

Entre Marés e Saberes: Uma Jornada pela Educação Ambiental e Conservação de Manguezais

Between Tides and Knowledge: A Journey through Environmental Education and Mangrove Conservation

Entre mareas y conocimientos: un viaje a través de la educación ambiental y la conservación de los manglares

Melgris José Becerra

Universidade Federal do Pará, Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-6675-7370>
melgris.ruiz@ig.ufpa.br

Rubens Dias

Universidade Federal do Pará, Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-0040-6794>
rubens.dias@icb.ufpa.br

José Carlos Oliveira

Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasil
<https://orcid.org/0009-0005-4589-8533>
oliveirajcs@yahoo.com.br

Marcia Pimentel

Universidade Federal do Pará, Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais e Programa de Pós-Graduação em Geografia, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-9893-9777>
mapimentel@ufpa.br

RESUMO

Este artigo aborda sobre a troca de conhecimentos entre estudantes pesquisadores universitários e estudantes da educação básica, fundamental entre o 7º e 9º ano de comunidades ribeirinhas na Amazônia paraense, no âmbito do projeto “Entre Marés”. Essa iniciativa, desenvolvida em comunidades dos municípios de Maracanã e Magalhães Barata, Pará/Brasil, emerge de um esforço conjunto de estudantes do Grupo de Estudos Paisagem e Planejamento Ambiental (GEPPAM) da Universidade Federal do Pará (UFPA). O objetivo principal é promover uma sensibilização ambiental no sentido da valorização e preservação do patrimônio natural e cultural nessas localidades ribeirinhas, por meio de uma interação ativa e participativa entre o conhecimento científico e os saberes locais.

O plano metodológico focou-se na integração de todos os atores participantes. Destaca-se a implementação de um plano de trabalho participativo que inclui exposições orais, a produção de “mapas falantes” pelos estudantes com ênfase a importância da educação ambiental, identificação de áreas vulneráveis e/ou impactadas pela atividade do turismo. Ressalta-se também a coleta de sementes e mudas de vegetação local como parte das atividades práticas, destacando a importância da ação comunitária na preservação dos ecossistemas costeiros.

Este projeto evidencia a importância e o potencial observado no diálogo entre conhecimento científico e saberes locais como um caminho para a conservação ambiental e sustentabilidade. Os resultados obtidos, portanto, revelam a relevância desse enfoque colaborativo na promoção de uma consciência ambiental ativa e no estímulo a práticas de preservação em nível comunitário.

Recibido: 14/03/2024 - Aceptado: 24/06/2024 - Publicado: 11/12/2024

Citar como:

Becerra, M., Dias, R., Oliveira, J. y Pimentel, M. (2024). Entre Marés e Saberes: Uma Jornada pela Educação Ambiental e Conservação de Manguezais. *Espiral, revista de geografías y ciencias sociales*, 6(11), 41-58. <https://doi.org/10.15381/esprial.v6i11.27250>

© Los autores. Este artículo es publicado por Espiral, revista de geografías y ciencias sociales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

RESUMEN

Este artículo aborda el intercambio de conocimientos entre estudiantes investigadores universitarios y estudiantes de educación básica, especialmente entre el 7º y 9º año, en comunidades ribereñas de la Amazonía paraense, en el marco del proyecto “Entre Marés”. Esta iniciativa, desarrollada en comunidades de los municipios de Maracanã y Magalhães Barata, Pará/Brasil, surge de un esfuerzo conjunto de estudiantes del Grupo de Estudios Paisaje y Planificación Ambiental (GEPPAM) de la Universidad Federal de Pará (UFPA). El objetivo principal es promover la conciencia ambiental en relación con la valorización y preservación del patrimonio natural y cultural en estas localidades ribereñas, a través de una interacción activa y participativa entre el conocimiento científico y los saberes locales.

El plan metodológico se centró en la integración de todos los actores participantes. Se destaca la implementación de un plan de trabajo participativo que incluye exposiciones orales, la producción de “mapas parlantes” por parte de los estudiantes con énfasis en la importancia de la educación ambiental, la identificación de áreas vulnerables y/o afectadas por la actividad turística. También se destaca la recolección de semillas y plántulas de la vegetación local como parte de las actividades prácticas, subrayando la importancia de la acción comunitaria en la preservación de los ecosistemas costeros.

Este proyecto evidencia la importancia y el potencial observado en el diálogo entre el conocimiento científico y los saberes locales como un camino hacia la conservación ambiental y la sostenibilidad. Los resultados obtenidos, por lo tanto, revelan la relevancia de este enfoque colaborativo en la promoción de una conciencia ambiental activa y en el estímulo de prácticas de preservación a nivel comunitario.

ABSTRACT

This article addresses the exchange of knowledge between university student researchers and students in basic education, particularly between the 7th and 9th grades, in riverside communities in the Paraense Amazon, within the scope of the “Entre Marés” project. This initiative, developed in communities in the municipalities of Maracanã and Magalhães Barata, Pará/Brazil, emerges from a joint effort by students from the Landscape and Environmental Planning Study Group (GEPPAM) at the Federal University of Pará (UFPA). The main objective is to promote environmental awareness towards the appreciation and preservation of natural and cultural heritage in these riverside locations, through an active and participatory interaction between scientific knowledge and local wisdom.

The methodological plan focused on the integration of all participating actors. The implementation of a participatory work plan is highlighted, including oral presentations, the production of “speaking maps” by students emphasizing the importance of environmental education, and the identification of areas vulnerable and/or impacted by tourism activities. The collection of seeds and seedlings from local vegetation is also emphasized as part of practical activities, highlighting the importance of community action in preserving coastal ecosystems.

This project highlights the importance and potential observed in the dialogue between scientific knowledge and local wisdom as a path toward environmental conservation and sustainability. The results obtained, therefore, reveal the relevance of this collaborative approach in promoting an active environmental consciousness and encouraging preservation practices at the community level.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, Reserva extrativista, Unidades de Conservação, Zona Costeira.

PALABRAS CLAVES: Educación ambiental, Reserva extractivista, Unidades de Conservación, Zona Costera.

KEYWORDS: Environmental education, Extractive reserve, Conservation units, Coastal Zone.

Introdução

A crise climática emergiu como um dos desafios mais prementes em escala global, com impactos profundos na biodiversidade e nos ecossistemas (Shivanna, 2022). Mudanças alarmantes como o derretimento das calotas polares, a elevação do nível do mar e a extinção de espécies demandam uma visão global e local (Hidasi-Neto *et al.*, 2019; Ju *et al.*, 2019), um chamado atendido através da educação ambiental.

Durante décadas, a educação ambiental foi principalmente um tema discutido entre ambientalistas e acadêmicos, centrado na crise derivada da industrialização e do avanço tecnológico (Dias; Salgado, 2023). No contexto da educação formal brasileira, a educação ambiental foi introduzida através dos Parâmetros Curriculares

Nacionais (1997) e da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999), sendo considerada uma modalidade na educação básica. No Brasil, especialmente nas regiões amazônicas e costeiras do estado do Pará, várias problemáticas, desde o desmatamento até a pesca excessiva a contaminação da água e destruição do solo, destacam a urgência de repensar nosso desenvolvimento e atitudes em relação ao meio ambiente (Almeida, 1996; Al-Taai, 2021; Mesquita *et al.*, 2021; Quaresma *et al.*, 2022; Szlafsztein, 2006).

No estado do Pará a Secretaria de Educação do Estado (SEDUC) propôs a implementação do componente de Educação para o Ambiente, Sustentabilidade e Clima, motivada, em grande parte, pela realização da Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP-30) pela primeira vez na Amazônia brasileira. Esse enfoque demanda a inclusão da dimensão ambiental no currículo escolar, antes tratada apenas como um eixo transdisciplinar.

A conservação ambiental e a sustentabilidade estão intrinsecamente ligadas à educação ambiental. Diversos estudos têm demonstrado o impacto positivo de programas educativos no conhecimento, atitudes e ações relacionadas à conservação e à sustentabilidade (Gani *et al.*, 2023). Esses programas, ao sensibilizar e fomentar o conhecimento, capacitam os indivíduos a serem agentes ativos na preservação ambiental (Pereira Júnior; Morales; Beltrão, 2022).

Nesse contexto, as instituições de ensino superior têm desempenhado um papel crucial na promoção da educação ambiental e da sustentabilidade em espaços multidisciplinares (Wuebold *et al.*, 2022). A implementação e as atividades práticas nas escolas do estado, destacam a importância de experiências prévias, como as realizadas pelo discentes que fazem parte GEPPAM, junto com a participação ativa da comunidade local no debate, tornam um processo de saberes em prol do território a qual se localizam. No entanto, persistem desafios como a limitação de recursos e a necessidade de envolver as comunidades para garantir a eficácia desses esforços (De Souza Pimentel *et al.*, 2019; Pimentel, 2019).

O projeto “Entre Marés: Compartilhando Saberes”, impulsionado pelo Grupo de Estudos Paisagem e Planejamento Ambiental (GEPPAM), surge como uma iniciativa que aborda temas como conservação em áreas protegidas, estudo de manguezais e o empoderamento de comunidades locais por meio da educação ambiental.

Esta ação visa promover a valorização e preservação do patrimônio natural e cultural das comunidades nos municípios de Maracanã e Magalhães Barata, fomentando um diálogo enriquecedor entre o conhecimento científico e os saberes locais. Através de diversas dinâmicas participativas, busca-se identificar áreas prioritárias para a implementação de estratégias de restauração, fortalecendo assim a conexão entre os atores locais e seu entorno.

Conceitos importantes

Para desenvolver um trabalho de cunho ambiental voltado para estudantes do 7º ao 9º ano do ensino fundamental, faz-se necessário conhecer a realidade da população local. Nesse contexto compreende-se que a região costeira da Amazônia do Pará (Brasil), pode ser fortalecida por meio da educação ambiental.

A educação ambiental desempenha um papel crucial na promoção de ações reflexivas e intervenientes sobre os processos produtivos na sociedade, e a comunidade escolar é uma de suas maiores parceiras e apoiadoras (De Souza, 2023). Essa dimensão de formação educativa desempenha um papel crucial na formação de cidadãos conscientes que entendem sua responsabilidade na sociedade (Bragato *et al.*, 2018). Essa educação, portanto, deve estar presente nos diferentes níveis e modalidades escolares, incluindo as escolas rurais (F. A. dos Santos *et al.*, 2020).

Considerando as tendências epistêmicas de viés interdisciplinar do conhecimento sistemático e suas interrelações com os saberes vernaculares, por exemplo, a Educação do Campo, Caldart (2008), pode ser entendida como um campo teórico metodológico, de estreita relação com a Educação Ambiental. Entende-se que ainda há muitas dicotomias a serem superadas, nesse âmbito relacional, rural/urbano. A Educação Ambiental junto à Educação do Campo, pode ajudar nesse construto de racionalidades respeitadas de usos dos recursos naturais, na perspectiva do cuidado no presente, apontando o direito de ser/ter das futuras gerações.

As atitudes de conservação mediadas pela educação ambiental desempenham um papel crucial na conscientização dos estudantes sobre os impactos em suas comunidades (Masona, 2022). Já fora evidenciado e demonstrado que os programas de educação ambiental aprimoram o conhecimento, as atitudes e os comportamentos relacionados à conservação ambiental (Ardoin *et al.*, 2020). Esses programas podem efetivamente promover atitudes positivas em relação à conservação da vida natural no curto prazo, mas atividades educacionais contínuas são necessárias para efeitos duradouros (Grúňová *et al.*, 2017). A educação ambiental vai além da transferência de informações e desenvolve habilidades que preparam indivíduos e comunidades para realizar ações ambientais positivas (Huy & Sharma, 2017). Outrossim, corrobora na integração de todos os autores facilitando a dinâmica de trabalho ambiental, também facilita a colaboração entre as partes interessadas para abordar questões ambientais e pode resultar em benefício direto para o meio ambiente.

Por outro lado, a abordagem educacional para a sustentabilidade visa inculcar valores e motivações nos estudantes para agir pela sustentabilidade agora e no futuro (Stanciu & Condrea, 2023). A educação para a sustentabilidade pode ser integrada à instrução diária, usando diferentes métodos de estudo, para transmitir o valor da sustentabilidade aos estudantes, por exemplo, aprendizagem colaborativa e interdisciplinar, ensino de estudos de caso, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem experiencial são métodos eficazes para promover a sustentabilidade na educação (Chen *et al.*, 2022). Jogos sérios e experiências lúdicas também podem ser usados para envolver ativamente os alunos no estudo de questões de mudança climática e sustentabilidade (Mylonas *et al.*, 2021).

Os conhecimentos acadêmicos, por si só, não são suficientes para mudar comportamentos e atitudes, destacando a necessidade de inter-relações entre atores diversos, campanhas de conscientização direcionadas e abordagens específicas no contexto. O programa de extensão universitária de educação ambiental da UFPA/GEPPAM nessa interação com as comunidades, recebeu uma acolhida muito positiva, como resposta dentre as partes interessadas, o que pode ser aprimorado por meio de uma melhor organização, uso de materiais locais e colaboração com organizações.

Metodologia

Este projeto concentra-se na interação direta entre pesquisadores (GEPPAM) e estudantes dos municípios Maracanã e Magalhães Barata, no propósito de promover a valorização e preservação do patrimônio natural e cultural em ambos os municípios. A gênese e a implementação desse projeto interdisciplinar foram realizadas por alunos de várias unidades da Universidade Federal do Pará (UFPA). Especificamente, a iniciativa integrou as capacidades de pesquisa e aplicação dos alunos do Departamento de Geografia e Cartografia, bem como dos programas de pós-graduação em Geografia (PPGEO) e Ciências Ambientais (PPGCA). Essa confluência de diversas perspectivas acadêmicas reflete uma abordagem transdisciplinar na conceituação e implementação do projeto, aumentando a sinergia entre os campos da geografia, cartografia e ciências ambientais. As atividades de extensão foram realizadas na comunidade de Fortalezinha, na Área de Preservação

ensinar práticas de plantio, mas também promover a conscientização ambiental (Repáč *et al.*, 2017).

Desenvolvimento metodológico

Nos dias 06 e 07 de dezembro de 2023, foram realizadas atividades com os estudantes da educação básica com idades compreendidas entre os 11 e 21 anos da escola Municipal De Ensino Infantil E Fundamental “Papa Paulo VI” do município de Maracanã e a Turma do Ens. Fundamental da Escola Prof. Manoel Sabino da Silva, da comunidade de Nazaré do Fugido, no município de Magalhães Barata. A estratégia de ações didáticas foram organizadas em 3 momentos:

1. Da teoria à prática: construção de painel de conceitos

Foi feita uma dinâmica de acolhimento com grupo com o propósito de integração entre os participantes. Na sequência, foram introduzidos três temas primordiais: educação ambiental, conservação ambiental e sustentabilidade. O objetivo principal foi estabelecer um consenso entre os estudantes, visando garantir uma compreensão dos temas abordados. Para alcançar este fim, conduzimos uma mesa redonda para encorajar a troca de ideias, permitindo que houvesse um compartilhamento de saberes sobre esses temas relacionados ao seu território. A atividade promoveu a identificação de problemas ambientais nas diferentes paisagens da área de aplicação dessa atividade.

2. Os mapas falados

A metodologia do mapa falado (mapeamento participativo) empregada no sentido da mediação de conhecimentos sobre a área, é considerada, pelo que aponta esse conceito, sobre como os “comuns” podem ajudar a refletir os desafios da vida, no presente e apontam o futuro dos lugares. Conforme McCall (2021), o mapeamento participativo ajuda a desvelar no espaço vivido, aquilo que tem de mais intrínseco à sua constituição. A interação entre o conhecimento e saberes vernaculares, no sentido propositivo, em várias dimensões do viver, da qualidade das vidas entrecortadas, estratégias e soluções aligeiradas de pequenos problemas, sociais e ambientais, Denwood *et al.*, (2022).

Deste modo, prosseguiu-se, as etapas de subdivisão do grupo, fornecendo-lhes papel, materiais diversos e orientações específicas para iniciar suas atividades. Durante esta fase, transmitimos instruções detalhadas, enfatizando que os mapas produzidos deveriam representar o máximo a realidade de cada subgrupo, destinados a identificar áreas que demandam atenção prioritária para a conservação ambiental. Encorajamos a liberdade criativa na sua elaboração, desde que incluíssem a clara identificação dos locais críticos, visando facilitar o reconhecimento por parte do público em geral.

3. O reflorestamento

O reflorestamento de mangue visa restaurar as funções e serviços ecológicos fornecidos pelas florestas de mangue, como proteção costeira, sequestro de carbono e habitat para várias espécies (Souza *et al.*, 2018). Com base nessa definição avançamos com as explanações detalhadas sobre as sementes e os processos de desenvolvimento das espécies de vegetação de manguezais, árvores que estão ao longo das encostas de rios e são importantes para a manutenção da vida de diversos espécimes para reprodução (Canham *et al.*, 2023). Esse processo envolve o plantio de mudas de mangue em áreas adequadas e a garantia de sua sobrevivência e crescimento por meio de métodos como plantio direto, dispersão de sementes e regeneração natural (Irawan, 2023).

Processo metodológico

Durante o momento de encontro com os estudantes, abordamos as necessidades essenciais das plantas, a diversidade de tipos que compõem o ecossistema marinho costeiro, suas características ambientais distintivas e suas utilidades para as comunidades locais (Smith & Finch, 2016). Além disso, apontamos a necessidade de verificação dos diferentes impactos significativos e a vulnerabilidade que as zonas costeiras vêm sendo impactadas pelos inúmeros efeitos provocados pelas atividades econômicas, como agricultura e pecuária e expansão urbana em áreas de manguezais e seu entorno, ressaltando sua importância crucial na mitigação de tais efeitos adversos (Talema *et al.*, 2017).

O reflorestamento de manguezais no Salgado Paraense, no Brasil, é uma medida importante para restaurar e conservar os ecossistemas de mangue. O Brasil tem uma das maiores florestas de mangue do mundo, com extensos litorais que sustentam diversas espécies vegetais e animais (Song *et al.*, 2023). Os manguezais fornecem vários bens e serviços, incluindo sequestro de carbono, proteção costeira e conservação da biodiversidade (de Lacerda *et al.*, 2022; Saint-Paul & Schneider, 2010). A restauração de áreas de mangue no Brasil é crucial devido às pressões e impactos que elas enfrentam, como desmatamento, poluição e mudanças climáticas (Castro *et al.*, 2018). As preferências pela restauração de manguezais no Brasil indicam uma preferência pela restauração moderada em menos de 10 anos, bem como pela restauração completa em 11 a 20 anos, incluindo melhorias na saúde da vegetação e uma extensão da área de floresta de mangue (Gutting *et al.*, 2021). Portanto, a implementação do reflorestamento de mangue no Salgado Paraense pode contribuir para a conservação desse valioso ecossistema e seus benefícios associados.

A coleta de materiais foi feita em duas etapas: primeiro, foram coletados os solos do mangue e, em seguida, o processo de coleta de sementes no mangue levou aproximadamente duas horas, incluindo a introdução teórica e a identificação e seleção de sementes no campo. Esse processo foi muito interessante, pois os próprios alunos identificaram o tipo de semente correspondente a cada espécie de mangue, bem como as sementes de outras árvores presentes nas proximidades dos manguezais. Foi notável como eles se conectaram com o ecossistema do mangue, reconhecendo a presença de certos pássaros ou caranguejos e observando as variações no nível da água.

Durante o processo da oficina, os monitores puderam incentivar os alunos a trocarem conhecimentos para serem identificadas áreas necessitadas de conservação e reflorestamento ambiental, assim sendo incentivando a criatividade na representação dessas localidades críticas a partir da criação dos mapas.

Após a criação dos mapas, avançamos para explicações detalhadas sobre a importância de se fazer um viveiro de plantas endêmicas da região a qual dando os mesmo estão inseridos, para futuro reflorestamento de diversas áreas, inclusive as de beira de costa que são importantes para a biodiversidade desses ecossistemas marinhos, sobretudo as sementes das áreas de manguezais, que tem um papel fundamental social, ambiental e econômico (mangueiro, siriúba e tinteiro) que são importantes para os locais estuarinos, sempre abordando suas necessidades, diversidade, utilidades para as comunidades locais e destacando o impacto vital dos manguezais na proteção das zonas costeiras contra a vulnerabilidade.

Resultados

A Área de Preservação Ambiental de Algodual-Maiandeuá, localizada no nordeste paraense, aproximadamente, a 170 km da capital Belém, apresenta modos de vida com características típicas de povos e comunidades ribeirinhas, Figuras

(1 - 2). O que é refletido pela organização socioespacial nas atividades de trabalho, modos de usos dos recursos da natureza, difusão de saberes entre as gerações, Mascarenhas (2006).

Figura 3

Alunos das escolas “Papa Paulo VI” promovendo a identificação dos problemas ambientais nas diferentes paisagens do seu território.



Fonte: Os autores.

Figura 4

Alunos das escolas “Prof. Manoel Sabino da Silva” promovendo a identificação dos problemas ambientais nas diferentes paisagens do seu território.



Fonte: Os autores.

As figuras 3 e 4 ilustram claramente o espaço de trabalho da equipe e, principalmente, as atividades em que os estudantes demonstraram grande disposição e concentração para refletir e registrar nos papéis de trabalho tanto os conhecimentos adquiridos quanto os conhecimentos tradicionais do seu território.

Por outro lado, as atividades econômicas, neste território estão voltadas à dinâmica de transporte de pequenas embarcações, de tração animal, pequenos comércios, bares, vendas de produtos marinhos regionais, com atrelamento ao fluxo de visitantes e turistas como é refletido na Figura 5. Conforme fala dos moradores, a questão do turismo, ao mesmo tempo que tem uma incursão positiva na economia local, também tem aumentado os problemas ligados à degradação nesse território.

Figura 5

As atividades econômicas voltadas à dinâmica de transporte de pequenas embarcações e carroças na vila de Maiandeuá, PA.



Fonte: Os autores.

Considerando todos esses aspectos, a educação ambiental é considerada uma via de formação para as populações, principalmente, jovens e crianças. A escola é o espaço imediato para desenvolver essas questões, pois professores, estudantes e comunidade podem compartilhar experiências e saberes ambientais.

É importante destacar que na escola Papa Paulo VI, 63% dos estudantes são do sexo masculino e 36.36% do sexo feminino e as idades variam entre os 12 e 21 anos (Quadro 1). Por outro lado, os estudantes da Escola Prof. Manoel Sabino da Silva, 58,33% dos estudantes são do sexo masculino e 41.66% do sexo feminino, e as idades variam entre os 12 e 16 anos (Quadro 2).

Quadro Nº 1

Estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Papa Paulo VI

ID Estudante	Idade	Grau	Sexo
1	20	7	M
2	13	7	M
3	12	7	M
4	12	7	M
5	12	7	M
6	14	7	M
7	15	7	F
8	13	7	F
9	21	9	F
10	15	9	F
11	14	8	F

Fonte: Os autores.

Quadro Nº 2

Estudantes da Escola de Ensino Fundamental Prof. Manoel Sabino da Silva

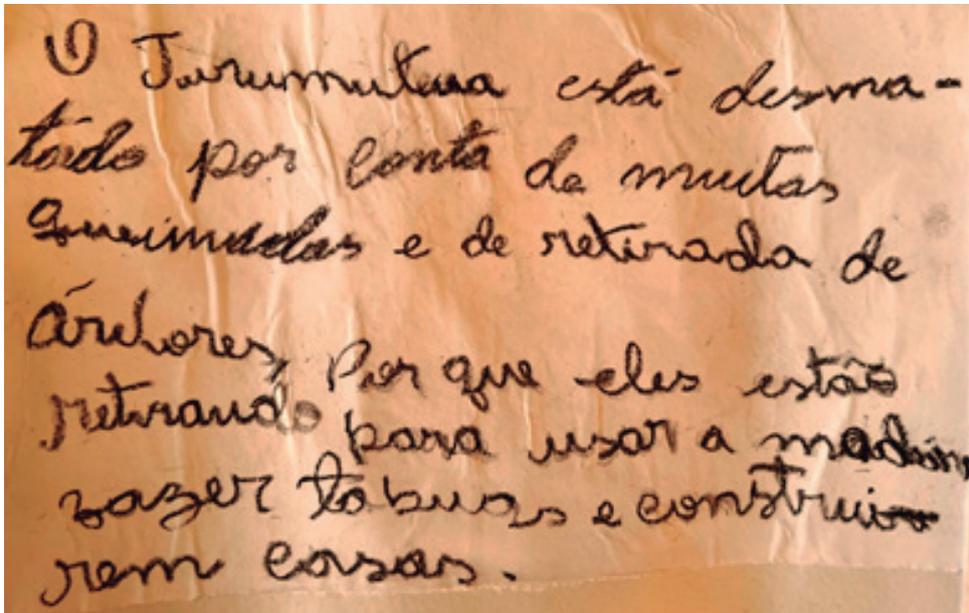
ID Estudante	Idade	Grau	Sexo
1	14	9	F
2	13	9	F
3	13	9	F
4	15	9	F
5	14	8	F
6	13	9	M
7	16	8	M
8	15	8	M
9	12	9	M
10	13	8	M
11	15	9	M
12	14	8	M

Fonte: Os autores.

1. A construção do painel de conceitos

Nos painéis elaborados pelos estudantes foram identificados problemas como queimadas, desmatamentos, descarte irregular de resíduos sólidos. Parte desses problemas podem ser observados na figura 6.

Figura 6
Perceções do território



Elaboração: Grupo de estudantes da Escola Papa Paulo VI, em Fortalezinha, Maracá

A atenção dos estudantes sobre atividades antropogênicas (desmatamento, queimada) expressando suas preocupações ambientais na contemporaneidade no território. A imagem expressa a preocupação dos alunos com o futuro de sua comunidade, denunciando que as queimadas e o desmatamento para construção ameaçam seu território. Ela representa mais do que uma simples imagem; é um processo de reflexão por parte dos alunos sobre como essas atividades podem comprometer o futuro.

2. Mapa falado

Em relação à produção cartográfica através dos mapas falados, foi observada a distribuição espacial dos problemas já relatados na dinâmica anterior. Nessa etapa, observou-se também a noção de escala entre os estudantes, conceito fundamental no ensino da geografia. (Figuras 7 e 8).

Figura 7
A cartografia dos problemas ambientais pelos estudantes da Escola Papa Paulo VI



Fonte: Os autores.

Figura 8
A cartografia dos problemas ambientais pelos estudantes Escola Estadual "Manoel Sabino da Silva"



Fonte: Os autores.

A experiência compartilhada com estudantes da educação básica gerou discussões e ações significativas no contexto da Educação Ambiental. Reconhece-se que a combinação teórica e prática facilita a transferência efetiva de conhecimentos e saberes, influenciando positivamente na percepção e conservação do ambiente. A implementação de atividades práticas, por meio dessa metodologia integradora estabelecida como plano de trabalho, busca elevar a consciência ambiental, fomentar a ação comunitária e cultivar habilidades relevantes para a preservação dos ecossistemas costeiros. Compartilhamos reflexões que conseguimos destacar dos estudantes.

Estudante 9 Escola de Ensino Fundamental Prof. Manoel Sabino da Silva
“Gostei muito de trabalhar e desenhar as imagens, foi fácil porque sei onde fica a casa e a escola e gosto do mar quando vou pescar com minha mãe e meu pai.”

Esse comentário nos permite observar que a dinâmica para a elaboração de mapas foi fácil para o aluno, pois ele reconhece a localização espacial, ou seja, ele se localiza em sua comunidade e sabe como se orientar, além de associar seu conhecimento às atividades cotidianas, o que reflete uma interação em que a transferência de conhecimento tradicional é evidente.

Estudante 4 Escola Papa Paulo VI “Na minha casa, meu pai diz que devemos cuidar do mangue porque é lá que comemos muitos peixes e caranguejos, que eu gosto do jeito que minha mãe prepara, mas minha avó cozinha com coco e é mais gostoso assim.”

Esse comentário mostra que há uma preocupação em casa, por parte dos adultos, sobre os efeitos que o mangue poderia ter sobre a comunidade, e esse conhecimento é transmitido às crianças não como uma preocupação, mas como um conselho para que, no futuro, elas também possam desfrutar dos recursos fornecidos pelo mangue.

Estudante 7 Escola de Ensino Fundamental Prof. Manoel Sabino da Silva
“Outro dia trabalhamos com o professor de matemática sobre a forma dos caules do mangue, achei muito interessante porque é uma forma alongada com linhas que pudemos desenhar no caderno, pudemos até fazer medições com a régua e pensamos em sala de aula que um pedaço de pau pode criar grandes florestas de mangue e é por isso que devemos cuidar dele.”

Esse comentário destaca um ponto interessante, pois mostra como o conteúdo escolar pode ensinar a importância de relacionar o que é aprendido em sala de aula com o ecossistema. É admirável como ele conclui com a ideia de que pequenas ações podem fazer grandes mudanças na natureza.

Estudante 1 Escola Papa Paulo VI “Nos mapas falados, pudemos desenhar a quantidade de queimadas em nossa ilha, o que é ruim para nós porque, se acabarmos com os manguezais, não poderemos ter um mar tão bonito com peixes, e os turistas não poderão vir e aproveitá-lo e, portanto, não haverá dinheiro em nossas casas e as empresas fecharão.”

A vida cotidiana marca os primeiros anos de vida, e esse comentário reflete as preocupações dos adultos, criando uma consciência social que é transmitida às crianças e discutida nas escolas com seus colegas, o que significa que elas têm um conhecimento valioso sobre eventos que podem ter um impacto negativo, incluindo questões ambientais, políticas e sociais.

3. Atividades com os estudantes

Foi importante envolver os alunos em atividades práticas de reflorestamento de mangues, especificamente na coleta de amostras de solo e mudas. Esse processo não apenas contribui diretamente para os esforços de restauração ecológica, mas também

promove uma compreensão mais profunda da dinâmica desses ecossistemas costeiros vitais.

Durante o processo, observamos como a participação ativa dos alunos na coleta de amostras permitiu que eles apreciassem em primeira mão a complexidade dos serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais. Os participantes conseguiram entender a importância desses ecossistemas na prevenção de desastres naturais, na regulação do clima e como fonte de recursos naturais; um comportamento semelhante foi descrito por Iftekhar e Takama (2008).

Uma descoberta significativa foi a conscientização dos alunos sobre a estreita relação entre a qualidade do solo e a saúde geral do ecossistema de mangue. Por meio da coleta e análise de amostras de solo, os participantes puderam identificar como as atividades humanas, especialmente a extração de madeira, podem alterar as características do solo, o que é crucial para o sucesso dos esforços de reflorestamento. Um estudo realizado por Ngole-Jeme *et al.* (2016) investigou como diferentes regimes de colheita de madeira afetam a biodiversidade de um ecossistema tropical e identificou relações entre as concentrações de metais pesados em sedimentos de mangue e o corte de árvores. Nesse sentido, é importante reconhecer os impactos que podem degradar os ecossistemas tão sensível como dos mangueais.

O processo de coleta e transplante de mudas permitiu que os alunos enfrentassem os desafios reais da restauração de manguezais. Houve uma maior compreensão das baixas taxas de sobrevivência das mudas transplantadas, atribuíveis às condições ambientais adversas e às tolerâncias específicas das espécies, um fenômeno documentado anteriormente por Kirui *et al.* (2008). Essa experiência destacou entre os participantes a importância da seleção cuidadosa dos locais de plantio e das espécies a serem usadas.

O processo revelou que, apesar da aparente baixa diversidade de plantas nos manguezais, esses ecossistemas abrigam uma rica fauna de insetos, um aspecto que chamou a atenção dos alunos e é consistente com as observações de Yeo *et al.* (2021). Essa descoberta enfatizou entre os participantes a complexidade ecológica dos manguezais e a importância de preservar sua biodiversidade para manter a saúde do ecossistema como um todo.

Esse processo demonstra que a participação dos alunos em atividades práticas de restauração de manguezais não só contribui para os esforços de reflorestamento, mas também proporciona uma experiência educacional valiosa. No entanto, é importante ressaltar que os participantes também entenderam que a restauração bem-sucedida de manguezais vai além do simples ato de plantar; ela exige uma compreensão abrangente das interações ecológicas e um compromisso com práticas de gerenciamento sustentável de longo prazo.

Discussão

Os impactos ambientais negativos que têm afetado a região amazônica paraense ao longo de décadas, decorrentes dos incentivos e instalações de grandes projetos, geram amplas discussões sobre as relações de produção e sustentabilidade na área. No cenário atual, como podemos promover ações que levem a reflexões e comportamentos práticos para reflexão nas salas de aula? Questões como essa não serão facilmente resolvidas sem a participação dialógica e ativa de todos os envolvidos, ou seja, a comunidade escolar.

O Brasil ocupa uma área de 47% do território de toda a América do Sul, na qual se encontra a dinâmica costeira amazônica ocupando 35% do território nacional (Gomes *et al.*, 2009). Na parte territorial amazônica paraense, encontram-se nos municípios de Maracanã e Magalhães Barata, uma diversidade socioambiental

atreladas à multinteresses na atualidade, que vale a pena conhecer, acompanhar no sentido de corroborar na preservação ambiente local (Quaresma *et al.*, 2022; S. C. da Silva, 2019). Uma das ações pensada e que tem grande importância no fomento a educação ambiental é o projeto “Entre Marés” desenvolvido através do Programa de Pós-Graduação em geografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), por meio do GEPPAM, que vem tornando possível um trabalho interdisciplinar na comunidade local.

A prática da educação ambiental é essencial para promover ações reflexivas e intervenientes sobre os processos produtivos na sociedade (Rosa & Rosa, 2010). É por meio da educação que novos valores sobre respeito à vida, conservação ambiental e sustentabilidade podem ser introduzidos (Cruz & Teodoro, 2016). Isso pode ser alcançado por meio de atividades que incentivam o pensamento crítico e a exploração de questões ambientais locais (Rosalino *et al.*, 2017). Além disso, envolver os alunos em exercícios de mapeamento participativo pode ajudar a identificar as prioridades ambientais em suas comunidades, como gerenciamento de resíduos sólidos, poluição da água e poluição do ar (F. A. dos Santos *et al.*, 2020). Ao abordar essas questões de forma contextualizada e abrangente, a educação ambiental pode capacitar os alunos a se tornarem cidadãos responsáveis e ambientalmente conscientes (Cruz & Teodoro, 2016).

A escola é o espaço social onde o aluno continua seu processo de socialização, iniciado no ambiente familiar (Pontalti *et al.*, 2005). Portanto, é evidente a importância da escola na formação, tanto social quanto ambiental, dos alunos (Narcizo, 2009). A internalização de comportamentos ambientalmente corretos deve ser incentivada desde cedo nas crianças, tornando-se parte integrante do seu cotidiano escolar (Marković *et al.*, 2022). Nesse sentido, é crucial que os professores, que exercem uma influência significativa sobre os alunos, sirvam de exemplo nesse processo.

A incorporação abrangente da educação ambiental como disciplina curricular obrigatória em toda a educação básica do Pará a partir do ano letivo de 2024 tem sido um ponto central de discussão. De acordo com o Documento Curricular do Estado do Pará (DCE-PA), a educação para a sustentabilidade requer uma visão crítica da realidade atual, a fim de estabelecer uma nova forma de racionalidade que ajude a traçar caminhos futuros rumo à sustentabilidade (SEDUC, 2021).

Nesse sentido presume também que o contexto da educação ambiental, deve ser compreendida como responsabilidades no conjunto de toda a sociedade e que deve fazer parte do dia a dia, isto é, no cotidiano de todos, desempenhando um papel fundamental na busca por soluções para a crise ambiental global (De Souza, 2023). No âmbito da educação formal brasileira, a atenção ao sistema de ensino remonta à formulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), quando faz alusão ao meio ambiente e saúde no volume 9, no que acompanhou a promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999), reconhecendo-a como uma modalidade essencial na educação básica. De acordo com o Art. 1. A educação ambiental é conceituada como um conjunto de processos multidimensionais por meio dos quais indivíduos e comunidades desenvolvem e consolidam um espectro de capacidades cognitivas, axiológicas e práticas. Isso inclui a construção de valores socioambientais, a aquisição de conhecimento especializado, o desenvolvimento de habilidades técnicas, a formação de atitudes proativas e a aquisição de competências específicas. Todas elas são orientadas para a preservação e o gerenciamento sustentável do ambiente natural, concebido como um bem comum de natureza pública e um elemento fundamental para garantir uma qualidade de vida ideal e a sustentabilidade ecossistêmica de longo prazo. Um espaço essencial de reconhecimento como uma modalidade essencial na educação básica.

A Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) aponta a implementação do componente “Educação para o Ambiente, Sustentabilidade e Clima”, impulsionada, em grande parte, pela realização da Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP-30), ocorrida pela primeira vez na Amazônia Brasileira (PLANALTO, 2023). Esse evento fortaleceu a necessidade de integrar essa dimensão ao currículo escolar, que anteriormente era abordada apenas como um eixo transdisciplinar. Isso abre discussões pertinentes sobre como essa implementação será conduzida e suas atividades práticas nas escolas estaduais, destacando a importância da experiência prévia, como a conduzida pelo GEPPAM, com a participação ativa de toda a comunidade local no debate.

Essa iniciativa destaca a necessidade premente de fomentar a compreensão e a prática da educação ambiental desde as etapas iniciais da formação escolar, reconhecendo o envolvimento ativo dos diversos atores como um passo crucial para uma implementação efetiva e significativa.

A educação ambiental para estudantes de educação básica ribeirinhas na região amazônica é uma questão importante que requer atenção dos educadores. A implementação de atividades educacionais em ambientes não formais, como eventos tem demonstrado potencial para promover a conscientização e a conservação ambiental (Rodrigues *et al.*, 2022). Além disso, o cultivo de hortas escolares comestíveis foi identificado como uma abordagem plausível para estimular o conhecimento e o envolvimento ambiental entre os alunos da região amazônica (Fotopoulos *et al.*, 2021). É fundamental formular novas maneiras de estimular o conhecimento e promover a educação ambiental no território amazônico, considerando a necessidade de gestão sustentável da água e a proteção dos recursos naturais (De Souza, 2023). Além disso, a educação ambiental nas escolas rurais deve priorizar a interculturalidade, a transversalidade e as abordagens flexíveis para se alinhar às necessidades específicas e à dinâmica social das crianças e dos jovens ribeirinhos (Samidjo *et al.*, 2023).

A estrutura educacional desempenha um papel crucial na viabilização de uma política educacional integral voltada para o meio ambiente. Contudo, enfrenta-se diversos desafios em relação às condições da infraestrutura escolar em todo o estado.

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, a Educação Ambiental tem sido uma responsabilidade central em todas as esferas de governo no Brasil, conforme estabelecido no artigo 225, parágrafo 1º, VI. Em 1991, o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério Meio Ambiente da Presidência da República (SEMAM) organizaram o “Encontro Nacional de Políticas e Metodologias para a Educação Ambiental”. Esse evento concentrou-se na formulação de metodologias avançadas para o desenvolvimento do capital humano e na geração de recursos pedagógicos inovadores. O principal objetivo dessas iniciativas foi catalisar a formação de cidadãos ambientalmente proativos por meio de um processo tripartite de sensibilização ecológica, conscientização sobre questões ambientais e modificação dos padrões de comportamento em nível individual. Além disso, foi dada ênfase especial ao treinamento de professores, reconhecido como o principal vetor para a implementação e a disseminação eficazes dos programas de Educação Ambiental (EA) (Silva, 2021).

Dessa maneira, compreende-se que, para alcançar satisfatoriamente os objetivos propostos, são necessários recursos, equipamentos, formação educacional e o comprometimento de toda a sociedade, com base nas iniciativas estatais em vigor. Os professores precisam estar equipados com ferramentas e materiais didáticos para o diálogo metodológico no contexto de ensino da Educação Ambiental de forma eficaz nas escolas primárias (Grandisoli *et al.*, 2011). Os materiais didáticos devem abordar questões ambientais de forma crítica e contextualizada. Ao aumentar gradualmente a compreensão sobre a complexidade da sustentabilidade, os professores podem contribuir para uma escola e uma sociedade mais sustentáveis.

Conclusões

A ação educativa pensada possibilitou à primeira vista que todos os atores, alunos e professores presentes pudessem interagir e participar de alguma forma com suas experiências de vida nessa agenda ambiental nas comunidades da Área de Preservação Ambiental de Algodual-Maiandeuá dos municípios de Maracanã e Magalhães Barata. Avalia-se que todo o processo ocorreu de forma muito satisfatória, atingindo as perspectivas de uma consciência ambiental assimilada e comprometida, por meio de ações de cuidados sobre a realidade em questão. Os estudantes demonstraram muita afeição, comprometimento e disposição em dar continuidade à temática que foi desenvolvida, às perspectivas da educação sobre preservação ambiental.

Assim, o ensino aprendizagem, dentro do espaço escolar em conectividade com a Educação Ambiental deve sensibilizar o aluno a buscar novos valores que possam conduzir a uma convivência harmoniosa com o ambiente e sociedade, respeitando tanto a biodiversidade de espécies que habitam os variados ecossistemas e os valores que são compartilhados em família, respeitando os mais variados povos e tradições. A implementação de processos de conscientização ambiental no contexto educacional tem o potencial de catalisar uma cascata de iniciativas que transcendem os limites físicos das instituições escolares. Esse fenômeno de difusão socioecológica pode se manifestar em várias escalas espaciais, desde o ambiente urbano imediato onde a escola está localizada até ecossistemas sociais mais distantes, incluindo as comunidades de residência da população estudantil, do corpo docente e dos funcionários. Esse efeito expansivo sugere a existência de um gradiente de influência ambiental, cujo epicentro está localizado no ambiente escolar e se espalha por redes socioecológicas complexas.

Referências

- Almeida, S. S. (1996). Identificação e avaliação de impactos ambientais e uso da flora em manguezais paraenses. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 8, 31-46.
- Al-Taai, S. H. H. (2021). Water pollution Its causes and effects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 790(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/790/1/012026>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Auladi, I. R. (2013). Mangrove conservation: Reconstructing formal, informal and non-formal environmental education in order to foster the development of a creative economy in Indonesia. *International Journal of Green Economics*, 7(1), 71-85. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2013.055372>
- Bragato, M., Ponzilacqua, B., Peter, C. M., Picoli, T., & Zani, J. L. (2018). A água e a saúde no meio rural. Educação ambiental nas escolas. *Expressa Extensão*, 23(1), Article 1. <https://doi.org/10.15210/ee.v23i1.12492>
- Caldart, R. S. (2008). Sobre Educação do Campo. En C. A. dos Santos (Ed.), *Campo. Políticas públicas: Educação*. (1.ª ed., pp. 67-86). Incra-MDA. https://www5.unioeste.br/portalunioeste/images/files/GEFHEMP/Textos_Bloco_I/01_B_-_Roseli_S_Caldart_-_Educa%C3%A7%C3%A3o_do_Campo.pdf
- Canham, C. A., Woods, C., Setterfield, S. A., Veneklaas, E. J., Freestone, F. L., Beesley, L. S., & Douglas, M. M. (2023). Functional traits of riparian trees in the lower Fitzroy River, Western Australia. *Ecohydrology*, 16(1), e2488. <https://doi.org/10.1002/eco.2488>
- Castro, R. A., Dourado, M. N., Almeida, J. R. de, Lacava, P. T., Nave, A., Melo, I. S. de, Azevedo, J. L. de, & Quecine, M. C. (2018). Mangrove endophyte promotes reforestation tree (*Acacia polyphylla*) growth. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49(1), 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.04.002>

- Chen, M., Pei, T., Jeronen, E., Wang, Z., & Xu, L. (2022). Teaching and Learning Methods for Promoting Sustainability in Tourism Education. *Sustainability*, 14(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/su142114592>
- Cruz, A. A., & Teodoro, P. H. M. (2016). A cartografia social em ambientes escolares—Por uma educação ambiental crítica. *Revista Espinhaço*, 5(1), 42-51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3958082>
- de Lacerda, L. D., Ferreira, A. C., Borges, R., & Ward, R. (2022). Mangroves of Brazil. En S. C. Das, Pullaiah, & E. C. Ashton (Eds.), *Mangroves: Biodiversity, Livelihoods and Conservation* (pp. 521-563). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0519-3_20
- De Souza, M. C. S. (2023). Educação ambiental e o uso sustentável da água na Amazônia: Uma análise das percepções ambientais de alunos do ensino fundamental na escola municipal Francisco Guedes de Queiroz situada na cidade de Manaus – Am / Brasil. *Revista Científica Semana Acadêmica*, 11(232), 1-27. <https://doi.org/10.35265/2236-6717-232-12473>
- Denwood, T., Huck, J. J., & Lindley, S. (2022). Participatory Mapping: A Systematic Review and Open Science Framework for Future Research. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(8), 2324-2343. <https://doi.org/10.1080/24694452.2022.2065964>
- Fotopoulos, I. G., Lima, J. A. de, Freire, G. A. P., Silva, A. P. L., Lopes, A. B. G., & Albrigo, N. dos S. (2021). Educação Ambiental: Experiências a partir da implantação de hortas escolares. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10917>
- Gomes, R. K. S., Pereira, L. C. C., Ribeiro, C. M. M., & Costa, R. M. D. (2009). Dinâmica Socioambiental em uma Comunidade Pesqueira Amazônica, PA-Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 9(2), 101-111. <https://doi.org/10.5894/rgci121>
- Grandisoli, E., Telles, R., Assumpção, C. M., & Curi, D. (2011). The Concept of Sustainability among Elementary Students in Brazil. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 2(1), 310-316. <https://doi.org/10.20533/licej.2040.2589.2011.0044>
- Grůňová, M., Brandlová, K., Svitálek, J., & Hejcmanová, P. (2017). Environmental education supports conservation action by increasing the immediate and long-term environmental knowledge of children in West Africa. *Applied Environmental Education & Communication*, 16(1), 3-16. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2016.1273153>
- Gutting, R., Syrbe, R.-U., Grunewald, K., Mehlig, U., Helfer, V., & Zimmer, M. (2021). The Benefits of Combining Global and Local Data—A Showcase for Valuation and Mapping of Mangrove Climate Regulation and Food Provisioning Services within a Protected Area in Pará, North Brazil. *Land*, 10(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/land10040432>
- Hidasi-Neto, J., Joner, D. C., Resende, F., Monteiro, L. de M., Faleiro, F. V., Loyola, R. D., & Cianciaruso, M. V. (2019). Climate change will drive mammal species loss and biotic homogenization in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 17(2), 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.02.001>
- Huy, M. Q., & Sharma, S. (2017). Devising a Guideline for Conservation Education for Secondary Students. En T. N. Thang, N. T. Dung, D. Hulse, S. Sharma, & G. P. Shivakoti (Eds.), *Redefining Diversity & Dynamics of Natural Resources Management in Asia, Volume 3* (pp. 163-176). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805452-9.00011-4>
- Iftekhhar, M. S., & Takama, T. (2008). Perceptions of biodiversity, environmental services, and conservation of planted mangroves: A case study on Nijhum Dwip Island, Bangladesh. *Wetlands Ecology and Management*, 16(2), 119-137. <https://doi.org/10.1007/s11273-007-9060-8>
- Irawan, B. (2023). Mangrove planting initiative within a collaborative project-based biology course to improve students' climate literacy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1148(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1148/1/012044>
- Ju, Y., Lindbergh, S., He, Y., & Radke, J. D. (2019). Climate-related uncertainties in urban exposure to sea level rise and storm surge flooding: A multi-temporal and multi-scenario analysis. *Cities*, 92, 230-246. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.04.002>
- Kirui, B. Y. K., Huxham, M., Kairo, J., & Skov, M. (2008). Influence of species richness and environmental context on early survival of replanted mangroves at Gazi bay, Kenya. *Hydrobiologia*, 603(1), 171-181. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9270-3>

- Mansyur, C. L., Jeng, H. A., Holloman, E., & DeBrew, L. (2016). Using Community-Based Participatory Research to Identify Environmental Justice Issues in an Inner-City Community and Inform Urban Planning. *Family & Community Health*, 39(3), 169. <https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000110>
- Marković, E., Vidosavljević, S., Krulj, J., & Lazović, N. (2022). Psychological factors influencing pro-environmental attitudes in children. *SportLogia*, 18(1), 60-67. <https://doi.org/10.5550/sgia.221801.en.mvkl>
- Mascarenhas, A. L. dos S. (2006). *Análise geoambiental da Ilha de Algodão/Maiandeuá/PA* [Dissertação, Universidade Federal do Ceará]. <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/973>
- Masona, D. K. (2022). The Influence of Environmental Education on Conservation in Secondary Schools in Mvomero District. *East African Journal of Education Studies*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.37284/eajes.5.4.955>
- McCall, M. K. (2021). Participatory Mapping and PGIS: Secerning Facts and Values, Representation and Representativity. *International Journal of E-Planning Research (IJEPR)*, 10(3), 105-123. <https://doi.org/10.4018/IJEPR.20210701.oa7>
- Mesquita, E. M. C., Mata, P. A. C. da, Souza, M. dos S., Souza, M. C. P. de, & Isaac, V. (2021). Fishery regulation or ethnoknowledge? The dilemma of the management of the mapará fisheries on the lower Tocantins river in northern Brazil. *Research, Society and Development*, 10(11), Article 11. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.18963>
- Mylonas, G., Hofstaetter, J., Friedl, A., & Giannakos, M. (2021). Designing Effective Playful Experiences for Sustainability Awareness in Schools and Makerspaces. *FabLearn Europe / MakeEd 2021 - An International Conference on Computing, Design and Making in Education*, 1-9. <https://doi.org/10.1145/3466725.3466755>
- Narcizo, K. R. dos S. (2009). UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 22. <https://doi.org/10.14295/remea.v22i0.2807>
- Ngole-Jeme, V. M., Fonge, B. A., Tabot, P. T., & Mumbang, C. (2016). Impact of logging activities in a tropical mangrove on ecosystem diversity and sediment heavy metal concentrations. *Journal of Coastal Conservation*, 20(3), 245-255. <https://doi.org/10.1007/s11852-016-0435-y>
- Pereira Júnior, A., Morales, G. P., & Beltrão, N. E. S. (2022, outubro 10). *Evolving context on environmental education and sustainability*. Anais do III Congresso On-line Internacional de Sustentabilidade. <https://doi.org/10.51189/iii-coninters/9761>
- Pimentel, M. A. da S. (2019). Comunidades tradicionais em reservas extrativistas marinhas no estado do Pará: Conflitos e resistências. *Ambientes: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 1(1), 191-218.
- PLANALTO. (2023, mayo 26). *ONU confirma Belém (PA) como sede da COP-30, a conferência para o clima*. Planalto. <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/05/onu-confirma-belem-pa-como-sede-da-cop-30-conferencia-para-o-clima>
- Pontalti, E. S., Matheus, C. E., & Moraes, A. J. de. (2005). Educação ambiental versus universidade: Com ênfase na visão holística de uma bacia hidrográfica em Cianorte (PR). *Anais. Simpósio Comemorativo aos 10 Anos do Curso de Especialização em Educação Ambiental e Recursos Hídricos*, São Carlos. <https://repositorio.usp.br/item/001544764>
- Quaresma, M. de N. S., Santos, V. C., Sobrero, J. da S., & Pimentel, M. A. da S. (2022). Focos de calor na Microrregião do Salgado Paraense: Análise multitemporal dos municípios de Marapanim, Maracanã e Magalhães Barata-PA. *Geoambiente On-line*, 42, Article 42. <https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/70184>
- Repáč, I., Parobeková, Z., & Sendecký, M. (2017). Reforestation in Slovakia: History, current practice and perspectives. *REFORESTA*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.21750/REFOR.3.07.31>
- Rodrigues, K., Sereia, D. A. de O., Tenfen, C. E., Patusse, A. C., Kovalski, M. L., & Haas, J. (2022). We are loaded for bear! The use of zoo holiday camp for environmental education. *International Journal for Innovation Education and Research*, 10(12), Article 12. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss12.4034>

- Rosa, M. C. P. de, & Rosa, M. B. da. (2010). Uma proposta de atividades práticas em educação ambiental para o Ensino Fundamental. *Revista Monografias Ambientais*, 108-121. <https://doi.org/10.5902/223613082294>
- Rosalino, L. M., Gheler-Costa, C., Santos, G., Gonçalves, M. T., Fonseca, C., & Leal, A. I. (2017). Conservation priorities for elementary school students: Neotropical and European perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 26(11), 2675-2697. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1380-2>
- Saint-Paul, U., & Schneider, H. (Eds.). (2010). *Mangrove Dynamics and Management in North Brazil* (1.ª ed.). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-13457-9>
- Samidjo, G. S., Widodo, A. S., Kusumastuti, L., & Suryadin, A. (2023). Literasi Lingkungan melalui Pendidikan di MTs Muhammadiyah Gantung Belitung Timur, Bangka Belitung | Warta LPM. *Warta LPM*, 26(2), 184-196. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i2.1437>
- Santos, F. A. dos, Leite, E. da S., Amorim, R. J. R., & Amorim, D. G. (2020). Environmental Education in Brazil: Socio-Historical Perspectives in Formal Teaching for Sustainability. *Creative Education*, 11(10), Article 10. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.1110150>
- SEDUC. (2021). *Documento Curricular do Estado do Pará* (1.ª ed., Vol. 2). SEDUC-PA.
- Shivanna, K. R. (2022). Climate change and its impact on biodiversity and human welfare. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 88(2), 160-171. <https://doi.org/10.1007/s43538-022-00073-6>
- Silva, C. N. da, Santos, Y. A. dos, Marinho, V. de N. M., Ferreira, G. de C., Netto, R. M. R., Araújo, A. R. de O., Dias, R. D., & Soares, D. A. S. (2023). The way of life in amazonian communities: An example of the application of participatory mapping in São Caetano de Odivelas (Pará, Amazônia, Brazil). *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 21(6), 3808-3832. <https://doi.org/10.55905/oelv21n6-040>
- Silva, C. N. da, & Verbicaro, C. (2016). O mapeamento participativo como metodologia de análise do território. *Scientia Plena*, 12(6), Article 6. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069934>
- Silva, S. C. da. (2019). *Aspectos geoambientais dos recursos hídricos do Rio Cuinarana, Magalhães Barata-Pará* [Dissertação, Universidad Federal do Pará]. <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/14797>
- Smith, D. M., & Finch, D. M. (2016). Riparian trees and aridland streams of the southwestern United States: An assessment of the past, present, and future. *Journal of Arid Environments*, 135, 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.08.016>
- Song, S., Ding, Y., Li, W., Meng, Y., Zhou, J., Gou, R., Zhang, C., Ye, S., Saintilan, N., Krauss, K. W., Crooks, S., Lv, S., & Lin, G. (2023). Mangrove reforestation provides greater blue carbon benefit than afforestation for mitigating global climate change. *Nature Communications*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36477-1>
- Souza, C. A., Duarte, L. F. A., João, M. C., & Pinheiro, M. A. (2018). Biodiversidade e conservação dos manguezais: Importância bioecológica e econômica. *Educação Ambiental sobre Manguezais*. São Vicente: Unesp, 16-56.
- Stanciu, A. C., & Condrea, E. (2023). Sustainability in Higher Education. *New Trends in Sustainable Business and Consumption*, 267-273. <https://doi.org/10.24818/BASIQ/2023/09/035>
- Szlafsztein, C. (2006). *Urban regulations and climate change in low lying coastal cities, State of Pará, Brazil*. 58, 1-9. <https://goo.su/sFPVUu>
- Talema, A., Poesen, J., Muys, B., Reubens, B., Dibaba, H., & Diels, J. (2017). Multi-criteria-based Plant Species Selection for Gully and Riverbank Stabilization in a Sub-humid Tropical Area. *Land Degradation & Development*, 28(5), 1675-1686. <https://doi.org/10.1002/ldr.2699>
- Wuebold, J., Pearlstein, E., Shelley, W., & Wharton, G. (2022). Preliminary Research into Education for Sustainability in Cultural Heritage Conservation. *Studies in Conservation*, 67(sup1), 326-333. <https://doi.org/10.1080/00393630.2022.2059642>
- Yeo, D., Srivathsan, A., Puniamoorthy, J., Maosheng, F., Grootaert, P., Chan, L., Guénard, B., Damken, C., Wahab, R. A., Yuchen, A., & Meier, R. (2021). Mangroves are an overlooked hotspot of insect diversity despite low plant diversity. *BMC Biology*, 19(1), 202. <https://doi.org/10.1186/s12915-021-01088-z>