

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE AS ABELHAS NATIVAS: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

Maíra Venancio e Paula¹

Ana Flávia Alonso de Freitas²

Resumo: A polinização é um tema multidisciplinar que vai além da compreensão dos processos biológicos, ligando-se aos aspectos sociais e econômicos, especialmente na relação entre a saúde dos ecossistemas e a segurança alimentar. O declínio das abelhas, principalmente das sem ferrão nos trópicos, é um desafio mundial. O artigo relata uma experiência de ensino realizada no ensino médio e busca analisar as mudanças na percepção dos alunos. Os resultados preliminares apontam para um reconhecimento dos alunos acerca da importância das abelhas para o meio ambiente e para a sociedade. Assim, é sublinhado a relevância da Educação Ambiental nas escolas para a formação de valores sustentáveis desde cedo.

Palavras-chave: Aprendizagem; Abelhas Nativas; Experiência Pedagógica; Educação Ambiental.

Abstract: The pollination is a multidisciplinary topic, which goes beyond the biological processes, connecting with social and economic aspects, especially between the ecosystem health and food security. The decline of bees, particularly stingless species in the tropics, is a global challenge. The article reports a teaching experience conducted in high school and aims to analyze changes in students' perception. Preliminary results indicate a recognition among students regarding the importance of bees for the environment and society. Thus, the relevance of environmental education in schools for fostering sustainable values from an early age is emphasized.

Keywords: Learning; Stingless Bees; Teaching Experience; Environmental Education.

¹Universidade de São Paulo. E-mail: vp.maira@usp.br. Link para o Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/9864334536163186>

²Universidade de São Paulo. E-mail: anaflaviaalonso@usp.br, Link para o Lattes:
<https://lattes.cnpq.br/6904432909905619>

Introdução

A polinização é um tema fascinante e abrangente no âmbito do currículo de Biologia, contemplando conteúdos da botânica, bioquímica, ecologia, evolução, genética, fisiologia e comportamento animal. Não apenas enriquece a compreensão dos processos biológicos, mas também proporciona um mergulho multidisciplinar ao dialogar com aspectos sociais e econômicos, elucidando a interconexão entre a saúde dos ecossistemas e a segurança alimentar, visto que cerca de 87,5% da diversidade estimada de espécies de plantas com flores dependem da polinização realizada por animais (OLLERTON et al., 2011).

Essa relação intrínseca entre a flora e a fauna evidencia uma conexão entre as histórias evolutivas destas, moldada ao longo de milhares de anos e serve de inspiração para a prática didática em sala de aula. O ensino de evolução, por vezes, acaba incorporando uma linguagem finalista ao descrever os processos evolutivos por meio de atribuição de propósitos ou objetivos a eles, podendo causar equívocos sobre fenômenos biológicos, como a polinização não ser um dos resultados da seleção natural (MARTINS; ROCHA MARTINS, 2019). É interessante notar a potencialidade da construção de uma sequência didática que tenha a polinização como ponto de partida para os diversos subtópicos da Biologia, principalmente pelo fato de desmistificar essa percepção finalista ao ilustrar a dinâmica entre dois organismos distintos como fonte da mudança e adaptação. O próprio Charles Darwin destacou as adaptações evolutivas interligadas entre flores e polinizadores ao prever a existência de uma mariposa a partir de suas observações da morfologia da *Angraecum sesquipedale*, uma orquídea de esporão floral extraordinariamente longo (ARDITTI et al., 2012). A confirmação de sua hipótese veio décadas depois, cerca de 21 anos após sua morte, em 1903, quando a mariposa *Xanthopan morganii praedicta*, com uma probóscide longa correspondente para polinizar a orquídea, foi finalmente descoberta em Madagascar por Fritz Müller e Hermann Müller. (MINET, 2021).

A intrigante complexidade da polinização ganha ainda mais destaque quando contemplamos o trabalho desempenhado pelas abelhas nesse processo. As abelhas são as mais especializadas na polinização, pois exibem um conjunto de características únicas que proporcionam eficiência na coleta, manipulação, transporte e estoque do pólen (PATRÍCIO-ROBERTO, 2014). Nesse contexto, as abelhas nativas sem ferrão se destacam nos trópicos desempenhando um papel crucial na manutenção e reprodução de uma vasta gama de espécies vegetais (TURKE et al., 2018). Estima-se que o Brasil compreenda cerca de ¼ de todas as espécies de abelhas do mundo (SÁ, 2007), as quais polinizam de 40% a 90% das espécies vegetais brasileiras (KERR, 1996). Entretanto, grande parte da população possui pouca ou nenhuma informação acerca dessa vasta diversidade de abelhas nativas (SÁ, 2007), que compreende mais de 300 espécies, destacando-se como principais gêneros, *Melipona* e *Trigona*, sendo as colônias de *Melipona* compostas por 500 a 4000 indivíduos e as de *Trigona* variando de 300 a 80.000 abelhas (FREITAS, 2003).

Diante da relevância das abelhas sem ferrão como mantenedoras da biodiversidade, a preservação das abelhas é de extrema importância,

especialmente considerando o rápido e preocupante declínio de suas populações (SANTOS, 2010). Os impactos que vêm promovendo o desaparecimento das abelhas são diversos: desmatamento, queimadas, inseticidas, ação dos meleiros e serrarias (KERR et al., 2001). Essa problemática reforça a necessidade da educação ambiental nas escolas, pois uma iniciativa que promova a divulgação do conhecimento relacionado aos meliponíneos ao mesmo tempo que amplia a compreensão dessa interação entre as abelhas e as comunidades naturais, também estimula a ideia de preservação e conservação desses polinizadores, reconhecendo seu valor não apenas na natureza, mas também na promoção de atividades econômicas sustentáveis (SÁ, 2007). Um estudo conduzido por Silva e Minor (2017), que investigou as experiências, conhecimentos e atitudes de adolescentes em relação às abelhas, mostrou que um maior entendimento sobre abelhas estava associado a atitudes mais positivas em relação a elas.

Certas práticas voltadas à Educação Ambiental têm sido uma ferramenta na promoção da conscientização da coletividade em complemento à consciência ecológica defensora do meio ambiente, por meio de atividades escolares, assim como extensão universitária (GODOY; PARO, 2023). Dessa maneira, diante do objetivo de enfatizar a importância das abelhas sem ferrão na comunidade escolar, implementou-se um minicurso sobre abelhas nativas e sua relação com plantas, destinado aos alunos do ensino médio. Este curso aborda de maneira abrangente a diversidade das abelhas nativas sem ferrão, destacando sua fascinante relação de coevolução com as plantas e evidenciando o papel vital desempenhado por esses polinizadores na economia e na conservação do meio ambiente. Este estudo tem como objetivo analisar as possíveis mudanças nas percepções dos alunos em relação ao papel das abelhas no meio ambiente, de modo a avaliar os impactos educacionais e as potenciais mudanças de perspectiva em relação ao tema.

Metodologia

Foi realizada uma análise da percepção inicial dos alunos sobre polinização e abelhas nativas a partir do levantamento de conhecimentos prévios. Após a aplicação da primeira aula da sequência didática, os alunos foram convidados a expressar seus entendimentos revisados sobre o tema. O minicurso “Trilhando o Caminho do Pólen: A Intereração entre Abelhas Nativas e Plantas” foi oferecido como parte dos requisitos para conclusão da Licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto USP, por meio das disciplinas “Prática de Ensino de Biologia II” e “Comunicação e Linguagem no Ensino de Biologia”. Sob orientação de docentes e supervisores das disciplinas, foi realizado o estágio de 90 horas pelas autoras no ensino público. O minicurso englobou aulas expositivas dialogadas com dinâmicas, jogo da memória de abelhas nativas, apresentação de caixas didáticas de ninhos de abelhas, roda de conversa com a empresa de meliponicultura “Criadouro Conservacionista de Abelhas” (CCA Abelhas) e a construção de uma isca de abelha, a qual foi instalada na escola.

A atividade foi ministrada para alunos do Ensino Médio de uma Escola da rede Estadual de Ensino no município de Ribeirão Preto - SP, teve a carga horária de 10 horas e contou com a emissão de certificados de participação, tendo a adesão de 71 inscritos. A administração da escola forneceu suporte ao projeto, fornecendo o anfiteatro para as aulas, assim como os recursos necessários para apresentação do Datashow. As professoras de Biologia e o coordenador pedagógico foram os colaboradores da escola no projeto.

A sequência didática foi dividida em quatro aulas, visando contemplar a amplitude do tema, as quais foram: 1) “O que aconteceria se as abelhas desaparecessem?”; 2) “Quando as flores começaram a desabrochar?”; 3) “Roda de conversa com CCA Abelhas”; 4) Jogo da memória e confecção de isca de abelhas”. Ao todo, foram realizados dois encontros: no primeiro dia, foram dadas as aulas 1 e 2, quando pedimos aos alunos que trouxessem flores para a prática social inicial de questioná-los sobre o que eles entendiam por flores, de modo a construir um diálogo visando mapear suas noções sobre plantas e polinização; no segundo dia, voltado às atividades práticas, foi realizado uma roda de conversa com o CCA Abelhas, com a exposição das caixas didáticas dos ninhos de abelhas da empresa, em que foram exibidas as abelhas mandaçaia, mocinha preta, lambe olhos e marmelada e, ao final, construímos junto com os alunos uma isca de abelha com garrafa PET, a qual instalamos no pátio da escola.

Resultados e discussão

Ao todo, dos 71 inscritos, 32 alunos participaram da primeira etapa do minicurso “O que aconteceria se as abelhas desaparecessem?”. Todos estes responderam à pergunta: “Você acha que a polinização desempenha um papel na produção de alimentos? Por quê?” feita anteriormente ao início do curso. A pergunta possui o propósito de investigar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam acerca do tema. A partir dos conhecimentos que os alunos trazem, é possível a aquisição de ideias que possam ser utilizadas para caracterizar novas situações e servem de pontos de ancoragem e descobertas de novos conhecimentos (PIVATTO, 2014). Assim, a pergunta buscou contextualizar o tema na vida do estudante, de modo que este passe a ser ativo em seu próprio processo de aprendizagem e aquisição de conhecimento (GAMELEIRA; BIZERRA, 2019).

Apenas 6 respostas foram levadas em consideração para análise, pois 26 foram fruto da atividade de alunos copistas, conhecidos assim por somente copiar as atividades de escrita, sem compreender o sentido do que está sendo escrito por si próprio (TEMPLE, 2007). Isso dificulta uma análise qualitativa detalhada das possíveis respostas autênticas sobre o que realmente faz parte dos conhecimentos prévios de tais alunos. Das 6 respostas, duas incluíram breves menções sobre a biodiversidade: “Sim, trazem benefícios para a economia e na biodiversidade”; “Sim, pois sem ela [polinização] não haveria uma maior diversificação e abundância dos frutos, por exemplo”. Tal relação é apontada pelos autores Ordunha e Mucci (2021) ao enfatizarem que as abelhas executam um papel essencial na preservação da biodiversidade. Quatro respostas incluem,

embora não de forma clara, a dependência de certos alimentos vegetais da polinização: “Sim, porque alguns alimentos dependem disso”; “Sim, pois diversos alimentos dependem da polinização”; “A polinização desempenha um papel vital na produção de alimentos, pois é essencial para a reprodução de plantas que fornecem frutos, vegetais e culturas de grãos”; “Sim, porque as frutas ficam bem melhor”. Tais afirmações vão ao encontro das asserções de Yamamoto e colaboradores (2009) e Romeiro e Silva (2022), ao relacionarem a polinização, um serviço ecossistêmico básico, a produção de alimentos, além da reprodução de plantas.

Ao final da aplicação dos conteúdos do primeiro encontro, uma nova pergunta foi feita aos alunos. Dessa vez, as respostas foram significativamente diferentes daquelas pertencentes às concepções prévias. A pergunta foi “Qual o papel das abelhas no meio ambiente?”, a ser respondida em post-its previamente distribuídos pelas estagiárias. Por meio de uma apresentação no Datashow, foi ilustrada uma lousa onde os alunos colaram os post-its com suas respostas para que fossem compartilhadas e discutidas em sala.

Foram obtidas 42 respostas e muitas continham a palavra “fertilização” como principal papel das abelhas no meio ambiente. A concepção equivocada de que a polinização e a fertilização são equivalentes já foi apontada por Hershey (2004) como uma confusão comum sobre plantas, especialmente relacionada ao ensino de temas como polinização e reprodução das plantas. O autor defende que é necessário reforçar que a polinização é o transporte dos grãos de pólen para o órgão feminino da flor, mas sua ocorrência não assegura a fertilização. Embora os alunos demonstrarem reconhecer a relevância da interação polinizador-planta, faz-se necessário uma abordagem pedagógica que trate a polinização como um meio para que a fertilização ocorra.

A maior parte dos alunos expressou a relevância das abelhas devido aos produtos que oferecem, tais como o mel e o própolis. Esse entendimento é corroborado por estudos, como o de Oliveira e Marinho (2021) e de Silveira e Goldschmidt (2022), que ressaltaram a prevalência da associação das abelhas com a produção de mel. Esse entendimento compartilhado pelos alunos, centrado nos produtos oferecidos pelas abelhas, ilustra uma percepção oriunda dos conhecimentos tradicionais sobre esses insetos. Apesar de uma visão utilitarista da abelha, o conhecimento tradicional revela um vínculo intrínseco com a natureza e uma dependência desta para a sustentação de seu modo de vida (LEOCÁDIO; SILVA, 2022).

Além disso, os alunos demonstraram ter ciência da relação das abelhas com a agricultura, assim como investigado por estudos como de Christofori e Farias (2019). Foram obtidas respostas como “a polinização aumenta a produção de alimentos”, “as abelhas polinizam as plantas para multiplicá-las e produzir frutos”, “as abelhas têm o papel de polinizar as plantas e fornecer alimentos aos animais”. Concomitante a isso, algumas respostas demonstraram um conhecimento mais amplo do processo de polinização, relacionando-a com processos ecossistêmicos: “[as abelhas são importantes] para o desenvolvimento da biodiversidade”, “elas são importantes para a existência de alimentos e plantas

na Terra, sem elas não teríamos muitas espécies de plantas”, “as abelhas contribuem para a vida de vários outros animais com seu processo de produção de frutos através da polinização”, “as abelhas proporcionam o equilíbrio ambiental e a existência de espécies”. Ao relacionar as abelhas à biodiversidade e à existência de alimentos e plantas na Terra, os alunos demonstram uma percepção mais holística sobre o papel das abelhas na manutenção da vida no planeta. Uma resposta, em especial, mostrou a relevância das abelhas ao categorizá-las como “uma das principais trabalhadoras do nosso mundo, pois seu trabalho vai de distribuição do mel, fertilização de plantas e produção de frutos”.

Considerações Finais

Intervenções como projetos de ciência cidadã ou atividades práticas relacionadas aos polinizadores são estratégias pertinentes de educação ambiental para aumentar a percepção positiva e as motivações para a conservação dos polinizadores (JIMENEZ et al., 2022). Contudo, a cultura escolar pode gerar uma brecha entre o conhecimento científico e sua aplicação prática na sociedade, resultando em uma visão fragmentada em que os alunos têm dificuldade em reconhecer a relevância direta do que aprendem em sala de aula para o mundo exterior. Essa desconexão enfatiza a importância de não conceber ciência e sociedade como entidades separadas e isoladas. Como aponta Sasseron (2015), a relação entre as ciências e a sociedade é bidirecional, reforçando a necessidade de integrar o conhecimento científico ao contexto social para um entendimento mais completo e contextualizado.

O contraste nas respostas dos alunos foi evidente, ao passo que anteriormente a sequência didática, poucos alunos demonstraram ter ciência sobre o assunto e sua complexidade. A maioria das respostas desconsideradas para a análise das autoras, foram alvos de cópias idênticas de outros estudantes. Portanto, uma nova análise para investigar as possíveis motivações de tantos copistas deve ser feita para uma melhor compreensão do respectivo fenômeno.

No entanto, ao final da primeira etapa do minicurso, os alunos apresentaram um maior domínio sobre o que fora aprendido. Isso pode ser observado no fato de que as respostas apresentaram uma variedade de termos técnicos mencionados durante as aulas, além de manifestarem através da escrita, as relações existentes entre a polinização, produção de alimentos, plantas e manutenção dos ecossistemas e biodiversidade.

É imperativo que o ensino de ciências da natureza seja compreendido para além de uma disciplina escolar e envolva a interconexão com os outros aspectos da humanidade. Uma sequência didática sobre abelhas nativas e polinização permite integrar os conceitos científicos a contextos mais amplos, como à cultura, sociedade, economia e ética. Isso não apenas enriquece a compreensão dos alunos sobre o tema específico, mas também os capacita a perceber a relevância da ciência para a vida cotidiana e para os desafios globais atuais enfrentados.

Agradecimentos

À Universidade de São Paulo (USP) e à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) por tornar possível a experiência de estágio das autoras; às professoras e à coordenação da Escola Estadual Irene Dias Ribeiro de Ribeirão Preto pela colaboração e pelo oferecimento do espaço para a aplicação das aulas; ao CCA Abelhas pela grande parceria e disponibilização das caixas didáticas de ninho de abelhas nativas sem ferrão.

Referências

- ARDITTI, J.; ELLIOTT, J. KITCHING, I. J.; WASSERTHAL, L. T. 'Good Heavens what insect can suck it' – Charles Darwin, *Angraecum sesquipedale* and *Xanthopan morganii* praedicta. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 169, n. 3, p. 403–432, 2012.
- CHRISTOFORI, A. Á. M.; FARIAS, R. R. Percepção sobre a crise global dos polinizadores por alunos do Ensino Médio de Aquidauana/MS. **Revista Pantaneira**, v. 16, p. 43 - 56, 2019.
- FREITAS, B. M. Meliponíneos: **A Vida das Abelhas**, 2003. Fortaleza: Grupo de Pesquisa com Abelhas, 2003. CD-ROM
- GAMELEIRA, S. T.; BIZERRA, A. M. C. Identificação de Conhecimentos Prévios Através De Situações-Problemas. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 9, n. 2, 2019.
- GODOY, I. C. de; PARO, R. M. dos S. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da Educação Ambiental escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 344–361, 2023.
- HEARD, T. A. "THE ROLE OF STINGLESS BEES IN CROP POLLINATION." **Annu. Rev. Entomol.**, v. 44, n. 1, p. 183-206, 1999.
- JIMENEZ, P. C.; GOLICK, D.; COUCH, B. A.; DAUER, J. M. Developing and evaluating a pollination systems knowledge assessment in a multidisciplinary course. **International Journal of STEM Education**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2022.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha uruçu: biologia, manejo e conservação**. Paracatu: Fundação Acangaú, 1996.
- KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 20-41, 2001.
- LEOCÁDIO, C. S.; SILVA, A. M. Conhecimento tradicional do uso medicinal do mel de abelha em Pariting e Boa Vista do Ramos, Estado do Amazonas. **Revista Científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins**, n. 9, p. 52-64, 2022.
- MARTINS, G. A.; ROCHA BRANDO, F. A. A linguagem teleológica nas Ciências Biológicas: uma proposta de intervenção didática sobre o tema polinização. **Conexão Ciência**, v. 14, n. 9, p. 8-17, 2019.

MINET, J.; BASQUIN, P.; HAXAIRE, J.; LEES, D. C.; ROUGERIE, R. A new taxonomic status for Darwin 's "predicted" pollinator: *Xanthopan praedicta* stat. **Antenor**, v. 8, n. 1, p. 69-86, 2021.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How Many Flowering Plants are Pollinated by Animals? **Oikos**, v. 120, n. 3, p. 321-326, 2011.

OLIVEIRA, D. L.; MARINHO, E. B. De flor em flor: sequência didática sobre polinização como ferramenta facilitadora da aprendizagem no Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais. **E-book VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB**. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

PATRÍCIO-ROBERTO, G. B.; CAMPOS, M. J. O. Aspects of Landscape and Pollinators—What is Important to Bee Conservation? **Diversity**, v. 6, n. 1, p. 158-175, 2014.

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat**, v. 9, n. 1, p. 43-57, 2014.

PINHEIRO, B. C. S. P. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 329 – 344, 2019.

ROMEIRO, S. S.; SILVA, V. P. Consumer perception of supermarkets about the importance of bee pollination in food production. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e28911931826, 2022.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza online**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SILVA, A.; MINOR, E. S. Adolescents' Experience and Knowledge of, and Attitudes toward, Bees: Implications and Recommendations for Conservation. **Anthrozoös**, v. 30, n. 1, p. 19-32, 2017.

SILVEIRA, M. S.; GOLDSCHMIDT, A. I. Polinização: concepções prévias de alunos de anos iniciais do ensino fundamental. In: Ciência em Ação: educação é transformar, III., 2022, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria, RS: AINPGP, p. 34-39, 2022.

TURKE, N. H.; MAISTRO, V. I. A.; MACIEIRA, O. J. D. Estudo de abelhas sem ferrão em aulas de educação ambiental. In: Congresso Nacional de Educação, 2., 2018, Poços de Caldas. **Anais [...]** do 2º Congresso realizado no IFSULDEMINAS – no período de 08 a 09 de junho - 2018, Poços de Caldas, 2018.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A. A. A.; OLIVEIRA, P. E. A. M. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *flavicarpa* Deneger). **Ecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 174, 2009.