

Leandro Ambrózio dos Reis

**ABELHAS SEM FERRÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INICIANDO UM
PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA**

São José, SC

25/07/2024

Leandro Ambrózio dos Reis

**ABELHAS SEM FERRÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INICIANDO UM
PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Relatório de Atividade de Extensão) apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores do Instituto Federal de Santa Catarina (*Campus* São José) para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Profa. Dra. Luciana Gelsleuchter Lohn

Co-orientadora: Profa. Ma. Sandra Albuquerque Reis Fachinello

São José, SC

25/07/2024

Leandro Ambrózio dos Reis

**ABELHAS SEM FERRÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INICIANDO UM
PROCESSO ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Especialista em Educação Ambiental com ênfase na formação de professores pelo Programa de Pós-Graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores (*Campus* São José do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC - São José).

São José, 25 de Julho de 2024.

.....
Prof. Dr. Bruno de Azevedo

Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

.....
Profa. Luciana Gelsleuchter Lohn, Dra. - Orientadora

.....
Profa. Sandra Albuquerque Reis Fachinello, Ma. - Co-orientadora

.....
Profa. Flavia Maia Moreira, Dra. - Membro Interno

.....
Prof. Clayton Angelo Silva Costa, Dr. - Membro Externo

RESUMO

Enquanto a ciência propiciava a Revolução Industrial, trazendo consigo promessas de progresso, prosperidade e bem-estar, também incitava uma reflexão sobre o papel do ser humano na resolução dos problemas de degradação ambiental resultantes desse mesmo progresso. Neste sentido, a educação ambiental a partir do cuidado com as abelhas sem ferrão (ASF) parece um caminho promissor. Com o objetivo de oportunizar conhecimento sobre os benefícios da ASF no contexto de duas escolas de educação básica no município de Palhoça, este projeto de extensão foi desenvolvido em forma de oficinas com convidados de outras instituições, envolvendo os alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio. A equipe executora foi composta pelas professoras orientadora e co-orientadora e professor responsável pelo projeto e aluno de pós-graduação no curso de Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores (IFSC - São José) que promoveu palestras e oficinas relacionadas a criação de abelhas sem ferrão. Foram convidados também diversos profissionais atuantes em diversas áreas do conhecimento para proferir palestras e oficinas relacionados à temática do projeto. A proposta deste projeto de extensão atendeu às diretrizes acadêmicas ao integrar ações de extensão e de ensino e promover a formação técnica e cidadã dos alunos da educação básica das escolas envolvidas, produzindo e compartilhando novos conhecimentos e metodologias de forma interdisciplinar e interprofissional. O desenvolvimento desta proposta envolveu a participação de diversas disciplinas, professores, pesquisadores e estudantes do Ensino Médio de escolas públicas, fortalecendo a capacidade de avanço e compartilhamento do conhecimento científico da meliponicultura (criadores de abelhas sem ferrão) por meio da promoção da interdisciplinaridade no ensino. Além disso, a capacitação por meio de experiências práticas beneficiou diretamente a sociedade, pois desenvolveu meios e processos produtivos, inovação e compartilhamento de conhecimento, destacando a importância do educar para a preservação ambiental.

Palavras-chave: *meliponicultura; abelhas sem ferrão; extensão; educação ambiental; preservação ambiental.*

ABSTRACT

While science fostered the Industrial Revolution, bringing promises of progress, prosperity, and well-being, it also prompted a reflection on the role of humans in addressing environmental degradation issues resulting from that very progress. In this sense, environmental education through the care of stingless bees (ASF) seems like a promising path. With the aim of providing knowledge about the benefits of ASF in the context of two basic education schools in the municipality of Palhoça, the extension project was developed in the form of workshops with guests from other institutions, involving second and third-year high school students. The executing team consisted of the supervising teacher, the project's responsible teacher, and a postgraduate student in Environmental Education with an emphasis on Teacher Training (IFSC - São José) who conducted lectures and workshops related to stingless beekeeping. Several professionals from various fields of knowledge were also invited to give lectures and workshops related to the project's theme. The proposal of this extension project met academic guidelines by integrating extension and teaching actions and promoting the technical and citizen formation of basic education students from the involved schools, producing and sharing new knowledge and methodologies in an interdisciplinary and interprofessional manner. This

involved the participation of various disciplines, teachers, researchers, and high school students from public schools, strengthening the capacity for advancement and sharing of scientific knowledge in meliponiculture (stingless beekeepers) by promoting interdisciplinary teaching. Furthermore, training through practical experiences directly benefited society by developing means and productive processes, innovation, and sharing knowledge about environmental preservation.

Key-words: meliponiculture; stingless bees; extension; environmental education; environmental preservation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	2
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
3. METODOLOGIA.....	9
2.1 Público envolvido e abrangido.....	9
2.2 Atividades realizadas, autorizações e processo avaliativo.....	11
4. PROTAGONISMO DA COMUNIDADE EXTERNA.....	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5.1 Produção gerada pelo Projeto.....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
7. REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

As Abelhas Sem Ferrão (ASF) ocupam um espaço/tempo significativo na vida do autor deste trabalho, a partir de um momento singular da vida da humanidade com a pandemia do Coronavírus (COVID-19). A pandemia impôs mudanças radicais no modo de vida do ser humano em escala mundial. Em meio a toda essa catástrofe, houve espaço de reflexão, de revisão dos modos e estilos de vida, da relação com o meio ambiente – perceber-se parte deste. Nesse contexto complexo, as ASF formavam um elo com a natureza, favorecendo o equilíbrio mental e emocional, aliada à atividade econômica da Meliponicultura. Logo, foi possível perceber, que esta atividade era uma ferramenta promissora para a educação ambiental crítica e transformadora, para além da paixão e do hobby com as ASFs.

Matriculado no “Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores” no IFSC-SJ, surgiu as condições para a realização de um projeto de extensão em duas escolas de educação básica no município de Palhoça, onde o autor trabalhava. A situação problema foi assim formulada: Quais as contribuições da prática da meliponicultura como proposta de atividade em educação ambiental com turmas do Ensino Médio de duas escolas públicas estaduais localizadas no município de Palhoça (Grande Florianópolis)?

Visando fomentar a Educação ambiental a partir das ASF, estabeleceu-se como objetivo geral: Otimizar o processo de ensino e de aprendizagem por meio de Atividades Investigativas (AIs), utilizando a temática Meliponicultura como proposta para o 3º ano do Ensino Médio e dentro do componente de Trilha de Ciências da Natureza oferecido para o 2º ano na modalidade do Novo Ensino Médio (NEM). Para atingir o objetivo desta extensão estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos: i) avaliar o conhecimento prévio dos discentes com respeito a definição de meio ambiente; ii) apresentar possíveis alternativas de conservação e preservação do meio ambiente para sua comunidade; iii) conhecer a diversidade de abelhas sem ferrão (ASF) do Brasil e do Estado de Santa Catarina e posteriormente; iv) conhecer os produtos das colmeias (mel, própolis, pólen e cera) e os benefícios (social, cultural, econômico e ambiental) das abelhas sem ferrão.

1.1 JUSTIFICATIVA

O presente projeto possui uma estreita relação entre ensino, pesquisa e extensão, uma vez que é originário do “Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Formação de Professores”, articulando nesta atividade instituição formadora e escolas de EB em um projeto de extensão que trabalha a educação ambiental a partir dos benefícios das ASF. Ainda, reforçada pela pesquisa como princípio pedagógico que orienta a metodologia de trabalho pedagógico no IFSC (FLORIANÓPOLIS, 2020). Além de integração de profissionais de outras instituições no compartilhamento de conhecimentos e práticas. Relação reforçada pela publicação dos resultados deste projeto em eventos internos e externos possibilitando a socialização de conhecimentos e práticas.

Neste projeto, a concepção de extensão adotada é respaldada em Freire (2002) que entende extensão como comunicação, diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo. Essa compreensão de extensão se alinha com a proposta Curricular de Santa Catarina em sua defesa da necessidade de que: “se fortaleça o protagonismo estudantil para intervir na resolução dos problemas ambientais e para fomentar a cooperação local, nacional e internacional (SANTA CATARINA, 2019, p.33).

Sendo assim, a escola deve participar ativa e integralmente da formação dos estudantes como sujeitos capazes de compreender e agir de forma crítica e transformadora, trazendo também para a discussão do cotidiano escolar as vivências e preocupações da comunidade local quanto à importância e conservação das abelhas nativas da Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina como ferramenta de desenvolvimento econômico, de transformação socioambiental e da conservação e restauração de ecossistemas. O projeto reconhece que a Educação Ambiental é uma ferramenta de mudança e uma prioridade entre as medidas em direção ao desenvolvimento sustentável.

Cabe aqui fazer uma breve apresentação sobre o conceito de alfabetização ecológica e sua intrínseca relação com a educação ambiental, referindo-se à capacidade de compreender os princípios fundamentais que sustentam a vida na Terra e à habilidade de aplicar esse entendimento na resolução de problemas ambientais. Este conceito foi popularizado por Fritjof Capra (2002) e outros

pensadores que defendem uma educação voltada para a sustentabilidade e a integração dos sistemas naturais e humanos.

A alfabetização ecológica vai além do simples conhecimento teórico sobre ecologia; ela envolve a internalização de conhecimentos, valores e atitudes que promovam a mudança de concepções e comportamentos, objetivando a conservação e a sustentabilidade. Segundo Capra (2002), a alfabetização ecológica, ou o domínio dos fundamentos da ecologia, deve ocupar uma posição essencial na educação em todos os níveis de ensino, a fim de capacitar os estudantes a coexistirem de forma harmoniosa com o ambiente natural e enfrentarem os desafios ambientais do século XXI.

Na prática, a alfabetização ecológica se manifesta através de práticas educativas que incentivam os alunos a observar, interagir e aprender com a natureza, compreendendo as interconexões entre os seres vivos e os ecossistemas. Isso se alinha com os objetivos da educação ambiental, que busca não apenas informar, mas capacitar os indivíduos e as comunidades a agirem de maneira responsável e sustentável.

A educação ambiental, portanto, é o meio pelo qual a alfabetização ecológica é promovida, ajudando a formar cidadãos conscientes de seu papel na manutenção da saúde do planeta. Louv (2005) reforça essa ideia ao afirmar que a educação ambiental, ao integrar os conceitos da alfabetização ecológica, habilita os alunos a entenderem e valorizarem os limites naturais do planeta, fomentando uma cultura de responsabilidade e conservação. O trabalho aqui desenvolvido reconhece que a Educação Ambiental é uma ferramenta de conscientização e mudança e, consiste em uma prioridade entre as medidas em direção ao desenvolvimento sustentável.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde tempos ancestrais, a humanidade tem contado com os recursos naturais para garantir não apenas sua própria subsistência, mas também a de seus descendentes. Ao estabelecer-se e fixar-se em determinados locais, uma infinidade de oportunidades foi criada, possibilitando não só a sobrevivência, mas também o florescimento das gerações futuras.

Assim, ao longo da história, foram desenvolvidas habilidades para cultivar a terra, preservar alimentos e domesticar animais, impulsionando o progresso técnico e econômico, embora com impactos diversos sobre o ambiente circundante. Enquanto a ciência propiciava a Revolução Industrial, trazendo consigo promessas de progresso, prosperidade e bem-estar, também incitava uma reflexão sobre o papel do ser humano na resolução dos problemas de degradação ambiental resultantes desse mesmo progresso. Desta forma, Zakrzewski (2003, p. 21) considera que: “(...) os seres humanos utilizam o meio ambiente apenas como residentes passageiros e não como habitantes: não existe um sentimento de pertencimento ao local em que vivemos”.

Desde os primórdios, o homem tem sido capaz de modificar a natureza para atender às suas necessidades, operando cada vez mais de maneira predatória, a exemplo do desmatamento de mata nativa, garimpo, ocupação de áreas costeiras, entre outros. Em grande medida, a visão *eurocêntrica* é caracterizada por uma relação de submissão da natureza, onde esta deve ser de uso exclusivo para atender aos “desejos” da sociedade. Isso levanta, conforme ressalta Tamaio (2000), a necessidade de se examinar as intrincadas relações entre a sociedade humana e o meio ambiente.

Com base na visão *eurocêntrica*, de supremacia da cultura europeia em detrimento de outras culturas, onde se é colocado a perspectiva e a interpretação da Europa e das culturas ocidentais no centro da história e do desenvolvimento humano, muitas vezes desconsiderando ou subjugando as contribuições e visões de mundo de outras culturas. Essa visão eurocêntrica tem influenciado profundamente as relações humanas e o meio ambiente, resultando em práticas que frequentemente desrespeitam ou desvalorizam os conhecimentos ecológicos e as formas de vida tradicionais de sociedades não ocidentais (MAIA; FARIAS, 2020).

Na relação com o meio ambiente, o eurocentrismo tem historicamente promovido uma visão de natureza como algo separado da humanidade, algo a ser explorado, controlado e dominado para o progresso humano. Esse paradigma é refletido na Revolução Industrial e no colonialismo, onde a exploração de recursos naturais e a conversão de terras para a agricultura, mineração e outros usos intensivos foram justificadas pela ideia de "progresso" ocidental (NAZARÉ, 2019; MAIA E FARIAS, 2020). Este processo levou à degradação ambiental em larga

escala, à perda de biodiversidade e à marginalização de práticas sustentáveis de manejo ambiental mantidas por povos indígenas e outras comunidades locais.

Conforme destacado por Shiva (1993), o eurocentrismo ignora ou subestima o valor dos conhecimentos tradicionais, que muitas vezes são mais sustentáveis e integrados ao meio ambiente. Ela argumenta que "as tradições indígenas de gestão de recursos são baseadas em uma visão holística do mundo, onde a terra e todos os seres vivos são vistos como interconectados e interdependentes", em contraste com a visão fragmentada e exploratória promovida pelo eurocentrismo.

Além disso, o eurocentrismo influencia as relações humanas ao perpetuar hierarquias de poder que favorecem as culturas ocidentais sobre outras. Isso é evidente na forma como as práticas culturais, sistemas de conhecimento e modos de vida das sociedades não ocidentais são frequentemente desvalorizados ou desconsiderados. Fanon (1961) critica essa imposição cultural, argumentando que o colonialismo não só explora os recursos materiais das colônias, mas também busca destruir as culturas nativas e impor os valores ocidentais.

Desta forma, Nazaré (2019) destaca que essa relação desigual entre o eurocentrismo e outras formas de relações humanas e com o meio ambiente sublinha a necessidade de uma abordagem mais inclusiva e equitativa, que valorize as diversas formas de conhecimento e respeite a interconectividade da vida na Terra. Neste sentido, a educação ambiental crítica transformadora atua na perspectiva de valorização das diferentes culturas e suas respectivas relações ambientais.

A ecologia, enquanto disciplina abrangente, despertou preocupações sobre os problemas ambientais acelerados pelas atividades antropogênicas, destacando a importância de educar para a preservação ambiental. Com o advento e a evolução da Educação Ambiental emergindo em meados da década de 60, como uma ferramenta pedagógica intrinsecamente ligada ao movimento ambientalista (Clube de Roma), sendo uma resposta à crescente conscientização sobre as questões ambientais (REIGOTA, 1994). Segundo Tamaio (2002), somente em tempos recentes a sociedade começou a reconhecer a gravidade dos problemas ambientais. O rápido avanço científico e as mudanças sociais trouxeram consigo novos desafios e ampliaram a escala de problemas existentes.

Crises que nos confrontam atualmente, sejam elas de origem humana ou não, tornam absolutamente necessário considerarmos uma alternativa ao modelo

capitalista predominante, pois o paradigma estabelecido por esse sistema revela-se altamente destrutivo e contaminante. Neste caso, o papel de agentes polinizadores em ambientes naturais, como as abelhas, pode auxiliar na conservação e restauração da biodiversidade de plantas silvestres. As abelhas possuem relevância no restabelecimento das florestas tropicais e conservação dos remanescentes, em virtude da dependência dos recursos florais, apresentando muitas adaptações à localização e coleta destes recursos, e na visitação às flores promovendo a polinização. Sendo este um serviço ecológico-chave para a manutenção e a conservação dos ecossistemas, podendo ainda, atuar como bioindicadores da qualidade ambiental (SILVA E PAZ, 2012).

Desta forma, a meliponicultura tem como premissa a criação racional de abelhas nativas, propiciando a sustentabilidade das comunidades tradicionais e rurais para subsidiar a preservação e conservação dos biomas tropicais, com o intuito de realocar as espécies de abelhas sem ferrão nos seus habitats naturais (ALVES *et al.*, 2005). Além do valor econômico do mel produzido por estas espécies, existe também a importância terapêutica dos produtos das colmeias, agregando ainda mais valor econômico e medicinal nestes produtos manipulados de forma artesanal.

Segundo a Apacame (2011), meliponicultura é uma atividade sustentável e ecologicamente correta, pois as abelhas são parte integrante dos ecossistemas locais, por isso atuam diretamente na polinização dos vegetais contribuindo na conservação desses recursos e das cadeias tróficas relacionadas. É também uma atividade econômica viável, pois os recursos produzidos pelas abelhas nativas são diferenciados, e socialmente justo, pois os beneficiários serão as populações tradicionais e as comunidades rurais, que culturalmente, já criam estas abelhas para diversas finalidades, tais como, parte dos costumes socioculturais, inclusive alimentares, medicinais, ritualísticos, religiosos e comerciais (VENTURIERI *et al.* 2003; PALAZUELOS-BALLIVIÁN, 2008).

Os meliponíneos, conhecidos popularmente como abelhas sem ferrão (ASF), abelhas nativas ou abelhas indígenas sem ferrão, são abelhas que vivem em colônias e caracterizam-se por apresentar o aparelho ferroador atrofiado. As ASF que pertencem a tribo Trigona, são encontradas em grande parte das regiões tropicais da Terra, ocupando praticamente toda a América Latina e África, além do sudeste asiático e norte da Austrália (VILLAS-BÔAS, 2012); enquanto que as da

tribo Melipona, ocorrem somente na América do Sul, América Central e Ilhas do Caribe. Existem, no mundo, aproximadamente 400 espécies dessas abelhas, no Brasil, aproximadamente 300 espécies, sendo destas, aproximadamente 40 espécies da tribo das Meliponas, as demais são da tribo das Trigonas (EPAGRI/CIRAM, 2023). Em Santa Catarina, ocorrem naturalmente cerca de 35 espécies, porém, muitas espécies são encontradas somente em determinadas regiões do estado devido a exigências específicas em relação às condições climáticas (EPAGRI/CIRAM, 2023).

Devido a sua importância como agentes polinizadores, tanto de espécies de plantas nativas como de cultivadas, é importante que o produtor atue na conservação das ASF que ainda estão em seu habitat natural devido às estreitas relações ecológicas que tornam plantas e polinizadores dependentes uns dos outros. Essa interdependência promove a manutenção de espécies vegetais, o equilíbrio ecológico nos ecossistemas, a produção de mel e geoprópolis, garantindo a produção de frutos e sementes, que permitem a sobrevivência da fauna e flora e das comunidades que vivem de sua exploração (KERR, 1987).

A atividade de meliponicultura gera impacto ambiental, socioeconômico e cultural positivos, uma vez que fornece subsídios para o desenvolvimento sustentável e a construção de uma educação crítica com relação ao meio em que esta sociedade está inserida e o seu pertencimento (FRANÇA, 2011). Portanto, considerando que a meliponicultura, é uma atividade em ascensão no Brasil, pode ser utilizada como uma prática importante na conscientização de profissionais e de comunidades sobre a importância de cultivar apenas espécies nativas e endêmicas da região de ocorrência.

Dentro da perspectiva de formar cidadãos críticos, com percepções futuras e que consigam atuar como multiplicadores destas idealizações, a prática em Educação Ambiental constitui uma ferramenta que visa incluir o cidadão nos assuntos relacionados ao ambiente, fazendo-o sentir parte do mesmo pela busca de alternativas reais, soluções inteligentes aos problemas ambientais (LOUREIRO, 2004; BRENTANO *et al.* 2018). Neste sentido, Papa e colaboradores (2022), sugerem que o valor simbólico das abelhas desempenha o papel mais importante por esta classe de insetos, uma vez que, pode ajudar a revitalizar e fortalecer a relação íntima e recíproca entre o ser humano e o mundo natural, desmistificando a

compreensão de que a natureza é simplesmente uma prestadora de serviços aos seres humanos.

A questão relacionada à conservação ambiental e à importância das espécies de plantas autóctones para a manutenção e preservação das áreas de flora e fauna selvagens deve ser abordada de maneira reflexiva tanto em contextos educativos formais quanto informais, envolvendo toda a comunidade. Nessa linha de pensamento, Reigota (1998) sugere que a Educação Ambiental adote abordagens pedagógicas centradas na conscientização, mudança de atitudes, desenvolvimento de habilidades, compartilhamento de informações, capacidade de avaliação e engajamento ativo dos alunos.

Segundo Turke *et al.* (2018), a discussão sobre Educação Ambiental deve ser interdisciplinar, sem barreiras entre disciplinas ou limitações de espaços sociais, visando a promover a aprendizagem nos aspectos cognitivos, emocionais e sociais, oferecendo ambientes de aprendizagem que inspirem descobertas e incentivem o pensamento crítico em relação às ações de cada indivíduo no meio ambiente e na conservação da natureza. Além disso, essa abordagem permite uma reflexão sobre os principais desafios na construção de uma sociedade mais justa e comprometida com a sustentabilidade. Portanto, a criação de abelhas sem ferrão pode ser uma ferramenta eficaz na divulgação e promoção de conhecimentos e práticas, contribuindo para aumentar a conscientização ambiental (JACOBI, 2003). Além de propiciar uma reflexão sobre os principais desafios enfrentados na construção de uma sociedade mais justa e comprometida com a sustentabilidade. Portanto, a meliponicultura pode ser um instrumento eficiente na promoção e disseminação da informação, contribuindo para a sensibilização ambiental (JACOBI, 2003).

As ASF são organismos sensíveis às mudanças ambientais, dessa forma constituem bioindicadores importantes da qualidade ambiental, fornecendo muitas informações sobre a presença de poluentes no meio ambiente. São consideradas provedores de serviços ecossistêmicos¹, sendo os principais agentes responsáveis pelo sucesso reprodutivo e frutificação das plantas com flores, fornecendo alimentos

¹ Os serviços ecossistêmicos são as vantagens que os seres humanos recebem dos ecossistemas. Estes abrangem benefícios de fornecimento, como alimentos e água; controle, como a gestão de inundações, secas, e erosão do solo; suporte, como a formação do solo e reciclagem de nutrientes; e benefícios culturais, como recreação, espiritualidade, religiosidade e outros ganhos intangíveis (MEA, 2005).

para os animais e para as pessoas, garantindo assim, a manutenção da biodiversidade.

Independentemente da abordagem utilizada, é crucial refletir sobre uma Educação Ambiental que leve em conta a atual etapa do capitalismo e seus efeitos na esfera dos numerosos e crescentes impactos ambientais adversos, que caracterizam a era geológica do Antropoceno. O capitalismo contribui para deteriorar a relação do ser humano com o meio ambiente, a ponto de os recursos naturais serem priorizados para fins de comercialização e produção em larga escala (CABRERA; MINASI; MOLINA, 2018; SILVA COSTA, 2022).

No entanto, uma educação ambiental crítica transformadora implica em um diálogo abrangente com os sujeitos que dela participam (Freire, 2002). Pensar as relações do capital com fortes impactos nas reais condições de existência da população faz parte da educação ambiental que se quer crítico transformadora. Neste caso, os serviços ecossistêmicos se apresentam como um ponto de encontro e de comunicação promissora para atingir os objetivos desta ação de extensão em educação ambiental a partir das ASF. Sensibilizar a partir de dados concretos, com possibilidade de impactos em suas vidas financeiras consiste em um dos meios de adesão e efetivação da Educação Ambiental.

Neste sentido, a meliponicultura enquanto estratégia para a disseminação da Educação Ambiental, permite sensibilizar o sujeito para a importância de conservar os habitats dos polinizadores, de estreitar a relação do ser humano com as abelhas e, com os demais elementos da natureza. Apresentam-se ainda, como uma ferramenta potencial de manutenção de colônias, estimulando a manutenção dos ninhos e a multiplicação dos enxames. A meliponicultura também pode estar associada a serviços culturais, educativos, artísticos e medicinais, especialmente quando relacionados ao agroturismo.

3. METODOLOGIA

3.1. Público envolvido e abrangido

O projeto de extensão está cadastrado no SIGAA-IFSC sob o número PJ415-2023, e é um produto oriundo do curso *Lato Sensu* em Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores. Esta proposta busca atender um público

jovem de duas escolas no município de Palhoça. E, conseqüentemente, que esses jovens sejam multiplicadores em suas comunidades, sobre a importância da preservação ambiental e o papel das abelhas sem ferrões nesse processo. Participaram do projeto de extensão, 22 (vinte e dois) estudantes do 3º ano noturno do Ensino Médio da Escola Estadual Ursulina de Senna Castro (localizada em região periférica) e 46 (quarenta e seis) estudantes do 2º ano do NEM (Novo Ensino Médio) inscritos na trilha de aprofundamento de Ciências da Natureza² da Escola Estadual Governador Ivo Silveira (localizada na região central), ambas situadas no município de Palhoça-SC. Estas atividades foram realizadas de 3 maneiras: 1) Feira de ciências; 2) Semana do Meio Ambiente e; 3) Dentro da disciplina de Trilhas de Ciências da Natureza. A primeira atividade aconteceu na EEB Ursulina Senna de Castro. Já as segundas e terceiras atividades ocorrem na EEB Governador Ivo Silveira.

As atividades práticas foram desenvolvidas em duas etapas: 1) no segundo semestre de 2022 (16/09/2022), como proposta de projeto interdisciplinar entre as disciplinas de Biologia e Química, através da feira de ciências da Escola Estadual Ursulina de Senna Castro e, 2) no primeiro e segundo semestre de 2023, como proposta de inserção da semana do Meio Ambiente (06/06/2023) e dentro da trilha de aprofundamento da área de Ciências da Natureza (26, 27 e 28/09/2023) da Escola Estadual Governador Ivo Silveira. O conjunto de atividades (palestras e oficinas) tiveram duração mínima de 04 (quatro) horas e máxima de 08 (oito) horas para cada dia de evento.

A equipe executora do projeto foi composta pelo professor responsável pelo projeto e aluno de pós-graduação no curso de Educação Ambiental com Ênfase na Formação de Professores (IFSC - São José) que promoveu palestras e oficinas relacionadas a criação de abelhas sem ferrão. Foram convidados também diversos profissionais atuantes em diversas áreas do conhecimento para proferir palestras e oficinas relacionados à temática do projeto, relacionados abaixo:

1. Urbees Brasil - Meliponicultura Urbana: Stefânia Hofmann é responsável por uma rede de regeneração socioambiental. Difundindo a cultura de criação e reconexão com as abelhas nativas sem ferrão

² A nova configuração do EM apresenta a opção de diferentes trilhas. A trilha de aprofundamento em Ciências da Natureza é uma disciplina que os alunos do 2º ano do EM se inscrevem a cada semestre. Sendo assim, é uma escolha dos alunos se inscreverem nesta ou em outras trilhas de áreas distintas do conhecimento.

nas cidades pela sua importância ecológica no equilíbrio dos ecossistemas terrestres e no potencial transformador da sociedade.

2. Meliponário Thor e Floriponário: Alexandre e Thiago são criadores de conteúdos digitais (YouTube e Instagram), consultores e atuantes na conservação das ASF, com foco no manuseio, reprodução e distribuição do conhecimento sobre o mundo delas através da Educação Ambiental.
3. Cidade das Abelhas - Universidade Federal de Santa Catarina: espaço destinado ao ensino e à pesquisa sobre a biologia das abelhas, desenvolvimento tecnológico, assistência técnica a agricultores. O servidor da UFSC - Engenheiro Agrônomo Willian Goldoni Costa foi representando a Instituição.
4. Apiterapia - Abelhas e nossa saúde: Wilson Weis é bioterapeuta e Pesquisador em Apiterapia, atuante na área clínica em saúde utilizando os produtos da colmeia e o veneno das abelhas no tratamento de diversas doenças humanas.

Os saberes das oficinas sobre a criação de abelhas nativas sem ferrão, foram divididos em duas etapas: a) a primeira conceitual: abordando as relações ecológicas, sobre as atitudes de consciência ambiental e sobre ações para uso sustentável, b) e a segunda prática: que tratou da confecção de iscas de capturas de ASF e das condições básicas sobre a implantação da criação como, escolha das espécies, manejo e transferências dos enxames e de aspectos econômicos (custos de produção e lucratividade). Foi apresentado também nesta etapa, os produtos oriundos das colmeias das abelhas nativas sem ferrão: mel, pólen, cera e própolis.

3.2 Atividades realizadas, autorizações e processo avaliativo

Aqui, se pensou na meliponicultura como um possível instrumento de ensino. A sequência didática dividiu-se em (04) quatro momentos, incluindo a avaliação da aprendizagem:

1. Primeiro momento: Apresentação teórica do tema para a turma: Importância ecológica das Abelhas; Diversidade das Abelhas sem Ferrão; Aspectos sociais e econômicos da Meliponicultura. Mobilizando os alunos: Conceituando o

papel das abelhas através da polinização, bem como, na alimentação humana. Foram apresentadas imagens que remetem: a) agrotóxico, queimadas, degradação ambiental, e; b) natureza, árvores, rios, alimentos, saúde, qualidade de vida. Para que os alunos pudessem apresentar questões e propostas para solucionar problemas.

Apresentação do processo de confecção de iscas de captura para abelhas sem ferrão (ASF), utilizando materiais recicláveis, passo-a-passo na construção de iscas de capturas, como construir uma caixa racional (ninho) utilizando madeiras de pinus e/ou eucalipto não tratadas e a importância da reciclagem para o meio ambiente. Os conceitos foram trabalhados conforme as questões-problema foram sendo apresentadas e debatidas em grupo.

2. Segundo momento: Desenvolvimento da atividade prática (Construção e instalação das iscas de capturas no horto da Escola Governador Ivo Silveira): Os alunos utilizaram de 3 (três) unidades de garrafas de pets; fita crepe, jornais e/ou revistas, saco plástico de lixo na cor preta, e própolis para ser utilizado como atrativo, além de caderno e lápis para as anotações.

3. Terceiro momento: Desvendando os resultados e debatendo possíveis soluções para a preservação do meio ambiente: Qual a relação da meliponicultura com a conservação da natureza? Quais os danos se elas desaparecerem? Qual(is) são as espécies que ocorrem no Estado de Santa Catarina? Quais são os produtos produzidos pelas abelhas sem ferrão? Qual(is) são as utilidades dos produtos das colmeias na indústria, comércio e medicinal? Por que as abelhas sem ferrão não possuem ferrão? Qual(is) dificuldades foram encontradas na confecção das iscas de capturas? Qual a diferença entre isca de captura de garrafa pet e caixa racional de madeira?

4. Quarto momento: O processo avaliativo do desenvolvimento da proposta levou em consideração os seguintes itens:

1. Foi possível realizar todas as atividades programadas? Quais as dificuldades encontradas? O que precisou ser modificado?

2. Execução e construção da iscas de capturas de abelhas sem ferrão;

3. Registro das etapas durante a construção (anotações, fotografias e vídeos);

4. Debate e discussão dos resultados encontrados pelos alunos;

5. Avaliação e discussão dos desafios encontrados pelos alunos e equipe na realização da atividade proposta.

Avaliação do projeto foi realizada, de forma processual e dialógica quanto às atividades de estudo, organização e execução que envolvem a equipe executora (Pós-graduando, orientadores e professores das escolas envolvidas nas atividades).

4. PROTAGONISMO DA COMUNIDADE EXTERNA

A proposta deste projeto de extensão atendeu às diretrizes acadêmicas ao integrar ações de extensão e de ensino e promover a formação técnica e cidadã dos alunos da educação básica das escolas envolvidas, produzindo e compartilhando novos conhecimentos e metodologias de forma interdisciplinar e interprofissional. Isso envolveu a participação de diversas disciplinas e agentes diretos e indiretos, tais como: professores, pesquisadores, meliponicultores e estudantes do Ensino Médio de escolas públicas, fortalecendo a capacidade de avanço e compartilhamento do conhecimento científico da meliponicultura (criadores de abelhas sem ferrão) por meio da promoção da interdisciplinaridade no ensino.

Além disso, a capacitação por meio de experiências práticas beneficiou diretamente a sociedade, pois desenvolveu meios e processos produtivos, inovação e compartilhamento de conhecimento. Isso facilitou o acesso à formação e qualificação, considerando a interação entre o conhecimento acadêmico e a experiência acumulada pelos professores e alunos com os saberes populares, bem como a colaboração com organizações de diversos setores da sociedade.

Este envolvimento da sociedade torna-se imprescindível para pensar a educação ambiental crítica transformadora e o engajamento da população na causa ambiental, incentivando práticas sustentáveis e fortalecendo os laços comunitários em torno da conservação da natureza.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de extensão aqui desenvolvido faz parte do TCC do “Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Formação de Professores”, onde os proponentes buscaram implementar a educação ambiental de forma interdisciplinar e contextualizada em duas escolas de educação básica no município de Palhoça, local de residência de um dos proponentes.

O projeto desenvolvido em 2 escolas atendeu de forma direta ao número de 68 alunos matriculados, bem como os professores e funcionários das escolas. E, de forma indireta, a comunidade em que esses alunos circulam e compartilham seus aprendizados.

A estratégia metodológica utilizada, possibilitou com que o aluno se comprometesse com o processo de ensino e de aprendizagem, tornando-se cúmplice do professor. Além disso, adquiriu-se autonomia na pesquisa e na busca pelo conhecimento. Conforme observado por Pires (2021) o propósito da troca de experiências, da problematização, da contextualização e da sistematização do processo educacional, bem como do estabelecimento de novos rumos ao trabalho que foi desenvolvido, já que focou em diferentes abordagens e com o envolvimento de outros componentes curriculares no trabalho proposto de acordo com as diretrizes e pesquisas em EA.

A partir dos anos 1920, foram realizados numerosos encontros políticos globais voltados para a questão ambiental, com o intuito de debater políticas públicas ambientais e propor medidas para mitigar os impactos ambientais, socioeconômicos e culturais (REIGOTA, 1994, MAESTRELLI E TORRES, 2014). Uma dessas iniciativas adotadas pela legislação brasileira foi a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, estabelecida pela Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que tem como objetivo abordar os principais temas relacionados à Educação Ambiental no país, incluindo sua aplicação tanto em contextos formais quanto não formais (BRASIL, 1999). Uma das diretrizes estabelecidas pela PNEA é promover uma nova concepção de relação entre a sociedade (seres humanos) e o meio ambiente, buscando romper com paradigmas antigos e engajar a sociedade em ações concretas e transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável em conjunto com a melhoria da qualidade de vida (CEZÁRIO *et al.* 2017).

As atividades práticas de campo demonstraram ser uma estratégia significativa para o uso da ferramenta da meliponicultura como discussão de Educação Ambiental, pois oferecem a oportunidade de explorar uma ampla variedade de temas, incentivando os alunos e permitindo o contato direto com o ambiente para uma compreensão mais profunda da relação entre seres humanos e o meio ambiente. Com base no trabalho de Zapechouka e Silva (2022), foi possível constatar que as atividades de campo desenvolvem o interesse pela pesquisa, por

saber mais, preparando os participantes para a aprendizagem ao longo de suas vidas, ao entrarem em contato com diferentes temáticas e a possibilidade de conhecer mais, de pesquisar sobre. De acordo com Zômpero e Laburú (2010), o método de investigação envolve a apresentação de um problema inicial relacionado ao tema estudado, cuja solução é desconhecida pelo aluno. Esse problema pode ser proposto tanto pelo professor quanto pelo aluno.

Articular pesquisa, ensino e extensão exige um olhar criterioso e atento a todas as etapas deste processo e aos sujeitos envolvidos. Conforme sugerido por Francelin e Corteza (2014), é crucial manter uma avaliação contínua nesse processo, não apenas para identificar o progresso dos alunos, mas principalmente para estimular a reflexão sobre o próprio desempenho docente. Embora os alunos tenham demonstrado entusiasmo pelo projeto e pelo tema abordado, a falta de iniciativa e proatividade foi evidente. Foi necessário que o professor da turma interviesse para que as respostas fossem expressas verbalmente e para que eles construíssem o conhecimento necessário.

A Educação Ambiental formal engloba a educação realizada dentro dos planos de estudo das instituições educacionais. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) permite observar essa abrangência: I - instrução básica: desde a infância até o ensino médio; II - educação universitária; III - educação especial; IV - formação profissional; V - instrução de jovens e adultos (BRASIL, 1999). Em outras palavras, em todos os níveis e modalidades de ensino formal, é essencial promover a Educação Ambiental, conforme definido pela PNEA:

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, sem paginação).

A PNEA instrui as instituições de ensino a integrar a Educação Ambiental formal nos currículos e a oferecer treinamento para seu corpo docente. A produção e distribuição de materiais educativos deve ser uma das atividades realizadas, interligadas com capacitação, pesquisas e monitoramento (PEREIRA *et al.*, 2023).

De acordo com o Currículo Base do Ensino Médio Catarinense (SANTA CATARINA, 2020)³, os conteúdos sobre “Meliponicultura” e “Abelhas Sem Ferrão” poderão ser abordados no Ensino Médio, dentro da Formação Básica para a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, e também dentro da Formação Específica, que compreende as Trilhas de Aprofundamentos e disciplinas Eletivas. Uma vez que o tema “*conservação da biodiversidade*” é contemplado no tema transversal da Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podendo ser ampliado para abordagens que envolvam todos os demais componentes curriculares. Essa prática é capaz de perpassar todas as disciplinas dos eixos temáticos (NUNES *et al.* 2020).

Para a aplicação das palestras e oficinas, foi feita uma breve revisão dos conceitos sobre a biologia das abelhas sem ferrão, a organização social das abelhas e sua importância ecológica abordados nas aulas anteriores, como por exemplo, a polinização de flores e de sua importância na produção de alimentos para os seres humanos, conforme observado na Figura 1. Possibilitando discussões sobre a importância das abelhas garantindo a disponibilidade de frutas e verduras, bem como, as consequências do desmatamento, das queimadas e do uso indiscriminado de agrotóxicos ao meio ambiente, permitindo a contextualização nas aulas de Ciências da Natureza.

³ Documento elaborado em 2020, incorporando as definições da Base Nacional Comum Currículo (BNCC), orientando os docentes na organização das competências e habilidades na Educação Básica Catarinense.

Figura 1. Práticas em Educação ambiental: conhecendo as espécies de abelhas sem ferrão do Estado de Santa Catarina e seu papel ecológico nos ecossistemas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na sequência, foram apresentados os materiais que poderiam ser utilizados na construção de iscas de capturas de ASF, conforme consta na Figura 2. Os aspectos de organização das colmeias, com relação ao manejo e transferências das iscas para as caixas modulares e racionais seguindo o modelo Instituto Nacional de Estudos da Amazônia (INPA) (NOGUEIRA-NETO, 1970).

Alguns alunos tiveram várias ideias e alternativas de fácil acesso e baixo custo, materiais esses que são facilmente encontrados em suas residências e que poderiam ser reutilizados para a confecção das iscas de captura. Sendo importante aqui destacar, a autonomia e a mobilização dos alunos, em buscar soluções e meios alternativos de construir as iscas. Inclusive utilizando materiais não antes pensados e propostos pelos docentes. Com base num estudo elaborado por Gemin *et al.*, (2022), os autores observaram que a prática da Meliponicultura é realizada com foco na colaboração e união entre as pessoas, tanto na troca de materiais recicláveis, quanto no compartilhamento de saberes relacionados à criação de abelhas. Neste sentido, os objetivos de envolvimento da comunidade e de pensar

problemáticas locais e estratégias de resolução foram alcançados nesta atividade de extensão.

Figura 2. Confeção de iscas de captura (garrafa pet) para ninho provisório de Abelhas sem ferrão. Observação da captura de enxame da espécie Jataí (*Tetragonisca angustula*).



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 3. Transferência do ninho da isca de captura para caixa racional (modelo INPA).



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Cabe aqui ressaltar, que as caixas INPA foram concebidas pelo pesquisador Fernando Oliveira durante o seu período no INPA. O design da caixa foi inicialmente nomeado em homenagem a Fernando Oliveira, mas ganhou popularidade com o

nome do instituto. Este modelo foi desenvolvido com a intenção de simplificar o trabalho dos criadores de abelhas nativas, otimizando a separação de colmeias e facilitando a extração de mel. As caixas INPA são compostas por três componentes fundamentais: ninho, sobre-ninho e melgueira (VILLAS-BÔAS, 2012), conforme observado na Figura 3. Portanto, o tamanho dos componentes e a quantidade de recipiente de mel dependem da espécie específica de abelhas nativas que serão alojadas nessas caixas.

A meliponicultura como possibilidade de fonte de renda também foi apresentada e debatida durante as palestras e oficinas, como por exemplo, no preparo dos produtos das ASF: mel, pólen, própolis, e a cera também foram apresentados, conforme observado na Figura 4. Barbiéri e Franco (2020) evidenciaram em seu trabalho que o domínio econômico está relacionado com o meio de produção, tais como: i) Produtos das abelhas; ii) Produtos para a meliponicultura; iii) Polinização agrícola, e; iv) Emprego e renda.

Figura 4. Produtos da colmeia de ASF: mel, própolis, cera, pólen e sua utilização em produtos alimentícios, estéticos e medicinais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Ao longo das oficinas, com a mediação e o estímulo por parte dos professores e dos palestrantes, foram levantados alguns pontos e questões-problemas pelos alunos, tais como:

- a) *“Professor, por que essas espécies são chamadas de abelhas sem ferrão? Ela não ferroa igual a outra amarela?”;*

- b) *“Professor, como assim o zangão não faz nada na caixa? Ele só come, dorme e faz filhos com a rainha e depois morre?” “O papel feminino é injusta até no universo das abelhas”;*
- c) *“O que pode acontecer com o Planeta se as abelhas forem extintas?”;*
- d) *“Qual o tempo médio de vida das abelhas sem ferrão?”;*
- e) *“Eu achava que as abelhas só faziam mel!”;*
- f) *“A própolis é um ótimo remédio para a garganta”;*
- g) *“O pólen pode ser substituído no lugar da carne?”.*

Conforme apontado por Zômpero e Laburú (2011), o envolvimento dos alunos na elaboração de hipóteses é crucial nesse processo, pois permite identificar seus conhecimentos prévios. A busca por informações, tanto por meio de experimentos quanto da literatura disponível, é essencial para auxiliá-los na resolução dos problemas propostos a construir seus argumentos, na reelaboração dos seus conhecimentos. Nessa metodologia de estudo a apresentação feita pelos alunos aos colegas de classe representa um momento de significativa importância na disseminação do conhecimento.

A preocupação com a problemática ambiental, envolvendo a preservação e conservação das abelhas nativas sem ferrão, foi a questão-problema chave no debate entre os alunos. Alguns deles se manifestaram sobre a importância dessa proposta ser trabalhada em casa e com os familiares, na perspectiva de formação de multiplicadores. Nesse momento a interatividade foi favorecida, com estímulo para que os alunos pudessem opinar sobre quais seriam as estratégias para encontrar uma resposta para tais questões. Os alunos foram orientados a observar durante seus deslocamentos por ruas e vias públicas, ocos de árvores, muros residenciais, floração de árvores frutíferas, a fim de verificarem a presença de ASF nesses lugares e o que elas haviam coletado (pólen, resina e barro) na estrutura chamada de “corbícula”, utilizada para transportar esses produtos para a colmeia (VENTURIERI, 2008). Foi possível observar o entusiasmo dos estudantes com a abordagem deste tema e com a preocupação ambiental. As ASF atuam como importantes agentes da preservação ambiental e também, oportunizando a aproximação dos alunos com os agentes polinizadores, encurtando essa distância entre eles e o meio natural, oportunizando contato direto com a natureza, ainda que em grandes centros urbanos.

Estudos sobre a percepção ambiental auxiliam na compreensão das relações socioambientais que cada pessoa apresenta, individualmente, ao perceber e sentir suas experiências em seu ambiente (ZANINI *et al.* 2021; SILVA COSTA, 2022). Abordar os sentidos audição, paladar, visão, tato e olfato em atividades de Educação Ambiental torna-se essencial para que os participantes consigam interpretar uma determinada realidade. Para Silva Costa (2022), o uso do aparato sensorial pode ser considerado de natureza pedagógica lúdica, contribuindo para despertar o interesse pela atividade de maneira agradável e, assim, facilitar o processo de construção do conhecimento.

A sensibilização pode alterar a percepção e a interpretação em relação a um impacto socioambiental específico, através da contextualização dos sentidos, permitindo, dessa forma, a obtenção de significados e a leitura de um lugar (REBECA; CRISOSTIMO; SILVEIRA, 2018; SILVA COSTA, 2022). Essa mudança pode contribuir para um posicionamento crítico das pessoas em relação à tomada de decisões do poder público sobre questões socioambientais, visando evitar e/ou minimizar os impactos ambientais negativos.

Venturieri (2008), avaliou de forma positiva o uso da meliponicultura como instrumento ou método na EA, bem como nas disciplinas que envolvem suas atividades. Neste estudo os resultados obtidos a partir do desenvolvimento prático do projeto também mostraram que os alunos construíram e ampliaram conhecimentos, além de terem aumentado sua percepção dos problemas ambientais. Ficando mais conscientes sobre a criação racional das ASF, a possibilidade de criar algumas espécies de ocorrência regional no âmbito domiciliar (modalidade “pet”), além da utilização dos produtos que as colmeias fornecem (p.ex. mel, pólen e o própolis). Por exemplo: “*Que legal professor, eu vou poder colher o mel diretamente da fonte*”, “*Não sabia que podia ter abelhas sem ferrão em casa, como pássaro, cachorro e gato*”. De acordo com Kerr (2007), essa atividade pode ser realizada em ambiente residencial, seja em quintais, jardins ou até mesmo dentro de casa e ainda, por amadores e entusiastas que desejam contribuir para a conservação das abelhas nativas e desfrutar dos benefícios proporcionados por esses insetos, como a produção de mel e a polinização de plantas.

Portanto, essa abordagem revela sua eficácia em fomentar uma aprendizagem de excelência, que não apenas corrige concepções equivocadas, mas também promove a construção do conhecimento científico, enquanto facilita a

compreensão de questões ambientais cruciais para a prática de uma cidadania voltada ao meio ambiente (MARQUES *et al.* 2017; BUSS E MORETO, 2019). Outra forma eficiente de trabalhar essa temática é conforme proposto por Hack (2023), onde os educadores, com sua intenção proativa, podem utilizar as ASF como referências biológicas para iniciar a conscientização ecológica. Dessa forma, também aumentam as chances de preservação das espécies nativas desses insetos polinizadores, bem como de outros. Quanto mais ampla for a rede de conhecimento, maior será a proteção oferecida. A autora enfatiza ainda, que existem diversas outras maneiras de explorar o mundo das abelhas por meio de artefatos culturais, como obras literárias, músicas, filmes e diversas formas de expressão artística, mesmo em formatos digitais.

Os estudantes adquiriram, por meio das atividades realizadas, uma consciência e sensibilidade em relação ao meio ambiente e aos desafios associados a ele, além de obterem conhecimento e compreensão sobre o meio ambiente e o papel do ser humano deste meio. Foi possível observar também a autonomia dos alunos ao realizarem as atividades propostas pelos professores e palestrantes convidados, pois é fundamental que os alunos participem ativamente do processo de ensino e de aprendizagem, sendo incentivados a questionar as atividades e assumir o protagonismo no desenvolvimento do raciocínio crítico e científico (DELATORRE *et al.* 2019).

A adoção de temas transversais têm sido frequente na literatura, objetivando transcender a visão da Ciência como algo estático e evidenciando que a Ciência é um processo dinâmico que busca solucionar problemas (BRASIL, 2006). É interessante que a criação racional de abelhas sem ferrão (meliponicultura), a fim de promover a conservação de espécies nativas, seja discutida de maneira contextualizada e interdisciplinar em todos os níveis e modalidades de ensino, conforme estabelecido pela PNEA (BRASIL, 1999).

Hack (2023), sugere que ao introduzir a temática das ASF nos ambientes educacionais convencionais possibilita a criação de laços emocionais e compartilhados entre crianças/jovens e abelhas, permitindo que ambos participem de um mundo encantador e ecologicamente consciente. Quanto mais cedo isso ocorrer, maiores serão as chances de uma Educação Ambiental impactante e que promova mudanças significativas. A autora sugere ainda, a construção, instalação e a manutenção de um meliponário didático pedagógico, buscando envolver toda a

comunidade escolar, além de facilitar a prática pedagógica do educador. Uma vez que, por meio de uma ou mais caixas didáticas, as crianças e adolescentes têm a chance de se familiarizar e criar laços emocionais com as abelhas sem ferrão por meio da convivência e da observação.

5.1 Produção acadêmica gerada pelo Projeto

De acordo com Canon e Pelegrinelli (2019), a prática de extensão universitária facilita uma maior integração entre a instituição de ensino superior e a sociedade, contribuindo para um ensino de excelência, que é enriquecido ao longo da trajetória acadêmica. Acredita-se que por meio de iniciativas e programas de extensão, as universidades têm a chance de compartilhar com a comunidade os saberes acumulados e desenvolver uma maior afinidade com a pesquisa e o ensino.

Os produtos e subprodutos gerados por esse projeto foram: a) capacitação de 68 alunos do Ensino Médio de duas escolas de Palhoça para questões ambientais a partir das ASF; b) trabalho interdisciplinar de 6 docentes das escolas parceiras e do Câmpus IFSC-SJ, que compartilharam suas experiências; c) produção de 6 encontros/oficinas realizados ao longo do período de desenvolvimento do projeto; d) participação e contribuição técnica de 6 palestrantes/oficineiros participantes oriundos de outras instituições que atuam com a Meliponicultura; e) capacitação direta da equipe executora, especialmente dos profissionais das escolas parceiras; f) elaboração de relatório final, inserido nos espaços institucionais adequados; g) divulgação da atividade no Relatório de extensão, apresentado como Trabalho de conclusão do “Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Formação de Professores”; h) publicação de um artigo em periódico especializado; i) apresentação do projeto em Congresso técnico-científico de âmbito regional, nacional e/ou internacional na área de Educação e Educação Ambiental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver um trabalho de articulação entre ensino, extensão e pesquisa consiste em um desafio a ser superado na prática docente. Ainda que, se caracterize como o tripé da educação superior, a formação de professores para

atuar nessa perspectiva, ainda, tem um longo caminho a percorrer (BAZZO, 2007; ODA, 2012; HUNSCHE, 2015; LOHN, 2020).

No entanto, foi possível identificar algumas possibilidades nesta caminhada, a exemplo da participação dos alunos que tiveram o papel central em todo o processo. Os diálogos, a expressão ativa de ideias e a partilha de experiências durante as discussões realizadas nas conversas em grupo foram fundamentais para a elaboração de alta qualidade de todo o projeto, a discussão sobre o papel das abelhas nativas sem ferrão (ASF) nos serviços ecossistêmicos, na conservação da biodiversidade e na oferta de recursos alimentares, sociais e culturais para toda população.

Neste projeto de extensão em EA na Educação Básica, realizado por meio de atividades práticas e oficinas, a meliponicultura, pode ser relacionada com a Educação Ambiental de várias maneiras:

1. Conservação da Biodiversidade: A meliponicultura promove a conservação das espécies de abelhas sem ferrão, que desempenham um papel crucial na polinização de plantas nativas. Isso pode ser um ponto de partida para discutir a importância da biodiversidade e das interações entre as espécies em um ecossistema.

2. Respeito pela Natureza: A prática da meliponicultura envolve cuidados com o ambiente natural e o entendimento das necessidades das abelhas. Isso pode inspirar um senso de respeito e responsabilidade em relação à natureza, mostrando como os seres humanos podem interagir de maneira positiva com o meio ambiente.

3. Sustentabilidade: Ao demonstrar como é possível obter produtos como mel e outros derivados das abelhas sem ferrão de maneira sustentável e respeitosa com o meio ambiente, a meliponicultura pode servir como um exemplo prático de práticas sustentáveis. Isso pode levar a discussões sobre o consumo consciente e a preservação dos recursos naturais.

4. Efeitos das Atividades Humanas: A meliponicultura pode ser usada para discutir os impactos das atividades humanas no meio ambiente. Por exemplo, pode-se abordar como o uso indiscriminado de defensivos agrícolas (inseticidas, pesticidas, herbicidas, entre outros), o desmatamento e a poluição afetam as populações de abelhas e, por sua vez, a biodiversidade como um todo.

5. Interdisciplinaridade: A prática da meliponicultura envolve conhecimentos de diversas áreas, a exemplo da biologia, ecologia, agronomia e até mesmo

aspectos econômicos. Portanto, pode ser uma ferramenta interdisciplinar para ensinar diversos conceitos relacionados à ciência e à sustentabilidade.

Através de atividades práticas relacionadas com a criação de abelhas sem ferrão e através da observação do comportamento desses insetos, os estudantes tiveram a oportunidade de se envolver diretamente com o tema e adquirir experiências que podem compartilhar com os outros. Assim, ao integrar a meliponicultura à Educação Ambiental, os educadores podem proporcionar experiências práticas e significativas aos alunos, promovendo uma compreensão mais profunda e um maior compromisso com a conservação do meio ambiente. Auxiliando a promover atitudes positivas, como respeito, empatia e responsabilidade ambiental. Os estudantes são incentivados a agir como defensores desses insetos e a promover práticas que contribuam para sua preservação.

Com base nessas observações, sugerimos que esta temática seja organizada de forma sistematizada, a fim de integrar essa proposta no currículo escolar a ser desenvolvido ao longo do período letivo.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. de O.; SOUZA, B. De A.; CARVALHO, C. A. L. De; JUSTINA, G. D. Custo de produção de mel: uma proposta para abelhas africanizadas e meliponíneos. **Série Meliponicultura 02**, Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI. 2005, 14 p.

APACAME. **Associação Paulista de Apicultores**. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/69/meliponicultura.htm>>. Acesso em: 17. dez. 2023.

BARBIÉRI, C.; FRANCOY, T. M. Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities: Meliponiculture as an activity that promotes sustainability. **Ambiente & Sociedade [online]**. 2020, v. 23 [Acessado 15 Janeiro 2024], e00202. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190020r2vu2020L4AO>>.

BAZZO, V. L. **Constituição da profissionalidade docente na educação superior: desafios e possibilidades**. 2007. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 265. 2007.

BUSS, A.; MORETO, C. A prática da compostagem como instrumento no ensino de conteúdos e na Educação Ambiental Crítica. **REMOA – Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 18. e6, p. 01-10, 2019.

BRASIL. MEC. **PCN + ensino fundamental: orientações educacionais complementares aos parâmetros do ensino médio/ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

BRASIL. 1999. **Lei nº 9.975 de 27 de abril de 1999**. Brasília: Casa Civil/Subchefia de Assuntos Jurídicos, 1999.

BRENTANO, C.; PODEWILS, T. L.; PEDRUZZI, A. N. Promovendo a Educação Ambiental através da compostagem domiciliar. **RELACult–Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S. l.], v. 4, 2018.

CABRERA, D. S.; MINASI, L. F.; MOLINA, A. N. Das formações que precederam o capitalismo ao modo de produção vigente: contribuições para refletir a relação Ser Humano – Natureza. **Ambiente & Educação**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 62–84, 2018.

CANON, C. A. S.; PELEGRINELLI, G. Extensão universitária: o impacto de um projeto de extensão na formação profissional dos discentes na educação superior. **Revista UFG**, Goiânia, v. 19, 2019. DOI: 10.5216/revufg.v19.59799. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/59799>. Acesso em: 12 mar. 2024.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CEZÁRIO, A. R. V.; MACIEL, A. N. C.; MELO, D. B.; AGUIAR, J. H.; SILVA, E. V. Considerações sobre Educação Ambiental formal e informal. *In*: DA SILVA, Edson Vicente et al. (Org.) **Educação ambiental formal e informal**. Mossoró– RN: Edições UERN, 2017, Tomo 4, p. 7-13.

DELATORRE, A. B.; ALMEIDA, T. F.; MOTHÉ, G. P. B.; AGUIAR, C. J.; LIMA, B. D. Uso de compostagem como ferramenta interdisciplinar no ensino de ciências e na promoção da educação ambiental. **IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (2º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade)**, 26 p. 1-6, 2019. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/III-107.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

EPAGRI/CIRAM. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. *In*: **Apis On-Line. Informações Técnicas. Abelhas sem ferrão**. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/apicultura/abelhas-sem-ferrao.html>. Acessado em: 14 dez. 2023.

FANON, F. **The Wretched of the Earth**. New York: Grove Press, 1961.

FLORIANÓPOLIS, **Resolução Consup nº 07 de 04/03/2020 - Plano de Desenvolvimento Institucional do IFSC (2020-2024)**. 2020, Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/pdi-2020-2024>. Acessado em: 14 fev. 2024.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FRANÇA, K. P. **Meliponicultura: Legal ou clandestina? Meliponário do Sertão**. Mossoró-RN. 14 de agosto de 2011. Disponível em:

<<http://meliponariodosertao.blogspot.com/2011/08/meliponicultura-legal-ouclandestina.html>>. Acesso em: 17 jan. 2024.

FRANCELIN, L. P.; CORTEZ, A. T. C. Compostagem: por uma escola mais sustentável. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 116-130, jan/dez. 2014.

GEMIM, B. S.; SILVA, F. A. M.; SCHAFFRATH, V. R. Aspectos Socioambientais da Meliponicultura na Região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Guaju – Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável**, v. 8, p. 1-25, 2022.

HACK, I. E. **As abelhas sem ferrão e a educação ambiental na educação infantil**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 47. 2023.

HUNSCHE, S. **Docência no ensino superior: abordagem temática nas licenciaturas da área de ciências da natureza**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas / Centro de Ciências da Educação / Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 361. 2015.

KERR, W. E. **Abelhas sem ferrão: aspectos biológicos e aplicações**. Editora da UNESP, 2007.

KERR, W. E. Abelhas indígenas brasileiras (Meliponíneos) na polinização e na produção de mel, pólen, geoprópolis e cera. **Informe Agropecuário**, n.13, p 15-22. 1987.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/ 2003.

LOHN, L. G. **A construção da profissionalidade do docente formador de professores de ciências e de química do IFSC – Campus São José**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas / Centro de Ciências da Educação / Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 270. 2020.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUV, R. **Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder**. Chapel Hill: Algonquin Books, 2005.

MAESTRELLI, S. R. P.; TORRES, J. R. Abordagem temática freireana: uma concepção curricular para a efetivação de atributos da educação ambiental escolar. **Revista e-curriculum**, v. 12, n. 2, may-outubro, 2014, pp. 1391-1417. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - São Paulo – Brasil.

MAIA, F. J. F.; FARIAS, M. H. V. Colonialidade do poder: a formação do eurocentrismo como padrão de poder mundial por meio da colonização da América. **Interações (Campo Grande)**, 21(3), 577–596, 2020.

MARQUES, R.; BELLINI, E.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências. **Anais do 8º Forum Internacional de Resíduos Sólidos**, Curitiba, 2017.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT [MEA]. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, D.C.: Island Press, 2005.

NAZARÉ, M. L. Quilombos na América do Sul: experiências de resistências ao eurocentrismo na Amazônia. **Complexitas - Rev. Fil. Tem.**, Belém, v. 4, n. 2, p. 114-121, 2019.

NOGUEIRA-NETO, P. **A criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2. ed. São Paulo: Tecnapis, 1970. 365 p.

NUNES, A. V. R.; MOTTA, L. B.; ZANOTTI, R. F. Compostagem lúdica e interdisciplinar: um recurso para o ensino e a aprendizagem com orientação CTSA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 27930- 27949, mai. 2020.

ODA, W. Y. **A docência universitária em biologia e suas relações com a realidade das metrópoles amazônicas**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação / Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. p. 215. 2012.

PALAZUELOS-BALLIVIÁN, J. M. P. **Abelhas nativas sem ferrão**. 2. ed. São Leopoldo: OIKOS, 2008. v. 1. 128p.

PAPA, G.; MAIER, R.; DURAZZO, A.; LUCARINI, M.; KARABAGIAS, I. K.; PLUTINO, M.; BIANCHETTO, E.; AROMOLO, R.; PIGNATTI, G.; AMBROGIO, A.; PELLECCIA, M.; NEGRI, I. The Honey Bee *Apis mellifera*: An Insect at the Interface between Human and Ecosystem Health. **Biology** 11, 2: 233, 2022.

PEREIRA, G. R.; ZUCCHI, D.; PEREIRA JUNIOR, E. I.; LANSER, R. A. Desenvolvimento de propostas pedagógicas para Educação Ambiental de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 260–276, 2023.

PIRES, K. C. **O ensino de ciências da natureza sob o enfoque do tema horta e compostagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 116. 2021.

REBECA, R.; CRISOSTIMO, A. L.; SILVEIRA, R. M. C. F. O instrumental didático na perspectiva de uma educação ambiental: da sensibilização à percepção ambiental. **Revista Práxis**, [S.L.], v. 10, n. 19, p. 53-61, 18 jul. 2018.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. *In*: JACOBI, P. et al. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998, p.43-50.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 1ª edição. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994, 112 p.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense - Caderno 2**. 2020. Disponível em: <http://www.cee.sc.gov.br/index.php/curriculo-base-do-territorio-catarinense>. Acesso em: 15 fev. 2024.

SHIVA, V. **Monocultures of the Mind: Perspectives on Biodiversity and Biotechnology**. London: Zed Books, 1993.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on-line**, 10 (3): 146-152, 2012.

SILVA COSTA, C. A. Percepção, interpretação e educação ambiental:: uma interface para a conservação da natureza?. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 370–384, 2022.

TAMAIIO, I. **A mediação do professor na construção do conceito natureza: uma experiência de educação ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo**. Dissertação de Mestrado (Educação Aplicada às Geociências) - Universidade de Campinas - UNICAMP, São Paulo, 2000.

TAMAIIO, I. **O professor na construção do conceito natureza: uma experiência de educação ambiental**. São Paulo: Annablumme: WWF, 2002.

TURKE, N. H.; MAISTRO, V. I. A.; MACIERIA, O. J. D. Estudo de Abelhas Sem Ferrão em aulas de Educação Ambiental. **Anais do 2º Congresso Nacional de Educação**, Poços de Caldas, 2018. Disponível em: <http://www.educacaopocos.com.br/Anais/trabalhos2018/07.%20ESTUDO%20DE%20ABELHAS%20SEM%20FERR%C3%83O%20EM%20AULAS%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL.pdf>. Acessado em: 16 jan. 2024.

VENTURIERI, G. C. **Criação de abelhas indígenas sem ferrão**. 2. ed. Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 60 p.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012, 96 p.

ZAKRZEWSKI, S. B. **A Educação ambiental na escola: abordagens conceituais**. Erechin. RS. Edifapes – Livraria Editora, 2003.

ZANINI, A. M.; SANTOS, A. R.; MALICK, C. M.; OLIVEIRA, J. A.; ROCHA, M. B. Estudos de percepção e educação ambiental: um enfoque fenomenológico: estudos de percepção e educação ambiental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-14, 10 set. 2021.

ZAPECHOUKA, A. J.; SILVA, F. F. A meliponicultura na educação ambiental (EA). **Educação Ambiental (Brasil)**, v.3, n.1. 002-015, 2022.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 5, n. 02, p. 12-19, dez. 2010.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio, Belo Horizonte**, v. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez. 2011.