

# Polinização por abelhas: uma proposta de educação ambiental por meio de um jogo pedagógico

Bee pollination: an environmental education proposal through a pedagogical game

Lucinea Carolina Horsth<sup>1</sup>, Thais de Azevedo Bicalho<sup>1</sup>, Jessica Terra Soares<sup>1</sup>,  
Vanessa Holanda Righetti de Abreu<sup>1</sup>

## Resumo

O uso indiscriminado de defensivos agrícolas, associado à perda de habitat e  competição com espécies exóticas, ameaça a sobrevivência e a reprodução de abelhas nativas. Este trabalho apresenta e analisa a aplicação do jogo pedagógico "Poliniza: o jogo das flores" como instrumento de educação ambiental voltado à sensibilização sobre o papel das abelhas nativas na polinização e na conservação da biodiversidade. Desenvolvido com material de baixo custo e organizado em quatro níveis de complexidade, o jogo integrou um conjunto de atividades que incluiu moldes da morfologia floral e observação de abelhas e de grãos de pólen ao microscópio. A ao foi realizada em espaço de ensino não formal, na área de Relevante Interesse Ecológico Laerth Paiva Gama, em Alegre, Espírito Santo, e alcançou cerca de duzentos participantes de diferentes faixas etárias. Os registros fotográficos, as anotações de campo e os relatos dos participantes evidenciaram três padrões de apropriação: crianças da vizinhança retornaram com familiares e reproduziram explicações sobre a polinização; estudantes de escola privada relacionaram o conteúdo a plantas cultivadas em casa; e agricultores buscaram informações técnicas sobre conservação. Conclui-se que a atividade favoreceu a integração entre saberes populares e científicos.

**Palavras-chave:** Abelhas nativas. Biodiversidade. Conservação. Ensino.

## Abstract

The indiscriminate use of pesticides, combined with habitat loss and competition with exotic species, threatens the survival and reproduction of native bees. This paper presents and analyses the use of the pedagogical game "Poliniza: the game of flowers" as an environmental education tool aimed at raising awareness of the role of native bees in pollination and biodiversity conservation. Developed with low-cost materials and organised into four levels of complexity, the game was part of a set of activities that included floral morphology models and the observation of bees and pollen grains under the microscope. The activity took place in a non-formal educational setting, at the Laerth Paiva Gama Area of Relevant Ecological Interest, in Alegre, Espírito Santo, Brazil, and reached approximately two hundred participants of different age groups. Photographic records, field notes and participants' accounts revealed three patterns of appropriation: children from the neighbourhood returned with family members and reproduced explanations about pollination; students from a private school related the content to plants grown at home; and farmers sought technical information on conservation. The activity favoured the integration of popular and scientific knowledge.

**Keywords:** Native bees. Biodiversity. Conservation. Teaching.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre/ES, Brasil.

## Correspondncia

lcarolina.horsth@gmail.com

## Direitos autorais

Copyright  2025 Horsth, Bicalho, Soares, Abreu.

## Licncia

Este é um texto distribuído em Acesso Aberto sob os termos da Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

## Submetido

14/05/2025

## Aprovado

11/10/2026

## ISSN

2316-2007

## INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, as abelhas nativas desempenham papel ecológico fundamental na polinização de diversas culturas, agrícolas e florestais, promovendo diversidade genética e garantindo a reprodução e a produtividade dessas culturas (Caetano *et al.*, 2024). O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo. Entretanto, é também um dos maiores consumidores de defensivos agrícolas do planeta, sobretudo em razão da busca por soberania e segurança alimentar (Lopes *et al.*, 2018). O uso indiscriminado dos defensivos agrícolas impacta negativamente as taxas de sobrevivência e de reprodução das abelhas nativas, ocasionando intoxicação e mudança de hábitos. Além disso, elas também sofrem forte ameaça devido à perda de habitat e à luta por recursos, uma vez que espécies exóticas e invasoras ameaçam seu nicho ecológico (Lopes; Nocelli; Monquero, 2024).

Loureiro (2006), em concordância com Saviani (2003), afirma que a atividade laborativa e concreta produz, em cada indivíduo, o que já foi criado historicamente. Logo, a ação humanizadora da educação forma indivíduos envolvidos em múltiplas frentes, ampliando suas capacidades e sensibilidades por meio do contato com aquilo que a sociedade construiu e registrou historicamente.

Nesse contexto, práticas conservacionistas, juntamente com a difusão da Educação Ambiental, principalmente junto ao homem do campo, têm auxiliado na sensibilização para a realidade socioambiental, uma vez que a proteção das abelhas nativas está diretamente associada à preservação de seus serviços ecossistêmicos (Felipe Neto; Lima Neto, 2022). De acordo com a legislação brasileira, a Lei nº 9.795/1999 prevê, em seu artigo segundo, que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999).

Dito isso, no que concerne à perspectiva crítica da educação ambiental, Loureiro (2007) sustenta que não existem verdades absolutas, leis atemporais nem educação fora da sociedade, pois tudo é histórico e se transforma no tempo e no espaço. Essas relações devem ser continuamente questionadas para que se construam formas

de vida sustentáveis. Porém, o autor enfatiza que a reprodução acrítica de tais premissas no âmbito da Educação Ambiental (EA) reforça uma tendência presente em discursos de empresas e de grandes veículos de comunicação, que vincula exclusivamente a EA ao ato de repassar conteúdos ecológicos ou à sensibilização individual pela natureza, sem associá-la às condições históricas dessa sensibilização individualista na sociedade. E é aqui que a crítica se instala, pois rompe com tal tendência reprodutivista das relações de poder, que, por vezes, defende que tudo mude para que tudo permaneça como está.

Diante da necessidade de desenvolver práticas educativas que proporcionem uma Educação Ambiental de qualidade, Martins *et al.* (2021, p. 760) descreveram que “as atividades lúdicas incluem diversas ações alternativas que podem conciliar entretenimento, gasto de energia com teorias que podem enriquecer e contribuir para o desenvolvimento e crescimento pessoal”, proporcionando, portanto, oportunidades de aprendizagem efetiva, nas quais os conhecimentos se encontram e se constituem.

A Educação Ambiental assume, assim, relevância na formação humana, contribuindo para o desenvolvimento social e para a conservação da natureza e de sua biodiversidade. Nessa perspectiva:

O ato de educar, independente do público-alvo ou do local em que se encontra, vai muito além da simples reprodução de normas, condutas, comportamentos e atitudes. Refere-se a permitir que as pessoas evoluam, reconheçam o valor que têm, possam exercer a cidadania e reconhecerem-se como pessoas que vivem em comunidade e que dependem dos recursos da natureza para sua sobrevivência (Oliveira; Domingos; Colasante, 2020, p. 12).

No âmbito das políticas ambientais brasileiras, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) estabelece que as Áreas de Relevante Interesse Ecológico têm por objetivo “manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza”, conciliando o uso sustentável dos recursos naturais com a conservação (Brasil, 2000).

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Laerth Paiva Gama representa um fragmento do domínio de Mata Atlântica, com

fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual, cerca de 27,57 ha de extensão e altitude de 250 m, situado próximo ao perímetro urbano do município de Alegre, ES (Silva *et al.*, 2017). De acordo com os estudos de Silva *et al.* (2017), os dados inventariados da formação arbustivo-arbórea, obtidos por meio da amostragem de pontos-quadrantes, indicaram a presença de 399 indivíduos, representados por 112 espécies, distribuídas em 81 gêneros e 34 famílias, com predominância da família Fabaceae.

Assim, justifica-se o desenvolvimento do jogo pedagógico devido à necessidade de enfrentar o desconhecimento sobre as ameaças às abelhas nativas, cujas populações sofrem com o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, com a perda de habitat e com a competição com espécies exóticas. Soma-se a isso a carência de estratégias didáticas dinâmicas e contextualizadas para a difusão da EA, especialmente em espaços não formais e em áreas de conservação como a ARIE Laerth Paiva Gama.

O jogo surge, portanto, como uma ferramenta para superar a lacuna entre a teoria ecológica e a sensibilização prática, transformando o ensino da polinização e da biodiversidade em um processo lúdico capaz de promover o engajamento e a formação cidadã frente aos desafios socioambientais brasileiros. Nesse cenário, a adoção de estratégias didáticas, como a integração de jogos pedagógicos, configura-se como alternativa para tornar o ensino mais dinâmico e contextualizado. Este trabalho explora a importância dos polinizadores, especialmente das abelhas nativas sem ferrão, na conservação da flora brasileira, evidenciando as ameaças que sofrem e a necessidade de estratégias didáticas para promover a sensibilização sobre a biodiversidade e seus impactos na vida humana.

Portanto, este artigo teve como objetivo apresentar e analisar a aplicação do jogo pedagógico “Poliniza: o jogo das flores” como instrumento de Educação Ambiental voltado à sensibilização sobre o papel das abelhas nativas na polinização e na conservação da biodiversidade.

## MÉTODOS

O jogo foi exposto na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Laerth Paiva Gama, espaço também conhecido como Horto

Municipal de Alegre, durante o evento Conexão Floresta, realizado nos dias 22 e 23 de setembro de 2023. A atividade contou com a participação dos integrantes do projeto de extensão da UFES “Poliniza Caparaó”, desenvolvido em parceria entre a UFES e a Prefeitura Municipal de Alegre e fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES). Ressalta-se que o jogo foi financiado pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (PROEX-UFES) por meio do Edital Pibex 2022-2023, no âmbito do projeto “Impercepção Botânica”.

No que se refere aos procedimentos metodológicos para a análise dos resultados, foram realizados registros fotográficos como forma de documentação da atividade, além de anotações de campo e de registros baseados nas interações e nos relatos dos participantes. Os critérios para a identificação de engajamento, apropriação e indícios de aprendizagem fundamentaram-se na participação ativa, nas conversas estabelecidas, nas perguntas realizadas, nos retornos espontâneos e nos relatos individuais manifestados ao longo da experiência.

### **Seleção do conteúdo e estratégias utilizadas**

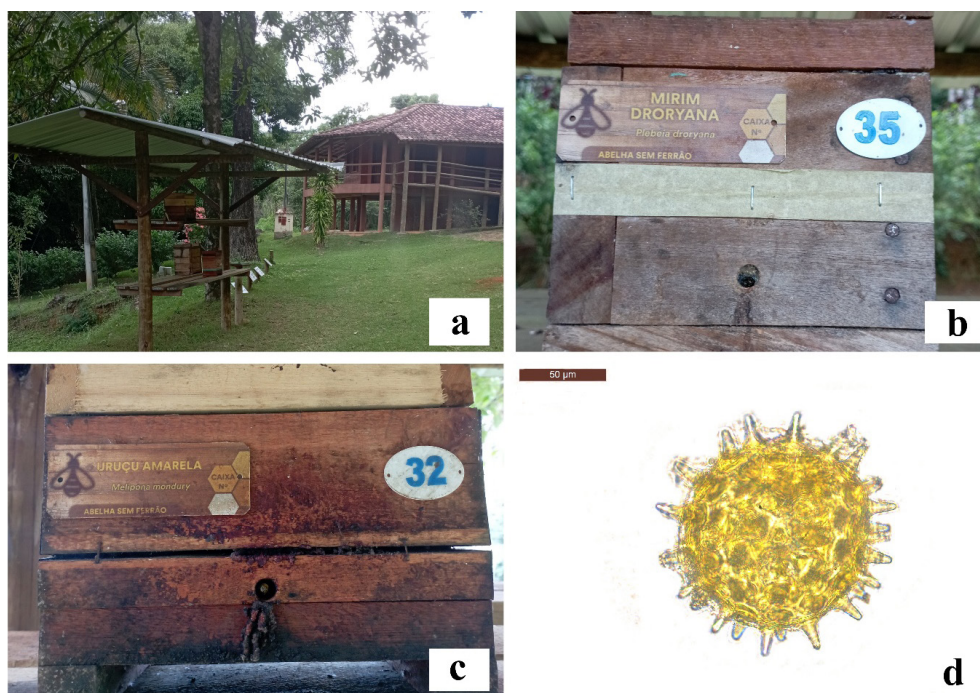
A escolha do conteúdo teve como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa forma, o jogo foi desenvolvido com o objetivo de abordar o Tema Integrador e Interdisciplinar 03 (TI03), que trata da Educação Ambiental. O material também contempla a habilidade EM13CNT206, que consiste em “discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (Brasil, 2017).

Foi elaborado um conjunto de materiais didáticos para utilização tanto em ambientes formais quanto não formais de ensino, a saber: a) um jogo de tabuleiro com cartas; b) moldes da morfologia de uma flor; c) visualização das abelhas em microscópio estereoscópico (lupa); d) visualização dos grãos de pólen em microscópio óptico. Os microscópios foram disponibilizados pelo Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Espírito Santo, campus de Alegre.

As abelhas corresponderam a duas espécies nativas sem ferrão, a saber, a “Bugia” ou “Uruçu-amarela” (*Melipona mondury* Smith, 1863) e a “Mirim” (*Plebeia droryana* Friese, 1900), dois exemplos de abelhas sociais brasileiras. Ambas as espécies estão alojadas no meliponário existente no Horto Municipal (Figura 1a-c). Para que os participantes pudessem diferenciar as abelhas sem ferrão daquelas com ferrão, foi apresentada também a espécie *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, exótica e provida de ferrão. Há ainda uma caixa didática da abelha “Mirim”, com tampo de vidro, que permite o acesso visual ao trabalho de construção do ninho dessas abelhas. Os grãos de pólen utilizados para observação ao microscópio corresponderam a uma lâmina permanente do gênero *Hibiscus* (Figura 1d), também disponibilizada pelo Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Espírito Santo, campus de Alegre.

Figura 1 - Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Laerth Paiva Gama e conteúdo trabalhado. (a) Meliponário do Horto Municipal de Alegre. (b) Caixa de abelhas da espécie *Plebeia droryana*. (c) Caixa de abelhas da espécie *Melipona mondury*. (d) Grão de pólen do gênero *Hibiscus*

Fonte: As autoras (2023).



## Poliniza: o jogo das flores

O jogo é composto por um total de 88 cartas, que contêm informações sobre o processo de polinização e sua importância para a conservação da biodiversidade, sendo 20 cartas por nível, o que totaliza 80 cartas distribuídas em quatro níveis, além de 8 cartas coringa.



As cartas foram elaboradas com o auxílio de quatro livros, dois deles de ciências da educação básica, denominados *Passaporte para Ciências* (Pereira; Santana; Waldhelm, 2006) e *Teláris Essencial Ciências* (Gewandsznajder; Pacca, 2022). Os outros dois são específicos sobre polinização, a saber, *Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais* (Imperatriz-Fonseca et al., 2012) e *Biologia da polinização* (Rech et al., 2014). Tal estratégia foi adotada para garantir o uso de informações com diversos níveis de complexidade, ou seja, as cartas de nível 1 abordam aspectos do processo de polinização de maneira mais básica, ao passo que as cartas de nível 4 são mais específicas, de modo a aumentar gradativamente o grau de dificuldade.

As cartas são identificadas por cores, a saber, verde-água (nível 1), amarela (nível 2), marrom (nível 3) e vinho (nível 4). Além das cores, cada carta indica, no canto superior direito, o nível ao qual pertence. Cada carta de informação apresenta uma afirmativa acerca do tema e, no canto inferior direito, encontra-se a resposta, representada por um símbolo de correto, quando a afirmativa está completamente correta, e por um “X”, quando parcialmente incorreta. Nesse caso, a parte incorreta encontra-se grifada (Figura 2).



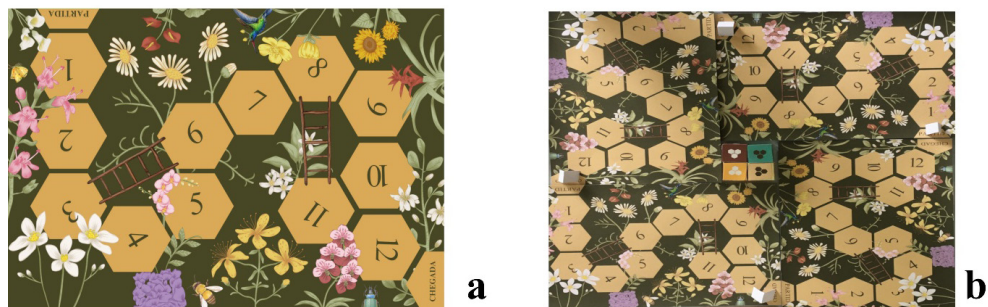
Figura 2 - Exemplo das cartas do jogo, com destaque para os detalhes

Fonte: As autoras (2023).

O desenvolvimento do jogo ocorre no tabuleiro (Figura 3a), conforme as respostas corretas dos participantes. Para progredir, os jogadores devem lançar o dado e mover-se para o número da casa correspondente. O tabuleiro possui 12 casas e duas pontes de atalho, que podem ser atravessadas com o auxílio das cartas coringa. Exis-

tem duas formas de jogar: (1) utilizando apenas um tabuleiro de 12 casas (Figura 3a) ou (2) empregando quatro tabuleiros pareados, que totalizam 48 casas (Figura 3b). A primeira opção é mais ágil e direta, permitindo que os jogadores concluam a partida em poucos minutos, e é mais recomendada para crianças, pois possibilita a seleção apenas das cartas de nível 1, o que proporciona uma experiência mais básica. Nesse contexto, os jogadores conseguem responder e interagir com o material didático de maneira mais adequada ao seu nível de aprofundamento na temática abordada.

Figura 3 - Tabuleiro do material didático “Poliniza: o jogo das flores”. (a) Tabuleiro referente à primeira opção de jogo. (b) Tabuleiros referentes à segunda opção de jogo: quatro tabuleiros pareados  
Fonte: As autoras (2023).



As regras consistem em instruções básicas que visam garantir a fluidez e a ordem do jogo, a saber: (1) o primeiro jogador inicia a partida lançando o dado; (2) após o lançamento, o outro jogador retira uma carta e lê a afirmação para o adversário; (3) o jogador deve decidir se a afirmação é verdadeira ou falsa; (4) se acertar a resposta, avança o número de casas definido pelo dado; (5) se a carta coringa for sorteada, o jogador a recebe e a guarda para uso futuro, sendo permitido retirar uma nova carta para que avance no tabuleiro; (6) independentemente de acertar ou errar, a jogada passa para o próximo jogador. As informações foram organizadas em um cartão de “Instruções do Jogo”, disponibilizado aos participantes. Além das regras, o cartão apresenta o número mínimo de jogadores e o objetivo do jogo.

Os moldes florais foram criados para exemplificar a importância da polinização no contexto da reprodução das flores. Eles ajudam a ilustrar a forma de interação entre uma planta e seu respectivo polinizador, o que auxilia na interpretação e na resolução das questões apresentadas nas cartas, tornando o processo dinâmico e passível de exemplificações no decorrer do jogo. Os moldes foram impressos em papel adesivo e colados em caixas de leite (Figura



4b), com o objetivo de torná-los mais resistentes ao uso, além de possibilitar um diálogo sobre o emprego de materiais reutilizados na confecção de materiais didáticos.

## RESULTADOS

O jogo (Figura 4a-b) foi aplicado durante o evento Conexão Floresta, realizado nos dias 22 e 23 de setembro de 2023, no Horto Municipal de Alegre. Ao longo do evento, foi possível atingir um público de ampla faixa etária, que envolveu crianças, adolescentes, jovens universitários, adultos e idosos, o que evidenciou a diversidade de experiências e de perspectivas. O evento foi aberto ao público em geral e organizado pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Alegre, em parceria com os projetos de extensão Poliniza Caparaó e Impercepção Botânica, da UFES.

O uso do espaço de ensino não formal (Figura 4c) permitiu atender tanto a comunidade acadêmica, de graduação e de pós-graduação, quanto moradores das proximidades da área e estudantes da educação básica das escolas públicas e privadas do município (Figura 5a-d), conduzidos ao evento com o auxílio do transporte disponibilizado pela prefeitura.

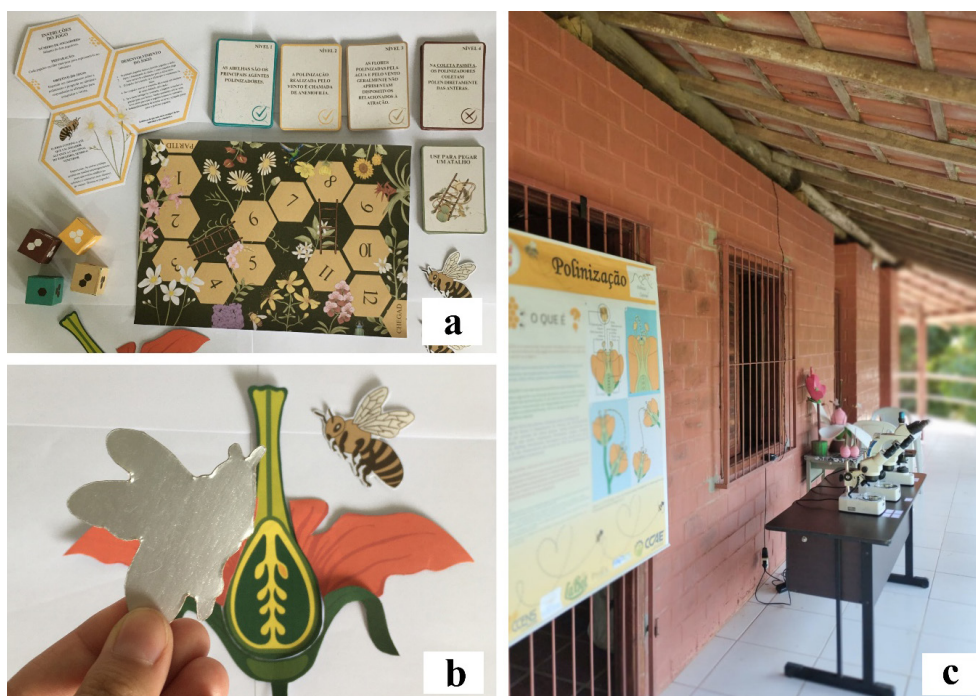


Figura 4 - Material didático exposto na sede do Horto Municipal. (a) Jogo completo exposto. (b) Detalhe do molde da flor confeccionado com caixas de leite. (c) Horto Municipal de Alegre, com a exposição da parte referente à polinização. Fonte: As autoras (2023).

Durante os dois dias de evento, cerca de 200 pessoas circularam pelas atividades, entre as quais aproximadamente 100 crianças e adolescentes, distribuídos entre moradores da vizinhança e turmas escolares da educação infantil e dos ensinos fundamental e médio, 40 universitários e 60 visitantes adultos da comunidade. Entre os participantes, destacaram-se três grupos que se mostraram envolvidos e que puderam exemplificar como as atividades de extensão realizadas junto à comunidade proporcionam um ambiente de aprendizado científico, assim como o diálogo com os conhecimentos populares da sociedade.

O primeiro grupo foi composto por seis crianças que moravam próximo ao Horto Municipal. Inicialmente, três delas estavam dispersas e apresentavam resistência para participar das atividades do evento. No entanto, aproximaram-se ao serem convidadas para observar as abelhas e os grãos de pólen. As outras três crianças do grupo mostraram interesse desde o início e desempenharam papel crucial no incentivo às demais. Já no segundo dia do evento, esse mesmo grupo levou seus familiares, e as próprias crianças explicaram, de maneira dinâmica, todo o processo de polinização e a importância das abelhas nativas, tal como haviam aprendido no dia anterior.

O segundo grupo foi constituído por 17 estudantes do Ensino Fundamental I de um instituto educacional privado do município. Todas as crianças interagiram muito bem com a prática e observaram as abelhas com entusiasmo, formulando perguntas sobre suas estruturas corporais. Elas também compararam os moldes florais com as espécies de plantas que cultivavam em suas casas. Destaca-se, ainda, que muitas dessas crianças, que foram ao evento juntamente com a escola, retornaram no dia seguinte em companhia de seus pais ou responsáveis, o que evidencia mais uma vez como a ação de extensão extrapolou as barreiras locais do evento, proporcionando, para além de um ambiente acadêmico, uma possibilidade de lazer e diversão.

O terceiro grupo correspondeu a quatro adultos, moradores de uma comunidade da zona rural, que cultivavam pitaia (fruta-do-dragão). Eles demonstraram interesse em compreender o processo de polinização e buscaram materiais acadêmicos que auxiliassem na conservação das abelhas, visando ao equilíbrio ecológico no cultivo.

Além das participações em grupo, foram realizadas abordagens individuais durante os dois dias do evento, o que permitiu interações

mais aprofundadas com o público. Essas interações possibilitaram ouvir relatos, responder a perguntas e esclarecer a função dos grãos de pólen, principalmente para adultos não familiarizados com seu mecanismo de dispersão, com suas formas e com sua condição de estrutura reprodutiva masculina da flor. Destacaram-se, assim, a estrutura e a função dos grãos de pólen como um dos assuntos que despertaram maior interesse entre os ouvintes, sobretudo por se tratar de uma estrutura reprodutiva masculina, fato muitas vezes desconhecido.



Figura 5 - Visitantes e abordagens realizadas ao longo do evento. (a) Moradora das proximidades observando grãos de pólen ao microscópio óptico. (b) Criança jogando “Poliniza: o jogo das flores”. (c) Criança observando abelhas com auxílio de lupa. (d) Estudantes e professora reunidos para a observação das abelhas

Fonte: As autoras (2023).

## CONCLUSÃO

Os resultados alcançados com o desenvolvimento e o uso do material “Poliniza: o jogo das flores” evidenciaram, de maneira prática, como a Educação Ambiental realizada de forma articulada com o público externo e acadêmico pode proporcionar momentos de compartilhamento de conhecimentos científicos, além de integrar de maneira efetiva o tripé universitário formado pelo ensino, pela pesquisa e pela extensão, pois o processo de ensino-aprendizagem é um mecanismo-chave para promover interações socioculturais (Ronqui; Nunes, 2024).

Oliveira, Domingos e Colasante (2020) discutiram a necessidade de contemplar permanentemente o processo de ensino-aprendizagem

em diferentes níveis nos espaços educacionais, sejam eles formais, informais ou não formais. Neste caso, o jogo pedagógico difundido em espaços não formais tornou-se um facilitador da democratização do acesso à Educação Ambiental para públicos de diferentes níveis, com interação entre crianças e adultos norteadas por um assunto em comum.

Adicionalmente, Spadim, Toledo e Neto (2025) reforçam a necessidade da inclusão da Educação Ambiental em espaços não formais, pois evidenciam seu papel crucial na construção de uma sociedade cada vez mais participativa e integrada na tomada de decisões socioambientais, em conformidade com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida.

Outro fator importante a respeito do processo de interação social fica evidente quando se considera o ser humano e sua relação com o ambiente, uma vez que se mantém uma interdependência entre indivíduos (Albuquerque, 2007). Nesse contexto, a importância da Educação Ambiental se destaca, e a utilização de jogos surge como uma ferramenta envolvente para o seu desenvolvimento (Horsth *et al.*, 2025). É preciso conhecer para preservar e, nesse sentido, a ação realizada proporcionou uma grande oportunidade de interação social por meio da troca de saberes e da valorização do respeito entre o ser humano e a natureza.

Além do uso do material didático, o local de realização do evento conta com um meliponário, ou seja, com um espaço destinado à criação de abelhas nativas sem ferrão. Como evidenciado por Medeiros *et al.* (2023) e em consonância com a metodologia de observação participante com intervenção descrita por Gil (2008), as caixas de abelhas sem ferrão favoreceram a consolidação da interação com o público, por serem atrativas e por instigarem a curiosidade.

Devido à natureza do jogo, organizado em múltiplos níveis, foi possível adequá-lo ao público presente, permitindo a participação de crianças e de adultos e abordando desde conceitos mais elementares até os mais complexos, com o emprego de uma linguagem dinâmica e transformadora.

É importante salientar que tanto crianças quanto adultos possuíam algum nível de conhecimento prévio a respeito das abelhas do



gênero *Apis*, sobretudo relacionado à produção de mel ou aos usos medicinais da própolis. Entretanto, poucos detinham conhecimentos prévios sobre as abelhas nativas sem ferrão, que também produzem mel e própolis. Tavares *et al.* (2016), em seu projeto de extensão, realizaram atividades semelhantes às descritas neste trabalho e obtiveram resultados parecidos, o que evidencia a intrínseca relação humana com esses insetos sociais. Portanto, é possível inferir, com respaldo em Santos *et al.* (2025), que a socialização entre os saberes científicos e os tradicionais é fator determinante na conservação das abelhas nativas sem ferrão, visto que a base da conservação é o reconhecimento de uma coexistência harmoniosa.

Conclui-se que o material “Poliniza: o jogo das flores” cumpriu a função de aproximar a teoria ecológica da sensibilização prática, objetivo que motivou seu desenvolvimento. A organização em quatro níveis de complexidade permitiu adequar a mediação a públicos heterogêneos, e a realização em espaço de ensino não formal, associada à presença do meliponário, favoreceu formas de participação que a sala de aula dificilmente comportaria, como o retorno espontâneo das crianças acompanhadas de familiares e a procura, por parte de agricultores, de informações técnicas aplicáveis ao próprio cultivo. Esses movimentos indicam que a ação extensionista não se esgotou na transmissão de conteúdos sobre polinização, mas instaurou um espaço de circulação entre saberes científicos e populares. Reconhece-se, contudo, que os registros aqui analisados são de natureza qualitativa e circunscritos a dois dias de atividade, o que recomenda a continuidade da proposta e sua aplicação em outros contextos, formais e não formais, como caminho para consolidar a contribuição da Educação Ambiental à conservação das abelhas nativas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, B. P. *As relações entre o homem e a natureza e a crise socioambiental*. 2007. Monografia (Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de Laboratório de Bodiagnóstico em Saúde) – Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007.



- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 21 fev. 2026.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 20 abr. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 28 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal.pdf). Acesso em: 16 abr. 2025.
- CAETANO, T. S. G.; FRANCO, J. R.; OLIVEIRA, V. C.; AGOSTINHO, I. M.; ALMEIDA, I. A.; DAL PAI, E.; NARDI JUNIOR, G. A importância das abelhas sem ferrão na polinização das culturas agrícolas no Brasil. *Revista Delos*, v. 17, n. 61, p. 1–14, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n61-126>.
- FELIPE NETO, C. A.; LIMA NETO, A. M. Educação Ambiental e abelhas sem ferrão: proposta de intervenção didática interdisciplinar na educação profissional e tecnológica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 17, n. 6, p. 247–261, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.14351>.
- GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. *Teláris Essencial Ciências*: 8º ano. 1. ed. São Paulo: Ática, 2022.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HORSTH, L. C.; ABREU, V. H. R.; GONÇALVES, A. F. S.; REIS, L. T. Dia a dia botânico: uma proposta lúdica para o ensino de ciências. *Revista Guará*, v. 18, p. 189-201, 2025. Disponível em: [https://periodicos.ufes.br/guara/pt\\_BR/article/view/44435](https://periodicos.ufes.br/guara/pt_BR/article/view/44435).

- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (org.). *Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: Edusp, 2012.
- LOPES, I. S.; ZONARO, L. D.; CAVALCANTE, M.; SANTOS, T. C.; SILVA, P. M.; LEGENDRE, A. O.; TALMON, J. L. B. Agrotóxicos: a ameaça de extinção das abelhas no Brasil. In: MENDES JÚNIOR, L. et al. (org.). *Programa Educativo e Social JC na Escola: ciência alimentando o Brasil*. 2. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2018. Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/Alimentando2ed.htm>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- LOPES, L. T.; NOCELLI, R. C. F.; MONQUERO, P. A. Os impactos dos herbicidas em abelhas nativas brasileiras. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 12, n. 2, p. 102–122, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14606820>.
- LOUREIRO, C. F. B. Crítica ao fetichismo da individualidade e aos dualismos na educação ambiental. *Educar em Revista*, n. 27, p. 37–53, 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n27/n27a04.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2026.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. (coord.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília, DF: MEC; MMA; UNESCO, 2007, p. 65–73.
- MARTINS, I. M.; GUIMARÃES, S. O.; CUTRIM, C. H. G.; MIRANDA, A. S.; ARAÚJO, V. A. Borboleteando: jogo didático como alternativa no processo de ensino-aprendizagem em ciências. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, v. 14, n. 2, p. 759–775, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v14i2.514>.
- MEDEIROS, A. M.; CARVALHO, J. M. H.; ALVES, Y. R. A.; FERNANDES, E. M.; MEDEIROS, A. V. S.; GUEDES, R. S. Educação Ambiental por meio das abelhas sem ferrão. *Caderno Impacto em Extensão*, v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/664>. Acesso em: 28 abr. 2025.
- OLIVEIRA, A. N.; DOMINGOS, F. O.; COLASANTE, T. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. *Revista Brasileira de Educação Am-*

- biental*, v. 15, n. 7, p. 9–19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10064>.
- PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHELM, M. *Passaporte para Ciências*. v. 2. Livro do professor. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2006.
- RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. (org.). *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.
- RONQUI, L.; NUNES, R. O. Meliponicultura e extensão universitária: abordagem sobre a criação de abelhas sem ferrão. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 15, n. 2, p. 203–210, 2024. DOI: <https://doi.org/10.29327/2303474.15.2-8>.
- SANTOS, L. C.; CECCON, M. R.; PEREIRA, W. S.; SANTOS, T. L.; RICHTER, E. M.; SOUSA, C. E.; BORGES, B. E.; BRASIL, N. S.; RICHTER, A. S. *A preservação das abelhas-sem-ferrão através do diálogo de saberes*. Curitiba: Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, [2025]. Disponível em: [https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Comunicacao/Santos\\_dialogo\\_abelhas.pdf](https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Comunicacao/Santos_dialogo_abelhas.pdf). Acesso em: 21 fev. 2026.
- SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.
- SILVA, W. M.; ZORZANELLI, J. P. F.; MOREAU, J. S.; ABREU, K. M. P.; KUNZ, S. H. Estrutura e sucessão ecológica de uma comunidade florestal urbana no sul do Espírito Santo. *Rodriguésia*, v. 68, n. 2, p. 301–314, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768202>.
- SPADIM, T. O.; TOLEDO, C. B. F.; NETO, D. V. Educação ambiental em espaços não formais de ensino: uma revisão sistemática da literatura. *Ambiente: Gestão e Desenvolvimento*, supl. 1, e1690, 2025. DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1690>.
- TAVARES, M. G.; ARAUJO, J. M.; SANTANA, W. C.; ELIZEU, A. M.; SILVA, L. A.; LADEIRA, J. S.; RUBINGER, M. M. M.; CAMPOS, L. A. O.; LINO-NETO, J. Abelhas sem ferrão: educação para conservação. Interação ensino-pesquisa-extensão voltada para o ensino fundamental. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 2, p. 113–120, 2016. DOI: <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2016v7i2.3128>.

## DECLARAÇÕES

### Agradecimentos

Expressamos nossa gratidão aos coordenadores dos projetos de extensão envolvidos na ação, Poliniza Caparaó e Impercepção Botânica, à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (PROEX-UFES), à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e à Prefeitura Municipal de Alegre. Agradecemos, em especial, aos cidadãos que com muito entusiasmo compareceram ao evento, permitindo que a ação extensionista fosse realizada e que os resultados aqui apresentados fossem tão significativos.

### Contribuição dos autores

Todos os autores contribuíram igualmente para a produção deste artigo.

### Financiamento

Bolsa Pibex financiada pela Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (PROEX-UFES), por meio do Edital Pibex 2022-2023, no âmbito do projeto “Impercepção Botânica”.

### Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Aprovação no comitê de ética

Não se aplica.

### Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Dados de pesquisa e outros materiais podem ser obtidos por meio de contato com os autores.

### Editores responsáveis

Paola Pinheiro Bernardi Primo.

### Endereço para correspondência

Alto Universitário, s/n, Bairro Guararema, Alegre, ES, Brasil, CEP: 29500-000.