

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ABELHAS SEM FERRÃO: UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA À LUZ DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Larissa Raizer Borges Bourguignon¹, Sidineia Barrozo da Silva²

¹ Governo do Estado do Espírito Santo/ Secretaria de Estado da Educação /EEEFM Polivalente de Linhares I /larissaraizer@gmail.com

² Governo do Estado do Espírito Santo/ Secretaria de Estado da Educação /EEEFM Polivalente de Linhares I /sidineia.barrozo@educador.edu.es.gov.br

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas configuram-se como um dos principais desafios socioambientais contemporâneos, impactando diretamente a biodiversidade, a produção de alimentos e o equilíbrio dos ecossistemas. Entre os efeitos amplamente discutidos na literatura científica, destaca-se o declínio das populações de abelhas, polinizadores essenciais para a manutenção da diversidade vegetal e da segurança alimentar (SANTOS et al., 2022).

A redução desses insetos está associada a múltiplos fatores, como o aumento da temperatura média global, a alteração dos regimes de precipitação, a perda de habitats e a diminuição da oferta de recursos florais. Conforme discutem Sánchez-Bayo e Wyckhuys (2019), o declínio global da entomofauna resulta de fatores ambientais e antrópicos inter-relacionados, entre os quais se destacam as mudanças climáticas.

Diante desse cenário, a escola assume papel estratégico na formação de sujeitos capazes de compreender criticamente os fenômenos ambientais e suas implicações sociais. No campo da Educação em Ciências, o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), sistematizado por Carvalho (2013), constitui uma abordagem didática que organiza o ensino a partir da problematização, da formulação de hipóteses, da análise de evidências e da construção coletiva de explicações. Diferentemente de uma prática centrada na mera reprodução do método científico, o ENCI estrutura situações didáticas que favorecem a alfabetização científica, entendida como a capacidade de interpretar fenômenos, analisar informações e posicionar-se de forma fundamentada diante de questões sociocientíficas (CHASSOT, 2003).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar de que maneira as mudanças climáticas interferem no comportamento e na sobrevivência das abelhas sem ferrão, articulando essa temática aos pressupostos do ENCI com estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública do município de Linhares-ES.

Ao considerar as evidências acerca do declínio global dos insetos e reconhecer as mudanças climáticas como elemento estruturante dessa problemática socioambiental, torna-se urgente promover espaços formativos que articulem ciência, criticidade e responsabilidade ambiental.

Assim, ao inserir os estudantes em processos de questionamento, análise e argumentação fundamentada, a proposta buscou contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica e para a formação de sujeitos capazes de interpretar dados e atuar de forma consciente frente aos desafios contemporâneos.

METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa de natureza exploratória, configurando-se como relato de experiência pedagógico fundamentado nos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação.

A investigação foi desenvolvida com 24 (vinte e quatro) estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Linhares/ES, organizados em grupos colaborativos. A situação-problema que orientou a sequência didática foi: “De que maneira as mudanças climáticas interferem no comportamento e na sobrevivência das abelhas sem ferrão?” A pesquisa bibliográfica e a seleção dos conteúdos foram realizadas considerando as habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente aquelas relacionadas à compreensão da diversidade da vida e de sua relação com os mecanismos evolutivos envolvidos na adaptação e na distribuição dos seres vivos nos diferentes ambientes. Nesse sentido, buscou-se promover o desenvolvimento de conhecimentos conceituais, bem como estimular a reflexão crítica dos estudantes acerca das relações entre mudanças climáticas, biodiversidade e sustentabilidade, favorecendo a construção de uma alfabetização científica contextualizada (BNCC, 2018, p. 554).

ETAPA I - Preparação da Sequência Didática Investigativa.

Nesta etapa, desenvolveu-se um trabalho com os estudantes em sala de aula por meio da apresentação dos artrópodes, com ênfase nos insetos, buscando analisar os conhecimentos prévios da turma e apresentar a Sequência Didática Investigativa (SDI) da qual participariam. Após o momento inicial, realizou-se a problematização a partir de uma questão norteadora, seguida do levantamento das hipóteses dos alunos por meio de uma roda de conversa, na qual suas ideias prévias foram discutidas e confrontadas coletivamente. Após esse momento de diálogo, os estudantes registraram suas respostas em um mural virtual na plataforma Padlet (Fig.01). Nesse contexto, os alunos formularam hipóteses acerca dos possíveis impactos das mudanças climáticas sobre as abelhas, as quais foram utilizadas como ponto de partida para o desenvolvimento das etapas seguintes da investigação.

Figura 1- Registros das percepções dos estudantes no mural virtual.

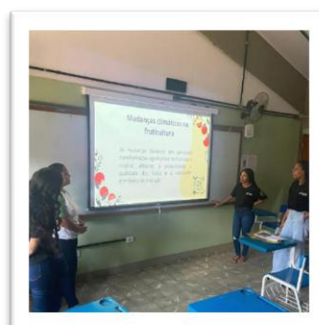


Fonte: Acervo das autoras (2025)

ETAPA II – Apresentação dos seminários

No segundo momento, os alunos foram organizados em grupos e aprofundaram o estudo sobre a diversidade das abelhas sem ferrão, os processos de polinização, os impactos das mudanças climáticas e suas implicações para a segurança alimentar. Para isso, foram analisados artigos científicos, dados secundários e recursos digitais, buscando evidências que pudessem sustentar ou revisar as hipóteses inicialmente formuladas. Ao final da etapa, os grupos socializaram os resultados por meio de apresentações em slides, organizadas no formato de seminário, sendo que cada grupo ficou responsável por um tema relacionado ao assunto central da investigação conforme as figuras 02 e 03.

Figura 02 e 03- Apresentação de seminários para compartilhamento dos achados da investigação



Fonte: Acervo das autoras (2025)

ETAPA III- Avaliação

Na terceira etapa, realizou-se um momento de sistematização e reflexão coletiva, no qual os estudantes retomaram as hipóteses iniciais registradas no mural virtual e as confrontaram com os conhecimentos construídos ao longo das atividades investigativas. Esse processo possibilitou a ampliação da compreensão sobre a importância das abelhas para os ecossistemas, para a polinização e para a segurança alimentar, bem como sobre os possíveis

impactos das mudanças climáticas sobre esses organismos, promovendo a construção de uma visão mais crítica e fundamentada acerca do tema.

Por fim, realizou-se uma avaliação formativa, que incluiu atividade interativa de revisão conceitual e a produção de uma reflexão escrita acerca das aprendizagens construídas ao longo da aplicação da sequência didática.

Os dados foram produzidos a partir dos registros das atividades, das produções escritas dos estudantes e das observações realizadas durante o desenvolvimento da SDI, sendo analisados de forma interpretativa à luz dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação. Foram adotados cuidados éticos, como a preservação da identidade dos estudantes e a utilização dos dados exclusivamente para fins acadêmicos.

A organização metodológica buscou garantir coerência entre a fundamentação teórica e as práticas desenvolvidas, assegurando intencionalidade pedagógica em todas as etapas. A articulação entre problematização, investigação, argumentação e avaliação formativa possibilitou a construção de um percurso didático estruturado, no qual os estudantes assumiram papel ativo na produção do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das produções e interações dos estudantes evidenciou ampliação da compreensão sobre o papel ecológico das abelhas e sua vulnerabilidade frente às mudanças climáticas. No momento inicial, as hipóteses apresentadas revelavam concepções restritas e limitadas, centradas predominantemente na produção de mel.

Após a investigação orientada, os estudantes passaram a incorporar variáveis mais complexas, como estresse térmico, alteração nos ciclos de floração, escassez hídrica e impactos na produtividade agrícola. Esse movimento de reconstrução conceitual está alinhado ao pressuposto do ENCI de revisão de hipóteses à luz de novas evidências (CARVALHO, 2013), evidenciando avanço na alfabetização científica (CHASSOT, 2003).

A problematização inicial atuou como elemento mobilizador da aprendizagem, favorecendo o engajamento e a participação ativa dos estudantes durante as discussões coletivas. Observou-se que o uso de ferramentas tecnológicas, como o mural virtual Padlet, ampliou as possibilidades de interação, registro e socialização das ideias, permitindo que os alunos organizassem e compartilhassem suas hipóteses de forma colaborativa. Nesse processo, a mediação docente foi fundamental para orientar as discussões, estimular a argumentação e ampliar as explicações apresentadas pelos estudantes, evidenciando que o ensino por investigação demanda intencionalidade pedagógica e planejamento estruturado.

Os momentos de socialização promoveram a construção argumentativa, permitindo que os estudantes justificassem suas conclusões com base em dados pesquisados. Tal processo evidencia a importância da argumentação na formação científica, ao possibilitar que os estudantes articulem informações, analisem evidências e construam posicionamentos fundamentados, compreendendo a argumentação como prática central da ciência escolar (OSBORNE, 2010).

Além disso, a abordagem investigativa ampliou a consciência dos estudantes sobre a relação entre ações humanas e impactos ambientais, reconhecendo o declínio das abelhas como fenômeno associado a práticas insustentáveis e à intensificação das mudanças climáticas.

Os achados evidenciam que a abordagem investigativa contribuiu tanto para a ampliação conceitual quanto para o desenvolvimento de competências científicas, como argumentação, análise de evidências e revisão de hipóteses, promovendo compreensão mais sistêmica e fundamentada do fenômeno estudado.

Nesse sentido, os resultados indicam que a utilização do ensino por investigação favoreceu não apenas a construção de conhecimentos conceituais sobre a importância ecológica das abelhas, mas também a ampliação da compreensão dos estudantes acerca das relações entre mudanças climáticas, biodiversidade e sustentabilidade. Tal abordagem contribuiu para a formação de sujeitos mais críticos e capazes de interpretar fenômenos científicos presentes em seu contexto socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada demonstrou que a articulação entre mudanças climáticas e sobrevivência das abelhas constitui eixo formativo relevante para o Ensino Médio. Quando estruturado a partir dos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação: problematização, levantamento de hipóteses, análise de evidências e argumentação, o ensino de Ciências favorece a construção de conhecimentos contextualizados e o desenvolvimento do pensamento crítico.

A proposta evidenciou que o ENCI, compreendido como abordagem didática e não como metodologia ou mera reprodução do método científico, potencializa a participação discente e fortalece a alfabetização científica.

Como limitação do estudo, destaca-se o recorte temporal da intervenção. Recomenda-se a ampliação de pesquisas que acompanhem, em perspectiva longitudinal, os impactos formativos de práticas investigativas voltadas a questões ambientais.

Conclui-se que experiências fundamentadas teoricamente no ENCI podem contribuir significativamente para a formação de estudantes mais críticos e conscientes das relações entre ciência, sociedade e meio ambiente, especialmente no que se refere à compreensão dos desafios socioambientais contemporâneos. Assim, reafirma-se o papel da escola como espaço de produção de conhecimento, reflexão e transformação social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 19 dez. 2025.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. In: _____ (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

OSBORNE, Jonathan. **Arguing to learn in science**: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, v. 328, n. 5977, p. 463–466, 2010.

SÁNCHEZ-BAYO, Francisco; WYCKHUYS, Kris A. G. **Worldwide decline of the entomofauna**: A review of its drivers. *Biological Conservation*, v. 232, p. 8–27, 2019.

SANTOS, J. B. et al. **Mudanças climáticas e o declínio das abelhas**. *Terrae Didatica*, v. 18, p. e022022, 2022.