

DO MAR À SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM 3D NA EDUCAÇÃO BÁSICA

David Ribeiro Lopes¹
Manoel Tenório Rodrigues²
Felipe Rodrigues de Andrade³
Giana Raquel Rosa⁴

RESUMO

O projeto “Oceanário Virtual” é uma iniciativa desenvolvida com estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Profa. Benedita de Castro Lima, no âmbito do PIBID/UFAL. A ação tem como objetivo aproximar os alunos da biodiversidade marinha por meio da criação de materiais didáticos digitais e físicos, como modelos 3D produzidos no software Blender e impressos com tecnologia 3D. Essa prática é fundamentada na necessidade de promover o encantamento com a Cultura Oceânica em escolas distantes do mar, integrando os conteúdos da Biologia com Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e metodologias ativas como o ensino investigativo e o modelo Hands-on. O trabalho foi estruturado em cinco etapas: sensibilização ambiental; observação de exemplares reais; digitalização e modelagem; impressão e pintura dos modelos; e por fim, organização de um acervo para exposição escolar. Um dos destaques foi a modelagem da concha do molusco *Aliger gallus*, resultando em réplicas fiéis que serão utilizadas em atividades didáticas e expositivas. Os resultados já alcançados demonstram um maior engajamento dos estudantes com os conteúdos da disciplina, além do desenvolvimento de habilidades relacionadas à autonomia tecnológica, visualização espacial e observação morfológica. Mesmo sem o contato direto com o mar, os alunos passaram a reconhecer a importância dos oceanos para a vida humana, validando a proposta de “trazer o mar para dentro da escola”. O projeto evidencia como as TDIC podem mediar aprendizagens significativas e contribuir para a popularização da ciência, promovendo a equidade educacional e a valorização da Cultura Oceânica na educação básica.

Palavras-chave: Cultura Oceânica, Ensino de Biologia, Modelagem 3D, TDIC.

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, david.lopes@icbs.ufal.br;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, manoel.rodrigues@icbs.ufal.br;

³ Mestre em Educação da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Supervisor PIBID NID Biologia/UFAL, felipe.andrade@professor.educ.al.gov.br;

⁴ Doutora pelo Curso de Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Coordenadora de área PIBID NID Biologia/UFAL, giana.rosa@icbs.ufal.br ;





INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia, especialmente em regiões afastadas do litoral, enfrenta desafios significativos na abordagem de conteúdos relacionados à biodiversidade marinha e à Cultura

Oceânica. Muitas escolas públicas do interior, e até mesmo da capital alagoana, não possuem contato direto com a biodiversidade costeira, o que pode gerar um distanciamento entre os estudantes e a compreensão da importância dos oceanos para a vida humana. Diante dessa realidade, torna-se essencial desenvolver estratégias pedagógicas que despertem o encantamento e o interesse pelos ambientes marinhos, mesmo em contextos geográficos onde o mar está diretamente ausente do cotidiano, conforme defende Mota (2023), ao destacar a importância de inserir a Cultura Oceânica na educação básica como meio de ampliar o vínculo entre ciência e sociedade.

Nesse contexto, surgiu o projeto *Oceanário Virtual*, uma iniciativa da Escola Estadual Profa. Benedita de Castro Lima, com foco na criação de materiais didáticos digitais e físicos voltados à representação da biodiversidade marinha. A proposta busca aproximar os estudantes do Ensino Médio dos organismos oceânicos, utilizando recursos como a modelagem digital 3D e a impressão de protótipos físicos com a impressora 3D. O projeto visa não apenas ao desenvolvimento de conteúdos científicos, mas também ao estímulo da criatividade, da observação morfológica e do uso de tecnologias como mediadoras do conhecimento, aspecto já ressaltado por Ponciano de Miranda, Becker e Bezerra (2023), ao evidenciarem o potencial das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Inspirado nas diretrizes da **Década do Oceano (2021–2030)**, proposta pela Organização das Nações Unidas, e alinhado ao eixo de **Educação e Tecnologias Digitais (GT7)**, o *Oceanário Virtual* propõe uma abordagem interdisciplinar que une ciência, arte e tecnologia. Ao permitir que os alunos vejam, toquem e compreendam organismos marinhos por meio de modelos didáticos, o projeto reforça o potencial das metodologias ativas e dos recursos visuais na construção de aprendizagens significativas, conforme apontam Silvestri, Motro, Mauri e Dresch-Langley (2018), ao defenderem que a interação com representações tridimensionais favorece a aprendizagem visual e espacial de estruturas complexas.

METODOLOGIA





No colégio Benedita de Castro Lima, localizado em Maceió (Alagoas), no bairro do Clima Bom, o projeto está em execução pelos discentes sob orientação do professor supervisor responsável e faz parte das atividades integradas entre escola, PIBIC Jr. e PIBID. Na disciplina Laboratório de Práticas Experimentais (disciplina que compõe a matriz

curricular das escolas públicas estaduais) o projeto organizado e de acordo com cinco etapas para sua execução.

Na primeira etapa – sensibilização ambiental, foi necessário promover discussões sobre o Oceano e sua importância. Este processo levantou os conhecimentos prévios dos discentes para verificar não só o que sabem sobre o Oceano, mas também suas emoções e saberes quanto ao mesmo.

Na segunda etapa – Observação de exemplares reais, os discentes tiveram contato com espécimes reais cedidos temporariamente pelos laboratórios de Bentologia e Biodiversidade que pertencem a Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A atividade permitiu que os discentes tivessem contato direto e observassem suas morfologias, facilitando a compreensão de suas estruturas para o processo futuro de modelagem dos espécimes, como no caso do molusco *Aliger gallus*.

Na terceira etapa – digitalização e modelagem, os estudantes fizeram a digitalização e a modelagem dos espécimes cedidos e observados. Logo após, utilizando o *software Polycam*, e usando a câmera dos próprios telefone, ocorreu a formação de um modelo-base 3D. Posteriormente o modelo foi refinado no *software Blender*, ferramenta de modelagem e animação utilizando um notebook/computador. Desta forma, os estudantes trabalharam com TDICs.

Na quarta etapa – impressão e pintura do modelo, realizou-se as impressões reais dos modelos 3D digitais utilizando a impressora Bambu Lab A1 Mini. As peças impressas em 3D foram pintadas de forma manual com o objetivo de aproximar o modelo do espécime real e converter o digital para o físico. Esse processo permitiu que, futuramente, o grupo construa um acervo e promova um processo de “musealização” de espécies que vivem no oceano. Essa e as outras etapas acima poderão ser repetidas várias vezes com o objetivo de ampliar o acervo.





Na quinta e última etapa — organização do acervo, preparou-se o ambiente e modelos impressos para uma exposição escolar pública nomeada de Oceanário Virtual. Nela, foi exposta de forma organizada, os modelos feitos para a comunidade escolar e as comunidades próximas da escola. Tal ação permitiu a socialização dos resultados trabalhados, iniciativa e valorização estudantil, além da integração intra e extraescolar.

REFERENCIAL TEÓRICO

A percepção quanto ao oceano é dinâmica e passa por constantes mudanças. No decorrer do tempo, o avanço de suas interações com os seres humanos proporcionou diversas visões do oceano: dos constantes medos quanto a possíveis existências de “*monstros*” até os momentos no qual recebemos o oceano como fonte de trabalho, alimento, lazer e conhecimento. Paralelo a estas mudanças, diversas instituições se preocuparam em trazer o oceano e suas espécies para mais próximo da população. Esse processo, de musealização, permitiu, além de promover uma aproximação do oceano para o público, também proporcionou a constante interação entre a pesquisa, lazer e, principalmente, a educação (Salgado e Marandino, 2014).

Com base na concepção do museu como uma instituição em constante transformação, que reconhece os meios digitais como potenciais instrumentos de informação e sensibilização (Dahmouche, Pires e Cazelli, 2020), o processo de **musealização** — entendido como aquele em que os objetos passam por etapas de salvaguarda e comunicação (Salgado e Marandino, 2014) — no contexto escolar, pode ocorrer quando materiais didáticos, experimentos e produções dos estudantes passam a ser valorizados como acervos de conhecimento. Assim, esses elementos se tornam instrumentos de aprendizagem coletiva, contribuindo para o fortalecimento da relação entre escola e comunidade.

Os avanços do conhecimento em relação ao oceano nos fazem afirmar que este é fundamental para a sustentação da vida. No entanto, a perda de biodiversidade e degradação dos ecossistemas ainda ocorre de forma acelerada. A fim de combater o problema, será necessário não somente o fortalecimento das organizações de conservação, mas também o apoio popular através do fortalecimento da “conexão emocional” com o oceano (McRuer, J. et al, 2025).





Neste contexto, a aplicação de metodologias *Hands-on* (“mão na massa”), que valoriza a aprendizagem pela experiência prática e pelo envolvimento direto do estudante no processo de construção do conhecimento (Haury, 1992), pode ser potencializada pelo uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que ampliam as formas de interação e conexão com os conteúdos científicos. Conforme Santos, Alves e Porto (2018), as TDIC possibilitam o estabelecimento de uma “conexão emocional” com o oceano, mesmo em espaços escolares afastados do litoral, ao criar pontes simbólicas entre diferentes ambientes e indivíduos. Essa articulação entre o fazer prático e o uso das tecnologias digitais amplia o

repertório pedagógico do professor, permitindo experiências imersivas e colaborativas que estimulam a curiosidade científica e o engajamento dos estudantes.

A incorporação de tecnologias digitais na sala de aula tem se mostrado um caminho essencial para renovar práticas pedagógicas e ampliar o acesso dos estudantes ao conhecimento científico. O uso das TDICs favorece a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, interativos e contextualizados, permitindo que os alunos se tornem participantes ativos na construção do saber (Araya, Gibin e Souza Filho, 2021). Ao integrar recursos digitais ao ensino de Biologia, é possível promover experiências sensoriais e visuais que aproximam os estudantes de temas abstratos, como os fenômenos marinhos, estimulando a curiosidade, a autonomia e o pensamento crítico.

A articulação entre tecnologia e musealização oferece novas possibilidades para a difusão da **Cultura Oceânica**. Projetos como o *Oceanário Virtual* exemplificam como o uso de softwares de modelagem 3D e impressoras tridimensionais pode criar pontes entre o ambiente escolar e o oceano, mesmo à distância. A construção de réplicas e modelos físicos de organismos marinhos transforma o espaço educativo em um ambiente expositivo e colaborativo, promovendo o “encantamento” e a apropriação simbólica do mar no cotidiano escolar. Essa integração entre o digital e o físico reafirma a importância da **Década do Oceano (2021–2030)** como movimento global de valorização da educação, da ciência e da cultura marinha, estimulando práticas educativas que unem tecnologia, sensibilidade ecológica e inovação pedagógica (Mota, 2023; Miranda, Becker e Bezerra, 2023).

O uso de metodologias ativas no ensino de Ciências tem se consolidado como uma alternativa eficaz às práticas tradicionais centradas na transmissão dos conteúdos. Entre essas





abordagens, destaca-se o método *Hands-on* que segundo Haury (1994), possibilita que o aluno aprenda enquanto realiza atividades concretas, transformando a ação em reflexão e promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos estudados. Sendo enfatizado que essa metodologia favorece o sentimento de realização pessoal e de pertencimento ao processo educativo, tornando a aprendizagem mais significativa e duradoura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto evidenciam o forte engajamento dos discentes e a relevância pedagógica do uso das TDICs no ensino de

Biologia. A utilização dos softwares Polycam e Blender despertou curiosidade, entusiasmo e senso de pertencimento entre os alunos, que se mostraram motivados a aprender, experimentar e compartilhar o processo de criação dos modelos tridimensionais.

O primeiro produto resultante da modelagem foi a concha do molusco marinho *Aliger gallus*. Esse espécime foi escolhido por apresentar detalhes morfológicos marcantes, o que possibilitou o desenvolvimento de habilidades de observação, proporção e refinamento técnico no uso dos programas digitais. O processo de construção, pintura e exposição foi acompanhado de discussões sobre a importância ecológica do grupo dos moluscos e sua relação com os ecossistemas marinhos. A Figura 1 demonstra o resultado final do trabalho, no qual é possível observar a fidelidade entre o modelo impresso e o exemplar real, reforçando o potencial da tecnologia para apoiar práticas educativas voltadas à observação e à conservação biológica (De Toni et al., 2023).

Figura 1 – Exemplar real de *Aliger gallus* (à direita) e modelo impresso e pintado (à esquerda) da concha marinha utilizada no projeto “Oceanário Virtual”.





Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Com o domínio técnico adquirido, os estudantes expandiram a produção para outros organismos marinhos. Outro exemplar produzido foi o caranguejo *Goniopsis cruentata*, cuja morfologia detalhada apresentou um novo desafio técnico e visual aos discentes. O manuseio do modelo impresso favoreceu a aprendizagem dos aspectos anatômicos dos crustáceos, como a diferenciação entre cefalotórax e abdômen, além de promover reflexões sobre a importância ecológica desses animais nos ambientes costeiros. O trabalho manual de pintura estimulou ainda a percepção estética e a relação afetiva com o material produzido.

Figura 2 – Exemplar impresso do *Goniopsis cruentata* em detalhe



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Figura 3 - *Turbinella laevigata*. Réplica à esquerda e espécime original à direita.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Alem disso, um resultado marcante foi a modelagem do molusco *Turbinella laevigata*, representado na Figura 3. O processo de replicação exigiu a observação minuciosa de estruturas, a escolha criteriosa de cores e a busca pela correspondência entre o objeto real e o digital. Essa atividade promoveu discussões sobre biodiversidade, variação morfológica e adaptação dos organismos ao ambiente marinho, fortalecendo o aprendizado conceitual e prático. Segundo Silvestri, Motro, Mauri e Dresch-Langley (2018), a manipulação de representações tridimensionais contribui para o desenvolvimento da aprendizagem visual e

espacial, permitindo que o estudante estabeleça relações cognitivas mais complexas entre forma e função.

Figura 4 – *Terebra taurina*. Réplica à esquerda e espécime original à direita.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores



Após a finalização do modelo de *Turbinella laevigata*, o grupo avançou para a reprodução da espécie *Terebra taurma*, representada na Figura 4. Esse exemplar foi escolhido por seu formato alongado e pela complexidade dos detalhes espirais, o que demandou maior precisão durante o processo de escaneamento e modelagem digital. O desafio técnico imposto por essa espécie estimulou nos estudantes a capacidade de observação minuciosa, a paciência e a colaboração em equipe. O processo de produção e pintura do modelo também serviu como exercício de comparação entre o real e o virtual, reforçando a percepção das sutilezas morfológicas que caracterizam os moluscos.

Além dos modelos, os estudantes avançaram para a modelagem de pequenos peixes e outros invertebrados. Esses protótipos passarão a compor um acervo que será futuramente exposto na própria escola. A iniciativa também provocou transformações nas relações de ensino e aprendizagem: os estudantes demonstraram maior interesse pelos conteúdos de Biologia e maior autonomia no uso de tecnologias (Miranda, Becker e Bezerra, 2023).

A interação com os modelos tridimensionais favoreceu a visualização espacial dos animais, a atenção aos detalhes morfológicos e a integração entre teoria e prática, condizendo com os achados de Silvestri, Motro, Mauri e Dresch-Langley (2018), que destacam o papel dos recursos virtuais e físicos na aprendizagem de estruturas complexas.

Outro indicativo relevante foi o reconhecimento, por parte dos estudantes, da importância da biodiversidade marinha e do oceano para a vida humana, mesmo sem contato direto com esse ambiente. Esse resultado está em sintonia com Mota (2023), que aponta que

estratégias educativas bem estruturadas podem promover consciência ambiental e valorização da Cultura Oceânica em contextos escolares afastados do litoral. O encantamento promovido pelos objetos produzidos, especialmente pela possibilidade de “trazer o mar para dentro da escola”, consolidou o Oceanário Virtual como uma proposta inovadora e eficaz de educação científica e ambiental em regiões interiores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Oceanário Virtual apresenta uma experiência inovadora e transformadora no ensino de Biologia na educação básica. Ao integrar tecnologias digitais com conteúdos científicos





sobre a biodiversidade marinha local, o projeto potencializa aprendizagens significativas, desperta o encantamento pelo oceano e favorece o protagonismo estudantil.

Mesmo em escolas distantes do mar, é possível desenvolver práticas educativas potentes com o suporte de programas como o PIBID, PIBIC Jr, parcerias institucionais e o uso criativo das tecnologias digitais. O projeto segue em desenvolvimento e prevê, nos próximos meses, a ampliação do acervo modelado e a criação de uma exposição permanente na escola, reafirmando o compromisso com a popularização da ciência e a valorização da Cultura Oceânica na educação básica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), em especial a coordenadora do NID Biologia Giana Raquel Rosa, por auxiliar de forma essencial o processo de formação de professores. Processo este que permite a vivência no ambiente escolar sob uma nova perspectiva com o suporte necessário para processos reflexivos essenciais.

Também agradecemos ao nosso supervisor Felipe Rodrigues de Andrade (professor do Colégio Estadual Benedita de Castro Lima) pelo incentivo constante, pelas contribuições técnicas e pedagógicas, e pela confiança no desenvolvimento das atividades com os discentes da escola, gratos quanto a FAPEAL por oportunizarem a realização de projetos como PIBIC Jr., permitindo que discentes de escolas do ensino básico iniciem as carreiras científicas

mesmo fora do ambiente universitário e gratos quanto ao empenho e esforço dos próprios estudantes na realização do projeto.

Por último, mas não menos importante, agradecemos pelos nossos companheiros bolsistas por garantirem um ambiente saudável e cooperativo, onde opiniões e ideais podem ser compartilhados sem julgamento, permitindo conforto durante as ações.

REFERÊNCIAS

ARAYA, A. M. O.; GIBIN, G. B.; SOUZA FILHO, M. P. **O ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): pesquisas desenvolvidas na**





educação básica. São Paulo: Editora UNESP, 2021. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/cwcpz/pdf/araya-9/8655/140543.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

DAHMOUCHE, M. S.; PIRES, A. M. G.; CAZELLI, S. O museu ciência e vida investiga seu público: Professores. **Ensino Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/zB8xhvcspXLSwW3VY8FF7sF/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2025.

DE TONI, Kamila. Regina. *et al.* **A cultura oceânica no espaço escolar: estratégias de ensino-aprendizagem**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2023. Disponível em: https://cienciasdomarbrasil.furg.br/images/PosGraduacao/PPC_Cultura_Ocenica_final.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

HAURY, D. L. *Hands-On Approaches to Science Teaching: Questions and Answers from the Field and Research*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education. 1992.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Summary for Policymakers (Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability)*. Geneva: IPCC, 2014. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_en-1.pdf. Acesso em: 17 ago. 2025..

MCRUER, J; MCKINLEY, E.; GLITHERO, D.; CHRISTOFOLETTI, R.; PAYNE, D. Human-ocean relationships: Exploring alignment and collaboration between ocean literacy research and marine conservation. **ELSEVIER: Marine Policy**. 2025. Acesso em: 08 ago. 2025.

MIRANDA, G. P.; BECKER, V.; BEZERRA, E. P. **Difundindo a cultura oceânica através da aprendizagem baseada em jogos digitais**. Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 163–182, 2023. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/122391>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MOTA, L. L. **Divulgação da Década das Ciências Oceânicas na costa paraense por meio da aplicação de uma sequência didática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Ambientais e Educação Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/16520/1/Dissertacao_DivulgacaoDecadaCiencias.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

SALGADO, M. M.; MARANDINO, M. O mar no museu: um olhar sobre a educação nos aquários. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.21, n.3, jul.-set. 2014. p.867-882.





SANTOS, F. M. F; ALVES, A. L.; PORTO, C. M. EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS: Potencialidades e implicações contemporâneas na aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**. 2018.

SILVESTRI, C.; MOTRO, R.; MAURIN, B.; DRESP-LANGLEY, B. Visual spatial learning of complex object morphologies through interaction with virtual and real-world data. **arXiv**, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1811.12639>. Acesso em: 20 jul. 2025.

