

CARTILHA EDUCATIVA SOBRE MELIPONICULTURA: UM INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA A CONSERVAÇÃO DAS ABELHAS SEM FERRÃO

Thiago Gomes Teixeira ¹
Eduardo Leal Esteves ²

RESUMO

A cartilha desenvolvida neste estudo é um instrumento didático para a replicação do projeto de meliponicultura em escolas, proporcionando um material acessível a educadores interessados na conservação das abelhas sem ferrão. Criada no Microsoft PowerPoint®, a cartilha incorpora imagens digitalizadas do mural produzido pelos alunos, valorizando sua participação e tornando o conteúdo mais envolvente. Além de apresentar os conceitos essenciais da sequência didática, o material inclui um QR code integrado ao Instagram @meliponarionaescola, onde vídeos explicativos complementam as atividades, ampliando a experiência de aprendizado. A cartilha funciona como um guia prático para a implementação do projeto e uma ferramenta reflexiva sobre a relação entre abelhas, polinização e conservação ambiental. A abordagem busca preencher lacunas nos livros didáticos de Biologia, que mencionam a polinização sem aprofundar a participação dos insetos nesse processo. Ao destacar a importância ecológica das abelhas sem ferrão e o papel humano na sua proteção, o material incentiva práticas sustentáveis e estimula o protagonismo estudantil. A sequência didática foi estruturada para integrar teoria e prática, favorecendo a aprendizagem significativa e aproximando os alunos da realidade socioambiental. Sua sistematização na cartilha permite adaptações a diferentes contextos escolares, ampliando o alcance da educação ambiental. Além de consolidar o conhecimento adquirido, o material inspira novas iniciativas, promovendo o envolvimento da comunidade escolar na proteção dos polinizadores. Com um formato dinâmico e interativo, que combina elementos visuais e recursos digitais, a cartilha contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na conservação da biodiversidade. Ao integrar mídias digitais, como o Instagram, amplia o acesso à informação e fortalece a conexão entre teoria e prática, potencializando seu impacto educativo e social.

Palavras-chave: Meliponicultura; Educação Ambiental; Polinização; Conservação da Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

A conservação das abelhas nativas sem ferrão (ASF) é um desafio urgente diante do avanço do desmatamento, da urbanização desordenada e do uso intensivo de agrotóxicos, fatores que comprometem a biodiversidade e a segurança alimentar. A perda

¹ Graduando do Curso de Ensino de Biologia Rede Nacional / Mestrado Profissional da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, thiagomest@yahoo.com.br;

² Professor orientador: Doutor em Zoologia/ Programa de Pós Graduação em Ensino de Biologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – ProfBio UERJ, edlealesteves@yahoo.com.br;



desses polinizadores representa ameaça direta à manutenção dos ecossistemas e à produção de alimentos, uma vez que muitas espécies cultivadas e nativas dependem de sua ação para a reprodução (Ricklefs, 2010; Sousa et al., 2009; Portes et al., 2019).

Apesar de sua importância ecológica, a presença das abelhas sem ferrão ainda é pouco valorizada nos materiais didáticos escolares, que geralmente mencionam a polinização sem aprofundar a participação dos insetos nesse processo (Rigon, 2021). Nesse contexto, a meliponicultura — criação racional de abelhas sem ferrão — apresenta-se como uma prática pedagógica relevante para aproximar estudantes da realidade socioambiental, estimulando reflexões críticas e favorecendo a formação de cidadãos conscientes (Zapechouka; Silva, 2022).

Este artigo apresenta a elaboração de uma cartilha educativa sobre meliponicultura, concebida como um instrumento didático replicável para escolas interessadas em desenvolver projetos de conservação das ASF.

A sistematização da sequência didática em formato de cartilha busca oferecer um guia prático e reflexivo para a implementação do projeto em diferentes contextos escolares. Com linguagem acessível e recursos visuais e digitais, o material contribui para preencher lacunas no ensino de Biologia, ao destacar a importância ecológica das abelhas sem ferrão e incentivar práticas sustentáveis de conservação. Fundamentada em referenciais como o construtivismo de Piaget, a Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky, a pedagogia crítica de Paulo Freire e a aprendizagem significativa de Ausubel, a proposta articula teoria e prática em uma abordagem interdisciplinar, aproximando o estudante da realidade socioambiental (Teixeira, 2025).

Dessa forma, o artigo tem como objetivo geral apresentar a cartilha educativa sobre meliponicultura como instrumento didático para a conservação das abelhas sem ferrão. Especificamente, busca-se: descrever o processo de sua elaboração a partir da sequência didática; evidenciar a integração de recursos visuais e digitais como forma de potencializar a aprendizagem; demonstrar sua aplicabilidade em diferentes contextos escolares, favorecendo a replicabilidade; e refletir sobre o papel do material na valorização das abelhas sem ferrão e na promoção da conservação ambiental.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em Nova Friburgo (RJ), município da Região Serrana inserido no bioma Mata Atlântica, conhecido pela produção agrícola de crucíferas,



tomates e flores de corte, atividades que impulsionam o turismo e a economia local. O estudo ocorreu no Distrito de Campo do Coelho, área de transição entre zona rural e urbana, caracterizada por altitudes entre 1.001 e 1.578 metros, clima tropical úmido e ameno (média de 16 °C) e vegetação exuberante típica da Mata Atlântica.

O trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual Eduardo Breder, localizado em Campo do Coelho, que atende cerca de 428 alunos do ensino fundamental e médio, com 46 professores. O público participante consistiu em duas turmas do 2º ano do ensino médio, totalizando 45 estudantes, em sua maioria adolescentes do turno da manhã, com boa frequência e participação.

A elaboração da cartilha educativa sobre meliponicultura foi fundamentada no desenvolvimento de uma sequência didática aplicada a estudantes do Ensino Médio, na referida escola, como parte do projeto de pesquisa de mestrado desenvolvida pelo primeiro autor desse estudo. O trabalho seguiu uma abordagem qualitativa e descritiva, com foco no processo pedagógico e na construção de um material replicável que pudesse ser utilizado em diferentes contextos escolares.

Os procedimentos metodológicos envolveram dez etapas sequenciais que contemplaram desde a sensibilização inicial até a socialização das aprendizagens. O processo teve início com a sensibilização, momento dedicado ao diálogo sobre a importância das abelhas sem ferrão e ao levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, permitindo identificar percepções equivocadas e estereótipos negativos. Na segunda etapa, denominada “entender para cuidar”, os alunos tiveram acesso a conteúdos teóricos sobre o papel ecológico das abelhas na polinização, com destaque para sua relação com a manutenção da biodiversidade e a segurança alimentar, reforçando o vínculo entre ciência e cotidiano.

Na sequência, os estudantes participaram da atividade “plantando o futuro”, que consistiu na criação de um pasto melífero a partir do plantio de espécies vegetais atrativas às abelhas, possibilitando a vivência prática da restauração ambiental no espaço escolar. Em continuidade, desenvolveram a etapa “arquitetos de ninhos”, em que confeccionaram ninhos isca com materiais simples e acessíveis, aprendendo sobre técnicas de manejo sustentável. Essa prática foi complementada por “virando uma abelha exploradora”, atividade em campo voltada para a observação do ambiente e escolha de locais adequados para a instalação dos ninhos, promovendo a integração entre o aprendizado teórico e a experiência prática.



A sequência prosseguiu com “quem sou eu?”, em que os alunos identificaram e classificaram espécies de abelhas sem ferrão por meio de observação direta e consulta a fichas catalográficas, fortalecendo a prática investigativa e a aproximação com o método científico. Posteriormente, realizaram o planejamento do meliponário, em que discutiram coletivamente o espaço destinado às colônias, considerando aspectos de manejo, segurança e conservação. O planejamento foi seguido pela atividade de transferência das colônias para caixas-modelo, permitindo aos estudantes vivenciar técnicas básicas da meliponicultura racional.

As etapas finais envolveram o empreendedorismo, com a elaboração artesanal de subprodutos da colmeia, como sabonetes e cremes, refletindo sobre a sustentabilidade e as possibilidades de geração de renda associadas à meliponicultura. Por fim, na etapa de conclusão, os alunos socializaram seus aprendizados por meio de produções textuais, artísticas e audiovisuais, como murais, vídeos e entrevistas, que além de consolidar os conhecimentos adquiridos, também serviram de base para a produção da cartilha.

A cartilha foi construída no software Microsoft PowerPoint®, reunindo conteúdos teóricos, imagens e ilustrações geradas ao longo do projeto, incluindo o mural artístico produzido pelos alunos, digitalizado e incorporado ao material com a devida autorização de uso. Para ampliar o acesso e tornar a experiência de aprendizagem mais dinâmica, foi adicionado um QR code direcionado ao perfil no Instagram @meliponarionaescola, onde vídeos explicativos complementam as atividades propostas.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados registros fotográficos das atividades, relatórios elaborados pelos estudantes e anotações de campo do pesquisador. Esses registros serviram de base tanto para a análise do processo pedagógico quanto para a sistematização do conteúdo apresentado na cartilha.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, assegurando o cumprimento das normas éticas aplicáveis à pesquisa com seres humanos. Todos os participantes e seus responsáveis assinaram Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, autorizando a participação e o uso de imagens para fins acadêmicos.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que fundamenta esta cartilha articula três eixos centrais: a conservação das abelhas sem ferrão, a educação ambiental crítica e o ensino de Biologia.



A literatura evidencia que esses polinizadores exercem papel essencial na manutenção dos ecossistemas e na segurança alimentar, mas ainda são pouco valorizados nos materiais didáticos, onde o tema da polinização costuma ser tratado de maneira superficial (RICKLEFS, 2010; FREITAS, 2004; MARTINS, 2022; RIGON, 2021).

Nesse contexto, a meliponicultura — criação racional de abelhas nativas sem ferrão — constitui uma prática pedagógica integradora, capaz de unir teoria e prática, favorecer aprendizagens significativas e promover a conscientização socioambiental (WITTER et al., 2014; ZAPECHOUKA; SILVA, 2022). Do ponto de vista pedagógico, a proposta da cartilha encontra respaldo em importantes referenciais da educação, que fundamentam sua estrutura e metodologia.

O construtivismo de Piaget ressalta a interação ativa do estudante com o meio, permitindo a construção autônoma do conhecimento; Vygotsky destaca a importância da mediação social e da Zona de Desenvolvimento Proximal como espaço de interação e aprendizagem colaborativa; Paulo Freire propõe uma pedagogia crítica, voltada para a leitura e a transformação da realidade; e Ausubel enfatiza a aprendizagem significativa, que ocorre quando novos conteúdos se conectam aos conhecimentos prévios dos alunos. Além desses autores, o Ensino por Investigação é incorporado como estratégia didática que estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a prática científica no ambiente escolar.

Dessa forma, a cartilha foi concebida não apenas como um material informativo, mas como um instrumento didático inovador, que busca superar lacunas do ensino tradicional de Biologia. O material dialoga com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com o Currículo Referência do Estado do Rio de Janeiro (CRERJ), promovendo o protagonismo estudantil e a interdisciplinaridade. Ao integrar saberes científicos, práticas pedagógicas e reflexões críticas sobre a conservação ambiental, o material contribui para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade, capazes de compreender a relevância das abelhas sem ferrão e de atuar ativamente na proteção da biodiversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, assegurando o cumprimento das normas éticas. Todos os



estudantes e seus responsáveis assinaram Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, autorizando a participação e o uso de imagens para fins acadêmicos.

A elaboração da cartilha educativa sobre meliponicultura foi cuidadosamente planejada para oferecer, em suas páginas iniciais, uma combinação equilibrada entre elementos visuais, conceituais e pedagógicos que introduzem o tema e preparam o leitor para a sequência didática proposta. As páginas de um à quatro da cartilha, como exposto na figura 1, demonstra a capa e a contracapa, cumprem papel fundamental na identificação e atratividade do material, apresentando uma estética envolvente que desperta a curiosidade e reflete o caráter interdisciplinar do projeto. Além da seção intitulada “Projeção e mudança da realidade”, introduz a proposta pedagógica da cartilha, destacando a meliponicultura como uma prática educativa transformadora, capaz de estreitar a relação dos estudantes com o meio ambiente e promover aprendizagens significativas a partir da experiência concreta. Também, nesse contexto, o material responde à questão central “Por que o meliponário na escola?”, evidenciando o potencial da meliponicultura como ferramenta de educação ambiental crítica, que integra saberes científicos, sociais e culturais. A cartilha ressalta, assim, a importância do trabalho coletivo, da sustentabilidade e do protagonismo estudantil, apontando a atividade como uma oportunidade para o desenvolvimento de competências relacionadas à observação, investigação e responsabilidade socioambiental. Ao articular esses elementos, o material se consolida não apenas como um recurso didático, mas também como um instrumento de conscientização cidadã, comprometido com a formação de sujeitos reflexivos e ambientalmente responsáveis.

Figura 1 – Páginas de um até quatro da cartilha, revelando uma parte introdutória.



Fonte: O autor, 2025.



Na sequência, as páginas de cinco a oito, expostas na figura 2, mostra que a cartilha amplia a compreensão conceitual sobre a biologia e a ecologia das abelhas nativas, oferecendo uma introdução científica acessível e visualmente atrativa. O conteúdo é estruturado de forma a aproximar o conhecimento científico da realidade escolar, abordando aspectos fundamentais como a morfologia das abelhas, suas principais estruturas e funções, e a divisão de castas — rainha, operária e zangão —, elementos essenciais para compreender a organização social desses insetos. Essa abordagem didática favorece o aprendizado ativo, estimulando a observação e o pensamento científico, sem perder o caráter lúdico e contextualizado que permeia todo o material.

A diferenciação entre espécies nativas e exóticas, especialmente entre as abelhas brasileiras sem ferrão e a abelha-europeia (*Apis mellifera*), contribui para desconstruir concepções equivocadas ainda comuns entre os estudantes, como a ideia de que todas as abelhas ferrom. Ao destacar características próprias das espécies nativas — como a ausência de ferrão funcional, a produção de potes de mel e o papel ecológico na polinização de plantas nativas —, a cartilha promove uma alfabetização científica voltada à valorização da biodiversidade brasileira.

A seção “Conhecendo as abelhas nativas” enfatiza a riqueza e a diversidade de espécies existentes no país, apresentando exemplos como jataí, mandaçaia, irai, mirim e tubuna, acompanhados de nomes científicos e informações sobre hábitos e habitats. Essa valorização da fauna nativa cumpre uma importante função ambiental e cultural, ao conectar o conhecimento científico com saberes locais e práticas tradicionais de manejo, fortalecendo o sentimento de pertencimento e responsabilidade ecológica.

Antes de introduzir as atividades práticas, o material apresenta um conjunto de orientações metodológicas destinadas aos professores, sugerindo formas de articular a sequência didática com os conteúdos curriculares e de promover a interdisciplinaridade entre áreas como Biologia, Geografia, Química, Física e Artes. Essas sugestões didáticas reforçam o papel da cartilha como um instrumento pedagógico flexível, capaz de se adaptar a diferentes realidades escolares e níveis de ensino. Ao propor estratégias de contextualização, integração e autonomia docente, o material contribui para a efetivação de uma educação ambiental crítica e transformadora, alinhada aos princípios do Novo Ensino Médio e às teorias construtivistas que fundamentam a proposta.



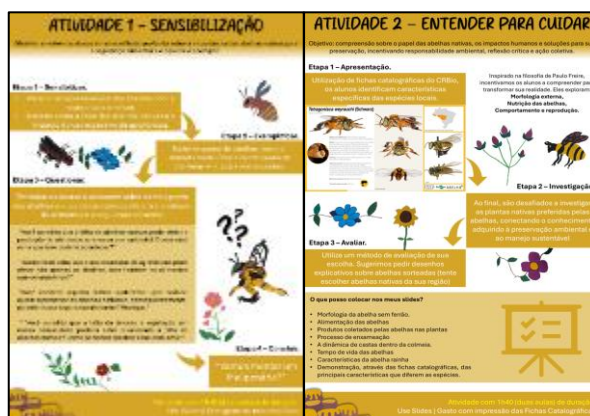
Figura 2 – Páginas de 5 até 8 da cartilha, trazendo curiosidades e dicas de trabalho.



Fonte: O autor, 2025.

A primeira atividade (figura 3), denominada sensibilização, teve como objetivo introduzir os estudantes ao tema da meliponicultura e estimular reflexões iniciais sobre a importância das abelhas sem ferrão. Por meio de rodas de conversa e debates, buscou-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos, identificar concepções equivocadas e desconstruir estereótipos, como a ideia de que todas as abelhas oferecem risco por ferroar. Esse momento inicial foi fundamental para motivar a participação e gerar curiosidade sobre o tema. Na segunda atividade (figura 3) chamada “entender para cuidar”, os estudantes tiveram contato com conteúdos teóricos relacionados à ecologia das abelhas sem ferrão. Foram discutidos tópicos como polinização, biodiversidade e segurança alimentar, de forma a conectar ciência e cotidiano. A atividade buscou aprofundar os conceitos já trabalhados e consolidar uma base de conhecimentos que permitisse avançar nas práticas seguintes.

Figura 3 – Atividade 1 de sensibilização e atividade 2, entender para cuidar.



Fonte: O autor, 2025.

A terceira atividade (figura 4), recebeu o título de “plantando o futuro” e consistiu no plantio de espécies vegetais melitófilas no espaço escolar. O objetivo foi criar um pasto melífero capaz de fornecer recursos florais para as abelhas, ao mesmo tempo em que sensibilizava os estudantes para a importância da restauração ambiental. Essa etapa contribuiu para a compreensão do papel das plantas na sobrevivência dos polinizadores e no equilíbrio dos ecossistemas. Na sequência, a quarta atividade (figura 4), denominada “arquitetos de ninhos”, envolveu a confecção de ninhos isca utilizando materiais acessíveis. Durante o processo, os estudantes aprenderam sobre o comportamento natural das abelhas e as técnicas básicas de manejo da meliponicultura, vivenciando de forma prática o cuidado com as colônias. Essa atividade favoreceu a associação entre teoria e prática e estimulou a criatividade dos alunos.

Figura 4– Atividade 3 plantando o futuro e atividade 4 arquitetos de ninho.



Fonte: O autor, 2025.

A quinta atividade, figura 5, chamada “virando uma abelha exploradora”, levou os estudantes a uma saída de campo. O objetivo foi observar o ambiente e identificar locais adequados para a instalação dos ninhos isca, considerando fatores como presença de recursos florais, proteção contra intempéries e ausência de predadores. A experiência aproximou os alunos da perspectiva das abelhas, permitindo uma compreensão mais concreta das condições necessárias para sua sobrevivência. A sexta atividade (figura 5), intitulada “quem sou eu?”, consistiu em atividades de identificação de espécies de abelhas sem ferrão. Foram utilizadas fichas catalográficas, registros fotográficos e observação direta para que os estudantes reconhecessem características morfológicas e comportamentais das espécies. Essa prática estimulou a observação científica, fortaleceu

a valorização da biodiversidade local e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades investigativas.

Figura 5— Atividade 5 virando uma abelha exploradora e atividade 6 quem sou eu.



Fonte: O autor, 2025.

A sétima atividade, figura 6, envolveu o planejamento do meliponário escolar. Os estudantes, em trabalho coletivo, discutiram a estrutura necessária, a localização mais adequada e os cuidados básicos para a manutenção das colônias. Esse momento foi essencial para a construção de responsabilidades compartilhadas, permitindo que os alunos se tornassem protagonistas do processo de implantação do espaço de criação racional. A oitava atividade (figura 6), consistiu na transferência das colônias para caixas-modelo, proporcionando aos estudantes a vivência prática do manejo racional das abelhas sem ferrão. Sob orientação, puderam participar da abertura dos ninhos e da adaptação das colônias em caixas adequadas, compreendendo técnicas que garantem a saúde e o bem-estar dos insetos. Essa experiência consolidou a aprendizagem prática e gerou maior envolvimento dos alunos com o projeto.



Figura 6– Atividade 7 planejando uma meliponário e atividade 8 transferência para caixas.



Fonte: O autor, 2025.

A nona atividade, figura 7, voltada ao empreendedorismo, propôs a elaboração artesanal de subprodutos da colmeia, como sabonetes e cremes. A atividade possibilitou reflexões sobre sustentabilidade, economia solidária e geração de renda a partir da meliponicultura. Ao integrar ciência, cidadania e práticas produtivas, os estudantes puderam ampliar sua visão sobre as potencialidades da conservação ambiental. Por fim, a décima atividade (figura 7), constituiu-se na conclusão do projeto, marcada pela socialização das aprendizagens. Nesse momento, os alunos produziram murais, textos, vídeos e entrevistas, registrando suas reflexões e compartilhando experiências com a comunidade escolar. Essa etapa final não apenas consolidou os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência, mas também forneceu materiais que foram incorporados à cartilha educativa, fortalecendo sua dimensão participativa e coletiva.

Figura 7 – Atividade 9 de empreendedorismo e atividade 10 de conclusão.

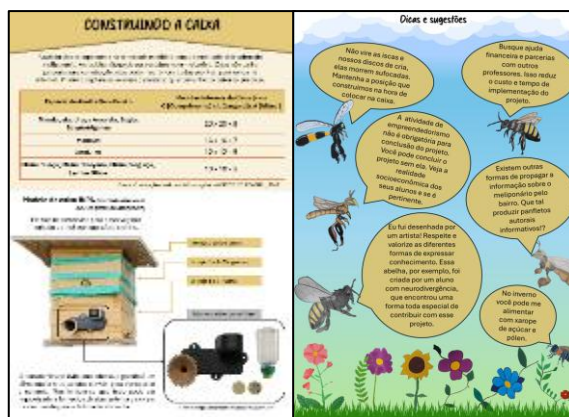


Fonte: O autor, 2025.



Nas páginas seguintes, figura 8, a cartilha orienta os leitores sobre como construir uma caixa racional para abelhas sem ferrão, detalhando as etapas de confecção, os materiais necessários e os cuidados essenciais para garantir o bem-estar das colônias, inspirado no modelo do INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia). As instruções são apresentadas de forma clara, acompanhadas por ilustrações explicativas que auxiliam na visualização do processo, tornando o conteúdo acessível mesmo para aqueles que estão em contato inicial com a meliponicultura. Essa seção reforça a integração entre conhecimento científico e prática manual, estimulando o aprendizado por meio da experimentação e do trabalho coletivo. Na sequência, figura 8, a página destinada a “Dicas e Sugestões” amplia o caráter pedagógico do material, oferecendo orientações sobre segurança, manejo responsável, observação do comportamento das abelhas e estratégias de uso da cartilha em sala de aula. As recomendações também incluem propostas de interdisciplinaridade e de adaptação das atividades conforme a realidade de cada escola, fortalecendo a autonomia docente e a sustentabilidade do projeto. Assim, o conteúdo dessas páginas consolida a dimensão prática e educativa da cartilha, transformando o conhecimento sobre as abelhas em uma vivência significativa e contextualizada no ambiente escolar.

Figura 8 – Ensinando construir uma caixa e dicas e sugestões.



Fonte: O autor, 2025.

A produção audiovisual (figura 9), integrou as etapas finais da sequência didática desenvolvida com os estudantes, representando um momento de socialização dos conhecimentos adquiridos. Após vivenciarem as atividades práticas de meliponicultura, os alunos foram incentivados a registrar suas experiências por meio de vídeos, entrevistas e fotografias, que retrataram desde o processo de instalação do meliponário até as



reflexões sobre a importância ecológica das abelhas sem ferrão. Esses registros foram reunidos e organizados como parte do produto educacional da pesquisa, servindo não apenas para documentar as ações desenvolvidas, mas também como forma de expressão dos próprios estudantes sobre o aprendizado construído ao longo do projeto.

O material audiovisual foi incorporado à cartilha por meio de QR codes, que direcionam para o perfil @meliponariaescola, no Instagram, onde os vídeos e imagens produzidos complementam as atividades apresentadas no formato impresso. Essa integração ampliou a acessibilidade e o alcance pedagógico da cartilha, possibilitando que outros educadores e alunos pudessem conhecer e replicar a experiência. Além de registrar o percurso da pesquisa, as produções audiovisuais contribuíram para valorizar o protagonismo estudantil e fortalecer a conexão entre teoria e prática, tornando o aprendizado mais dinâmico e próximo da realidade dos jovens participantes.

Figura 9 – Página da cartilha referente a produção audiovisual.



Fonte: O autor, 2025.

A cartilha reúne conteúdos teóricos, imagens e ilustrações geradas durante o projeto, incluindo o mural artístico produzido pelos alunos, digitalizado e incorporado ao material com a devida autorização de uso. Para ampliar o acesso e tornar a experiência



mais interativa, foi adicionado um QR code vinculado ao perfil @meliponarionaescola, no Instagram, que disponibiliza vídeos explicativos complementares às atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da cartilha educativa sobre meliponicultura representou um esforço para integrar teoria e prática em um material acessível e replicável no contexto escolar. Os resultados da sequência didática evidenciaram que a abordagem contribuiu para desconstruir estereótipos negativos sobre as abelhas sem ferrão, ao mesmo tempo em que promoveu uma compreensão mais aprofundada de sua relevância ecológica, social e econômica.

As atividades realizadas demonstraram que os estudantes, ao vivenciarem práticas de sensibilização, investigação científica, manejo sustentável e empreendedorismo, ampliaram seus conhecimentos e desenvolveram uma postura crítica em relação à conservação ambiental. A cartilha, ao sistematizar esse processo, fortalece seu potencial como instrumento pedagógico inovador, capaz de apoiar professores e engajar alunos em experiências significativas de aprendizagem.

Do ponto de vista empírico, o material amplia as possibilidades de inserção da educação ambiental no currículo escolar, em consonância com a BNCC e o CRERJ, oferecendo subsídios para que diferentes escolas adaptem e repliquem a proposta. Para a comunidade científica, abre-se um espaço de reflexão sobre a necessidade de novos estudos que aprofundem a relação entre meliponicultura, ensino de Ciências e protagonismo estudantil, contribuindo para consolidar práticas pedagógicas que aproximem os estudantes da realidade socioambiental.

Assim, conclui-se que a cartilha não apenas complementa lacunas existentes nos livros didáticos, mas também inspira novas iniciativas de conservação das abelhas sem ferrão, reforçando o papel da escola como espaço de formação cidadã e de promoção da sustentabilidade.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 4 out. 2025.
- CAETANO, A. A. et al. Meliponicultura e conservação da biodiversidade: perspectivas educacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 45-62, 2024.
- FREITAS, B. M. Abelhas como polinizadores no Brasil: avaliando o estado e sugerindo práticas adequadas. Fortaleza: **Holos Editora**, 2004.
- MARTINS, G. G. H. **Entomologia nos livros didáticos: análise e comparação antes e depois da recente reforma do ensino médio**. João Pessoa: UFPB, 2022.
- PIAGET, J. A epistemologia genética. Petrópolis: **Vozes**, 1971.
- PORTES, K. D. P. et al. Impactos causados por *Spathodea campanulata* sobre abelhas nativas. In: **Mostra Científica FAMEZ & Mostra Regional de Ciências Agrárias**, 12., Campo Grande, MS, 2019.
- RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2010.
- RIGON, S. S. **Abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) do estado do Rio de Janeiro: cenário atual e perspectivas de preservação**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.
- SOUSA, B. A. et al. **Munduri (Melipona asilvai): a abelha sestrosa**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.
- TEIXEIRA, T. G. **Meliponicultura na escola: educação ambiental e protagonismo estudantil**. Nova Friburgo: UERJ, 2025.
- VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 2. ed. São Paulo: **Martins Fontes**, 1991.
- WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014.
- ZAPECHOUKA, A. J.; SILVA, F. F. da. A meliponicultura na Educação Ambiental (EA). **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 3, n. 1, p. 2-15, 2022.

