

Resumo

A conscientização ambiental é fundamental para a formação humana e para uma relação com o meio ambiente, e demanda atitudes e práticas sustentáveis. Neste contexto, a tecnologia surge como uma aliada estratégica. Este trabalho avalia a eficácia de modelos anatômicos de animais silvestres impressos em 3D como ferramenta didática inovadora para o processo de educação em matérias relacionadas ao meio ambiente. A metodologia envolve a implementação de atividades educativas com diferentes públicos, visando analisar os impactos pedagógicos e cognitivos. A impressão 3D oferece uma alternativa segura, acessível e ética ao uso de animais, especialmente em comparação com exemplares conservados ou vivos. Os resultados esperados indicam que o uso desses modelos pode aproximar estudantes e comunidades da fauna nativa, desmistificando animais silvestres e estimulando a curiosidade e o respeito pela vida selvagem. Conclui-se que esta tecnologia possui um grande potencial para a promoção do conhecimento e para a conservação da biodiversidade.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) é essencial para a formação humana, especialmente no ensino fundamental e superior. Seu foco está na complexa relação humana com o ambiente, que abrange aspectos de identidade, cultura, natureza, ciência e sociedade. É crucial entender o meio ambiente em sua totalidade, visto que ele vai além da natureza intocada, englobando tudo que está ao nosso redor. O objetivo central da EA é promover o desenvolvimento de valores, atitudes e práticas sustentáveis, cultivando uma relação mais empática e informada com o meio.

Neste cenário de inovação no ensino e aprendizagem, a tecnologia surge como uma aliada estratégica. A impressão 3D, com suas origens na prototipagem rápida e o desenvolvimento da estereolitografia por Chuck Hull em 1986, expandiu-se da indústria para diversas áreas da engenharia e, mais recentemente, a educação. Um ramo promissor dessa tecnologia é a bioimpressão, capaz de reproduzir modelos anatômicos com características morfológicas de diversos tecidos.

A utilização desses modelos anatômicos impressos em 3D torna-se uma alternativa segura, acessível e ética ao uso de animais. Essa abordagem mitiga os riscos associados a exemplares conservados em formol (alergias), taxidermizados (desgaste) ou vivos (estresse e questões éticas/bem-estar), tornando-se uma solução viável e de grande potencial para a área da saúde e, agora, para a Educação Ambiental.

Objetivos e Relevância

Este plano de trabalho, vinculado ao projeto "Modelos Anatômicos de Animais Silvestres por Impressão 3D: Uma Ferramenta para Educação e Conservação Ambiental", tem como objetivo principal avaliar a eficácia e o impacto de modelos anatômicos de fauna silvestre impressos em 3D como ferramenta didática em ações de Educação Ambiental.

A relevância desta pesquisa reside na sua capacidade de inovar a prática pedagógica em EA, oferecendo um meio de promover o conhecimento sobre a fauna nativa e de construir valores voltados à conservação da biodiversidade. Ao analisar os impactos pedagógicos,

cognitivos e afetivos gerados pelo uso desses modelos alternativos, espera-se demonstrar o potencial da impressão 3D para aproximar estudantes e comunidades da vida selvagem, desmistificar animais silvestres frequentemente temidos e, conseqüentemente, estimular o respeito e a curiosidade pela natureza.

Metodologia

Este trabalho foi conduzido por meio de uma abordagem metodológica mista, integrando pesquisa documental, experimental e de campo para avaliar a eficácia didática de modelos anatômicos de animais silvestres produzidos por impressão 3D em ações de educação ambiental.

Material e Procedimentos

Os procedimentos iniciaram-se com uma pesquisa documental e a restauração do material biológico no acervo:

-Levantamento e Restauração: Foi realizado um levantamento das peças anatômicas disponíveis no acervo. As peças incompletas ou fragmentadas foram reconstituídas e montadas com precisão anatômica.

-Digitalização e Modelagem 3D: A digitalização das peças anatômicas foi efetuada utilizando um scanner 3D de alta precisão, gerando modelos digitais tridimensionais (MD).

- Após o processo de montagem dos modelos, os mesmos foram apresentados ao público e avaliado o impacto dessa mostra para a comunidade acadêmica:

Delimitação Experimental e Coleta de Dados

Para a avaliação da eficácia didática dos modelos 3D:

-Instrumento de Coleta: Foi elaborado um questionário estruturado para mensurar o impacto cognitivo e afetivo.

-População e Amostra: O instrumento foi aplicado a uma população diversificada de participantes em projetos educacionais, incluindo alunos, professores e pessoas visitantes.

-Procedimento de Coleta: O questionário foi aplicado em dois momentos distintos (pré e pós-intervenção), permitindo a comparação de resultados.

Análise de Resultados

Os dados coletados foram submetidos a uma análise estatística para comparar os resultados pré e pós-intervenção e validar a hipótese de que os modelos anatômicos 3D constituem uma ferramenta eficaz para a Educação Ambiental.

Resultados Esperados e Discussão

Os resultados preliminares ainda estão em processo de análise e serão apresentados posteriormente ao final do experimento.

Foi realizada uma pré-exposição em modelo 'piloto' porém a mesma não gerou informações suficientes para apresentação dos resultados; apesar disso, consideramos que a ação tenha proporcionado experiências únicas aos estudantes da comunidade acadêmica nesse primeiro momento.

Conclusão

Com base nos resultados preliminares e esperados, esperamos que os objetivos propostos para o trabalho de avaliar a eficácia dos modelos anatômicos de animais silvestres impressos em 3D como ferramenta didática em Educação Ambiental sejam alcançados.

Esperamos também que a utilização dos modelos 3D constituirá um meio altamente eficaz para promover o conhecimento e construir valores pró-conservação, visto que os modelos podem produzir maior engajamento afetivo. Esperamos que os resultados validem a Impressão 3D e a bioimpressão como uma alternativa ética, segura e acessível.

Dessa forma, a conclusão permitirá a generalização de que a tecnologia de impressão 3D representa uma estratégia pedagógica superior e inovadora para a Educação Ambiental, contribuindo significativamente para a conservação da biodiversidade.

Fomento

O projeto de pesquisa "Modelos Anatômicos de Animais Silvestres por Impressão 3D: Uma Ferramenta para Educação e Conservação Ambiental" conta com o fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA)**. Brasília: MMA, 1999.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental, política pública e sustentabilidade. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 35–52, maio/ago. 2008.

HORVATH, J. **3D Printing and Additive Manufacturing: applied research and development**. New York: Springer, 2014.

HULL, C. W. Apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography. **Patente US 4.575.330**, 11 mar. 1986.

IARC. **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Formaldehyde**. Lyon: IARC, v. 88, 2010.

KODAMA, H. Automatic method for fabricating a three-dimensional plastic model with photo-hardening polymer. **Review of Scientific Instruments**, New York, v. 52, n. 11, p. 1770-1773, nov. 1981.

LIM, K. H. et al. 3D printing in medical education: A review of current applications and future perspectives. **Annals of Translational Medicine**, [S. l.], v. 4, n. 24, p. 482, 2016.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica: memória, complexidade, dialética e emergência. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 365–386, abr./jun. 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental e o Contexto Pós-Moderno**. São Paulo: Cortez, 2000.

MURPHY, S. V.; ATALA, A. 3D bioprinting of tissues and organs. **Nature Biotechnology**, [S. l.], v. 32, n. 8, p. 773-785, ago. 2014.

PINTO, A. C.; SILVA, M. A. A taxidermia como ferramenta pedagógica em museus de ciências naturais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 147-158, 2018.

REIN, Eda Maria Nogueira; DUARTE, Josiane. Educação ambiental: um estudo das representações sociais dos professores do ensino fundamental. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 14, n. 2, p. 71–86, 2009.

ROWAN, A. N.; LOWE, P. A.; ARMSTRONG, D. **The Animal Research Controversy: protest, process, and public policy**. Medford: Tufts University, 1995.