for sem ferrão*” (P15).

Merece destaque, também, a Q20 da E1, que se referia especificamente às abelhas sem ferrão, com respostas como “*elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir*” (P8), “*Elas cuidam bem da natureza*” (P9) e “*Elas ajuda o meio ambiente elas são boazinhas elas não pica*” (P12). Vemos que as expressões “*elas não faz mal*” e “*são boazinhas elas não pica*” ao mesmo tempo em que demonstraram subjetividade, já estavam carregadas de um modo de ver a natureza como um organismo que, para reproduzir e se manter vivo, precisa de cuidado – exatamente como as abelhas fazem.

Mais um fato relevante que constatamos ao analisar essa unidade foi o apreço que os estudantes revelaram pelos elementos da natureza, através de excertos como: “*Gostei do mel*” (P3), “*Gostei da natureza bem cuidada*” (P9), “*Olhar as abelhas*” (P13), “*Conheser as abelhas*” (P14) e “*Achei muito legal é tivertido*” (P15).

A articulação entre as unidades de percepção ecológica, econômica e emocional/sensorial revela que o meliponário funcionou como um espaço de síntese entre o saber, o fazer e o sentir. Enquanto a dimensão ecológica forneceu a base conceitual necessária para entender o equilíbrio da vida, e a dimensão econômica estabeleceu o elo prático de sobrevivência e utilidade, foi a percepção emocional que atuou como o elemento catalisador da Educação Ambiental Crítica. A convergência desses olhares demonstra que o aprendizado não ocorreu de forma fragmentada: o estudante compreendeu a função da abelha (ecologia), valorizou seu produto (economia) e, fundamentalmente, desenvolveu uma alteridade ética ao reconhecer o inseto como um ser “legal” e “bozinho” (emocional). Esse conjunto de percepções confirma a transição do aluno de um espectador passivo para o sujeito ecológico proposto por Carvalho (2012), cuja consciência ambiental é madura o suficiente para reconhecer que a proteção das abelhas é, em última análise, a proteção da própria dignidade humana e da vida no planeta.

Avançando para a segunda categoria, intitulada “Direcionamento das respostas por macrotendências da educação ambiental”, realizamos as análises com base em três unidades, por meio de fragmentos de texto dos alunos que foram categorizados para este fim, conforme mostramos no Quadro 15.

Quadro 15 – Categoria 2: Direcionamento das respostas por macro-tendências da educação ambiental

Unidades de análise	Excertos dos estudantes
Macro-tendência conservacionista	E1, Q10, P7 – Eu deixava porque esse é o trabalho delas.
	E1, Q10, P8 – Eu saia de perto.
	E1, Q10, P12 – la deixar ela continua.
	E1, Q17, P1 – Ver como é a comeia morta e viva.
	E1, Q17, P7 – Porque la era fresco e legal.
	E1, Q17, P9 – Gostei da natureza bem cuidada.
	E1, Q20, P4 – sim porque elas são do meio ambiente.
	E1, Q20, P16 – Porque elas são muito importantes para a natureza.
	E2, Q6, P3 – É, é importante pra elas polinizar as planta.
	E2, Q6, P9 – Sim, elas fazem bem para a natureza.
	E2, Q6, P11 – Sim, ah porque elas fazem bem pra natureza.
Macro-tendência pragmática	E1, Q17, P9 – Gostei da natureza bem cuidada.
Macro-tendência crítica	E1, Q10, P8 – Eu saia de perto.
	E1, Q10, P9 – Ficaria feliz.
	E1, Q10, P12 – la deixar ela continua.
	E1, Q20, P1 – Porque justifica a vida da terra.
	E1, Q20, P2 – Não tinha tanta planta sem elas.
	E1, Q20, P3 – É importante pra um monte de coisas da natureza.
	E1, Q20, P4 – sim porque elas são do meio ambiente.
	E1, Q20, P5 – Porque elas ajudam a produção das plantas.
	E1, Q20, P7 – Porque elas fazem bem para o meio ambiente.
	E1, Q20, P8 – Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir.
	E1, Q20, P9 – Elas cuidam bem da natureza.
	E1, Q20, P11 – Pra natureza.
	E1, Q20, P12 – Elas ajuda o meio ambiente elas são boazinhas elas não pica.
	E1, Q20, P13 – Muito porque é elas que poliniza as flor.
	E1, Q20, P14 – Sim para a natureza aumentar as plantas.
	E1, Q20, P16 – Porque elas são muito importantes para a natureza.
	E2, Q6, P3 – É, é importante pra elas polinizar as planta.
	E2, Q6, P9 – Sim, elas fazem bem para a natureza.
	E2, Q6, P11 – Sim, ah porque elas fazem bem pra natureza.
	E2, Q6, P12 – Acho, porque elas fazem mel, elas não picam, elas não fazem mal para ninguém.

	E2, Q6, P14 – Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio.
	E2, Q7, P3 – Eu ia falar pra eles e pra elas ir visitar lá onde nós visitou.
	E2, Q7, P9 – Ir na UENP lá e conhecer que as abelhas são muito legal.
	E2, Q7, P11 – Ah, eu falaria pra ir lá conhecer.
	E2, Q7, P16 – Eu ia falar assim que eu não conhecia porque eu nunca vi.

Fonte: elaborado pela autora.

Na primeira unidade de análise dessa categoria, correlacionamos os excertos alinhados à macrotendência conservacionista, por trazerem uma abordagem que valoriza a natureza por si mesma, por sua existência. As frases, nesse sentido, se referem ao simples fato de a abelha pertencer ao meio ambiente ou a um sentimento mais geral sobre a natureza, seus componentes e suas funções. A exemplo disso, destacamos as respostas obtidas na Q10 da E1: “*Eu deixava porque esse é o trabalho delas*” (P7), e “*Eu saía de perto*” (P8) e “*la deixar ela continua*” (P12).

Segundo Layrargues e Lima (2014), essa corrente privilegia a dimensão afetiva e a sensibilização individual, buscando uma harmonia com a natureza que, embora essencial, foca primordialmente na mudança de comportamento privado e na visão ecológica tradicional.

Outros excertos dessa unidade de análise também merecem destaque, porque valorizam a natureza como um fim em si mesma, onde sua beleza e valor são intrínsecos. É o caso das respostas: “*sim porque elas são do meio ambiente*” (P4) e “*Porque la era fresco e legal*” (P7), que mostram que as abelhas são importantes simplesmente por pertencerem à natureza, e não por sua função para os humanos.

As respostas dos estudantes que humanizam as abelhas chamando-as de simpáticas por exemplo, refletem o que Reigota (2017) descreve como uma representação social naturalista. Para o autor, essa visão foca na proteção biológica e na harmonia individual com o meio, sendo uma etapa importante para despertar a empatia necessária à preservação das espécies.

Há, ainda, respostas com foco no pertencimento, indicando uma visão de mundo em que as abelhas têm seu lugar natural, e sua preservação é importante para manter o equilíbrio desse lugar: “*sim porque elas são do meio ambiente*” (P4), “*Porque ela são muitos importantes para a natureza*” (P16), “*É, é importante pra elas*

polinizar as planta” (P3), *“Sim, elas fazem bem para a natureza”* (P9) e *“Sim, ah porque elas fazem bem pra natureza”* (P11). Podemos depreender, nesses casos, um entendimento de que a natureza é um ente que merece existir e prosperar.

Já na segunda unidade de análise, ao considerarmos excertos que se encaixam na macrotendência pragmática, constatamos somente um resultado, na resposta Q17 da E1: *“Gostei da natureza bem cuidada”* (P9). Vemos que o estudante demonstrou uma percepção que valoriza o resultado de uma ação de manejo ou conservação, pois a macrotendência pragmática reflete a satisfação com a solução visível do problema, sem necessariamente questionar as causas profundas que levaram à degradação. A ideia, nesse cenário, é de que, por meio de ações concretas (como cuidar da natureza), foi possível alcançar um resultado positivo. Para Layrargues e Lima (2014), essa vertente está atenta à eficiência do uso dos recursos naturais.

Por fim, na terceira unidade de análise, referente à macrotendência crítica, muitas respostas revelaram o olhar mais apurado para o entorno, em uma abordagem que vai além da conservação ou da utilidade, demonstrando a busca pelo entendimento sobre as relações entre sociedade e natureza. Como exemplo disso, destacamos a resposta *“Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir”* (P8), que demonstrou uma compreensão de que, além de a abelha não fazer mal algum para a sociedade, ela ainda realiza a polinização. Ou seja, o estudante expôs certa visão holística quando questionado sobre a importância da conservação das espécies.

Como defendem Layrargues e Lima (2014), a vertente emancipatória busca uma compreensão política e sistêmica da realidade. Quando o estudante percebe que a ausência das abelhas colapsaria a 'vida da terra', ele inicia uma reflexão que ultrapassa o indivíduo e atinge a dimensão coletiva e política da sobrevivência ambiental.

A visão sistêmica do P1 ao responder a Q20 na E1, *“Porque justifica a vida da terra”*, é o exemplo perfeito da macrotendência crítica. Ele não falou apenas sobre a polinização das plantas, mas sobre a importância das abelhas para a vida do planeta como um todo. Isso demonstra uma compreensão de que a natureza é uma rede complexa, e a perda de um elemento pode comprometer o sistema inteiro. A compreensão de que as abelhas são essenciais para justificar a vida na terra sinaliza a transição para a Educação Ambiental Crítica defendida por Loureiro (2004). O autor

argumenta que o conhecimento sobre a natureza deve servir para que o sujeito compreenda a complexidade da vida e se torne capaz de agir politicamente na defesa do bem comum e da justiça socioambiental.

Nas respostas dos demais estudantes, percebemos o lembrete apenas da polinização como aspecto relevante à conservação: “*Não tinha tanta planta sem elas*” (P2), “*Porque elas ajudam a produção das plantas*” (P5), “*Por que elas não faz mal e ajuda na natureza as planta reproduzir*” (P8), “*Muito porque é elas que poliniza as flor*” (P13), “*Sim para a natureza aumentar as plantas*” (P14), “*É, é importante pra elas polinizar as planta*” (P3), e “*Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio*” (P14).

De modo geral, os excertos que se alinham à macrotendência crítica demonstraram uma compreensão da interdependência entre todos os seres vivos e do valor fundamental da natureza para a continuidade da vida no planeta, e não apenas para a vida humana.

A análise das categorias emergentes revela que a experiência no meliponário não se restringiu a um único perfil pedagógico, mas promoveu um trânsito dinâmico entre as diferentes macrotendências da Educação Ambiental. Enquanto as manifestações de afeto e a humanização das abelhas remetem à vertente conservacionista e às representações naturalistas de Reigota (2017), a valorização do mel e dos serviços ecossistêmicos evidencia a corrente pragmática discutida por Sauv  (2005). Entretanto, o diferencial pedagógico da visita residiu na sua capacidade de atuar como um catalisador para a macrot nd ncia crítica. Ao confrontarem a fragilidade das abelhas com a manuten o da "vida na terra", os estudantes ultrapassaram a visão utilitarista e individualista, aproximando-se da perspectiva emancipatória de Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2004).

Os dados confirmam que o contato direto com o ambiente não apenas transmitiu informa o, mas afetou a subjetividade dos aprendentes, convertendo o conhecimento biológico em um compromisso  tico e político com a sustentabilidade, ficando evidente a abordagem reflexiva quando o diálogo gerado no meliponário não se encerrou na descri o biológica das abelhas. Pelo contrário, as transcri oes revelam que o contato direto serviu como um 'disparador crítico', levando os alunos a questionarem hábitos, avaliarem riscos ambientais e, sobretudo, projetarem novas formas de intera o com a natureza.

Além disso, em todas as categorias e unidades, as respostas

revelaram certo conhecimento sobre as abelhas, a sua organização em colmeia, o processo de polinização, como uma forma de reflorestamento e fabricação do mel. As frases a seguir são exemplos disso: *“Pólem elas colhe das flores”* (P4), *“Ela busca o pólem para fazer o delicioso mé!”* (P13), *“Elas iam pegar o necta e ia lavar pra comeia”* (P16), *“Bem, eu ia seguir ela até chegar na sua toca para ver ela ou mai produzindo o mel”* (P1), *“Na minha casa lá tem umonte”* (P7), *“É, é importante pra elas polinizar as planta”* (P3), e *“Sim, porque elas reproduz as flor, faz mel pra fazer o remédio”* (P14).

Vale ressaltar que a E1 trouxe três questões que pediam registros em forma de desenhos: *“Se você já viu alguma casinha de abelhas que o homem construiu para as abelhas morarem eu vou te pedir para desenhar como ela é e colorila para mim”* (Q15); *“Faça uma ilustração (desenho) de alguma experiência ou momento, seja ele bom ou ruim, que você já teve com abelhas”* (Q16); *“Faça uma ilustração de como foi sua experiência ao ter contato com as abelhas sem ferrão na visita ao Meliponário da UENP”* (Q19). Assim que os alunos terminaram de respondê-las e entregaram seus desenhos, solicitamos a explicação sobre eles e fizemos anotações sobre tais narrações, para que esse material também fizesse parte da análise. Assim, passamos a analisar alguns na sequência:

Figura 16 – Desenho produzido por P2 na Q15 da E1



Fonte: própria (2025).

Na Figura 16, podemos perceber a riqueza de detalhes que P2 utilizou para responder a Q15 da E2, inclusive associando a flor como elemento imprescindível para a abelha realizar seu papel na natureza. Na narrativa, o participante alegou que tentou reproduzir uma das caixas vistas na visita ao

Meliponário da UENP, reforçando a tese de Guimarães (2004) sobre a importância da vivência no local. Para o autor, o contato direto com o ambiente não formal transforma a percepção do aluno, fazendo com que o conhecimento deixe de ser um dado abstrato e se torne uma memória significativa, enraizada na experiência real e no território visitado.

Figura 17 – Desenho produzido por P3 na Q15 da E1



Fonte: própria (2025).

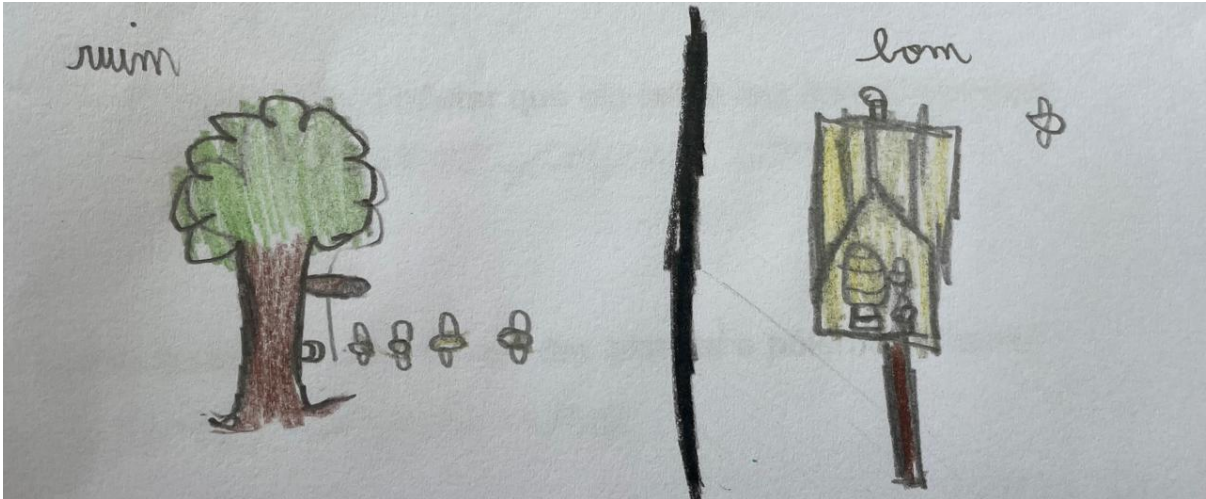
Na Figura 17, vemos que P3 focou seu desenho no ambiente local da UENP, rodeado de árvores, o que se confirmou por meio de sua narrativa.

Figura 18 – Desenho produzido por P2 na Q16 da E1



Fonte: própria (2025).

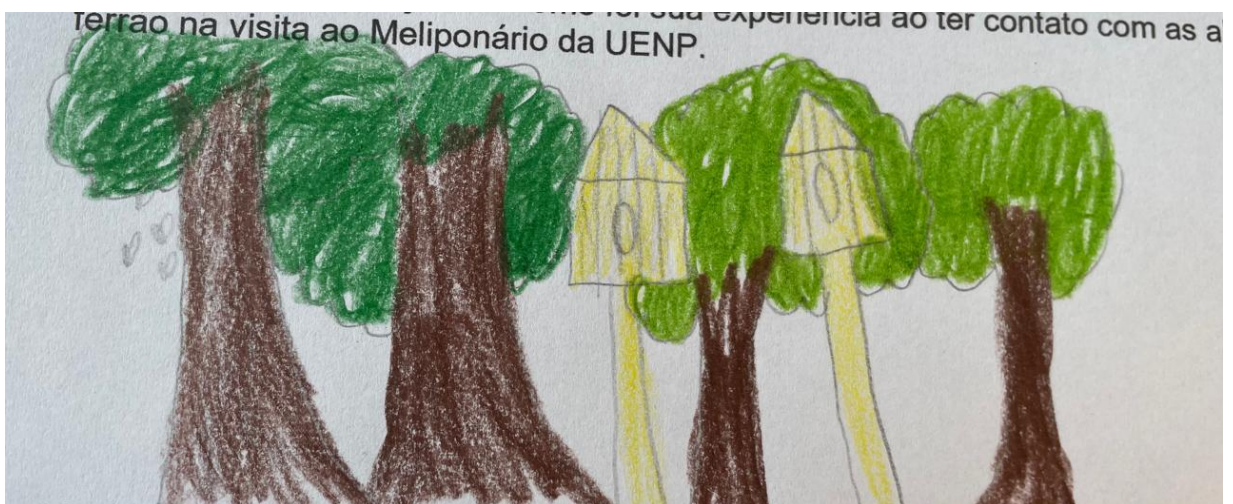
Figura 19 – Desenho produzido por P5 na Q16 da E1



Fonte: própria (2025).

Já na Q16 da E1, P2 e P5 decidiram desenhar uma vivência boa e outra ruim que tiveram com as abelhas, conforme mostram as Figuras 18 e 19, respectivamente. Quando pedimos esclarecimentos, o primeiro estudante relatou que jogou pedra em um enxame de abelhas encontrado em uma árvore e, conseqüentemente, foi picado; outrora, ele foi à UENP e conheceu casas de abelhas que não picam. Já o segundo estudante explicou que, certa vez, teve que correr de várias abelhas que o perseguiram, mas que também teve a oportunidade de conhecer a casa de espécies que não perseguem as pessoas.

Figura 20 – Desenho produzido por P11 na Q19 da E1



Fonte: própria (2025).

Figura 21 – Desenho produzido por P12 na Q19 da E1



Fonte: própria (2025).

Na Q19 da E1, cujo foco voltava-se à experiência dos estudantes ao terem contato com as abelhas sem ferrão durante a visita ao Meliponário da UENP, constatamos que P11 demonstrou ter gostado de olhar as casinhas e, principalmente, as abelhas nas portas. P12, por sua vez, foi mais abrangente na explicação, dizendo que gostou de pegar uma abelha na mão, de vê-la perto das casas, de provar o mel e de conhecer a UENP. Os relatos e ilustrações de P11 e P12, ao destacarem o fascínio pela observação das colmeias e o ato de 'pegar a abelha na mão', materializam o que Carvalho (2012) define como a dimensão sensível na constituição do sujeito ecológico. Para a autora, a educação ambiental não ocorre apenas no plano do intelecto, mas através do corpo e dos sentidos; o ato de tocar o inseto e provar o mel rompe a barreira da impessoalidade e estabelece um vínculo afetivo com o ser vivo.

Notamos que o mel das abelhas sem ferrão foi bastante citado pelos estudantes, tanto nas observações realizadas no dia da visita ao Meliponário quanto nas entrevistas escrita e oral. Portanto, como precisávamos avaliar a pesquisa pelo olhar deles, aplicamos uma entrevista extra (E3), semiestruturada, enfatizando a experiência que cada um já possuía com o mel de forma geral.

Uma vez que o nosso foco era depreender a proximidade dos estudantes com esse produto, as questões foram bem simples e diretas ao que eles precisavam responder, como mostramos no Quadro 16:

Quadro 16 – Entrevista extra

1. Sobre o mel:
<input type="checkbox"/> Já tinha provado antes e não tinha gostado.
<input type="checkbox"/> Já tinha provado antes e tinha gostado.
<input type="checkbox"/> Nunca tinha provado e não gostei.
<input type="checkbox"/> Nunca tinha provado e gostei.

2. Tem mel em casa? Família costuma comprar mel?

() Sim.

() Não.

() Somente às vezes. Para usar: _____

Fonte: própria (2025).

Esse novo instrumento nos permitiu aprofundar a análise dos resultados das demais entrevistas, sob a ótica dos participantes. Por meio dele, pudemos saber quem já havia provado mel e gostado ou não, da mesma forma que descobrimos quem nunca havia provado, e, assim, entendemos um pouco dos motivos por trás de tanta repercussão desse elemento na pesquisa.

No Gráfico 1, apresentamos um panorama geral sobre o contato que os estudantes tiveram (ou não) com o mel, bem como a opinião deles ao provarem esse produto.

Gráfico 1 – Relação dos participantes com o mel



Fonte: própria (2025).

Verificamos que, dos 16 participantes, cinco deles já haviam provado mel anteriormente e não haviam gostado, enquanto oito haviam gostado. Já entre aqueles que nunca tinham provado, dois não gostaram e um gostou.

No total, 13 estudantes já tinham experimentado o mel em algum momento da vida, o que justifica o fato de esse assunto ter sido tão comentado durante a visita ao Meliponário. Alguns, inclusive, estavam ansiosos para provar o mel das abelhas sem ferrão, comparar ao mel que conheciam até o momento e, assim, tirar suas conclusões sobre qual era o melhor. Já no caso dos três estudantes que nunca haviam provado esse produto, entendemos que as falas a seu respeito durante a visita podem ter ocorrido pela ansiedade em prová-lo.

No Gráfico 2, apresentamos um panorama sobre a proximidade, o contato e a habitual utilização do mel pelos estudantes.

Gráfico 2 – Da utilização do mel pelos participantes



Fonte: própria (2025).

Verificamos que três estudantes não têm contato com o mel em casa, o que significa que seus familiares não costumam adquirir tal produto para uso doméstico. Outros seis, em contrapartida, responderam que costumam tê-lo em casa; sete assinalaram que só o utilizam às vezes – sendo dois para o café da manhã e cinco para remédio.

Embora não fosse objeto direto da presente pesquisa, compreendemos a necessidade desse levantamento sobre o mel, em virtude da alta frequência de sua aparição nas entrevistas. Isso nos leva a crer que ele é altamente

relevante para os participantes, portanto, ignorá-lo comprometeria a validade e a completude deste estudo.

A alta recorrência do mel nas manifestações dos estudantes e a necessidade de um instrumento extra (E3) para investigar esse fenômeno revelam que este elemento atua como um 'ponto de ancoragem' entre o conhecimento cotidiano e o saber científico. Segundo Guimarães (2004), a educação ambiental crítica deve emergir da realidade vivida; nesse sentido, o uso do mel como 'remédio' ou alimento no 'café da manhã' (Gráfico 2) representa o vínculo pragmático que os aprendentes estabelecem com a natureza.

Sob a lente de Layrargues e Lima (2014), essa percepção de utilidade — onde a abelha é valorizada primordialmente pelo que produz — caracteriza a macrotendência pragmática. No entanto, a ansiedade em 'provar o mel' e as reações sensoriais observadas durante a degustação ultrapassam a mera utilidade técnica. Conforme defende Carvalho (2012), é por meio dos sentidos (neste caso, o paladar) que se inicia a formação do 'sujeito ecológico'. O mel, portanto, não é apenas um produto econômico, mas um recurso mediador que, nas palavras de Leite (2018), estimula a construção de significados. Ao comparar o sabor e a textura do mel das abelhas sem ferrão com o mel comercial já conhecido, o estudante exerce um processo reflexivo que o retira da passividade e o coloca como protagonista de sua própria aprendizagem.

6.1 RELATO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A montagem do Meliponário na UENP – Campus Cornélio Procopio iniciou-se ainda no ano de 2023, quando foram encontradas as primeiras colmeias de abelhas sem ferrão em troncos de árvores nesta unidade de ensino. Assim, ao final do ano de 2023 e ao longo de 2024 foram armadas iscas para captura de novas colmeias, que posteriormente foram colocadas em caixas racionais e, no ano de 2025 as caixas foram devidamente instaladas no jardim da Universidade.

Com o Meliponário instalado, foi feita a escolha da turma que seria o público-alvo da pesquisa, e programado a visita com eles ao local. Por parte da professora-pesquisadora foram feitos os termos de autorização dos pais e dos alunos, providenciado o lanchinho da tarde para os alunos e também a solicitação à diretora

da Escola, que providenciou junto à Secretaria Municipal um ônibus para o deslocamento, assim como o acompanhamento da Coordenadora Pedagógica.

Durante a visita do 4º ano ao Meliponário, seguimos um roteiro pré-definido, que abarcava orientações do local e das abelhas, visando contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes e promover a EAC em um ambiente não formal de ensino. Tal roteiro, após ser empregado na visita e ajustado conforme as necessidades, resultou no PE de nossa pesquisa.

A visita foi realizada no período vespertino, quando ocorrem as aulas do público-alvo. Para tanto, procedemos o deslocamento da cidade de Bandeirantes - PR para a cidade de Cornélio Procópio - PR, percorrendo cerca de 36 km em um ônibus cedido pela Secretaria Municipal. Ao chegarmos no local, era visível a animação dos envolvidos. Inicialmente, demos as informações gerais acerca da segurança necessária e, depois, passamos para a apresentação, de maneira interativa, das colmeias em ambiente natural, ambiente modificado, das caixas racionais, do pasto de alimentação, e da composição das colmeias (integrantes, posturas, cera, invólucro, pito de entrada, batume, própolis e mel).

Por fim, colocamos à mostra alguns produtos derivados das abelhas – mel, própolis e cera – para, assim, realizarmos a discussão final sobre a importância da conservação dessas espécies. Esse momento foi muito oportuno para um primeiro *feedback* oral dos participantes. Contudo, não tivemos as condições adequadas para que eles respondessem uma parte escrita do questionário final no local, em virtude do tempo que não foi hábil em razão do deslocamento, então optamos por fazê-lo após retorno para a sala de aula em dia subsequente.

A visita guiada dos estudantes ao Meliponário para aplicação do Produto Educacional (PE) demonstrou ser eficaz, pois despertou grande interesse e atenção dos participantes. Isso se deu, em grande parte, ao integrarmos os conceitos da Educação Ambiental Crítica e a dinâmica de aprendizado em espaços alternativos.

A discussão permitiu que os participantes refletissem profundamente sobre a relevância do trabalho das abelhas sem ferrão para os ecossistemas, podendo ampliar a participação ativa e o protagonismo dos estudantes, assim como despertar a consciência ambiental de forma concreta, pois, ali, todos tiveram a oportunidade de se aproximar das abelhas e conhecer o trabalho que elas realizam. Houve aproximações dos conhecimentos científicos com a prática palpável, além de uma conexão direta com a natureza.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou investigar o potencial do Meliponário como uma estratégia de ensino para a EAC em ambientes não formais. Para isso, estruturamos um Meliponário no jardim da UENP - *campus* Cornélio Procópio, após levantarmos quais espécies de abelhas nativas haviam naturalmente naquele lugar. Assim, utilizamos tal espaço para fazer uma visita guiada com estudantes do 4º ano do EF de um colégio de Bandeirantes - PR, aproveitando as colmeias já presentes, somadas às caixas racionais que ali instalamos.

Ao integrarmos os conceitos da EAC e a dinâmica de aprendizado em espaços alternativos, desenvolvemos um guia, que foi usado nessa visita ao Meliponário e, posteriormente, configurou-se como o PE de nossa pesquisa.

Tal visita pôde ampliar a participação ativa e o protagonismo dos estudantes, assim como despertar a consciência ambiental de forma concreta, pois, ali, todos tiveram a oportunidade de se aproximar das abelhas e conhecer o trabalho que elas realizam.

Como forma de mensurar a eficácia do uso do guia em nossa experiência interventiva enquanto estratégia para o ensino da EA, aplicamos questionário e entrevistas com os alunos envolvidos, em busca de buscar a percepção deles sobre a importância das abelhas para o meio ambiente. Percebemos, inclusive, o próprio interesse deles durante a visita, fazendo observações, comentários e planos para ajudar na conservação das abelhas – o que já demonstrava noções de aprendizagem e interesse sobre o assunto, sobretudo a polinização.

Com a coleta dos dados das respostas das questões, realizamos a análise com base na ATD de Moraes e Galiuzzi (2006), resultando em duas categorias.

Na primeira, analisamos a percepção dos alunos sobre a importância das abelhas para a natureza, considerando três unidades de análise: percepção ecológica, percepção econômica percepção e emocional/sensorial. Com a análise da primeira unidade, percebemos menções ao trabalho de polinização ou ao papel das abelhas na reprodução de plantas, além de comentários sobre a importância desses insetos para o equilíbrio do meio ambiente e discussões sobre a biodiversidade. Já com a segunda unidade, observamos comentários sobre a produção de mel, cera e própolis, o custo ou a venda desses produtos e a facilidade de cultivar as caixas

racionais por não precisar de roupas nem objetos especiais. Finalmente, com a terceira unidade, conseguimos capturar algumas expressões de medo ("não me pica"), admiração ("muito legal"), ou felicidade; sensações físicas, como sentir o fresco do ambiente ou o cheiro da colmeia; e compreensões estéticas, como "gostei da natureza bem cuidada" ou "que bonito".

Ao investigar essas três unidades, conseguimos obter uma visão completa e multifacetada das percepções dos participantes, que não se limitava apenas ao que eles sabiam ou aprenderam, mas também ao que eles sentiram e ao valor que atribuíram ao mundo natural.

Já na segunda categoria, analisamos as respostas dos estudantes, com ênfase na compreensão deles por macrotendências da EA: conservacionista, pragmática e crítica, que são abordagens teóricas que servem para classificar e entender as diferentes formas de pensar e praticar a relação entre ser humano e natureza. Nesse sentido, as macrotendências funcionaram como lentes para analisar como os participantes percebiam e interagiam com o meio ambiente.

Ao considerarmos a macrotendência conservacionista, interpretamos uma ligação de carinho e respeito pelas abelhas, uma vez que os alunos não se preocuparam em saber para que elas servem ou em questionar os problemas sociais que afetam o meio ambiente. Na macrotendência pragmática, não conseguimos detectar muitas respostas alinhadas nesse sentido, porém, na Q17 da E1, P9 adotou uma consciência voltada para a gestão eficiente e a solução de problemas ambientais. Por fim, na macrotendência crítica, pudemos captar em muitos excertos que os alunos demonstraram uma visão completa e profunda da natureza, indo além de saber para que as abelhas servem ou de querer protegê-las. Essa percepção eleva a importância dessas espécies a um nível essencial: elas são vistas como parte vital e interligada para manter a vida no planeta Terra. Isso mostra que os alunos têm potencial para refletir sobre as causas reais dos problemas ambientais e pensar em mudanças para a sociedade.

Diante do exposto, o problema de pesquisa que delimitamos contribuiu com o propósito da pesquisa e com a concepção e implementação do PE. Pela experiência da visita ao Meliponário, conseguimos evidenciar os ensinamentos sobre a importância das abelhas para a natureza, sobretudo das abelhas sem ferrão, que são nativas do nosso país. Também consideramos que aplicação do guia durante a visita foi satisfatória, por proporcionar um direcionamento para a prática da EAC de

modo reflexivo. Houve aproximações dos conhecimentos científicos com a prática palpável, além de uma conexão direta com a natureza. Apesar de a visita ter ocorrido em um curto espaço de tempo - considerando um período vespertino, e seus efeitos completos serem imensuráveis neste momento, a pesquisa tem o potencial de gerar mudanças de atitudes no longo prazo.

Para além disso, as contribuições deste trabalho residem na demonstração prática de como espaços não formais, como os Meliponários, podem ser potentes aliados na formação de cidadãos mais críticos e engajados com as questões ambientais, incentivando a valorização da biodiversidade nativa e a adoção de práticas sustentáveis.

Dessa forma, a pesquisa corrobora a premissa de que a EA em ambientes não formais, ao promover debates críticos e reflexões, pode impulsionar mudanças de comportamento em relação ao meio ambiente. A valorização das abelhas sem ferrão, por meio de uma visão holística de sua importância ecológica, contribui para a formação de hábitos mais responsáveis e para a compreensão da interconexão entre as espécies e a conservação dos ecossistemas.

Cabe ressaltar que, a partir da primeira aplicação do guia com os estudantes do 4º ano do EF, desenvolvida para a pesquisa do Mestrado, reconhecemos possibilidades para futuras pesquisas. Sugerimos, sobretudo, a ampliação do estudo para diferentes públicos e contextos, bem como o desenvolvimento de ferramentas de avaliação mais aprofundadas sobre a mudança de atitudes a longo prazo, reaplicando esse material. Além do 4º ano do EF, é possível atender outras turmas da mesma etapa escolar, e grupos diversificados, como crianças, idosos, famílias, amigos ou trabalhadores – desde que sejam feitas adaptações conforme as necessidades.

Por fim, defendemos que o conhecimento de que as abelhas nativas são polinizadoras benéficas ao ambiente precisa ser mais disseminado, de forma que as pessoas atuem em prol de sua conservação. Em razão disso, o Meliponário instalado na UENP - *campus* Cornélio Procópio, se for divulgado e usado, tem um elevado potencial de transformação e aprimoramento das intervenções humanas em prol da conservação da biodiversidade, bem como da melhoria da qualidade de vida dos seres humanos.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, R. *et al.* Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 9, p. 968-980, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16913941/>. Acesso em: 11 out. 2025.
- ALBUQUERQUE, G. A. **Aprendizado técnico como mecanismo de manutenção da vida**: etnografia multiespécies no Meliponário Cantinho do Céu, Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, em Guaramiranga, Ceará. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/71233>. Acesso em: 11 out. 2025.
- ALMEIDA, G. *et al.* **Criação de abelhas sem ferrão**. [S. l.]: [s. n.], 2005. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/criacaoabelhassemferrao.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.
- AMIN, Samir. **O desenvolvimento desigual**: ensaio sobre as formações sociais do capitalismo periférico. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1976.
- ANDRADE D. F.; SORRENTINO, M. Da gestão ambiental à educação ambiental: as dimensões subjetiva e intersubjetiva nas práticas de educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 88-98, 2013. Disponível em: <https://revistas.usp.br/pea/article/view/128660#:~:text=O%20objetivo%20deste%20artigo%20%C3%A9%20demonstrar%20que%20os,e%20intersubjetiva%20da%20vida%20e%20n%C3%A3o%20na%20objetiva>. Acesso em: 11 out. 2025.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. A relação com o saber na sala de aula. *In*: EDUCON – COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 9., 2015, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: EDUCON, 2015. p. 1-14. Disponível em: http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda_passos2.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.
- AZEVEDO, J. C. R.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental e cidadania: a questão da formação de educadores ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.II, 2000. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/revbea_n_zero.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.
- BARBOSA, D. B. *et al.* As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017. Disponível em: <https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1068>. Acesso em: 11 out. 2025.
- BENDINI, J. N. *et al.* Meliponário didático: a extensão universitária como uma estratégia para a conservação das abelhas sem ferrão no semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 3, p. 277-288, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/11554>. Acesso em: 11 out. 2025.

BERGAMASCHI, C. L.; ALENCAR, I. C. C. **Guia didático das abelhas sem ferrão do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá**. Vila Velha: Edifes, 2019.

BERINGER, J.; MACIEL, F. L.; TRAMONTINA, F. F. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 5, n. 1, p. 18-27, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.51.18-27>. Acesso em: 11 out. 2025.

BIANCONI, M. L.; VIEIRA, V. A. A importância do museu nacional da universidade federal do Rio de Janeiro para o ensino não formal de ciências. **Ciências e Cognição**, v. 11, p. 22-36, 2007. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000200003. Acesso em: 11 out. 2025.

BÖLTER, S. G.; NOGUEIRA, S. V. Educação ambiental e os desafios para o desenvolvimento sustentável. **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 2, p. 452-465, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/8452/0>. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área: área 46 – Ensino**. Brasília: CAPES, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área: Ensino – Área 46**. Brasília: CAPES, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colégio-de-ciencias-exatas-tecnologicas-e-multidisciplinar/multidisciplinar/ENSINO_DOCAREA_2025_2028.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/cciviln03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – versão 1.** Brasília: MEC, 2015. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/BNCC-APRESENTACAO.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 389, de 23 de março de 2017.** Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação stricto sensu. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-MEC-389-2017-03-23.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEB, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020.** Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura. Brasília: MMA, CONAMA, 2020. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-06/resolucao_conama_no_496-2020_criacao_asf.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

CAMPOS, M. G. *et al.* Antioxidant and antimicrobial properties of propolis: A review. **Current Medicinal Chemistry**, v. 22, n. 3, p. 332-354, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332298051_ANTIOXIDANT_AND_ANTIMICROBIAL_ACTIVITY_OF_PROPOLIS. Acesso em: 11 out. 2025.

CARDINALLI, M. O passado genético das Américas. **Genera**, [s. l.], 17 nov. 2022. Disponível em https://www.genera.com.br/blog/passado-genetico-americas/?srsltid=AfmBOoq3RumJ1nA5b8QI5hUmzM0sQZmP8yCA8oCpTQJyPUHs77Ztx_dr. Acesso em: 10 mar. 2025.

CARMO, S. S. A. **Contribuições dos jardins botânicos brasileiros para a conservação das abelhas sem ferrão: diagnóstico e plano de ação.** 2023. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Bambuí, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifmg.edu.br/items/d2ae5797-8448-48fa-9426-d21424573013/full>. Acesso em: 11 out. 2025.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO-ZILSE A. G. *et al.* **Criação de abelhas sem ferrão**. [S. l.]: ProVárzea, 2005.

COSTA, L. F. Adaptação e diversidade de métodos de ensino em sistemas educacionais integrados. **Revista de Pedagogia Moderna**, v. 39, n. 2, p. 142-159, 2021.

COSTA, M. T. Desafios da integração de práticas educativas não-formais na educação formal. **Revista Educação e Sociedade**, v. 41, n. 150, p. 320-335, 2020.

DANTAS, M. C. A. M. **Potencial socioeconômico da criação de abelha sem ferrão nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. 2019. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15186/1/TA205.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992.

FERREIRA, E. A. *et al.* Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em educação ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 162-174, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21149>. Acesso em: 11 out. 2025.

FISHER, R.; BROWN, P. The application of meliponiculture in environmental education. **Journal of Environmental Education**, v. 49, n. 4, p. 350-360, 2018.

FONSECA, J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2001.

FRANCO, G. O empoderamento comunitário através da educação ambiental crítica: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 234-250, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GALLAI, N. *et al.* Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. **Ecological Economics**, v. 68, n. 3, p. 810-821, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>. Acesso em: 11 out. 2025.

GIRALDI, J. M.; TONACO, R. B. V. Construindo caminhos para a educação ambiental crítica no Brasil. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 683-696, 2014.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. Educação ambiental e mudanças climáticas: desafios para uma nova pedagogia. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 69, p. 33-50, 2017.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. 3. ed. São Paulo: Papyrus, 2004.

GUIMARÃES, M. Armadilha pragmática na educação ambiental. *In*: LOUREIRO, C.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. (Org.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, n. 27, p. 147-162, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/p8y9Hr36xKxzYYLhGn4rG3q/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2025.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos**: um resumo entomológico. São Paulo: Roca, 2008.

HARVEY, David. O novo imperialismo. São Paulo: Loyola, 2005.

HENDGES, A. S. Conceitos de educação Ambiental. **EcoDebate**, 18 ago. 2016. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2016/08/18/conceitos-de-educacao-ambiental-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em: 10 out. 2025.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

HUNGERFORD, H. R.; VOLK, T. L. Changing learner behavior through environmental education. **Journal of Environmental Education**, v. 21, n. 3, p. 8-21, 1990. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/00958964.1990.10753743>. Acesso em: 11 out. 2025.

JACOBI, P. Participação. *In*: FERRARO-JÚNIOR, L. A. (Org.). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

JICKLING, B.; WALSH, A. E. J. Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. **Journal of Curriculum Studies**, v. 40, n. 1, p. 1-21, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00220270701684667>. Acesso em: 10 out. 2025.

KERR, W. E. The Brazilian bee problem. **Annual Review of Entomology**, v. 8, n. 1, p. 163-180, 2012. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.en.20.010175.002151>. Acesso em: 11 out. 2025.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. [S. l.]: [s. n.], 2004.

KLEIN, A.M. *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2006.3721>. Acesso em: 11 out. 2025.

KRUNG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em floresta ombrófila mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 3, p. 265-278, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/sKrBJzStwZFsVqKQnP3HpPqP/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2025.

LAYRARGUES P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: EPEA, 2011. p. 1-15. Disponível em: <http://www.epea.tmp.br/viepea/files/epea2011.webnode.com.br/200000132-64f2b65ec6/epea2011-0127-1.pdf>. Acesso em: 06 out. 2024.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, p. 23-40, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdz4hYdqVFdYRtx/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2025.

LAZARINO, L. C. **Meliponicultura na redução da desigualdade social e conservação de abelhas sem ferrão na Bahia**. 2020. Dissertação (Mestrado em Genética, Biodiversidade e Conservação) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, [s. l.], 2020. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10572456. Acesso em: 11 out. 2025.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias e recursos didáticos no ensino de ciências**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

LESTINGE, S. R. **Olhares de educadores ambientais para estudo do meio e pertencimento**. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001430072>. Acesso em: 11 out. 2025.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: questões de vida**. São Paulo: Cortez, 2019.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C. Teoria social e questão ambiental: pressupostos para uma práxis crítica em educação ambiental. *In*: LOUREIRO, C.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. (Org.). **Sociedade e meio ambiente**: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2000.

LUKE, T. W. Teoria crítica e meio ambiente. *In*: PETERS, M.; LANKSHEA, C.; OLSEN, M. (Org.). **Critical theory and the human condition**: founders and praxis. New York: Peter Lang Publishing, 2013.

MACEDO, B. T. C. **O ensino por investigação e o protagonismo estudantil no ensino de Biologia**: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas. Trabalho de Conclusão do Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/32048>. Acesso em: 11 out. 2025.

MACHADO, E. S.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. As relações dos aprendizes com o saber e com atividades sob a perspectiva das configurações de aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-23, 2020. Disponível em: <https://share.google/L32ZqbJVEdYiSQJha>. Acesso em: 11 out. 2025.

MAIA, R. T. F. **Abelhas indígenas da Amazônia**: a importância para a agroecologia na região metropolitana de Santarém, Pará-Brasil. 2024. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4619/1/MAIA.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

MARANDINO, M. *et al.* **A educação em museus e os materiais educativos**. São Paulo: GEENF/USP, 2016.

MARTINS, C. B. Educação não-formal como ferramenta de inclusão social. **Revista de Educação e Sociedade**, v. 41, n. 144, p. 254-269, 2020.

MCLAREN, P. **Life in schools**: An introduction to critical pedagogy in the foundations of education. Boston: Allyn and Bacon, 2005.

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. 2. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 9-29.

MINUSSI, L. C. **Potencial de abelhas nativas polinizadoras para a agricultura intensiva no município de Santa Rosa do Sul/SC**. Criciúma: Editora do Autor, 2003.

MITCHELL, R.; CLEMENT, J.; JOGARROD, L. Live learning systems: the use of meliponaries in educational programs. **Bioscience Education**, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2017.

MORAES, R. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a Análise Textual Discursiva. **Revista Pesquisa**

Qualitativa, São Paulo, v. 8, n. 19, p. 595-609, 2020. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/372/257>. Acesso em: 11 out. 2025.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 12 maio 2025.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 jan. 2025.

MORAIS, D. B. Tecnologia e inovação na educação: desafios e oportunidades. **Journal of Educational Technology**, v. 20, n. 1, p. 45-59, 2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed..São Paulo: EPU, 2011.

MOURE, J. S. A Preliminary Supra-specific Classification of the Old World. [S. l.]: [s. n.], 1961.

NASCIMENTO, F. N.; SGARBI, A. D. Espaços educativos não formais: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. p. 1-8. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0919-1.PDF>. Acesso em: 12 out. 2025.

NATIVIDADE, M. R.; COUTINHO, M. C.; ZANELLA, A. V. Desenho na pesquisa com crianças: análise na perspectiva histórico-cultural. **Contextos Clínicos**, São Leopoldo, n. 1, v. 1, p. 9-18, 2008. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1983-34822008000100002&script=sci_arttext. Acesso em: 11 out. 2025.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

NUNES, T. M. D. **Conhecimento tradicional dos Guarani Mbya sobre abelhas indígenas sem ferrão: implantação da meliponicultura como uma contribuição à valorização da cultura e sustentabilidade na Mata Atlântica do Paraná**. 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável) - Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2023. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/72745>. Acesso em: 11 out. 2025.

OLDROYD, B. P.; RATNIEKS, F. L. W.; WOSSLER, T. C. Egg-marking pheromones in honey- -bees *Apis mellifera*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 51, p. 590-591, 2002.

OLIVEIRA, A. Abelhas sem ferrão: Iraí (*Nannotrigona testaceicornes*). **Cursos CPT**, [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-irai-nannotrigona-testaceicornes>. Acesso em: 11 out. 2025.

OLIVEIRA, D. A. **Abelha nativa**: implantação de meliponários e qualidade de mel em Roraima. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufrr.br:8080/jspui/handle/prefix/929>. Acesso em: 12 out. 2025.

OLIVEIRA, I. M. **Da flor ao pote**: o que as abelhas sem ferrão nos ensinam? 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Lençóis, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/102766?guid=1711756804680&returnUrl=%2Fsophia_web%2Fresultado%2Flistar%3Fguid%3D1711756804680%26quantidadePaginas%3D1%26codigoRegistro%3D102766%23102766&i=2. Acesso em: 11 out. 2025.

ORR, M. C. *et al.* Global patterns and drivers of bee distribution. **Current Biology**, v. 31, n. 3, p. 451-458, 2001. Disponível em: [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(20\)31596-7](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(20)31596-7). Acesso em: 11 out. 2025.

PALMER, J. A. **Environmental education in the 21st century**: theory, practice, progress and promise. United Kingdom: Routledge, 1998.

PALUMBO, H. N. **Nossas brasileiras**: as abelhas nativas. Curitiba: CPRA, 2015.

PARANÁ. **Lei nº 19.152, de 02 de outubro de 2017**. Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponíneos). Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 2017. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-19152-2017-parana-dispoe-sobre-a-criacao-o-manejo-o-comercio-e-o-transporte-de-abelhas-sociais-nativas-meliponineos>. Acesso em: 11 out. 2025.

PAYNE, P. G. Curriculum for environmental and sustainability education. **Environmental Education Research**, v. 11, n. 5, p. 503-516, 2005.

PEREIRA, F. M. *et al.* **Criação de abelhas-sem-ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2017.

PEREIRA, F. M. *et al.* **Manejo de colônias de abelhas-sem-ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2012.

PIRES, C. S. S. *et al.* Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 422-442, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500003>. Acesso em: 11 out. 2025.

QUADRA, G. R.; D'ÁVILA, S. Educação Não-Formal: qual a sua importância? **Revista Brasileira de Zociências**, v. 17, n. 2, p. 22-27, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/vti-28783>. Acesso em: 22 fev. 2025.

RIBEIRO, G. S. **Meliponicultura básica para iniciantes**. Vitória da Conquista: EX'S Launch, 2020.

RIBEIRO, M. A. Aprendizagem baseada em projetos: um modelo para educação não-formal. **Revista de Educação Criativa**, v. 7, n. 1, p. 22-37, 2019.

ROBOTTOM, I.; HART, P. **Research in Environmental Education: engaging the debate**. Geelong: Deakin University, 1993.

ROOT, A. I.; ROOT, E. R. **The ABC and XYZ of bee culture**. Ohio: The A.I. Root Company, 1980.

ROUBIK, D. W. **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

SALAZAR, L. F. A educação ambiental crítica como ferramenta de transformação social. **Educação & Sociedade**, v. 39, n. 144, p. 291-308, 2018.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza Online**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010. Disponível em: <https://www.naturezaonline.com.br/revista/article/view/387>. Acesso em: 11 out. 2025.

SANTOS, A. G.; CASTOR, K. G. Educação ambiental crítica: tecendo as práticas educativas dos docentes da EMEIEF de Jaqueira “Bery Barreto de Araújo”. **Revista EA**, n. 72, 2020. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4003>. Acesso em: 11 out. 2025.

SANTOS, F. M. Educação não-formal e desenvolvimento profissional contínuo. **Revista de Educação Continuada**, v. 35, n. 2, p. 48-62, 2021.

SANTOS, F. S. **Potencialidades pedagógicas do curso Polinizando Conhecimento para a promoção da alfabetização científica e a educação ambiental em uma escola família agrícola**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/5024/Disserta%20a7%203%20mestrado%20Franciny%20Silva%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 out. 2025.

SANTOS, F. S.; ALENCAR, I. C. C.; SGARBI, A. D. **Curso Polinizando Conhecimento: formação em educação ambiental a partir das abelhas sem ferrão**. Vila Velha: Edifes Acadêmico, 2024.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora Da Universidade Federal de São Paulo, 2006.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005. Disponível em <https://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2024.

SEELEY, T. **Wisdom of the Hive**. [S. l.]: Harvard University Press, 1996.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. Disponível em: scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrbZK/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, A. C. **Implantação da meliponicultura e Etnobiologia de abelhas sem ferrão (*Melipona*) em comunidades indígenas no estado do Amazonas**. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006. Disponível em: <https://ri-api.inpa.gov.br/server/api/core/bitstreams/276c362d-9444-4fd1-bc97-cc1ebc937e5d/content>. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, A. F. *et al.* Meliponário didático pedagógico. **Realização**, v. 9, n. 17, p. 1-11, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/16118>. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, E. J. Características e importância da educação formal: Uma análise do sistema educacional brasileiro. **Revista de Educação do Brasil**, v. 33, n. 4, p. 44-60, 2020.

SILVA, E. J. Motivação e engajamento em programas educacionais híbridos. **Anais da Conferência Nacional sobre Engajamento Estudantil**, v. 18, n. 3, p. 202-215, 2022.

SILVA, F. P. **Meliponicultura**: implantação de uma unidade didática de ensino-aprendizagem para os cursos de Ciências Agrárias e Ambientais do IFPA – Campus Bragança. [S. l.]: [s. n.], 2024.

SILVA, R. A. *et al.* Relação dialética entre teoria e prática sobre educação ambiental: um desafio para professores de Geografia de um colégio público em Itabuna, BA. **Revista EA**, v. 8, n. 31, 2010. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=827>. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, R. B. V.; SANTOS, F. O.; TEIXEIRA, I. R. V. Educação ambiental: a importância de meliponários no ambiente acadêmico. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, b. 7, n. 2, p. 15781-15792, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24722/19730>. Acesso em: 11 out. 2025.

SILVA, S. N.; LOUREIRO, C. F. B. As vozes de professores-pesquisadores do campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, 2020.

SILVA, C. I. *et al.* **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, Ministério do Meio Ambiente, 2014.

SMITH, G. A.; SOBEL, D. **Place and community-based education in schools**. United Kingdom: Routledge, 2010.

SMITH, G. H. Environment, ethnicity and the conservative restoration: Education for international understanding. **Journal of Environmental Education**, v. 38, n. 2, p. 15-24, 2007.

SORRENTINO, M.; SILVA, A. C. N. Políticas públicas de educação ambiental (EA) e gestão do meio ambiente no Brasil. **Revista Relicário**, Uberlândia, v. 6, n. 11, p. 48-62, 2019. Disponível em: <https://revistarelicario.museudeartesauberlandia.com/index.php/relicario/article/view/118/103>. Acesso em: 18 dez. 2024.

SOUZA, A. M. Flexibilidade e personalização na educação não-formal. **Revista de Educação e Inovação**, v. 18, n. 59, p. 134-150, 2021.

STEVENSON, R. B. Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. **Environmental Education Research**, v. 13, n. 2, p. 139-153, 2007.

SZYMANSK, H.; ALMEIDA, L. R. D.; PRANDINI, R. C. A. R. P. **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. 2. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

TILBURY, D. Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. **Environmental Education Research**, v. 1, n. 2, p. 195-212, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>. Acesso em: 11 out. 2025.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas: Autores Associados, 2004.

TROITINO, L. C. **Feromônio “No entry” em Monomorium pharaonis: réplica experimental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47132/tde-05022018-154127/pt-br.php>. Acesso em: 11 out. 2025.

UHMANN, R. I. M.; VORPAGEL, F. S.; GÜNZEL, R. E. Livros didáticos de Química em foco na Educação Ambiental e Alimentar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 35, p. 242-259, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/?jsui/handle/123456789/18318>. Acesso em: 28 jul. 2025.

UZUNIAN, A.; BIRNER, E. **Biologia**. 3. ed. São Paulo: HARBRA, 2008.

VEIGA, M. B. **A meliponicultura como patrimônio territorial: potenciais para o desenvolvimento territorial em Morretes**. 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2023. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/87213>. Acesso em: 11 out. 2025.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005. Disponível

em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual tecnológico de aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. 2. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2018.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual tecnológico de aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. 1. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012.

VIT, P. *et al.* **Pot-honey**: A legacy of stingless bees. New York: Springer, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WALS, A. E. J.; JICKLING, B. "Sustainability" in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 3, p. 221-232, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095287330200003X>. Acesso em: 11 out. 2025.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. 1. ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.

ZAPECHOUKA, A. J.; SILVA, F. F. A meliponicultura na educação ambiental (EA). **Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, 2022. Disponível em: <https://educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/52/57>. Acesso em: 11 out. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Pesquisadora Responsável: Vânia Maria de Freitas
Endereço: Rua Lisia Rocha Trigo, 131, Bairro Eurípedes Rodrigues –
Bandeirantes/Pr. CEP: 86363-190
Fone: (43) 98813 1812 E-mail: vaniamff@hotmail.com

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente da pesquisa “**O uso do Meliponário como estratégia de ensino da Educação Ambiental**”. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento entre em contato diretamente com a pesquisadora responsável.

OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO

Pretendemos, com esta pesquisa, verificar a percepção de seu filho em favor da educação ambiental, diante da realização de uma visita em um Meliponário (espaço destinado a criação de abelhas sem ferrão), em espaço não formal de ensino, orientada por um guia. Por meio desta visitação, ele será oportunizado sobre a relevância das abelhas sem ferrão para a biodiversidade, possibilitando condições para adquirir conhecimentos sobre questões ambientais.

PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA

Para aproximar os alunos sobre as questões ambientais, este estudo propõe a participação do seu filho e dos demais alunos matriculados no 4º ano C da Escola Mun. Leda de Lima Canário numa visita ao Meliponário situado no jardim da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *campus* Cornélio Procópio, para que possam observar a dinâmica das abelhas sem ferrão e compreender a importância da polinização e dos polinizadores na natureza. Os alunos realizarão, além da observação, resposta de questionários sobre o tema, explicações orais sobre a visita e a degustação de produtos derivados de abelhas nativas. A pesquisa irá analisar os indícios de aprendizagem acerca de questões ambientais que o processo de polinização engloba. Os alunos não serão expostos a nenhum tipo de risco físico ou psicológico ao participarem da pesquisa, com a total liberdade de não participarem das atividades propostas se assim desejarem. Essas abelhas não causam riscos a vida do seu filho.

DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO

Todos os participantes envolvidos nesta pesquisa são isentos de custos, caso venham a ter algum gasto em função da pesquisa os mesmos serão ressarcidos. É assegurado ao participante buscar indenização se a pesquisa lhe cause algum dano.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UENP Universidade Estadual do Norte do Paraná - *Campus* Luiz Meneghel de Bandeirantes Fone/Fax: +55 (43) 3542 8056 I Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000 Bandeirantes - Paraná – Brasil.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação do seu filho neste estudo é voluntária e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo no momento em que desejar, sem lhe oferecer algum risco, constrangimento ou intimidação. O participante receberá uma via do documento

devidamente assinada, por ambas as partes e caso aceite o convite e participe da pesquisa é importante guardar cópia deste documento.

Caso você recusar a participação do seu filho nessa pesquisa, ele não terá nenhum prejuízo por isso, e muito menos será prejudicado na aprendizagem. O aluno que o responsável não autorizar participar da visita: não será coletado nenhum dado e poderá realizar as atividades de forma teórica na própria sala de aula da escola matriculado, atividades sobre educação ambiental, mas que não tenha o contato direto com abelhas, não participando, portanto, da visitação e das atividades práticas no jardim da Universidade Estadual do Paraná – *campus* Cornélio Procópio, que será baseada no contato direto com as abelhas sem ferrão.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada (nomes em formato de códigos: P1 - participante 1), para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que o nome de seu filho não será divulgado sob hipótese alguma. Garantimos e nos comprometemos com o sigilo e a confidencialidade de todas as informações fornecidas pelo seu filho para este estudo. Da mesma forma, o tratamento dos dados coletados seguirá as determinações da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/18). É garantido a você a indenização em caso de danos nos termos da lei. Os dados da pesquisa depois de utilizados serão guardados pela pesquisadora de maneira segura durante cinco anos e após esse período serão destruídos.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você pode fazer todas as perguntas que julgar necessárias antes, durante e após a pesquisa.

Diante do exposto, eu, _____
 (nome completo do responsável), RG nº _____ declaro que
 recebi uma via do termo, li e Autorizo a participação livre e espontânea de meu filho(a)
 _____ (nome do menor) para a
 pesquisa em questão.

Bandeirantes, _____ de _____ de 2025.

 Responsável

 Pesquisadora Responsável

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA CRIANÇA E ADOLESCENTE (TALE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: “O uso do Meliponário como estratégia de ensino da educação ambiental”, desenvolvida na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), no Mestrado Profissional em Ensino (PPGEN). Seus pais permitiram que você participe desta pesquisa, que tem como objetivo abordar a temática da educação ambiental tendo o meliponário como ferramenta, em virtude da importância das abelhas nativas, devido ao processo de polinização que realizam. Você e seus colegas são os participantes dessa pesquisa que será realizada na Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *campus* Cornélio Procópio, no Meliponário presente no jardim desta referida Universidade. Mas você não precisa participar da pesquisa caso não queira, isso é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir no decorrer da mesma. Você e seus colegas do quarto ano C irão realizar a observação das colmeias e ouvir as explicações para compreender o trabalho das abelhas e suas contribuições ao meio ambiente, e a pesquisa irá analisar o desenvolvimento seu e dos demais alunos no decorrer da visita, para buscar evidências de aprendizagem e assim contribuir para a formação de cidadãos conscientes sobre as questões ambientais. Na divulgação da pesquisa, poderemos usar algum texto ou figura desenvolvido por você, mas não iremos identificá-lo. Para garantir sua segurança, usaremos códigos para manter o sigilo da identidade de todos os participantes. É assegurado procurar indenização caso a pesquisa lhe cause algum dano. A pesquisa é isenta de custo, e caso venha a ter algum gasto em função dela você será ressarcido. Caso você não queira participar da pesquisa não terá nenhum problema por isso, e muito menos será prejudicado na aprendizagem. Se você não assinar esse termo ainda poderá participar das atividades propostas, porém não terá seus dados coletados. Você poderá permanecer na sala de aula acompanhado de responsável da escola se não se sentir à vontade de participar das atividades práticas no Meliponário, realizando assim atividades em sala de aula, mas que não tenha o contato direto com abelhas, efetivando seus conhecimentos.

Caso precise, você pode entrar em contato comigo, Vânia Maria de Freitas pelo telefone (43) 9 8813 1812 ou pelo e-mail vaniamff@hotmail.com – Endereço: Rua Lisia Rocha Trigo, 131 Bairro Eurípedes Rodrigues. CEP: 86360-000.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UENP Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes Fone/Fax: +55 (43) 3542 8056 | Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000 Bandeirantes - Paraná – Brasil.

Eu _____ (nome do aluno), recebi uma via deste termo devidamente assinada por ambas as partes, li e aceito participar da pesquisa: **o uso do meliponário como estratégia de ensino da educação ambiental.**

Bandeirantes, _____ de _____ de 2025.

Assinatura do menor

Assinatura da pesquisadora