

ABELHAS SEM FERRÃO E EDUCAÇÃO INOVADORA: DA REALIDADE VIRTUAL AO MODELO DIDÁTICO DE COLMEIA

Maria Sofia Ribeiro de Campos Ricci
Rafael Yuri Iuchmin
Thaila da Silva

Katiane dos Santos
Jacieli Fátima Lyra
katiane.santos@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Professor Pedro Carli, Guarapuava/PR

Resumo

Este projeto busca conscientizar a comunidade escolar sobre a importância das abelhas sem ferrão e das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) para a biodiversidade e a sustentabilidade, aliando tecnologias digitais e materiais didáticos concretos. A iniciativa integra duas frentes: (1) o desenvolvimento de uma experiência em realidade virtual que simula o processo de polinização, os riscos de um mundo sem abelhas e a relação com as PANCs; e (2) a construção de um modelo físico tridimensional da colmeia da abelha mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), elaborado com materiais recicláveis e impressão 3D. A metodologia envolve pesquisa bibliográfica, observação empírica de colmeias, produção tecnológica, aplicação em turmas piloto e validação pedagógica com pré e pós-testes. Espera-se como resultado um aumento significativo na compreensão sobre a função ecológica das abelhas, maior engajamento em práticas sustentáveis e o fortalecimento do ensino de Ciências com recursos inovadores e acessíveis. O projeto articula-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2, 4, 12, 13 e 15), promovendo uma educação ambiental crítica e interdisciplinar.

Palavras-chave: abelhas sem ferrão; realidade virtual; modelo didático; educação ambiental; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

As abelhas são fundamentais para a vida na Terra, pois polinizam cerca de 70% das plantas consumidas no dia a dia (KLEIN et al., 2007). No Brasil, as espécies sem ferrão, como a jataí e a mandaçaia, desempenham papel essencial na biodiversidade e na agricultura, mas sofrem ameaças devido ao desmatamento, uso de agrotóxicos e mudanças climáticas (IPBES, 2016). Além da perda de polinizadores, a insegurança alimentar também é agravada pela pouca valorização das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), que podem contribuir para a nutrição e adaptação às alterações climáticas (KINUPP, 2014).

Diante desse cenário, a educação científica e ambiental torna-se essencial para sensibilizar os estudantes. A combinação entre tecnologias digitais e recursos táteis pode tornar a aprendizagem mais significativa (FREINA, 2015; FREIRE, 1996). Assim, o

Este presente trabalho integra duas propostas: (1) a criação de uma experiência em realidade virtual que permita vivenciar a importância das abelhas e PANCs para o equilíbrio ambiental; e (2) a construção de um modelo didático físico da colmeia da mandacari, facilitando a compreensão sobre a organização social e a ecologia das abelhas nativas.

Problema de pesquisa: Como unir tecnologias digitais e materiais concretos para tornar mais acessível o entendimento sobre a importância das abelhas sem ferrão e sua relação com a sustentabilidade?

Objetivo geral: Desenvolver e validar materiais didáticos inovadores – digitais e físicos – que mostrem a relevância das abelhas sem ferrão e das PANCs para a biodiversidade e a segurança alimentar.

Objetivos específicos:

- Explicar o processo de polinização e os riscos da ausência das abelhas.
- Construir um modelo tridimensional da colmeia da mandacari com materiais recicláveis e impressão 3D.
- Incentivar o cultivo de PANCs e práticas sustentáveis na escola.
- Avaliar a eficácia pedagógica das propostas com grupos de controle e experimentais.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O projeto adota uma abordagem qualitativa e aplicada, estruturada em quatro etapas principais:

1. Pesquisa bibliográfica:

- **Produção dos materiais didáticos:** consulta a obras de referência sobre abelhas sem ferrão (KERR, 1996; NOGUEIRA-NETO, 1997; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2006), sobre PANCs (KINUPP, 2014) e sobre metodologias ativas no ensino de Ciências (FREIRE, 1996; FREINA & OTT, 2015).
 - **Realidade Virtual (RV):** desenvolvimento de protótipo digital utilizando plataformas como Unity ou CoSpaces, com três cenários: (a) processo de polinização; (b) mundo sem abelhas; (c) cultivo de PANCs como solução sustentável.
- ##### 2. Modelo de colmeia da mandacari:
- elaboração artesanal e em impressão 3D, representando potes de mel, crias e entradas. Os materiais recicláveis serão utilizados para reforçar a sustentabilidade (ODS 12).
- ##### 3. Observação empírica e validação pedagógica:
- visitas a colmeias reais com apoio de meliponicultores locais; aplicação das propostas em turmas piloto do ensino fundamental.
- Grupo experimental: experiência com RV e modelo tridimensional.
 - Grupo controle: aula expositiva tradicional.
 - Ambos os grupos responderão a pré e pós-testes, com questões objetivas e abertas, além de escalas de percepção (Likert).

- ##### 4. Análise e ajustes:
- comparação estatística dos resultados, categorização qualitativa das respostas e feedback dos alunos para melhorias nas ferramentas.

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

Espera-se que a aplicação da realidade virtual e do modelo didático da colmeia da mandaçaia resulte em um aumento significativo na compreensão dos alunos sobre a função ecológica das abelhas sem ferrão e das PANCs, com ganho de 20% a 30% em relação ao método tradicional. Além do conhecimento, prevê-se que pelo menos 80% dos estudantes demonstrem maior engajamento em práticas sustentáveis, como o cultivo de plantas alimentícias não convencionais e a valorização de polinizadores nativos. Também é esperado que o contato visual e tátil com o modelo físico contribua para superar medos ou desconhecimentos sobre as abelhas sem ferrão, em especial a mandaçaia, aproximando os alunos de sua realidade ecológica.

A validação da realidade virtual como ferramenta pedagógica inovadora, associada ao uso de recursos concretos e sustentáveis, deve ampliar as possibilidades de ensino e favorecer a replicabilidade da proposta em outras instituições. Por fim, a integração interdisciplinar com Ciências, Arte e Tecnologia deve proporcionar aprendizagens mais significativas, estimulando uma visão crítica e responsável sobre a biodiversidade e a emergência climática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

A integração entre a realidade virtual e o modelo físico da colmeia da mandaçaia representa uma estratégia inovadora para o ensino de Ciências e Educação Ambiental. Enquanto a tecnologia imersiva possibilita simular cenários de risco ambiental, o recurso tridimensional promove a compreensão tátil e visual da vida das abelhas sem ferrão. Juntos, esses recursos ampliam o interesse dos alunos, aproximam-nos da ciência e reforçam o compromisso com a sustentabilidade. O projeto mostra que a combinação de práticas digitais e concretas pode transformar a aprendizagem e contribuir para a formação de uma geração mais consciente diante da emergência climática.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. A. et al. Mudanças climáticas e abelhas sem ferrão urbanas. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 22, n. 1, p. 1–15, 2022. DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2021-1234.

FREINA, L.; OTT, M. A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State of the Art and Perspectives. *Proceedings of eLearning and Software for Education*, 2015. DOI: 10.12753/2066-026X-15-020.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. et al. *Abelhas e polinização no Brasil: biodiversidade e conservação*. São Paulo: Edusp, 2006.

IPBES. *Thematic Assessment of Pollinators, Pollination and Food Production*. Bonn: IPBES Secretariat, 2016. Disponível em: <https://ipbes.net/assessment-reports/pollinators>.

KERR, W. E. *A evolução das abelhas e a meliponicultura*. Ribeirão Preto: FUNPEC, 1996.

KINUPP, V. F. *Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

KLEIN, A. M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 274, n. 1608, p. 303–313, 2007. DOI: 10.1098/rspb.2006.3721.

NOGUEIRA-NETO, P. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

ONU. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

POTTS, S. G. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, v. 540, p. 220–229, 2016. DOI: 10.1038/nature20588.

SILVEIRA, F. A. et al. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Belo Horizonte: IDM, 2002.