



CONSTRUÇÃO DE NINHOS-ISCA PARA ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROPOSTA METODOLÓGICA E RELATO DE EXPERIÊNCIA

Marina Nogueira dos Santos Rodrigues¹, Sarah Gabrielly Soares Da Silva, Mara Lúcia da Silva², Arthur Giuly Fernandes Souza², Lauanda dos Santos²

¹Universidade Do Estado De Minas Gerais, Ibirité, Brasil (marina.nogueira@uemg.br)

²Universidade do Estado de Minas Gerais

Resumo: Este trabalho apresenta um minicurso sobre meliponicultura, utilizando ninhos-isca como ferramenta de educação ambiental. A metodologia, aplicada a cerca de 30 alunos no Instituto Federal de Minas Gerais Unidade Ibirité e na Escola Estadual Desembargador Rodrigues Campos, integrou teoria e prática. Os resultados demonstram a eficácia da ação na desmistificação das abelhas nativas e na sensibilização para a conservação, convertendo o desconhecimento em interesse científico e resgate do patrimônio biológico.

Palavras-chave: Meliponíneos; Conservação; Metodologias Ativas; Polinização; Extensão Universitária.

INTRODUÇÃO

Os Meliponíneos, popularmente conhecidos como abelhas nativas sem ferrão (ANSF), representam o grupo mais diverso entre as abelhas sociais, somando mais de 250 espécies descritas somente no Brasil (Nogueira, 2023). Esses insetos apresentam hábitos generalistas de forrageamento, visitando uma ampla variedade de espécies botânicas para coleta de néctar e pólen. Dessa forma, desempenham papel fundamental na polinização de espécies vegetais nativas e cultivadas, contribuindo para manutenção da biodiversidade e para produção de alimentos na agricultura (Ventirieri e Contrera, 2012). Entretanto, apesar de sua elevada diversidade e importância ecológica, os meliponíneos receberam historicamente menor atenção científica e comercial quando comparados às abelhas do gênero *Apis*, fato que contribui para a carência de conhecimento popular sobre o grupo (Assis, 2022).

Diante do limitado conhecimento popular acerca das abelhas sem ferrão aliado às pressões antrópicas, diversas espécies de meliponíneos encontram-se ameaçadas por ações como a coleta e destruição de ninhos, a remoção de árvores utilizadas para nidificação e forrageamento, a perda de habitats e o uso indiscriminado de agrotóxicos, fatores que comprometem a manutenção de suas populações e dos serviços ecossistêmicos associados à polinização (Carvalho e Barreto, 2021).

A Educação Ambiental destaca-se como uma importante estratégia para promover a sensibilização da sociedade quanto à conservação da biodiversidade, favorecendo a formação de valores e atitudes voltados

ao desenvolvimento sustentável (Jacobi, 2003). Atividades práticas associadas à meliponicultura apresentam um grande potencial como recurso didático, despertando a curiosidade de diferentes faixas etárias e permitindo a abordagem de conceitos relacionados à conservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais, constituindo uma importante ferramenta pedagógica, podendo ser empregada em diferentes contextos educacionais (Leão et al., 2014).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um minicurso teórico-prático sobre meliponicultura, com ênfase na construção de ninhos-isca como ferramenta de ensino e sensibilização ambiental para estudantes da educação básica bem como relatar sua aplicação em diferentes contextos educacionais. Tal curso foi desenvolvido por alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG/Ibirité) participantes de dois projetos de extensão que possuem a educação ambiental em relação às abelhas nativas sem ferrão como foco.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente ação de educação ambiental foi desenvolvida por meio dos projetos de extensão "O Conhecimento Já Tá Aí: Educação Ambiental com as Abelhas Nativas sem Ferrão" e "Doces Guardiãs: oficinas práticas de meliponicultura para a comunidade escolar e rural.". Ambos os projetos são financiados pelo programa de apoio à Extensão da UEMG (PAEx/UEMG).



Elaboração do mini-curso

O processo de criação do minicurso fundamentou-se em uma abordagem de design pedagógico voltada à Educação Ambiental. Foi idealizado para preencher a lacuna de conhecimento popular sobre as abelhas nativas sem ferrão (ANSF). O planejamento buscou desenhar uma atividade que superasse a mera transmissão passiva de informações. Para isso, definiu-se a construção de ninhos-isca como o núcleo metodológico e prático, funcionando como um elemento integrador entre os conceitos abstratos (como biodiversidade e polinização) e a ação conservacionista direta dos estudantes.

Para o desenvolvimento da proposta do curso, realizou-se levantamento bibliográfico sobre a biologia das abelhas sem ferrão, sua importância para os ecossistemas e os princípios da meliponicultura como prática de conservação. Também foram consultados materiais didáticos e técnicos relacionados ao manejo dessas espécies e à confecção de ninhos-isca, além de conteúdos previamente produzidos por trabalhos de extensão voltados à educação ambiental com abelhas nativas.

Com base nessas informações, foram elaborados o roteiro da apresentação teórica, o planejamento da oficina prática e os materiais de apoio visual.

A estrutura do minicurso foi organizada em dois momentos complementares: uma etapa expositiva, destinada à contextualização dos participantes sobre a diversidade e importância das abelhas nativas sem ferrão, e uma oficina prática de construção de ninhos-isca com garrafas PETs, permitindo a aplicação dos conhecimentos discutidos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao manejo conservacionista dessas espécies. A proposta buscou estimular a participação ativa dos estudantes, favorecendo a aprendizagem significativa por meio da associação entre teoria e prática.

Aplicação do minicurso

O minicurso foi aplicado em dois contextos educacionais distintos. Inicialmente, as atividades foram realizadas no Instituto Federal de Minas Gerais (campus Ibirité) durante a Semana do Meio Ambiente, a convite da comissão organizadora do evento. Posteriormente, o curso foi ofertado na Escola Estadual Desembargador Rodrigues Campos, em parceria com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UEMG). Ao todo, participaram das atividades cerca de 30 estudantes do ensino médio.

Os resultados obtidos a partir da aplicação do minicurso nos dois ambientes educacionais evidenciam o potencial da oficina como ferramenta catalisadora de Educação Ambiental, demonstrando viabilidade técnica e excelente recepção pedagógica nos cenários testados.

A estruturação prévia do minicurso mostrou-se um passo determinante para garantir o equilíbrio entre o conteúdo científico e a dinâmica pedagógica. Ao definir a confecção de ninhos-isca como o fio condutor da atividade, a proposta conseguiu mitigar o modelo tradicional de ensino puramente expositivo, frequentemente criticado por falhar na geração de sensibilização ativa (Moran, 2017). A divisão do minicurso em duas etapas integradas garantiu que os estudantes não participassem da oficina de forma mecânica e passiva. Pelo contrário, a atividade permitiu que cada etapa da construção da isca fizesse sentido biológico para o aluno, associando, por exemplo, o uso de uma garrafa PET envolvida com uma sacola escura à simulação do interior oco de uma árvore. Essa amarração metodológica prévia funcionou como a espinha dorsal indispensável para o sucesso das ações subsequentes, indo ao encontro do que propõe a Educação Ambiental Crítica, que defende a superação da mera transmissão de informações por meio de práticas que estimulem a autonomia e a reflexão sobre problemas socioambientais concretos (Jacobi, 2003).

No segundo momento, voltado ao desenvolvimento dos recursos pedagógicos, a equipe desenvolveu um conjunto de materiais didáticos autorais de apoio para subsidiar as atividades e garantir a fixação do conhecimento além do momento do curso. Entre os recursos elaborados, destacam-se os slides da apresentação teórica, produzidos com forte apelo visual e fotografias das espécies de abelhas nativas locais em detrimento de textos longos, o que favoreceu a manutenção da atenção dos estudantes do Ensino Médio. Também foi elaborado o Almanaque das Abelhas Nativas e um questionário de avaliação com o intuito de mensurar a percepção dos participantes e a eficácia da ação, permitindo coletar dados sobre o conhecimento prévio dos alunos a respeito das abelhas nativas e o nível de satisfação com a oficina. Por fim, a utilização de modelos e recursos visuais aproximou os estudantes da realidade da meliponicultura, superando o distanciamento comum em aulas puramente teóricas. A literatura destaca que a inserção de recursos didáticos diversificados e metodologias ativas no ensino de ciências e biologia atua diretamente na facilitação da aprendizagem significativa, pois permite que o educando relacione os novos subsídios conceituais à sua própria vivência e manipulação prática (Krasilchik, 2019; Moran, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Plano de aula do minicurso

Identificação e Objetivos: Vinculado ao projeto de extensão "O Conhecimento Já Tá Aí" (UEMG/Ibirité), o minicurso é voltado para estudantes do Ensino Médio e tem duração total de 90 minutos. Seus objetivos centrais são sensibilizar sobre a importância das abelhas nativas sem ferrão na polinização, diferenciar a biologia entre a abelha africana (*Apis mellifera*) e a tribo Meliponini (abelhas nativas sem ferrão), e capacitar os alunos na confecção prática de ninhos-isca.

O cronograma da atividade foi planejado com duração total de 90 minutos, estruturado em quatro etapas que conciliam a fundamentação teórica com a aplicação prática.

Etapla 1 – Introdução teórica. Esta etapa foi planejada para fornecer a fundamentação teórica e o conteúdo científico essencial, sendo estruturada em 18 slides sequenciais divididos em três blocos exatos de apresentação. O primeiro bloco aborda o contexto histórico, a ciência tradicional indígena (conhecimento originário) e a diferenciação anatômica e comportamental entre a linhagem exótica *Apis mellifera* e as abelhas nativas sem ferrão (tribo Meliponini). O segundo bloco detalha a organização social, a fisiologia larval, o catálogo de espécies regionais e os impactos antrópicos que geram a crise ambiental. O terceiro bloco introduz os conceitos de manejo racional, a engenharia das caixas modulares (Modelo INPA) e o papel da meliponicultura como ferramenta de Educação Ambiental e intervenção urbana.

Etapla 2 – Utilização do Material didático complementar: Construção dos Ninhos-Isca (Duração: 20 minutos): Planejada como uma oficina prática altamente dinâmica, esta etapa laboratorial visa capacitar o público na montagem de ninhos artificiais temporários (Isca PET). A atividade foi desenhada para que os participantes manipulassem diretamente os insumos organizados nas bancadas. O processo prático engloba a preparação estrutural de uma garrafa PET. Essa garrafa PET é dividida ao meio e logo após aspergido solução alcoólica atrativa (própolis e cerume) para simular um ninho antigo. Prende-se novamente a garrafa com fita adesiva e a envolve com várias camadas de jornal garantindo isolamento térmico e escuridão absoluta, e logo após o revestimento final com lona plástica preta espessa para impermeabilização e bloqueio de luz lateral.

Etapla 3 – Orientações para Instalação e Monitoramento dos Ninhos-Isca (Duração: 10 minutos): Integrada ao final da oficina prática, esta etapa é planejada para garantir o sucesso pós-curso e

o manejo ético. Os participantes recebem orientações técnicas para a instalação física do ninho artificial, que inclui o acoplamento de um joelho de PVC de 90° no bocal da garrafa (para impedir a entrada de água pluvial e simular o canudo de entrada natural) e a aplicação de cerume nativo na borda como guia olfativo. Em seguida, são transmitidas as instruções para a fixação vertical das iscas em troncos de árvores na mata, respeitando uma altura de 1,5 a 2 metros do solo, além das diretrizes para o monitoramento periódico até a captura efetiva.

Etapla 4 – Avaliação e Encerramento (Duração: 5 minutos): A etapa final foi projetada para mensurar o aproveitamento do público e promover o fechamento institucional. O espaço é aberto para o esclarecimento de dúvidas remanescentes da confecção e instalação das iscas. Paralelamente, realiza-se a aplicação do questionário de avaliação (para coletar dados sobre a percepção dos participantes e fixação dos conceitos técnicos) e faz-se a distribuição final dos Almanques físicos para que a comunidade possa estender o aprendizado para fora do ambiente escolar.

Materiais de apoio para o minicurso:

1. Material visual para apresentação teórica

Trata-se de uma apresentação de slides intitulada "Abelhas Nativas: Meliponicultura e Educação Ambiental – Conhecer para conservar", elaborado pelos estudantes responsáveis pelos projetos de extensão (autores deste trabalho) e vinculada institucionalmente à UEMG (Universidade do Estado de Minas Gerais) e ao PAEX por meio dos projetos CJTA (Conhecimento Já Tá Aí) e DG (Doces Guardiãs). Os slides utilizam uma identidade visual com fundo escuro, combinando textos explicativos, tabelas comparativas, ilustrações técnicas (como o modelo de caixa INPA) e fotografias de alta qualidade que retratam diferentes espécies de abelhas e seus ecossistemas.

O conteúdo é de caráter científico, ecológico e educativo, estruturando-se nos seguintes pontos principais: Conhecimento Originário: Destaca a relação histórica e a ciência ancestral de convivência dos povos indígenas (como os Kaiapós) com as abelhas sem ferrão. Biologia Comparada: Apresenta tabelas comparativas detalhadas entre a abelha exótica *Apis mellifera* (abelha-africanizada com ferrão) e a tribo Meliponini (abelhas nativas sem ferrão). São contrastados aspectos como organização social, arquitetura dos ninhos (favos hexagonais de cera pura vs. potes ovóides de cerume), alimentação larval (progressiva vs. massal), mecanismos de defesa e agressividade. Biodiversidade Nativa: Catalogação e identificação de espécies brasileiras marcantes, tais como Jataí, Mandaçaia, Iraí, Urucu e Mirim.

Importância Ecológica e Crise: Explica o papel vital dessas abelhas na polinização, na manutenção das matas nativas e na segurança alimentar. Alerta para os impactos da crise ambiental provocada pelo desmatamento, uso de agrotóxicos, urbanização acelerada, extrativismo industrial e mudanças climáticas. **Manejo Sustentável (Meliponicultura):** Detalha os pilares da atividade com base na Resolução CONAMA nº 496/2020, explicando a anatomia de uma colmeia artificial (modelo INPA) e o método de multiplicação de colônias por "divisão por indução" (sem extrativismo).

Objetivos do Material (slides):

Promover a Consciência Ecológica; Utilizar a ausência de ferrão das abelhas nativas como uma ferramenta pedagógica segura para gerar sensibilidade e conexão emocional das comunidades com a natureza local; garantir a sobrevivência de diversas espécies da flora nativa que sobrevivem unicamente da polinização das abelhas sem ferrão; Diferenciar Práticas e Espécies: Esclarecer os públicos sobre a importância das espécies nativas brasileiras em relação à espécie exótica introduzida (*Apis mellifera*); Incentivar a Ação Prática: Propor formas tangíveis de aplicar o conhecimento no dia a dia, como a criação de jardins polinizadores, a adoção de colônias em ambientes urbanos ("oásis urbanos") e o desenvolvimento de projetos e oficinas interdisciplinares; Fomentar a Conservação Ambiental: Estimular o manejo sustentável e a proteção do ecossistema como um todo (a flora, as árvores e as abelhas), sintetizado na mensagem final de preservação sistêmica.

2. Almanaque das abelhas nativas

Foi elaborada uma cartilha intitulada "Almanaque das Abelhas Nativas" para ser utilizada como material didático complementar (Figura 1). O material apresenta, de forma lúdica e ilustrada, conteúdos relacionados à biologia, importância ecológica, conservação e manejo das abelhas nativas sem ferrão, além de atividades de fixação destinadas a reforçar os conhecimentos abordados durante o minicurso (Figura 2 e 3). Sua utilização fundamenta-se na compreensão de que a aprendizagem não se restringe à exposição teórica, mas é fortalecida pela disponibilização de materiais de consulta que orientem e complementam as atividades desenvolvidas. Dessa forma, a cartilha contribui para ampliar o envolvimento dos participantes, apoiar a construção do conhecimento e favorecer a continuidade das práticas educativas para além do momento da intervenção (Candito et al., 2024).



Figura 1. Capa do Almanaque das abelhas nativas

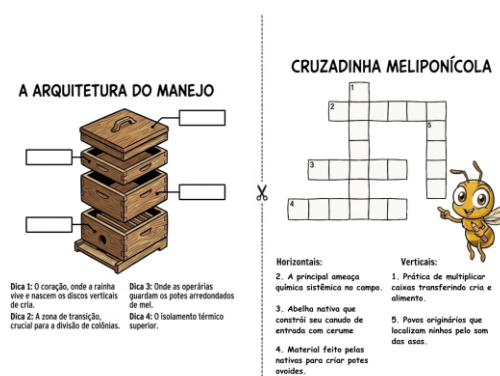


Figura 2. Exemplos de Atividades do Almanaque das abelhas nativas



Figura 3. Página Final do Almanaque das abelhas nativas

3. Formulário de avaliação

Para mensurar a eficácia metodológica do minicurso e o impacto na percepção dos participantes, foi aplicado um questionário de avaliação elaborado no Google Forms e acessado por meio de código QR. (QR Code) projetado ao final da atividade. O instrumento de coleta de dados foi estruturado com o objetivo principal de realizar um diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos, avaliar a fixação dos conceitos

biológicos abordados, identificar o nível de satisfação em relação às atividades realizadas e analisar possíveis mudanças de atitude frente à preservação ambiental.

O questionário é composto por 10 questões estrategicamente distribuídas, mesclando perguntas fechadas de múltipla escolha e perguntas abertas de caráter descritivo, as quais permitem aos discentes expressar livremente suas percepções e aprendizados. O teor das questões aplicadas segue a estrutura detalhada a seguir:

Bloco 1: Diagnóstico de Conhecimento Prévio

Questão 1 (Fechada): Você já tinha ouvido falar sobre as abelhas nativas?

Questão 2 (Aberta): Se você marcou sim, escreva o que sabia sobre as abelhas nativas antes desta atividade.

Bloco 2: Assimilação de Conteúdo e Percepção da Atividade

Questão 3 (Aberta): O que você aprendeu sobre as abelhas nativas durante esta atividade?

Questão 4 (Aberta): O que você mais gostou de aprender sobre as abelhas nativas?

Questão 5 (Aberta): O que você mais gostou de fazer nesta atividade?

Bloco 3: Sensibilização Ambiental e Disseminação do Conhecimento

Questão 6 (Aberta): O que você pode fazer para ajudar na conservação das abelhas nativas?

Questão 7 (Aberta): A sua forma de observar a natureza e as áreas verdes da nossa região mudou depois dessa atividade?

Questão 8 (Aberta): Você pretende compartilhar o que aprendeu hoje com seus familiares ou amigos?

Questão 9 (Aberta): Qual foi a informação mais curiosa que você faria questão de contar a eles?

Bloco 4: Retorno Pedagógico (Feedback)

Questão 10 (Aberta): Você gostaria de deixar uma sugestão para melhorarmos esta atividade? Escreva sua sugestão.

A inclusão das perguntas abertas é fundamental para uma avaliação qualitativa aprofundada, possibilitando mapear não apenas a retenção mecânica do conteúdo,

mas o despertar do interesse científico e a consolidação de uma postura proativa e participativa voltada à conservação da biodiversidade local.

Relato de aplicação do minicurso

O minicurso foi aplicado em dois contextos educacionais distintos. Inicialmente, as atividades foram realizadas no Instituto Federal de Minas Gerais (Campus Ibirité) durante a Semana do Meio Ambiente. Nesta atividade participaram 17 alunos dos cursos técnicos, com uma faixa etária de 15 a 17 anos

Em data posterior, o curso foi desenvolvido na Escola Estadual Desembargador Rodrigues Campos, em parceria com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UEMG). Nesta atividade participaram 10 alunos do curso de ensino médio, com uma faixa etária de 15 a 17 anos

Ao todo, participaram das atividades aproximadamente 30 estudantes do ensino médio e, por se tratar de um público com perfil semelhante, o curso foi ministrado no mesmo formato e o relato a seguir refere-se aos dois contextos de aplicação.

Etapas 1 – Introdução teórica

Foram apresentados conceitos relacionados à diversidade das abelhas nativas sem ferrão, sua importância ecológica, principais fatores de ameaça às espécies e noções básicas de meliponicultura e conservação, utilizando a apresentação de *power point* preparada para este fim (Figura 4). Nesse sentido, Vasconcelos (2024) ressalta que as abelhas sem ferrão emergem como um tema altamente motivador e multifacetado na educação ambiental, pois funcionam como uma 'janela pedagógica' didática para explorar conceitos abstratos de ecologia, conservação e a interdependência dos seres vivos, gerando o engajamento imediato de estudantes do ensino básico. Atividades expositivas dialogadas focadas nas abelhas nativas têm se mostrado fundamentais como estratégia inicial de educação ambiental, pois despertam o interesse imediato e desmistificam percepções errôneas prévias (Leão et al., 2014).



Figura 4. Apresentação teórica sobre abelhas nativas sem ferrão

Etapa 2 - Construção dos ninhos-isca

Após a etapa teórica, cada estudante confeccionou individualmente um ninho-isca utilizando uma garrafa PET de dois litros, um Joelho (cotovelo $\frac{3}{4}$ ") de PVC compatível com a boca da garrafa, fita adesiva, fita isolante, folhas de jornal, sacos plásticos escuros e aspergido solução alcoólica atrativa (própolis e cerume) para simular um ninho antigo. (Figuras 5 e 6). A utilização desse tipo de recipiente como método de amostragem e captura passiva atende estritamente aos preceitos legais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 496/2020, que disciplina o uso e o manejo sustentável de abelhas nativas sem ferrão, legitimando a coleta por meio de recipiente-isca como alternativa viável para a obtenção de colônias-mãe sem causar danos aos ninhos preexistentes (BRASIL, 2020). Ademais, a padronização desta metodologia encontra-se amparada pelo referencial técnico consubstanciado nos Manuais de Extensão Universitária em Educação Ambiental (2023), os quais preconizam o uso de materiais recicláveis em oficinas práticas para fomentar a sustentabilidade, bem como pelas diretrizes estabelecidas no Atlas da Meliponicultura no Brasil, que valida a eficiência das iscas artificiais no manejo conservacionista e no mapeamento de espécies nativas.



Figura 5. Alunos confeccionando ninhos-isca durante o minicurso



Figura 6. Alunos confeccionando ninhos-isca durante o minicurso no IFMG

A garrafa PET foi seccionada em duas partes, procedimento que facilita sua posterior abertura durante a transferência de colônias capturadas. Em seguida, uma pequena quantidade da solução atrativa foi aspergida em toda a superfície interna da garrafa, que foi novamente fechada e vedada com fita adesiva. Na sequência, o Joelho (cotovelo $\frac{3}{4}$ ") de PVC foi acoplado à abertura da garrafa e fixado com fita isolante. Prende-se novamente a garrafa com fita adesiva e a envolve com várias camadas de jornal garantindo isolamento térmico e escuridão absoluta, e logo após o revestimento final com lona plástica preta espessa para impermeabilização e bloqueio de luz lateral.

Opcionalmente, um pequeno fragmento de cera de *Apis mellifera* foi colocado na extremidade do Joelho de PVC, com a finalidade de potencializar a atração de enxames.

Etapa 3 - Orientações para instalação e monitoramento dos ninhos-isca

Ao término da oficina, os estudantes receberam orientações sobre a instalação e o monitoramento dos ninhos-isca em ambiente externo. (Figuras 7 e 8). Foram abordados critérios para a escolha de locais com características semelhantes aos habitats naturais utilizados pelas abelhas sem ferrão para nidificação, priorizando áreas arborizadas e a presença de cavidades em troncos, uma vez que muitas espécies apresentam preferência por ambientes ocultos para o estabelecimento de suas colônias. Essa recomendação fundamenta-se nos aspectos ecológicos descritos por Nogueira-Neto (1997), que apontam que a escassez de cavidades naturais em ecossistemas antropizados é um dos principais fatores limitantes para o crescimento populacional de meliponíneos. Adicionalmente, estudos de ecologia de nidificação correlacionam

diretamente o sucesso na taxa de ocupação de ninhos artificiais à densidade e proximidade de estratos arbóreos, essenciais tanto pelo fornecimento de substrato quanto pela oferta de recursos florais e resinas (Aidar et al., 2013).



Figura 7. Instalação dos ninhos-isca pelos estudantes no campus do IFMG.



Figura 8. Ninho-isca construído no curso e instalado numa árvore

Também foram discutidos aspectos relacionados à proteção das iscas contra a incidência direta de sol e chuvas intensas, bem como a importância do acompanhamento periódico para verificar uma eventual ocupação. Sob a ótica de Villas-Bôas (2022), o isolamento contra intempéries meteorológicas mimetiza o conforto térmico e a estabilidade microclimática comumente encontrados no interior de troncos vivos. O monitoramento contínuo e preventivo, preconizado nos guias de manejo conservacionista, resguarda o enxame em fase de fundação contra predadores oportunistas e parasitas, permitindo identificar com precisão o momento ideal para a futura transferência da colônia estabilizada para caixas racionais (Villas-Bôas, 2022).

Etapa 4 - Avaliação qualitativa da atividade

Foi disponibilizado aos participantes um questionário de avaliação elaborado no Google Forms e acessado por meio de código QR. O instrumento, composto por perguntas abertas e fechadas, teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre as abelhas nativas sem ferrão, os principais conteúdos assimilados durante a atividade, a percepção dos estudantes sobre a metodologia empregada, bem como possíveis contribuições da ação para atitudes relacionadas à conservação dessas espécies.

Percepção sobre a participação e aprendizado dos estudantes durante o curso

A aplicação do minicurso envolveu cerca de 30 estudantes do Ensino Médio em dois contextos distintos, mas com o mesmo perfil de estudantes. Tanto no Instituto Federal de Minas Gerais quanto na Escola Estadual Rodrigues Campos, a atividade estimulou debates sobre biodiversidade e agrotóxicos. Embora na escola Rodrigues Campos os alunos já possuíam familiaridade com as abelhas nativas, em ambos os contextos a confecção dos ninhos-isca despertou nos estudantes a curiosidade por compreender o manejo pós-captura, especificamente quanto ao manuseio direto das colônias. Essa lacuna evidenciou a necessidade de um módulo continuado focado na meliponicultura prática. Assim, a vivência desmistificou o manejo e estimulou a curiosidade (Leão et al., 2014), reafirmando que a integração entre extensão e educação básica consolida a meliponicultura como ferramenta de conservação comunitária (Venturieri e Contrera, 2012).

A participação dos estudantes ao longo do minicurso foi marcada pelo envolvimento ativo nas discussões e nas atividades práticas propostas. Observou-se predominância do desconhecimento prévio acerca das abelhas nativas sem ferrão, corroborando a carência de conhecimento popular sobre os meliponíneos descrita por Assis (2022).

A estrutura do minicurso de 90 minutos provou-se altamente eficaz na transposição didática dos conceitos. Essa dinâmica de curta duração e transição rápida entre teoria e prática alinha-se às metodologias ativas, otimizando o foco e a fixação do conteúdo no Ensino Médio (Krasilchik, 2019). Além disso, a confecção das iscas PET permitiu que os estudantes compreendessem na prática o comportamento de nidificação e o manejo das abelhas. Conforme defendido pela Educação Ambiental Crítica, a abordagem do "aprender fazendo" com materiais recicláveis supera o ensino passivo, gerando engajamento prático e transformando conceitos ecológicos em ações de cidadania conservacionista na realidade local (Jacobi, 2003; Leão et al., 2014).

Embora a adesão ao questionário de avaliação tenha sido limitada, as respostas obtidas indicaram a



assimilação de conceitos relacionados à organização social das colônias, diversidade de espécies, polinização e importância ecológica das abelhas nativas sem ferrão. Adicionalmente, os respondentes relataram mudança na percepção em relação às abelhas e ao ambiente natural após a participação na atividade, indicando sensibilização ambiental. Entre as intenções declaradas pelos estudantes após o minicurso, destacam-se atitudes relacionadas à conservação das espécies, como evitar a destruição de colônias, respeitar os habitats naturais e adotar práticas mais sustentáveis.

Os resultados observados nos dois contextos educacionais reforçam ainda a importância de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em temáticas ambientais. A associação entre exposição teórica, material didático complementar e prática de construção dos ninhos-isca mostrou-se eficiente para promover o engajamento dos estudantes e favorecer a compreensão dos conteúdos abordados. Esses achados corroboram Leão et al. (2014), que destacam a meliponicultura como uma ferramenta pedagógica capaz de despertar o interesse de diferentes faixas etárias e contribuir para a sensibilização ambiental.

CONCLUSÃO

A construção de iscas para a captura de enxames de abelhas sem ferrão mostrou-se uma estratégia eficaz para promover a educação ambiental e incentivar a conservação desses importantes polinizadores. As atividades desenvolvidas possibilitaram a integração entre conhecimentos teóricos e práticos, estimulando a participação ativa dos estudantes e ampliando a conscientização sobre a importância da meliponicultura e da preservação da biodiversidade. Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a ampliação da iniciativa para outras instituições e comunidades, fortalecendo as ações de extensão universitária voltadas à conservação das abelhas nativas e à formação de cidadãos mais conscientes quanto às questões ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, especialmente, ao Sr. Célio, pela orientação, dedicação e pelos valiosos ensinamentos, em especial pelas técnicas de meliponicultura e na construção de iscas, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para nossa formação. Estendemos nossos agradecimentos às agências de fomento PAEX e PIBID, pelo apoio financeiro e incentivo às atividades desenvolvidas. Agradecemos, ainda, às escolas parceiras, o Instituto Federal de Minas Gerais e a Escola Estadual

Desembargador Rodrigues Campos, pela colaboração e receptividade, pelo suporte e contribuição para a realização deste projeto. Por fim, registramos nossa sincera gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Aidar, I. F. Santos, A. O. R.; Bartelli, B. F. Martins, G. A.; Nogueira-Ferreira, F. H. Nesting ecology of stingless bees (Hymenoptera, Meliponina) in urban areas: the importance of afforestation. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 5, p. 1361–1369, 2013.
- Assis, Vitor Girardi de. Revisão bibliográfica sobre interações ecológicas de meliponíneos (Apidae: Meliponini) do Brasil. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Barretos, Barretos, 2022.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentável das abelhas nativas sem ferrão em atividades de meliponicultura. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2020.
- Candito, Vanessa; Menezes, Karla Mendonça; Rodrigues, Carolina Braz Carlan; Soares, Felix Alexandre Antunes. O uso da cartilha pedagógica como ferramenta de ensino: fortalecendo a pesquisa escolar e a formação de professores. *Revista Insignare Scientia*, v. 7, n. 4, p. 335-354, 2024.
- Chaves, S. A. et al. Manuais de Extensão Universitária em Educação Ambiental: Práticas Sustentáveis e Reciclagem no Ensino Básico. Editora UEMG, Belo Horizonte, 2023.
- Jacobi, Pedro Roberto. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2003.
- Krasilchik, M. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. Editora da USP, São Paulo, 2019.
- Leão, A. S. et al. A meliponicultura como ferramenta pedagógica na educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 9, n. 2, p. 341-353, 2014.
- Moran, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAGASHI, S. et al. (Orgs.).



Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. CRV, Curitiba, 2017, p. 23-35.

Nogueira, D. S. Overview of Stingless Bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). EntomoBrasilis, v. 16, p. e1041, 2023.

Nogueira-Neto, P. Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão. Nogueirapis, São Paulo, 1997.

Oliveira, F. F. et al. Guia Ilustrado das Abelhas Sem Ferrão do Estado da Bahia. Identidade da Bahia, Salvador, 2013.

Pedro, S. R. M. Temas em Meliponicultura: Atlas da Meliponicultura no Brasil. EduCapes, [S. l.], 2020.

Vasconcelos, Welber Eustáquio de. O papel das abelhas sem ferrão na conservação ambiental: estratégias educacionais para promover a conscientização e o engajamento dos alunos. Revista Científica Multidisciplinar Flamma Futura, v. 28, n. 133, 2024.

Venturieri, Giorgio Cristino; Contrera, Felipe Andrés Leon. Biodiversidade de abelhas na Amazônia: os meliponíneos e seu uso na polinização de culturas agrícolas. Embrapa Amazonia Oriental, Belém, 2012.

Villas-Bôas, J. (Org.). Atlas da Meliponicultura no Brasil. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN), Brasília, 2022.