



CULTURA OCEÂNICA EM AÇÃO: METODOLOGIAS ATIVAS, PROTAGONISMO ESTUDANTIL E INOVAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM UMA FEIRA DE CIÊNCIAS

OCEAN LITERACY IN ACTION: ACTIVE METHODOLOGIES, STUDENT LEADERSHIP, AND SOCIO-ENVIRONMENTAL INNOVATION IN A SCIENCE FAIR

Josiane Vinhas Quadros¹; Sivanilda Caxias Quadros¹; Alessandra do Socorro Nazaré Aguiar¹; Ednaiza Barbosa Sousa¹; Jonathan Ferreira da Silva¹; Neila Gomes Mota¹; Adriano Vítório Silva¹; Jonas Guerra de Araújo¹; Rogério Barroso Souza¹; Diego Aurélio dos Santos Cunha¹

¹ IEMA Pleno Carutapera.

*e-mail: josianevinhas@hotmail.com

Citação: QUADROS, J. V.; QUADROS, S. C.; AGUIAR, A. S. N.; SOUSA, E. B.; SILVA, J. F.; MOTA, N. G.; SILVA, A. V.; ARAÚJO, J. G.; SOUZA, R. B.; CUNHA, D. A. S. (2026). Cultura oceânica em ação: metodologias ativas, protagonismo estudantil e inovação socioambiental em uma feira de ciências. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 17(1), 195–206.

<https://doi.org/10.18817/repesca.v17i1.4454>

Recebido: 13 February 2026

Revisado: 13 February 2026

Aceito: 18 February 2026

Publicado: 19 February 2026



Copyright: © 2026 by the authors.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo

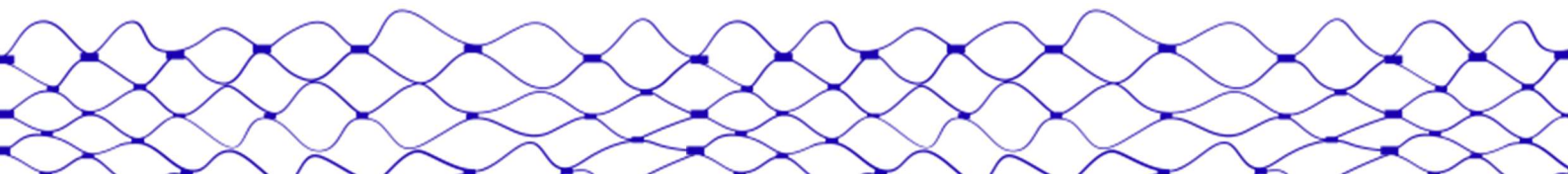
Os oceanos exercem papel fundamental na regulação ambiental e socioeconômica global, porém enfrentam pressões antrópicas crescentes que demandam estratégias educativas inovadoras. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos pedagógicos, científicos e socioambientais da implementação de uma Feira de Ciências orientada por metodologias ativas para a promoção da Cultura Oceânica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, com abordagem participativa, realizada em uma escola pública de ensino médio técnico em região costeira do Maranhão. Foram analisados projetos desenvolvidos por estudantes a partir de Aprendizagem Baseada em Projetos, educação *maker* e investigação científica, utilizando análise temática e indicadores educacionais relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os resultados evidenciaram predominância de iniciativas alinhadas ao ODS 14, desenvolvimento de competências científicas, protagonismo estudantil e fortalecimento do vínculo escola-comunidade. Observou-se ainda a produção de protótipos tecnológicos, materiais educativos e soluções sustentáveis baseadas na realidade local. Conclui-se que a Feira de Ciências constituiu um espaço formativo eficaz para a promoção da cidadania oceânica e da aprendizagem significativa, contribuindo para a integração entre educação científica, inovação socioambiental e saberes tradicionais.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Aprendizagem Baseada em Projetos; Literatura oceânica; Educação maker.

Abstract

The oceans play a fundamental role in global environmental and socioeconomic regulation, but they face increasing anthropogenic pressures that demand innovative educational strategies. This study aimed to analyze the pedagogical, scientific, and socio-environmental impacts of implementing a Science Fair guided by active methodologies to promote Ocean Literacy. This is a qualitative, descriptive, and exploratory research study with a participatory approach, conducted in a public technical high school in a coastal region of Maranhão. Projects developed by students using Project-Based Learning, maker education, and scientific investigation were analyzed, employing thematic analysis and educational indicators related to the Sustainable Development Goals (SDGs). The results showed a predominance of initiatives aligned with SDG 14, the development of scientific skills, student leadership, and the strengthening of the school-community bond. The production of technological prototypes, educational materials, and sustainable solutions based on local realities was also observed. It is concluded that the Science Fair constituted an effective formative space for the promotion of ocean citizenship and meaningful learning, contributing to the integration between scientific education, socio-environmental innovation and traditional knowledge..

Keywords: Environmental Education; Project-Based Learning; Ocean Literature; Maker Education.



Introdução

Os oceanos desempenham um papel essencial na manutenção da vida no planeta, atuando na regulação climática, na produção de oxigênio, na conservação da biodiversidade e no sustento econômico de inúmeras comunidades costeiras e ribeirinhas. Entretanto, o aumento das pressões antrópicas, como a poluição marinha, a sobrepesca, a degradação de manguezais e os efeitos das mudanças climáticas, tem intensificado os desafios socioambientais enfrentados pelas regiões litorâneas.

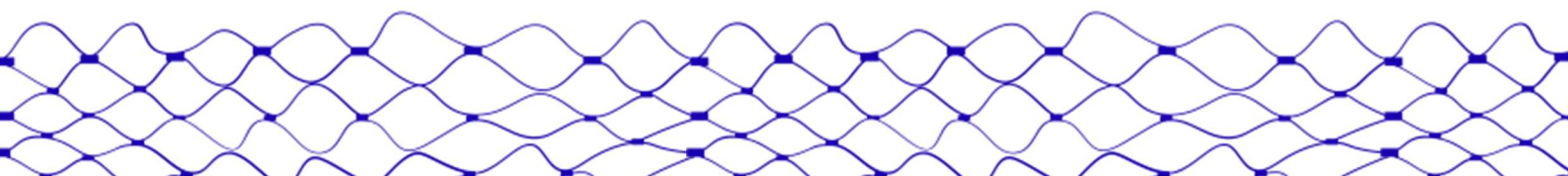
Revisões recentes destacam que processos como aquecimento global, acidificação dos oceanos, perda de oxigênio, poluição e destruição de habitats vêm alterando a distribuição das espécies, reduzindo a produtividade pesqueira e ampliando vulnerabilidades sociais e econômicas em áreas costeiras (K et al., 2023; Ahmed & Tamim, 2025; Trégarot et al., 2024; Guild et al., 2024; Mathew & Agarwala, 2025; Queirós et al., 2024; Paduri, 2025). Além disso, impactos como eutrofização, lixo marinho e contaminação da água comprometem a qualidade ambiental e a saúde humana, reforçando a necessidade de estratégias educativas que promovam mudanças de comportamento e maior engajamento social (Röthig et al., 2023; Deutsch et al., 2023).

Nesse cenário, a educação oceânica tem sido apontada como uma ferramenta central para enfrentar os desafios socioambientais nas zonas costeiras. Estudos sobre *ocean literacy* demonstram que ampliar a compreensão crítica das relações entre sociedade e oceano favorece atitudes pró-conservação e o apoio a políticas públicas voltadas à sustentabilidade (Brennan et al., 2019; Kelly et al., 2021; Stefanelli-Silva et al., 2019; Costa & Faria, 2025).

Intervenções educativas desenvolvidas em escolas e projetos de extensão em diferentes países indicam avanços significativos no conhecimento científico dos estudantes, na valorização dos ecossistemas marinhos e na mudança de percepções ambientais quando são utilizadas metodologias participativas, atividades práticas e conexão com a realidade local (Netto et al., 2025; Nicola et al., 2025; Pérez-Ruzafa et al., 2020; Kevrekidis et al., 2024; Wang et al., 2025). Tais evidências reforçam que a integração entre ciência, escola e comunidade constitui um caminho estratégico para a construção de uma cidadania oceânica ativa.

A Cultura Oceânica, nesse contexto, consolida-se como um eixo estruturante da educação para a sustentabilidade, ao integrar conhecimento científico, valores socioambientais e participação cidadã. Pesquisas recentes indicam que programas educacionais baseados em *ocean literacy* contribuem para o desenvolvimento de competências investigativas, pensamento crítico e engajamento cívico, alinhando-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade), o ODS 13 (Ação Climática) e o ODS 14 (Vida na Água) (Kelly et al., 2021; Mokos et al., 2020; Boaventura et al., 2021; Costa & Faria, 2025; Shellock et al., 2024).

Além disso, abordagens educacionais que valorizam saberes locais, dimensões culturais e experiências comunitárias têm demonstrado potencial para tornar a



educação ambiental mais inclusiva e contextualizada, fortalecendo a governança oceânica e a participação social (Worm et al., 2021; McRuer et al., 2025; Gómez et al., 2025).

Paralelamente, as metodologias ativas vêm sendo reconhecidas como estratégias pedagógicas capazes de transformar o processo de ensino-aprendizagem, ao estimular o protagonismo estudantil, a investigação científica e a resolução de problemas reais. Revisões sistemáticas indicam que essas abordagens favorecem a autonomia, o pensamento crítico e a aprendizagem significativa, especialmente quando articuladas à educação ambiental e à divulgação científica (Rossi & Mello, 2022; Arantes & Peres, 2021; De Sousa Mororó et al., 2025; Da Silva et al., 2025).

Nesse contexto, as Feiras de Ciências destacam-se como espaços formativos que integram ensino, pesquisa e extensão, incentivando os estudantes a atuarem como pesquisadores e comunicadores científicos, desenvolvendo projetos interdisciplinares conectados às demandas socioambientais contemporâneas (Santos, 2012; Da Silveira et al., 2020; Magalhães et al., 2023; Pereira et al., 2020; Alfaced & Naene, 2024).

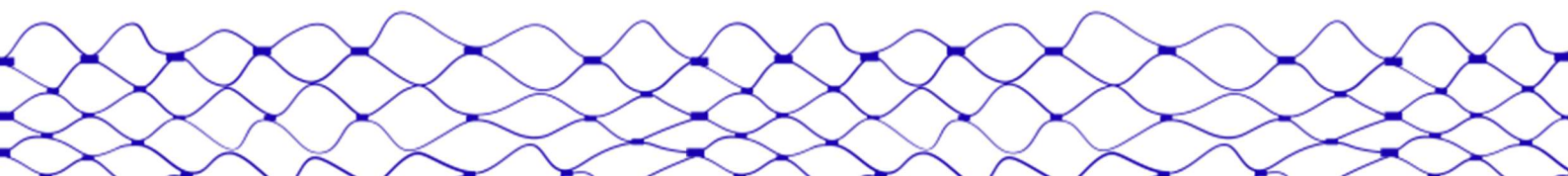
Diante desse panorama, torna-se relevante investigar como experiências pedagógicas baseadas em metodologias ativas podem contribuir para a promoção da Cultura Oceânica e para o fortalecimento da educação científica alinhada aos ODS em contextos escolares. Assim, este trabalho teve como objetivo relatar e analisar a experiência de implementação de uma Feira de Ciências orientada por metodologias ativas como estratégia de divulgação da Cultura Oceânica, evidenciando seus impactos pedagógicos, científicos e socioambientais à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Material e Métodos

O presente trabalho caracteriza-se de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, fundamentado na análise das práticas pedagógicas desenvolvidas, durante uma Feira de Ciências no ano de 2025, sob a coordenação de docentes da área de Ciências da Natureza, Matemática e Recursos Naturais do IEMA Pleno Carutapera. A abordagem qualitativa foi adotada por permitir compreender os processos educativos, as interações sociais e os significados atribuídos pelos estudantes às atividades investigativas, especialmente no contexto da Cultura Oceânica e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A investigação foi orientada por princípios da pesquisa educacional participativa, considerando os estudantes como protagonistas na construção do conhecimento científico. O estudo teve como foco analisar os resultados pedagógicos, científicos e socioambientais decorrentes da aplicação de metodologias ativas no desenvolvimento dos projetos apresentados.

A experiência foi realizada em uma escola pública de ensino médio técnico localizada em região costeira, envolvendo estudantes de diferentes cursos técnicos, como: Informática, Administração, Recursos Pesqueiros, Farmácia, Enfermagem, Análises Clínicas e Manutenção e Suporte em Informática. Participaram discentes de



diferentes séries, organizados em equipes interdisciplinares orientadas por professores mediadores.

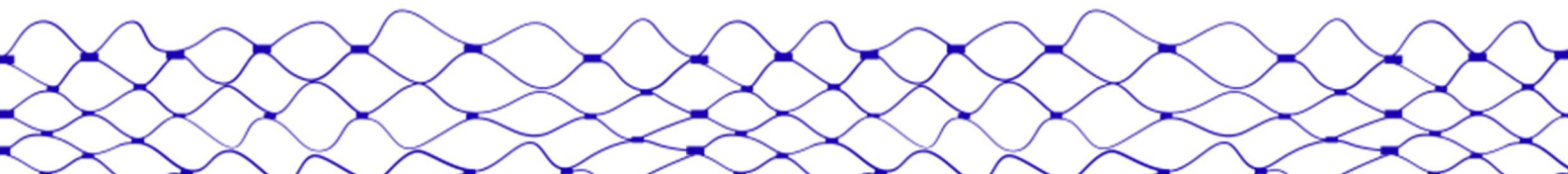
O contexto territorial caracterizou-se pela forte relação da comunidade com ambientes marinhos e estuarinos, o que favoreceu a escolha de temas relacionados à conservação da biodiversidade, sustentabilidade pesqueira, saúde ambiental e inovação tecnológica aplicada aos ecossistemas aquáticos, que posteriormente poderiam ser submetidos para a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia 2025, com o tema central: Cultura Oceânica.

A organização da Feira de Ciências foi estruturada com base em metodologias ativas, principalmente a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), complementada por estratégias de problematização, educação *maker*, investigação científica e comunicação científica. Os estudantes foram incentivados a identificar problemas socioambientais locais e a desenvolver soluções criativas alinhadas aos ODS, especialmente aos ODS 4 (Educação de Qualidade), 13 (Ação Climática) e 14 (Vida na Água).

As atividades foram desenvolvidas em etapas sequenciais: (i) Sensibilização temática - realização de rodas de conversa, debates e atividades introdutórias sobre Cultura Oceânica, sustentabilidade e desafios ambientais locais; (ii) Definição dos problemas de pesquisa - os grupos escolheram temas relacionados à realidade costeira, como poluição marinha, resíduos sólidos, biodiversidade e tecnologias sustentáveis; (iii) Planejamento e desenvolvimento dos projetos - incluiu levantamento bibliográfico, entrevistas com membros da comunidade, construção de protótipos, elaboração de materiais educativos e experimentação prática; (iv) Socialização científica - apresentação dos projetos na Feira de Ciências, aberta à comunidade escolar e externa, promovendo a divulgação científica e o diálogo entre saberes acadêmicos e tradicionais.

A análise dos dados foi realizada por meio de análise temática qualitativa, buscando identificar padrões recorrentes nos projetos apresentados, como inovação tecnológica, valorização sociocultural, conservação ambiental e educação científica. Posteriormente, as categorias identificadas foram relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, possibilitando compreender como a experiência contribuiu para a formação de competências científicas, socioambientais e cidadãs.

Como instrumento de avaliação pedagógica, foram utilizados registros observacionais sistemáticos, análise dos produtos desenvolvidos e categorização dos projetos segundo critérios previamente definidos: alinhamento aos ODS, nível de inovação tecnológica, integração interdisciplinar e participação comunitária. A análise também considerou indicadores educacionais, como autonomia na escolha dos temas, resolução de problemas reais e estratégias de comunicação científica apresentadas durante a socialização dos trabalhos. Esses critérios permitiram ampliar a robustez analítica do estudo, reduzindo o caráter exclusivamente descritivo da investigação.



Resultados e Discussão

A análise dos projetos evidenciou que aproximadamente dois terços das iniciativas apresentaram relação direta com o ODS 14 (Vida na Água), demonstrando forte centralidade da temática oceânica no processo formativo. Observou-se ainda que grande parte das equipes desenvolveu soluções tecnológicas ou materiais educativos baseados em problemáticas locais, indicando avanço na aprendizagem significativa e na aplicação prática dos conteúdos científicos. A autonomia estudantil manifestou-se na escolha dos temas e na condução das investigações, enquanto a diversidade de produtos desenvolvidos (protótipos, plataformas digitais e recursos pedagógicos) revelou integração entre ciência, tecnologia e cultura local.

Inicialmente, os trabalhos apresentados puderam ser agrupados em grandes eixos temáticos: conservação marinha, tecnologias sustentáveis, saúde ambiental, energias renováveis e valorização sociocultural das comunidades pesqueiras (tabela 1). Projetos como “Catalogação Digital das Espécies Marinhas de Carutaperá-MA”, “A biodiversidade aquática na costa Carutaperense” e “Diversidade Oceânica” evidenciaram o fortalecimento da alfabetização científica e da cultura investigativa, estimulando os estudantes a compreenderem a dinâmica dos ecossistemas locais e a importância da biodiversidade marinha.

Tabela 1. Classificação dos projetos da Feira de Ciências por eixo temático e relação com os ODS.

Eixo Temático	Exemplos de Projetos	ODS Relacionados	Contribuições Educacionais
Conservação Marinha e Biodiversidade	Catalogação Digital das Espécies Marinhas; Diversidade Oceânica; Vozes do Oceano	ODS 14, ODS 4	Alfabetização científica e valorização da biodiversidade local
Tecnologias Sustentáveis	Filtro ecológico de óleo; Dessalinização sustentável; Energia das marés	ODS 9, ODS 13, ODS 14	Desenvolvimento tecnológico e pensamento crítico
Saúde Ambiental	Impactos da poluição das marés; Doenças causadas por espécies marinhas	ODS 3, ODS 6	Relação ambiente-saúde e prevenção
Valorização Sociocultural	Mulheres pescadoras; Pesca e Sustentabilidade	ODS 5, ODS 10, ODS 11	Identidade cultural e protagonismo comunitário
Economia Circular e Reciclagem	ECO MAR; Fios Sustentáveis; Tintas eco	ODS 12, ODS 14	Consumo consciente e reutilização de materiais

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse sentido, observou-se predominância de projetos relacionados à sustentabilidade marinha e à conservação ambiental, evidenciando que a Feira de Ciências foi fortemente orientada pelos princípios da Cultura Oceânica. Além disso, a diversidade temática demonstra interdisciplinaridade entre os cursos técnicos, favorecendo aprendizagens integradas e alinhadas à Agenda 2030. Consequentemente, a presença significativa do ODS 14 confirma a centralidade da temática oceânica nas investigações desenvolvidas pelos estudantes.



Em seguida, destaca-se a expressiva presença de projetos voltados à inovação sustentável, como filtros ecológicos para separação de óleo, sistemas de dessalinização, produção de bioplásticos a partir de resíduos de caranguejo e propostas de geração de energia maremotriz (tabela 2). Tais evidências indicam que os estudantes não apenas compreenderam os problemas ambientais, mas também buscaram soluções tecnológicas viáveis e adaptadas à realidade local.

Tabela 2. Tipos de produtos científicos e tecnológicos desenvolvidos pelos estudantes.

Tipo de Produto	Exemplos	Potencial Educacional
Protótipos Tecnológicos	Filtro de óleo, usina maremotriz, dessalinizador	Desenvolvimento de habilidades STEAM
Produtos Sustentáveis	Bioplástico de quitina, tintas ecológicas	Bioeconomia e inovação ambiental
Plataformas Digitais	Catálogo online de espécies	Integração entre tecnologia e ciência
Materiais Educativos	Documentários, HQs, exposições temáticas	Divulgação científica acessível
Estudos Investigativos	Metais pesados, biodiversidade local	Formação científica crítica

Fonte: Elaborado pelos autores.

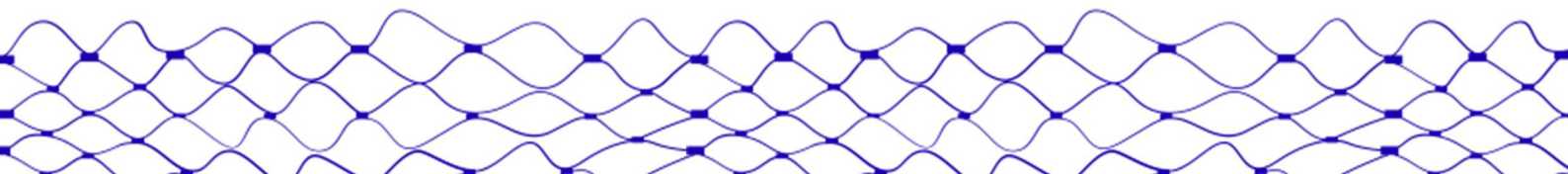
A construção de protótipos e modelos experimentais demonstra a aplicação de práticas *maker* e de Aprendizagem Baseada em Problemas, fortalecendo competências científicas e tecnológicas alinhadas ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ao ODS 14. Adicionalmente, o uso de materiais reutilizáveis, como garrafas PET e fibras naturais, reforça a internalização de princípios da economia circular e do consumo responsável.

Sob essa perspectiva, a diversidade de produtos desenvolvidos revela um ambiente pedagógico orientado à inovação e à resolução de desafios reais. A produção de tecnologias sustentáveis evidencia a incorporação dos conceitos de economia circular e bioeconomia, ao passo que os materiais educativos ampliam o alcance da divulgação científica para além do espaço escolar.

Paralelamente, projetos como “Valorização das Mulheres Pescadoras e Marisqueiras”, “Pesca e Sustentabilidade” e “Vozes do Oceano” destacaram a dimensão sociocultural da Cultura Oceânica, evidenciando a importância do reconhecimento dos saberes tradicionais e do fortalecimento da identidade das comunidades costeiras. Esses trabalhos (tabela 3) ampliaram o diálogo entre escola e território, aproximando a produção científica da realidade vivenciada pelos estudantes e suas famílias.

Tabela 3. Tipos de metodologias ativas identificadas nos projetos apresentados.

Metodologia Ativa	Exemplos Observados	Evidências Pedagógicas
Aprendizagem Baseada em Projetos	Catologação de espécies, análise da qualidade da água	Investigação científica e produção de resultados
Aprendizagem Baseada em Problemas	Poluição marinha, excesso de resíduos na orla	Soluções para problemas reais locais
Educação <i>Maker</i>	Protótipos de filtros, motores, dessalinização	Construção prática e experimentação
Gamificação e	HQs sobre Cultura Oceânica;	Engajamento e divulgação



Comunicação Científica	Realidade Virtual	científica
Pesquisa Participativa	Valorização das marisqueiras e pescadores	Integração escola-comunidade

Fonte: Elaborado pelos autores.

Do ponto de vista formativo, a abordagem adotada contribuiu para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, responsabilidade social e consciência ambiental, elementos fundamentais para a formação cidadã e alinhados aos princípios do ODS 10 (Redução das Desigualdades) e do ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

De forma complementar, a análise evidencia uma forte presença de metodologias ativas centradas no protagonismo estudantil. A Aprendizagem Baseada em Projetos destacou-se como abordagem dominante, visto que grande parte dos trabalhos envolveu investigação prática e resolução de problemas ambientais locais. Esse achado reforça a eficácia da Feira de Ciências como espaço de aprendizagem significativa, aproximando teoria e realidade social.

Ademais, observou-se a presença significativa de projetos voltados à saúde ambiental e aos impactos das mudanças climáticas, como análises da qualidade da água, estudos sobre metais pesados, poluição das marés e doenças relacionadas ao consumo de espécies marinhas (tabela 4). Essas iniciativas evidenciam que os estudantes ampliaram sua percepção sobre a relação entre ambiente e saúde humana, construindo uma visão sistêmica dos desafios socioambientais contemporâneos.

Tabela 4. Impactos educacionais observados na experiência da Feira de Ciências.

Dimensão Avaliada	Evidências Identificadas	Relação com os ODS
Protagonismo Estudantil	Escolha autônoma dos temas e construção dos projetos	ODS 4
Consciência Ambiental	Projetos sobre poluição, clima e biodiversidade	ODS 13 e 14
Integração Comunitária	Valorização de pescadores e saberes locais	ODS 11
Inovação Tecnológica	Desenvolvimento de soluções sustentáveis	ODS 9
Educação para Sustentabilidade	Uso de materiais recicláveis e tecnologias limpas	ODS 12

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os impactos educacionais demonstram que a Feira de Ciências atuou como catalisadora de competências científicas e cidadãs. A forte presença de projetos voltados à sustentabilidade e à realidade costeira indica que os estudantes desenvolveram uma percepção sistêmica dos problemas ambientais, alinhada aos princípios da Cultura Oceânica e da educação para o desenvolvimento sustentável.

A diversidade temática e a quantidade de projetos apresentados sugerem que a Feira de Ciências favoreceu o protagonismo estudantil e a aprendizagem significativa. Os estudantes demonstraram autonomia na escolha dos temas, criatividade na construção dos produtos e capacidade de comunicação científica durante as apresentações. A interdisciplinaridade também foi evidenciada pela

participação de diferentes cursos técnicos, integrando conhecimentos das áreas de informática, saúde, administração e recursos pesqueiros.

Os resultados observados indicam que a Feira de Ciências atuou como um espaço formativo capaz de transformar os estudantes em agentes de divulgação científica e de conscientização ambiental. A predominância de projetos voltados à sustentabilidade marinha evidencia a internalização dos princípios da Cultura Oceânica e dos ODS no processo educativo.

A articulação entre ciência, inovação e saberes locais demonstra que práticas pedagógicas baseadas em metodologias ativas podem contribuir significativamente para a formação de uma cidadania oceânica crítica e participativa. Além disso, o enfoque em problemas reais do território reforça a relevância da educação contextualizada, especialmente em regiões costeiras onde a relação entre comunidade e ambiente marinho é direta e cotidiana.

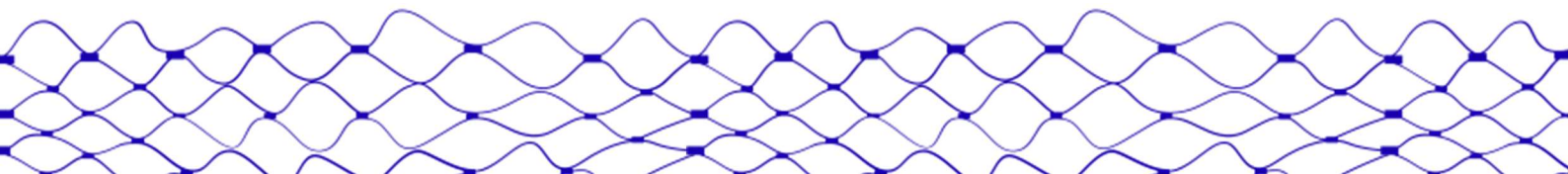
Os resultados obtidos convergem com estudos internacionais sobre *ocean literacy* que indicam que experiências educativas baseadas em investigação prática e contextualização territorial promovem maior engajamento ambiental e desenvolvimento de competências científicas. Diferentemente de abordagens tradicionais centradas na transmissão de conteúdos, a experiência analisada demonstrou que a integração entre metodologias ativas e problemas socioambientais reais favorece a construção de uma aprendizagem crítica e participativa, alinhada às recomendações recentes da literatura sobre educação para a sustentabilidade e cidadania oceânica.

Considerações

Os resultados observados na Feira de Ciências evidenciam que a utilização de metodologias ativas constituiu uma estratégia pedagógica eficaz para a promoção da Cultura Oceânica e para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no contexto escolar. A diversidade de projetos desenvolvidos pelos estudantes demonstrou a capacidade de integrar conhecimentos científicos, tecnológicos e socioculturais, promovendo aprendizagens significativas e contextualizadas com a realidade costeira local. A predominância de iniciativas voltadas à conservação marinha, inovação sustentável, saúde ambiental e valorização das comunidades pesqueiras reforça o alinhamento das práticas educativas aos ODS 4 (Educação de Qualidade), 13 (Ação Climática) e 14 (Vida na Água), evidenciando a internalização desses princípios pelos participantes.

Do ponto de vista científico-pedagógico, a experiência analisada evidencia que a articulação entre Cultura Oceânica, metodologias ativas e educação técnica pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de competências investigativas, pensamento sistêmico e responsabilidade socioambiental. A presença de soluções tecnológicas sustentáveis desenvolvidas pelos estudantes reforça o potencial das Feiras de Ciências como espaços de inovação educacional e aproximação entre escola, território e comunidade científica.

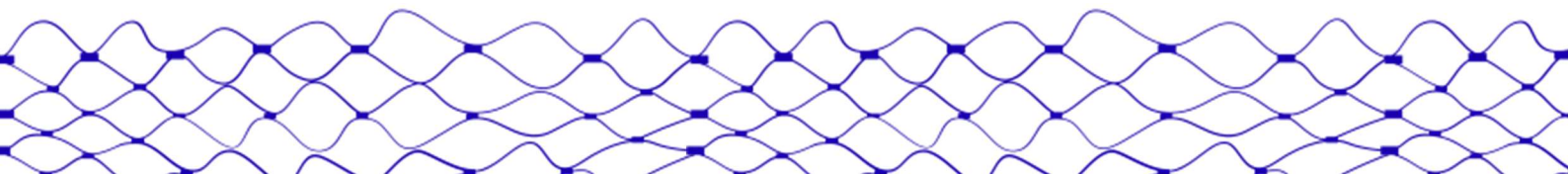
Como implicação para práticas futuras, destaca-se a importância de ampliar ações interdisciplinares e fortalecer parcerias com instituições de pesquisa e



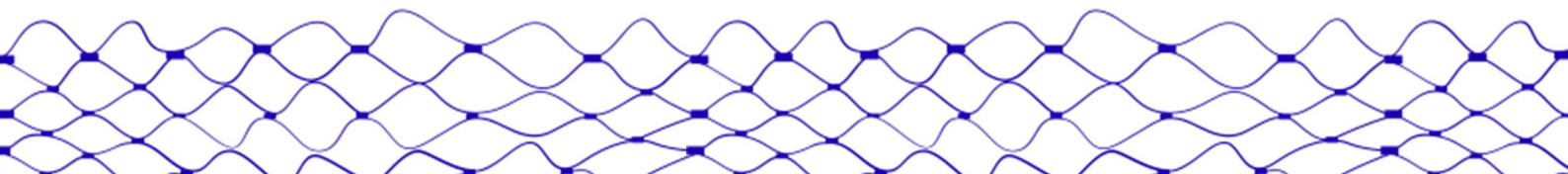
comunidades locais, potencializando o impacto social das Feiras de Ciências. Recomenda-se também a implementação de instrumentos avaliativos sistemáticos que permitam mensurar o desenvolvimento das competências relacionadas à Cultura Oceânica e aos ODS ao longo do processo formativo. Conclui-se, portanto, que experiências pedagógicas baseadas em metodologias ativas, quando contextualizadas às realidades socioambientais dos estudantes, contribuem significativamente para a formação de cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a sustentabilidade dos ambientes marinhos e costeiros.

Referências Bibliográficas

- AHMED, R., & TAMIM, M. (2025). Marine and Coastal Environments: Challenges, Impacts, and Strategies for a Sustainable Future. *International Journal of Science Education and Science*, 2(1), 53–60. <https://doi.org/10.56566/ijses.v2i1.325>
- ALFACE, C., & NAENE, J. (2024). Relação entre a promoção das feiras de ciência, saúde humana e meio ambiente estudo de caso da província de sofala. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.51473/ed.al.v3i1.630>
- ARANTES, S., & PERES, S. (2021). Metodologias ativas em programas e projetos de iniciação científica, educação científica e divulgação científica / Active methods in scientific initiation programs and projects science education and science popularization. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 13496-13515. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-119>
- BOAVENTURA, D., NEVES, A., SANTOS, J., PEREIRA, P., LUÍS, C., MONTEIRO, A., CARTAXANA, A., HAWKINS, S., CALDEIRA, M., & DE CARVALHO, A. (2021). Promoting Ocean Literacy in Elementary School Students Through Investigation Activities and Citizen Science. *Frontiers in Marine Science*, 8:675278. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.675278>
- BRENNAN, C., ASHLEY, M., & MOLLOY, O. (2019). A System Dynamics Approach to Increasing Ocean Literacy. *Frontiers in Marine Science*, 6:360 <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00360>
- COSTA, R., & FARIA, C. (2025). The Blue School Program: A Model for Holistic Ocean Literacy Education. *Sustainability*, 17 (2), 661. <https://doi.org/10.3390/su17020661>
- DA SILVA, L., BARRETO, A., DE JESUS PIRES, D., & NUNES, R. (2025). Revisão sistemática e análise Cienciométrica sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de educação ambiental para crianças em idade escolar. *Revista Científica ANAP Brasil*. <https://doi.org/10.17271/19843240184420255905>
- DA SILVEIRA, A., DA SILVEIRA, D., & FREIBERG, J. (2020). A disciplina de prática enquanto componente curricular iv e as potencialidades de uma feira de ciências. *Revista Missioneira*, 22(1), 35-41. <https://doi.org/10.31512/missioneira.v22i1.187>
- DE SOUSA MORORÓ, L., SANTOS, C., PEREIRA, G., ALVES, A., & DA SILVA FELICE, L. (2025). O uso de metodologias ativas em práticas pedagógicas: uma revisão sistemática. *Revista ft*. <https://doi.org/10.69849/revistaft/ch10202509051245>
- DEUTSCH, C., PENN, J., & LUCEY, N. (2023). Climate, Oxygen, and the Future of Marine Biodiversity. *Annual review of marine science*. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-040323-095231>



- GÓMEZ, S., GARRIGA, A., BOSCH, M., BOSCH, M., VILLASANTE, S., & SALAZAR, J. (2025). Ocean literacy in managing marine protected areas: bridging natural and cultural heritage. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1540163>
- GUILD, R., WANG, X., & QUIJÓN, P. (2024). Climate change impacts on coastal ecosystems. *Environmental Research: Climate*, 3. <https://doi.org/10.1088/2752-5295/ad9f90>
- K, P., M, M., RAJAMANICKAM, S., SIVARETHINAMOHAN, S., GADDAM, M., VELUSAMY, P., R, G., RAVINDIRAN, G., GURUGUBELLI, T., & MUNIASAMY, S. (2023). Impact of climate change and anthropogenic activities on aquatic ecosystem - A review. *Environmental research*, 117233. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.117233>
- KELLY, R., EVANS, K., ALEXANDER, K., BETTIOL, S., CORNEY, S., CULLEN-KNOX, C., CVITANOVIC, C., DE SALAS, K., EMAD, G., FULLBROOK, L., GARCÍA, C., ISON, S., LING, S., MACLEOD, C., MEYER, A., MURRAY, L., MURUNGA, M., NASH, K., NORRIS, K., OELLERMANN, M., SCOTT, J., STARK, J., WOOD, G., & PECL, G. (2021). Connecting to the oceans: supporting ocean literacy and public engagement. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 32, 123 - 143. <https://doi.org/10.1007/s11160-020-09625-9>
- KEVREKIDIS, T., MARKOS, A., BOUBONARI, T., MOGIAS, A., MALEA, P., APOSTOLOUMI, C., & KEVREKIDOU, A. (2024). Assessing the impact of an integrated educational program on Greek students' knowledge about coastal lagoons and attitudes towards marine environment conservation. *Marine pollution bulletin*, 202, 116297. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116297>
- MAGALHÃES, M., DE OLIVEIRA SANTOS, P., SANTOS, D., & MACHADO, S. (2023). Um percurso científico em construção a partir de uma feira de ciências: elaboração de barra de cereais utilizando produtos da agricultura familiar. *Revista Macambira*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.35642/rm.v4i1.472>
- MATHEW, V., & AGARWALA, N. (2025). Impact of climate change on coastal communities and security. *Maritime Technology and Research*. <https://doi.org/10.33175/mtr.2025.277917>
- MCRUER, J., MCKINLEY, E., GLITHERO, D., CHRISTOFOLETTI, R., & PAYNE, D. (2025). Human-ocean relationships: Exploring alignment and collaboration between ocean literacy research and marine conservation. *Marine Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106418>
- MOKOS, M., REALDON, G., & ČIŽMEK, I. (2020). How to Increase Ocean Literacy for Future Ocean Sustainability? The Influence of Non-Formal Marine Science Education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su122410647>
- NETTO, M., FREIRE, P., MARTINS, G., AUGUSTO, M., ABUDE, R., CARDOSO, R., MICELI, B., & CABRINI, T. (2025). A decade of ecological awareness on marine coastal ecosystems: University extension engaging basic education students in Brazil. *Marine pollution bulletin*, 219, 118315. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118315>
- NICOLA, L., VIANNA, V., PAZOTO, C., DUARTE, M., & SILVA, E. (2025). Long-term educational intervention to promote ocean literacy. *Marine pollution bulletin*, 216, 117949. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.117949>
- PADURI, P. (2025). Economic and Ecological Impacts of Climate Change on Coastal Fisheries: A Global Analysis of Vulnerability and Adaptive Management Strategies. *American Journal of Student Research*. <https://doi.org/10.70251/hyjr2348.354757>
- PEREIRA, G., ALVES, G., & COUTINHO-SILVA, R. (2020). Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da Feira de Ciências dos Pequenos Cientistas. *Research, Society and Development*, 9. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.5140>



- PÉREZ-RUZAFÁ, Á., PÉREZ-MARCOS, M., & MARCOS, C. (2020). Coastal lagoons in focus: Their environmental and socioeconomic importance. *Journal for Nature Conservation*, 57, 125886. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125886>
- QUEIRÓS, A., TALBOT, E., MSUYA, F., KUGURU, B., JIDDAWI, N., MAHONGO, S., SHAGHUDE, Y., MUHANDO, C., CHUNDU, E., JACOBS, Z., SAILLEY, S., VIRTANEN, E., VIITASALO, M., OSUKA, K., ASWANI, S., COUPLAND, J., WILSON, R., TAYLOR, S., FERNANDES-SALVADOR, J., VAN GENNIP, S., SENKONDO, E., MEDDARD, M., & POPOVA, E. (2024). A sustainable blue economy may not be possible in Tanzania without cutting emissions.. *The Science of the total environment*, 174623. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174623>
- ROSSI, M., & MELLO, G. (2022). O uso e as contribuições das metodologias ativas para a aprendizagem dos estudantes no ensino de ciências. *Enciclopédia biosfera*. https://doi.org/10.18677/encibio_2022d23
- RÖTHIG, T., TREVATHAN-TACKETT, S., VOOLSTRA, C., ROSS, C., CHAFFRON, S., DURACK, P., WARMUTH, L., & SWEET, M. (2023). Human-induced salinity changes impact marine organisms and ecosystems. *Global Change Biology*, 29, 4731 - 4749. <https://doi.org/10.1111/gcb.16859>
- SANTOS, A. (2012). Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. *Revista Ciência em Extensão*. <https://doi.org/10.23901/1679-4605.2012v8n2p155-166>
- SHELLOCK, R., FULLBROOK, L., MCKINLEY, E., CVITANOVIC, C., KELLY, R., & MARTIN, V. (2024). The nature and use of Ocean Literacy in achieving sustainable ocean futures: A Systematic Map. *Ocean & Coastal Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107325>
- STEFANELLI-SILVA, G., PARDO, J., PAIXÃO, P., & COSTA, T. (2019). University Extension and Informal Education: Useful Tools for Bottom-Up Ocean and Coastal Literacy of Primary School Children in Brazil. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00389>
- TRÉGAROT, E., D'OLIVO, J., BOTELHO, A., CABRITO, A., CARDOSO, G., CASAL, G., CORNET, C., CRAGG, S., DEGIA, A., FREDRIKSEN, S., FURLAN, E., HEISS, G., KERSTING, D., MARÉCHAL, J., MEESTERS, E., O'LEARY, B., PÉREZ, G., SEIJO-NÚÑEZ, C., SIMIDE, R., VAN DER GEEST, M., & DE JUAN, S. (2024). Effects of climate change on marine coastal ecosystems – A review to guide research and management. *Biological Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110394>
- WANG, L., GAO, B., CHANG, X., & ZHANG, L. (2025). The promotive effect of ocean literacy on marine conservation behavior: A qualitative study based on Chinese university students. *PLOS One*, 20. <https://doi.org/10.1101/2025.04.11.648364>
- WORM, B., ELLIFF, C., FONSECA, J., GELL, F., SERRA-GONÇALVES, C., HELDER, N., MURRAY, K., PECKHAM, H., PRELOVEC, L., & SINK, K. (2021). Making ocean literacy inclusive and accessible. *Ethics in Science and Environmental Politics*. <https://doi.org/10.3354/esep00196>

