



CONHECENDO OS ESQUELETOS DOS CETÁCEOS: USO DE ÓCULOS 3D BICOLOR COMO RECURSO EDUCATIVO

Marcus Vinícius Lopes Castro
Vilany Sales Andrade Fernandes
Jamily Vitória Soares Rodrigues
Naiklyton Almeida Cardoso
Ana Bernadete Lima Fragoso

INTRODUÇÃO

Os cetáceos, grandes mamíferos aquáticos, são divididos em Mysticetos (baleias com barbatanas) e Odontocetos (golfinhos e baleias dentadas). Estes animais habitam uma variedade de ambientes aquáticos, como rios, estuários e oceanos, e desempenham um papel vital como bioindicadores da saúde marinha, devido à sua posição no topo da cadeia alimentar (Fordyce, Perrin 2024). No Brasil, já foram identificadas 44 espécies de cetáceos, representando aproximadamente metade das espécies conhecidas globalmente (Silva, 2024). Com isso, se traz a importância do conhecimento sobre essa grande riqueza faunística e sobre esses animais que são tão relevantes como indicadores do nível de conservação ambiental (Lima *et al*, 2021)

A Baía Potiguar e sua região oceânica adjacente se destacam pela grande diversidade de espécies de cetáceos e pela elevada ocorrência de encalhes, conforme observado por Medeiros (2006). Desta maneira, destaca-se a interação com a pesca como o principal fator de impacto sobre os mamíferos aquáticos, destacando a necessidade urgente de implementar ações educativas e intensificar a fiscalização (Lima *et al*, 2021). De acordo com Oliveira (2018), cidades com atividade econômica voltada para a pesca possuem mais encalhes a partir de interação antrópica do que qualquer outra causa, destacando a necessidade de conscientização e sensibilização para a população em cima de medidas mitigatórias.

Nesse contexto, jogos lúdicos surgem como ferramentas eficazes para promover a sensibilização ambiental, pois ao envolverem ativamente os participantes, incentivam o engajamento na resolução de problemas ambientais (Silva *et al.*, 2023). De acordo com Almeida *et al.* (2019), exposições que utilizam esses recursos interativos despertam o interesse pela busca do conhecimento, proporcionando experiências mais ricas e concretas quando aplicadas em outros contextos, como o uso de tecnologias inovadoras, incluindo a impressão 3D.

A imagem 3D por sua vez surge como uma atividade pedagógica interativa fascinante, onde submetida a exposição e a educação ambiental, gera superação no processo de ensino-aprendizagem (Pires *et al*, 2016), ainda mais numa área como a osteologia de cetáceos. Vislumbrando a escassez de material disponível sobre a anatomia óssea desses animais, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma metodologia visual e lúdica para ensinar a anatomia óssea dos cetáceos ao público em geral, despertando o interesse e promovendo a sensibilização sobre a conservação desses animais.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A aplicação da metodologia ocorreu durante a semana do meio ambiente no município de Mossoró/RN, no “Projeto de Educação Ambiental para Conservação Marinha”, coordenado pelo Laboratório de Monitoramento de Biota Marinha - Projeto Cetáceos da Costa Branca da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

O recurso educativo foi cuidadosamente estruturado para proporcionar uma experiência educativa imersiva e acessível, utilizando tecnologias simples, mas eficazes, como óculos 3D bicolores e painéis tridimensionais. O processo iniciou-se com a seleção de três espécies emblemáticas de cetáceos encontrados no Brasil: golfinhos, jubartes e cachalotes.

A partir de imagens disponíveis online, as estruturas ósseas desses animais

foram manipuladas digitalmente no software Adobe Photoshop. Cada imagem foi editada para destacar o corpo do cetáceo em azul e os ossos em vermelho, criando o efeito de sobreposição necessário para a visualização tridimensional por meio de óculos 3D. Essa técnica permitiu que, ao usar os óculos, o público pudesse visualizar as camadas do corpo e do esqueleto de forma única.

Após a manipulação digital das imagens, elas foram impressas em alta resolução e adesivadas em painéis de plástico resistente para facilitar o manuseio e garantir a durabilidade do material durante a exposição. Esses painéis foram montados de maneira que pudessem ser fixados em paredes ou exibidos em suportes móveis, permitindo flexibilidade no layout da exposição.

Os óculos 3D, essenciais para a experiência visual, foram confeccionados de maneira artesanal, utilizando materiais acessíveis como papel cartão para a armação e folhas de celofane nas cores vermelha e azul para as lentes. Os óculos foram produzidos em dois tamanhos, infantil e adulto, garantindo que participantes de todas as idades pudessem interagir com os painéis tridimensionais de maneira confortável. □

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exposição "Conhecendo os animais marinhos para proteger", realizada durante a Semana do Meio Ambiente, atraiu um público diversificado de cerca de 3 mil pessoas, com grande aceitação por parte de crianças e adultos. O uso dos óculos 3D bicolores foi crucial para promover a interação visual com os modelos tridimensionais dos esqueletos de golfinhos, jubartes e cachalotes. A tecnologia permitiu uma visualização imersiva e detalhada da anatomia dos cetáceos, estimulando o aprendizado lúdico. Isso mostrou que ferramentas educacionais acessíveis e interativas são eficazes para despertar o interesse em temas ambientais e científicos.

Além da aceitação pública, a exposição teve impacto significativo na sensibilização ambiental. Muitos visitantes relataram um aumento em sua sensibilização sobre as ameaças enfrentadas pelos cetáceos no Brasil, como a poluição marinha e a captura acidental em redes de pesca. O formato lúdico, ao combinar entretenimento e informação, possibilitou a compreensão de questões complexas de forma simples e envolvente. Isso é um reflexo da eficácia de abordagens educativas que utilizam a gamificação e elementos visuais interativos para educar o público.

A interação com os modelos também favoreceu o entendimento sobre o papel ecológico dos cetáceos nos ecossistemas marinhos. Ao observar a estrutura óssea de golfinhos e baleias, o público pôde compreender melhor como esses animais evoluíram e se adaptaram ao ambiente aquático. Essa abordagem permitiu que conceitos biológicos fossem facilmente assimilados, especialmente entre o público mais jovem, que teve uma resposta positiva à metodologia aplicada. Estudos sugerem que recursos visuais interativos são especialmente eficazes em transmitir conteúdos científicos para crianças e adolescentes.

O sucesso da exposição confirma que metodologias lúdicas, como o uso de óculos 3D, podem ser ferramentas poderosas na promoção da educação ambiental e científica. A visualização imersiva, assim como Costa *et al* (2022), proporcionou uma facilidade tanto na compreensão e identificação de estruturas anatômicas.

Além disso, a abordagem visual ajudou a destacar as ameaças que os cetáceos enfrentam no Brasil, como o turismo desordenado e a captura acidental. Ao compreender a biologia e o comportamento dos cetáceos através dos modelos, o público foi sensibilizado sobre a necessidade de regulamentar práticas humanas que impactam esses animais. O turismo de observação de baleias, por exemplo, foi discutido como uma atividade que precisa ser gerenciada de forma sustentável para evitar impactos negativos nas populações de jubartes e cachalotes.

A metodologia aplicada pode ser replicada em outras áreas da educação ambiental, aproveitando os avanços tecnológicos para tornar o aprendizado mais acessível e atrativo. O uso de jogos educativos e de recursos visuais interativos tem o potencial de transformar a maneira como temas complexos, como a conservação marinha, são ensinados. Ao integrar a gamificação e a interatividade em iniciativas de educação científica, é possível aumentar o engajamento do público e gerar mudanças duradouras em suas atitudes em relação ao meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de óculos 3D bicolores para a visualização de modelos ósseos de cetáceos foi uma abordagem inovadora e bem-sucedida, que conseguiu tanto entreter quanto educar o público. A interação visual permitiu maior entendimento da importância dos cetáceos e do papel que eles desempenham no ecossistema marinho, promovendo uma maior conscientização sobre a necessidade de preservar esses animais e seus habitats. A metodologia pode ser expandida para outros contextos educativos, contribuindo para a divulgação científica e a educação ambiental. □

Palavras-chave: Educação Ambiental; Óculos 3D, Baleias, Golfinhos, Esqueletos.

REFERÊNCIAS

COSTA, Júlia Moraes Rodrigues da et al. **O USO DE BIOMODELOS 3D COMPARADO A MÉTODOS TRADICIONAIS NO ENSINO DE ANATOMIA PARA ESTUDANTES DE MEDICINA**. Proceedings Of The 2Nd International Digital Congress On 3D Biofabrication And Bioprinting (3Dbb) - Biofabrication, Bioprinting, Additive Manufacturing Applied To Health, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 29-35, jun. 2022. Editora Realize. <http://dx.doi.org/10.46943/ii.3dbb.2022.01.017>.

FORDYCE, E., PERRIN, W.F. **World Cetacea Database**. 2024. Disponível em: <https://www.marinespecies.org/cetacea>. Acesso em: 03 ago 2024 .

Lima, S.A., Lima, M.A., Attademo, F., Oliveira, R.E.M., Ambrosio, G.M.L., Silva, F.J.L. (2021). **Diversidade e distribuição espacial de mamíferos marinhos no Rio Grande do Norte (Brasil)**. Meio Ambiente (Brasil). v.3, n.3, 046-057.

Medeiros, P. I. A. P. (2006). **Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Oliveira, Bruno Stefanis Santos Pereira de. **Mortalidade da megafauna marinha com interação pesqueira na costa do nordeste do Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade de Alagoas, Maceió - AL, 2018.

Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L., Dias-da-Silva, C. D., Melo, G. S. M., & D'Oliveira, R. G. (2019). **Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem**. Brazilian Journal of Development, 5(6), 6699-6718.

SILVA, Breno Carvalho da. **Interações de cetáceos (subordem Odontoceti) com a pesca artesanal no Brasil**. 2024. 216 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2024.

Silva, Geziel & Araújo, Ana & Gonçalves, Maria & Acirole, Douglas & Santos, Roberto & Araújo, Elineí. (2023). **Educação Ambiental para crianças seguindo a Agenda 2030: Mobilizando sobre a biodiversidade dos oceanos**. Research, Society and Development. 12. e11612842946. 10.33448/rsd-v12i8.42946.

Pires, Tiago Brochado; Pereira, Tatiana Heidorn Alvarez de Aquino; Pipitone, Maria Angélica Penatti. **O USO DO GOOGLE EARTH E A APRESENTAÇÃO DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS COMO FERRAMENTAS COMPLEMENTARES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL GEOSABERES**: Revista de Estudos Geoeducacionais, vol. 7, núm. 13, 2016, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

