

ABELHAS SEM FERRÃO COMO ORGANISMO-MODELO EM PRÁTICAS INVESTIGATIVAS DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Franciny da Silva Santos¹, Isabel De Conte Carvalho de Alencar², Antonio Donizetti Sgarbi³

¹ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat); francinyss@hotmail.com

² Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat); idccalencar@ifes.edu.br

³ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat); sgarbi.ad@gmail.com

INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências implica promover o desenvolvimento de práticas que favoreçam sua Alfabetização Científica (AC), de modo que sejam capazes de estabelecer relações, interpretar fenômenos naturais e compreender os impactos sociais, ambientais e tecnológicos que permeiam o cotidiano (Carvalho, 2018; Sasseron, 2018). Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) constitui uma abordagem que rompe com práticas tradicionais ao integrar conceitos científicos aos processos, procedimentos e práticas da investigação, confrontando os alunos com problemas autênticos que demandam a construção de explicações e o desenvolvimento de competências cognitivas, epistêmicas e sociais (Zômpero; Laburú, 2011; Carvalho, 2018).

Ao propor situações em que os estudantes observam, levantam hipóteses, analisam dados e comunicam resultados, essa abordagem aproxima a sala de aula das práticas epistêmicas e discursivas da ciência, permitindo que a construção do conhecimento se dê de maneira ativa, dialógica e situada nas experiências dos próprios sujeitos (Carvalho, 2011, 2013; Sasseron, 2015).

No campo da Educação Ambiental, autores como Guimarães (2004) e Layrargues (2003) defendem uma perspectiva crítica, capaz de problematizar as relações sociedade–natureza e promover ações responsáveis e contextualizadas. Nesse sentido, organismos-modelo como as abelhas sem ferrão se apresentam como potentes mediadores didáticos, por envolverem conteúdos de ecologia, biodiversidade, impacto ambiental, interações ecológicas e sustentabilidade, além de apresentarem vulnerabilidades agravadas por práticas antrópicas.

Diante desse contexto, este relato apresenta uma experiência formativa desenvolvida com estudantes da 3ª série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária, envolvendo o curso *Polinizando Conhecimento*, produto educacional criado com foco na Educação Ambiental e na Alfabetização Científica. O objetivo deste trabalho é analisar como as atividades do curso mobilizaram elementos do Ensino de Ciências por Investigação, destacando a participação ativa dos estudantes em observações, resolução de problemas, coleta de dados e argumentações relacionadas à meliponicultura e à conservação de abelhas sem ferrão. Assim, compreender como

os estudantes mobilizam práticas epistêmicas diante de atividades investigativas torna-se fundamental para avaliar o potencial formativo do curso.

METODOLOGIA

A experiência ocorreu entre abril e junho de 2023, na Escola Família Agrícola de Olivânia – MEPES, localizada no município de Anchieta/ES. Participaram 18 estudantes da 3ª série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária. As atividades foram planejadas no formato de curso de 70 horas, distribuídas em cinco encontros presenciais e sete atividades não presenciais, estruturadas a partir do guia didático Curso *Polinizando Conhecimento: Formação em Educação Ambiental a partir das abelhas sem ferrão* (Santos; Alencar; Sgarbi, 2024), o qual constitui o produto educacional da dissertação de mestrado (Santos, 2024).

As atividades foram desenvolvidas por meio de aulas expositivo-dialogadas sobre Educação Ambiental, biologia das abelhas sem ferrão e princípios da meliponicultura, articuladas a momentos de investigação e observação do ambiente escolar. Os estudantes realizaram registros fotográficos e anotações das espécies de polinizadores presentes na área, e buscando informações em fontes bibliográficas e/ou etnozoológicas. Em seguida, foram desafiados a identificar possíveis locais para instalação de meliponários na escola, justificando suas escolhas a partir de critérios como luminosidade, abrigo, disponibilidade de flora e proteção contra predadores.

A experiência também contemplou oficinas práticas voltadas ao reconhecimento de caixas racionais utilizadas na criação de abelhas sem ferrão e à construção de ninhos-isca, favorecendo a aplicação dos conhecimentos estudados. Em continuidade, os estudantes participaram de uma palestra ministrada por um professor que também atua como meliponicultor, momento em que puderam sistematizar informações sobre espécies manejadas, técnicas de criação e desafios enfrentados na prática da meliponicultura.

A visita técnica a um meliponário, realizada juntamente com uma roda de conversa com colaboradores da Associação de Meliponicultores do Espírito Santo (AME-ES), ampliou o processo investigativo ao permitir a observação direta das colônias, das estruturas dos ninhos e das estratégias de manejo sustentável. Todo esse percurso formativo foi registrado em diário de bordo, no qual os estudantes analisaram dados, construíram explicações e refletiram sobre suas aprendizagens ao longo do curso.

A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, de caráter participante, dado que a professora-pesquisadora acompanhou todo o processo formativo. Os registros utilizados como fonte de dados incluíram: anotações de campo da docente, produções escritas dos estudantes nas atividades não presenciais, registros fotográficos das etapas do curso e as reflexões produzidas nos diários de bordo. Esses materiais permitiram identificar evidências de participação, argumentação, tomada de decisão e mobilização de práticas epistêmicas ao longo das atividades. A interpretação

dos registros ocorreu por análise descritivo-interpretativa, orientada pelos referenciais do Ensino de Ciências por Investigação e da Educação Ambiental crítica.

A experiência seguiu os procedimentos de ética em pesquisa, com autorização do CEP (CAAE: 63863922.0.0000.5072), institucional, consentimento da direção e os termos de consentimento, assentimento e uso de imagem e voz dos estudantes participantes. Os nomes dos educandos foram preservados e todos os registros foram utilizados exclusivamente para fins de pesquisa educativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início do curso foi marcado por uma forte curiosidade dos estudantes, especialmente ao se depararem com a diversidade das abelhas sem ferrão presentes na região e com os problemas ambientais que ameaçam esses organismos. Nos primeiros encontros, atividades diagnósticas e rodas de conversa e diálogos durante as aulas expositivas permitiram observar que o grupo possuía conhecimentos prévios fragmentados sobre polinizadores e conservação ambiental. Esse percurso inicial possibilitou à professora identificar potencialidades e lacunas, orientando a organização das atividades investigativas que seriam desenvolvidas ao longo do curso.

Os resultados da experiência evidenciam que o curso possibilitou um ambiente rico em práticas investigativas, alinhadas aos pressupostos do EnCI. Desde os primeiros encontros, os estudantes demonstraram engajamento cognitivo com a problematização inicial ao mobilizarem reflexões sobre a importância das abelhas sem ferrão e os impactos ambientais que ameaçam a sua sobrevivência. Esse movimento, caracterizado pela formulação de hipóteses e pela identificação de questões relevantes para a investigação, dialoga diretamente com o que Carvalho (2018) e Sasseron e Carvalho (2011) descrevem como etapa fundamental do processo investigativo escolar.

As atividades práticas reforçaram esse caráter investigativo ao envolverem os estudantes em observações sistemáticas, registros fotográficos e análises das condições ambientais da escola. A partir desses dados, os grupos discutiram e justificaram possíveis locais para instalação de meliponários, fundamentando suas escolhas em elementos como abrigo, luminosidade, temperatura, fluxo de pessoas e proximidade de plantas melitófilas. Nesse contexto, foi possível perceber a mobilização de práticas epistêmicas relacionadas à descrição, comparação, classificação e inferência, essenciais para a Alfabetização Científica. A maioria dos grupos, por exemplo, sugeriram uma área de proteção ambiental (Figura 01) criada pela escola como local estratégico para um meliponário aberto à visitação, demonstrando compreensão das relações entre conservação ambiental, acesso educativo e proteção dos ninhos.

Figura 01. Área de proteção ambiental escolhida pelos grupos para instalação de um futuro meliponário



Fonte: os autores, 2023.

As oficinas práticas contribuíram para articular teoria e prática, à medida que os estudantes manipularam caixas racionais, reconheceram estruturas internas dos ninhos e compreenderam aspectos biológicos das espécies estudadas. Os diálogos com o professor e meliponicultor foram particularmente significativas, pois além de tirar dúvidas dos estudantes, ele demonstrou técnicas de manejo utilizando as próprias caixas de abelhas sem ferrão da escola (Figura 02), evidenciando cuidados com os ninhos, apresentando problemas comuns enfrentados pelos criadores e incentivando que os estudantes realizassem questionamentos. Esse diálogo ampliou a compreensão dos estudantes sobre o manejo responsável e sobre desafios reais da meliponicultura.

Figura 02. Estudantes aprendendo técnicas de manejo de ninhos abelhas sem ferrão com o palestrante



Fonte: os autores, 2023.

A construção de ninhos-isca ampliou ainda mais a dimensão investigativa, pois exigiu tomada de decisões sobre posicionamento, materiais e atratividade. Os estudantes discutiram estratégias para aumentar as chances de ocupação, escolhendo áreas mais arborizadas da escola e próximas às culturas frutíferas, justificando que a presença de recursos florais favoreceria a alimentação das

futuras colônias. Esse processo evidenciou aprendizagens relacionadas ao comportamento das abelhas, à escolha do habitat e à importância dos recursos ambientais disponíveis.

Outro resultado relevante foi a palestra com representantes da Associação de Meliponicultores do Espírito Santo (AME-ES). Além de apresentar o funcionamento da associação e seu papel na conservação das abelhas nativas, os convidados esclareceram dúvidas dos estudantes e compartilharam experiências do meliponário do Parque Botânico da Vale/ES, trazendo exemplos concretos de práticas de conservação e políticas de incentivo à meliponicultura. Esse contato entre saber científico, empírico e comunitário fomentou reflexões críticas sobre sustentabilidade, produção de mel, manejo adequado e impactos socioambientais, em consonância com os princípios da Educação Ambiental Crítica discutidos por Guimarães (2004) e Loureiro (2004).

A visita técnica ao meliponário (Figura 03) consolidou o processo investigativo, uma vez que os estudantes puderam contrastar suas hipóteses iniciais com observações in loco, identificar espécies, analisar padrões de comportamento, diferenciar estruturas das colônias e reconhecer práticas de manejo sustentável. Essa vivência ampliou a compreensão dos estudantes acerca das interações ecológicas e da vulnerabilidade das abelhas em ambientes antropizados, aproximando-os de situações reais de trabalho científico.

Figura 03. Estudantes em visita técnica ao meliponário do Parque Botânico da Vale, em Vitória/ES



Fonte: os autores, 2023.

Por fim, a produção dos diários de bordo, as respostas nas atividades não presenciais do curso e a roda de conversa final revelaram importante avanço na comunicação e argumentação científica. Os estudantes mobilizaram dados coletados, registros, leituras e observações para sustentar explicações sobre o ciclo de vida das abelhas sem ferrão, suas relações com o ambiente e a relevância da meliponicultura para a conservação das espécies. Esse movimento de organizar,

compartilhar e justificar ideias evidencia o desenvolvimento de competências investigativas e de Alfabetização Científica, conforme as dimensões propostas por Sasseron (2015, 2018) e Carvalho (2018). Assim, a experiência demonstrou que a integração entre investigação, Educação Ambiental crítica e práticas contextualizadas favoreceu aprendizagens profundas, engajamento, protagonismo estudantil e construção de conhecimentos cientificamente fundamentados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência formativa evidenciou que a utilização das abelhas sem ferrão como organismo-modelo possibilitou a integração entre teoria, prática e investigação, favorecendo aprendizagens significativas e contextualizadas. As atividades propostas estimularam a observação, a formulação de hipóteses, a análise de evidências, o diálogo com especialistas e a construção de explicações fundamentadas, elementos centrais do Ensino de Ciências por Investigação. Esse movimento contribuiu para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, não apenas pela compreensão conceitual, mas também pela mobilização de práticas epistêmicas que aproximam os estudantes da atividade científica.

A abordagem também se mostrou coerente com uma perspectiva crítica de Educação Ambiental, ao problematizar questões socioambientais relacionadas à conservação das abelhas nativas, ao uso da terra, às práticas de manejo e à responsabilidade coletiva diante das ameaças à biodiversidade. As vivências de campo e o contato com meliponicultores reforçaram o entendimento dos estudantes sobre a complexidade dos sistemas ecológicos e sobre a necessidade de ações sustentáveis, fortalecendo o vínculo entre ciência escolar, território e realidade socioambiental.

Outro aspecto relevante diz respeito ao engajamento dos estudantes, que, ao longo do curso, demonstraram crescente autonomia investigativa, curiosidade e capacidade de argumentação. A análise dos diários de bordo e das discussões coletivas revelou que os estudantes passaram a relacionar os conteúdos estudados com situações de sua própria vivência rural, evidenciando uma aprendizagem situada e socialmente significativa. Esse envolvimento ativo reforça a importância de metodologias que valorizem o protagonismo estudantil e a construção colaborativa do conhecimento científico.

Além disso, o curso *Polinizando Conhecimento* demonstrou grande potencial de replicabilidade, podendo ser adaptado a diferentes etapas da Educação Básica e a distintos contextos escolares, uma vez que integra investigação, práticas experimentais, protagonismo estudantil e articulação com a comunidade local. Como implicação pedagógica, reforça-se a importância de trabalhar com temas que façam sentido para os estudantes, valorizando saberes do território, práticas culturais e problemas reais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes), pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora, por meio do Edital Fapes nº 11/2021 – Procap Mestrado 2022. Agradecemos também pelo apoio financeiro ao projeto “Enxameando no Rio Doce: Ciência, Arte e Meliponicultura em Linhares/ES”, contemplado pelo Edital Fapes nº 28/2022 – Universal (Termo de Outorga nº 889/2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: Referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O Uno e o Diverso**. Uberlândia: EDUFU, p. 253-266, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC**, v. 18, n. 3, set.-dez., 2018.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

LAYRARGUES, P. P. Para que a Educação Ambiental encontre a educação. Diretoria da Educação Ambiental/Ministério do Meio Ambiente. Brasília: 2003. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, 2011, p. 59–77.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SANTOS, F. S. **Potencialidades pedagógicas do curso Polinizando Conhecimento para a promoção da Alfabetização Científica e a Educação Ambiental em uma Escola Família Agrícola**. 2024. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 11 jul. 2024. Disponível em:

https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/5024/Disserta%c3%a7%c3%a3o_mestrado_Franciny%20Silva%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 08 dez. 2025.

SANTOS, Franciny da Silva; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho de; SGARBI, Antonio Donizetti. **Curso polinizando conhecimento**: formação em Educação Ambiental a partir das abelhas sem ferro. Vila Velha: Edifes Acadêmico, 2024. Disponível em <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/5109>. Acesso em: 08 dez. 2025.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.