Revista GEOSABERES
www.geosaberes.ufc.br
ISSN: 2178-0463

‘CARA A CARA COM CIENTISTAS’ NA COSTA SEMIÁRIDA DO BRASIL: O QUE REVELAM OS MAPAS MENTAIS DE ESTUDANTES SOBRE MANGUEZAIS E ESTUÁRIOS?

‘FACE TO FACE WITH SCIENTISTS’ IN BRAZIL’S SEMI-ARID COAST: WHAT DO STUDENTS’ MENTAL MAPS REVEAL ABOUT MANGROVES AND ESTUARIES?

‘CARA A CARA CON CIENTÍFICOS’ EN LA COSTA SEMIÁRIDA DE BRASIL: ¿QUÉ REVELAN LOS MAPAS MENTALES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE MANGLARES Y ESTUARIOS?

https://doi.org/10.36517/geosaberes.v16i0.1375

LETÍCIA BORGES LEITE[1*]
HORTÊNCIA DE SOUSA BARROSO[2]
TATIANE MARTINS GARCIA[3]
MARCELO OLIVEIRA SOARES[4]
ANA CATARINA BARBOZA LEAL[5]
MARIA EDUARDA ANDRADE COSTA[6]
FÁBIO DE OLIVEIRA MATOS[7]
ERIKA FREITAS MOTA[8]

[1] Programa de Pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, leticiaborges@alu.ufc.br, http://orcid.org/0000-0002-1935-8243
* Autora correspondente

[2] Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil; Escola Estadual de Educação Profissional Presidente Roosevelt, Secretaria da Educação do Estado do Ceará, Av. Bezerra de Menezes, 435 - Farias Brito, CEP: 60325-005, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, hortenciasba@gmail.com, http://orcid.org/0000-0002-0838-8666

[3] Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, tatianegarcia@ufc.br, http://orcid.org/0000-0003-0396-1010

[4] Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, marcelosoares@ufc.br, http://orcid.org/0000-0002-4696-3166

[5] Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará. Avenida Mister Hull, S/N - Campus do Pici, Fortaleza - CE, CEP: 60440-900, Tel.: (+55 85) 3366-9810, anacatarinableal@gmail.com, http://orcid.org/0009-0001-6430-2978

[6] Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, dudaandrade@alu.ufc.br, http://orcid.org/0000-0002-0838-8666

[7] Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará. Av. Abolição, 3707 - Meireles, CEP: 60165-081, Fortaleza - CE, Brasil, Tel.: (+55 85) 3366.7000, fabiomatos@ufc.br, http://orcid.org/0000-0001-9275-9361

[8] Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Avenida Mister Hull, S/N, Bloco 906 - Campus do PICI, Fortaleza - CE, CEP: 60440-900, Tel.: (+55 85) 3366-9810, erika.mota@ufc.br, http://orcid.org/0000-0003-1477-5563

Histórico do Artigo:
Recebido em: 26 de Agosto de 2025.
Aceito em: 22 de Outubro de 2025.
Publicado em: 13 de Novembro de 2025.

Geosaberes, Fortaleza, v. 16, p. 103-121, 2025.
Copyright © 2010, Universidade Federal do Ceará

RESUMO

Testamos a hipótese de que a vivência na ação 'Cara a Cara com Cientistas' trabalha a percepção ambiental dos estudantes levando a um aumento da ocorrência de signos relacionados a manguezais e estuários nos seus mapas mentais. Para isso, cada estudante elaborou um mapa mental inicial com seus conhecimentos prévios sobre manguezais e estuários, outro após a primeira atividade da ação com cientistas do PELD CSB, e por último, após a aula de campo na Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti. Os mapas mentais foram processados para classificação e quantificação dos signos e submetidos à análise interpretativa. Nossa hipótese foi corroborada, porém, as percepções das relações entre ser humano e meio ambiente são pouco presentes mesmo após as atividades, demonstrando uma maior resistência à transformação da visão dualista entre ser humano e natureza.
Palavras-chave: Percepção Ambiental. PELD. Extensão. Educação Ambiental. Divulgação Científica.

ABSTRACT

We tested the hypothesis that participation in the "Face to Face with Scientists" initiative enhances students' environmental perception, leading to an increase in the occurrence of signs related to mangroves and estuaries in their mental maps. To test this, each student created an initial mental map based on their prior knowledge of mangroves and estuaries, a second map after the first activity with scientists from the PELD CSB project, and a final one after the field class along the Ecological Trail of the Pacoti River Estuary. The mental maps were analyzed through classification and quantification of signs and underwent interpretive analysis. Our hypothesis was confirmed; however, perceptions of the relationship between humans and the environment remained scarce even after the activities, indicating a strong resistance to transforming the dualistic view of humans and nature.
Keywords: Environmental Perception. PELD. Outreach. Environmental Education. Science Communication.

RESUMEN

Probamos la hipótesis de que la vivencia en la acción "Cara a Cara con Científicos" favorece la percepción ambiental de los estudiantes, lo que conlleva un aumento en la aparición de signos relacionados con manglares y estuarios en sus mapas mentales. Para ello, cada estudiante elaboró un mapa mental inicial con sus conocimientos previos sobre manglares y estuarios, otro después de la primera actividad con los científicos del PELD CSB, y un último tras la clase de campo en la Senda Ecológica del Estuario del Río Pacoti. Los mapas mentales fueron procesados para clasificar y cuantificar los signos, y luego sometidos a un análisis interpretativo. Nuestra hipótesis fue confirmada; sin embargo, las percepciones sobre la relación entre el ser humano y el medio ambiente siguen siendo poco frecuentes incluso después de las actividades, lo que demuestra una mayor resistencia a transformar la visión dualista entre ser humano y naturaleza.
Palabras clave: Percepción Ambiental. PELD. Extensión Universitaria. Educación Ambiental. Divulgación Científica.

INTRODUCCIÓN

Os manguezais são ecossistemas costeiros que ocorrem em áreas de transição entre ambientes marinhos e terrestres, onde ocorre a mescla entre a água doce dos rios e lagoas com a água salgada advinda das marés. Nessas áreas, representadas por corpos d'água tais como estuários, a ambientação afere à vegetação de mangue que possui adaptações únicas às condições abióticas as quais são expostas como a variação da salinidade ao longo do dia (MORO et al., 2015).

A importância dos manguezais reside em escala global, uma vez que têm notória participação no sequestro e estocagem de carbono na biomassa e no solo, podendo ultrapassar as taxas de carbono estocadas por outras formações vegetais terrestres. Além disso, os manguezais resguardam as zonas costeiras quanto à sua vulnerabilidade aos impactos advindos de mudanças climáticas, tais como processos erosivos provenientes da elevação do nível do mar, inundações ou tempestades intensas (ICMBIO, 2018). Ademais, esses ecossistemas costeiros são essenciais na preservação de inúmeras espécies animais, pois compreendem ambientes de alimentação e reprodução (MORO et al., 2015).

O Estado do Ceará está inserido no macro-compartimento da costa brasileira chamado Costa Semiárida do Brasil (CSB), que se estende desde a Ponta dos Mangues Secos (2°15'5"S,

43°36'46"W), no Maranhão, até o Cabo do Calcanhar (5°9'24"S, 35°30'6"W), no Rio Grande do Norte (DINIZ; OLIVEIRA, 2016). O Programa Ecológico de Longa Duração da Costa Semiárida do Brasil (PELD CSB) é um projeto multidisciplinar que tem como objetivo estudar a Costa Semiárida Brasileira, região ainda pouco visada e discutida, e analisar como a semiaridez dos ecossistemas costeiros pode influenciar os sistemas socioambientais. O PELD CSB estuda ecossistemas como estuários e manguezais da Costa Semiárida, buscando compreender a relação entre o meio biótico, a dinâmica ambiental e os fenômenos climáticos globais e antrópicos. Os estudos desenvolvidos visam gerar dados científicos de longo prazo sobre essa região, além de promover a popularização e a democratização do acesso ao conhecimento produzido, por meio de atividades de Educação Ambiental e Divulgação Científica. Com essa abordagem integrada, o PELD CSB reconhece que o conhecimento sobre os manguezais e estuários deve ultrapassar as fronteiras acadêmicas usando diversas estratégias pedagógicas. Portanto, pretende alcançar diferentes setores da sociedade, incluindo o público escolar.

Para implementar essa abordagem de democratização do conhecimento, diferentes estratégias pedagógicas têm se mostrado eficazes no ensino básico. Especificamente na área das Ciências da Natureza e Geografia, pesquisas indicam que atividades como trilhas ecológicas organizadas e realizadas com fins educacionais podem aumentar a compreensão das crianças e jovens sobre ecossistemas, como o manguezal (WU et al., 2023) e incentivar comportamentos pró-ambientais (TAGULAO et al., 2022). No entanto, a aprendizagem cognitiva e afetiva que pode ocorrer durante visitas escolares a ambientes fora da escola é influenciada pelo conhecimento prévio e interesse dos alunos (DEWITT & STORKSDIECK, 2008), o que indica a importância da utilização de outras estratégias complementares e anteriores a aulas de campo.

Neste sentido, uma proposta educacional que pode mesclar o ensino formal de conceitos relacionados a determinado tema e a experiência prática é o contato de estudantes com cientistas. Por exemplo, um estudo que conduziu sessões curtas baseadas em discussões entre estudantes (de 13 a 15 anos) e cientistas demonstrou uma influência positiva nas percepções dos jovens sobre os cientistas, além de aumentar seu interesse e motivação para aprender sobre pesquisas científicas (WOODS-TOWNSEND et al., 2015). Com base nesse conhecimento prévio, é interessante buscar uma maior interação de estudantes na costa semiárida brasileira com cientistas atuantes com manguezais.

A inserção da academia no ambiente escolar revela-se essencial para a promoção do diálogo entre o saber científico e a educação básica na costa semiárida. Nesse contexto, a extensão universitária assume um papel de destaque na conexão da universidade com os diversos setores da sociedade, entre estes a escola (HANISCH & CADAXO, 2025). Por meio da realização de atividades interativas e contextualizadas, os pesquisadores podem socializar conhecimentos científicos de maneira acessível às crianças e adolescentes dessa região brasileira. Essa aproximação contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da curiosidade científica desde os primeiros anos escolares. Ademais, fortalece a relação entre a universidade e a comunidade, promovendo a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, tendo como consequências a produção do conhecimento e uma educação mais integradora (BRASIL, 2007), ampliando a compreensão acerca da relevância social da ciência desenvolvida no Nordeste do Brasil.

Assim sendo, o objetivo da ação de extensão 'Cara a Cara com Cientistas' organizada pelo PELD-CSB é analisar a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental sobre o ecossistema de manguezal antes, durante e após duas intervenções pedagógicas baseadas em experiências teórico-práticas. Nossa hipótese é que as vivências no 'Cara a Cara com Cientistas' trabalham a percepção ambiental dos estudantes levando a um aumento da ocorrência de signos relacionados a manguezais e estuários nos seus mapas mentais.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, caracterizada como qualitativa do tipo exploratória (GIL, 2008; MINAYO, 2016), foi realizada com a observância da Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC) (CAAE 71434523.5.0000.5054). A abordagem qualitativa na pesquisa se caracteriza por explorar o universo da produção humana em seus significados, motivações e relações sociais sob a perspectiva do pesquisador, a partir de um esquema teórico (MINAYO, 2016; BOGDAN; BIKLEN, 1994). A atividade explorada nesta pesquisa foi a ação de extensão do PELD-CSB intitulada 'Cara a Cara com Cientistas' visando testar a hipótese elencada no final da introdução.

O público-alvo desta edição "Cara a Cara com Cientistas" foi formado por estudantes de duas escolas públicas municipais de ensino fundamental situadas no município de Fortaleza, capital do Ceará. As escolas localizam-se próximo à comunidade tradicional do Poço da Draga, fundada por pescadores artesanais e que resiste à especulação imobiliária na orla costeira de Fortaleza há mais de 100 anos (FIOCRUZ, 2023). Na primeira escola, participaram 42 alunos do 8º ano, enquanto na segunda, 61 alunos do 6º ano. A ação "Cara a Cara com Cientistas" ocorreu em duas etapas explicadas nessa metodologia: 1) Circuito em estações temáticas e 2) Aula de campo na Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti.

Circuito em estações temáticas

Para a coleta de dados em cada etapa, foi utilizada a abordagem de mapas mentais, que consiste em captar, por meio de desenhos, representações livres das relações espaciais e características ambientais que o indivíduo carrega, resultado de pensamentos e observações (MICRUTE; KASHIWAGI, 2014). Antes de iniciar o circuito, cada estudante fez um primeiro mapa mental representando seus conhecimentos acerca de manguezais e estuários, podendo, também, escrever pequenas frases. Para isso, cada um recebeu uma folha com o seguinte enunciado: "*Faça um desenho abaixo representando como você imagina o ambiente de manguezal, a região onde o rio termina e se encontra com o mar (estuário) e seus arredores*". Após a conclusão desta atividade, ocorreu o circuito em estações temáticas com mini-aulas ministradas por cientistas do PELD-CSB tendo duração de 10 minutos cada. As mini-aulas aconteceram com recursos didáticos que incluíam materiais de trabalho dos cientistas das diversas áreas do PELD-CSB, como microscópio, estereomicroscópio, redes de coleta de plâncton, garrafa Van Dorn, mapas, materiais biológicos de coleções didáticas, exsicatas, balança, placas de Petri com cultivo de bactérias e fungos, dentre outros (Material suplementar figuras 1 a 10). Em cada turno, participou uma turma das escolas. Os temas abordados estão relacionados no Quadro 1. Ao final do circuito de diálogo com cientistas, os estudantes fizeram o segundo mapa mental representando suas percepções sobre manguezais e estuários a partir do enunciado "*Agora, após participar do circuito de mini-aulas na sua escola, faça um desenho abaixo representando como você imagina o ambiente de manguezal do Rio Pacoti, a região onde ele termina e se encontra com o mar (estuário) e seus arredores*".

Quadro 1 – Relação de temas das mini-aulas ministradas (10 minutos cada uma) em cada estação temática da etapa do circuito, por turma e escola.

Turma (turno)	**Tema**	
	1ª Escola	**2ª Escola**
1ª turma (manhã)	Fitoplâncton Zoo e ictioplâncton	Fitoplâncton Vegetação

	Nutrientes Vegetação Carbono azul	Peixes Microbiota Cartografia social Geomorfologia
2ª turma (tarde)	Fitoplâncton Zoo e ictioplâncton Nutrientes Vegetação Microbiota	Fitoplâncton Vegetação Peixes Microbiota Cartografia social

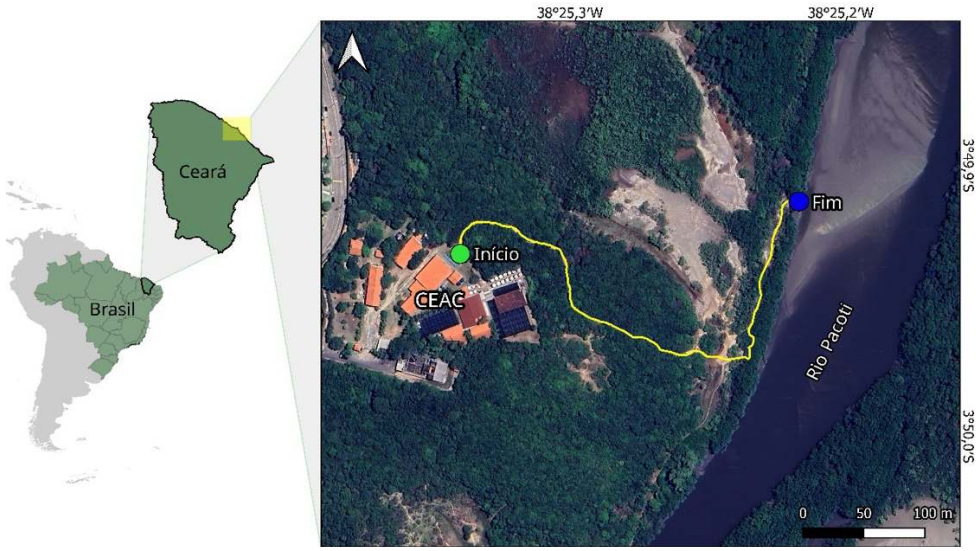
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Aula de campo: Trilha Ecológica do Estuário Rio Pacoti

Aproximadamente uma semana após a Etapa 1 (circuito em estações temáticas), os estudantes participaram da aula de campo realizada na Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti, sob a coordenação do Programa de Educação Ambiental Marinha, da Universidade Federal do Ceará, sediado no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC) do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR-UFC).

A Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti localiza-se na Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti. O trajeto da trilha atravessa uma vegetação caracterizada como mata de tabuleiro (FORTALEZA et al., 2019) até chegar ao manguezal do estuário do Rio Pacoti, onde a atividade foi realizada (Figura 1). Após a trilha, os estudantes fizeram o terceiro e último mapa mental a partir do enunciado "*Agora, após participar do circuito de mini-aulas na sua escola e da aula de campo na Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti, faça um desenho abaixo representando como você imagina o ambiente de manguezal do Rio Pacoti, a região onde ele termina e se encontra com o mar (estuário) e seus arredores*".

Figura 1 – Trajeto percorrido na Trilha Ecológica do Estuário Rio Pacoti (linha amarela) nas aulas de campo. Início (bola verde) da trilha no Centro de Estudos Ambientais e Costeiros (CEAC) da Universidade Federal do Ceará em área de mata de tabuleiro, e fim (bola azul) da trilha em área de manguezal na planície flúvio-marinha do rio Pacoti (Ceará, Brasil).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Análise dos mapas mentais

Os desenhos elaborados pelos estudantes foram tomados para a reflexão da sua representação como construto da visão de mundo dos indivíduos, sendo assim caracterizados como mapas mentais (KOZEL, 2018).

Os mapas mentais de cada etapa (pré-circuito, pós-circuito e pós-aula de campo) foram processados, classificando-se os signos em categorias e subcategorias. Posteriormente, as frequências total e relativa das subcategorias foram calculadas com base na metodologia de Antônio e Guimarães (2006). O software RAWGraphs foi utilizado para gerar gráfico de frequência de ocorrência dos signos e suas categorias. Os mapas mentais foram submetidos à análise interpretativa dos seus signos baseando-se em Ferreira (1998), Tamaio (2002) e Kozel (2018). Com o intuito de preservar o anonimato das crianças participantes nas atividades, optamos por utilizar nomes fictícios baseados nas denominações científicas de espécies encontradas no ecossistema do manguezal do Rio Pacoti.

As interpretações de mapas mentais são geradas não só pelo contexto do autor, mas como também do leitor (FERREIRA, 1998; SCHOLES, 1991), e estabelecidas por diferentes prismas na base da relação entre sujeito, signo e imagem (KOZEL, 2018). A classificação dos objetos figurativos dos desenhos em signos buscou ser fiel ao que estava posto nos mapas mentais considerando, também, as falas dos estudantes registradas durante a atividade em diário de campo. Dois tipos de signos foram identificados nos mapas mentais considerando a definição de Peirce (2005). Signos do tipo "ícone", que consistem nos objetos figurativos que apresentam alguma semelhança com o elemento representado (Peirce, 2005), e signos do tipo "qualissigno", no caso, quando a variação da cor com a qual o signo "ícone" foi representado interfere na interpretação deste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas mentais foram feitos individualmente, porém os estudantes foram organizados em grupos de aproximadamente cinco integrantes no intuito de possibilitar o diálogo e a ação reflexiva, ou seja, a elaboração do desenho mobilizando o pensamento, a imaginação e as lembranças (SMOLKA; GOÉS, 1993). Além disso, as relações sociais estão imbricadas nos processos de significação que por sua vez são mediados pelo signo e pelo outro (FERREIRA, 1998; VYGOTSKY, 1991).

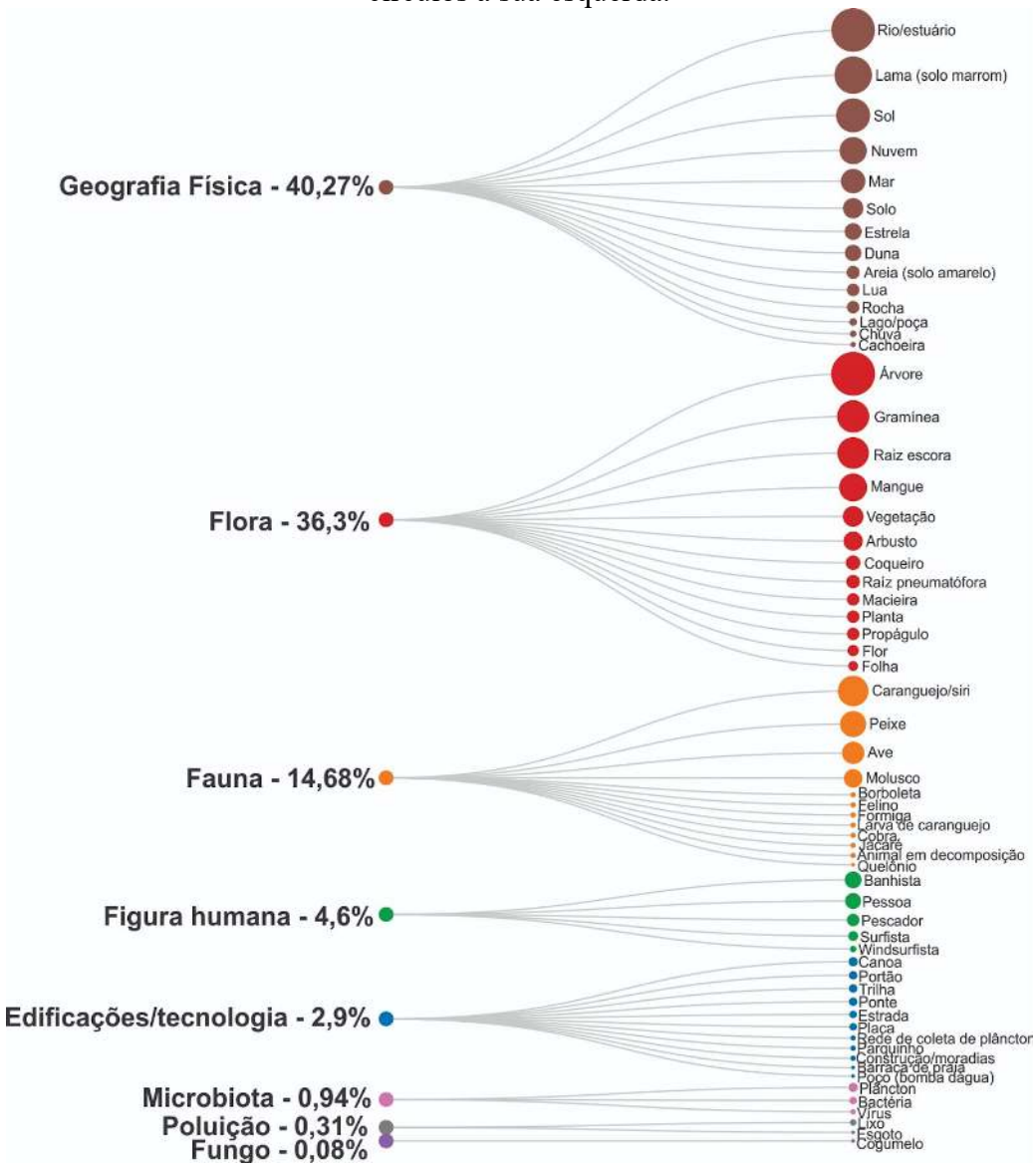
De modo geral, a ocorrência de signos mais fidedignos à biodiversidade e geomorfologia de manguezal foi maior nos mapas mentais pós-circuito e pós-aula de campo em relação aos mapas mentais pré-circuito. Já a ocorrência de signos que não são encontrados nesse ecossistema, mas que estão muito presentes no imaginário popular relacionado ao meio ambiente diminuiu a cada etapa. Esse padrão foi observado principalmente entre os signos das categorias Geografia física, Flora e Fauna, as quais tiveram as três maiores frequências respectivamente (Figura 2).

A participação ativa dos estudantes na discussão sobre os temas e nas atividades práticas propostas em cada estação potencializou o seu aprendizado sobre os manguezais e estuários que puderam ser identificados nos mapas mentais pós-circuito. Notadamente, a experimentação desperta forte interesse nos alunos e tem função alimentadora do processo de significação do mundo (MOREIRA, 2016). Além disso, a aula de campo é uma estratégia fundamental para a educação ambiental, pois insere o estudante diretamente no ambiente que está sendo abordado (BEZERRA; DANTAS, 2021), tornando-o sujeito ativo no processo de investigação e

aprendizagem a partir da sua leitura do ambiente que é então reescrita através da prática consciente e crítica do sujeito (FREIRE, 2014; SASSERON; CARVALHO, 2016).

Esses resultados demonstram que o objetivo da ação de extensão "Cara a Cara com Cientistas" foi atingido. Nesse quesito, a abordagem didática adotada nas aulas, baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa, facilitou a construção de novos conhecimentos. Os diálogos estabelecidos entre os estudantes, os cientistas no circuito e os monitores do PEAM durante a aula de campo possibilitaram o compartilhamento dos conhecimentos prévios ou subsunçores, os quais puderam ser identificados em parte nos mapas mentais pré-circuito. Ao longo das atividades, esses conhecimentos interagiram com as novas ideias sobre o contexto socioambiental atrelado a manguezais e estuários, agregando assim, novos significados e interpretações no cognitivo dos estudantes (MOREIRA, 2012).

Figura 2 – Frequência de ocorrência das categorias e signos considerando as três etapas. As frequências das categorias expressas em porcentagem em relação ao total de signos (ícones) presentes nos mapas mentais. A frequência dos signos (ícones) são proporcionais à área dos círculos a sua esquerda.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os signos das categorias Figura humana, Edificações/tecnologia, Microbiota, Poluição e Fungo tiveram relativa baixa frequência em todas as etapas (Figura 2), o que retrata uma visão dualista do ser humano afastado da natureza. Principalmente nos mapas mentais pré-circuito, o ambiente de manguezal é retratado como uma natureza intocada, equilibrada e bela, que Tamaio (2002) estabelece como visão "Romântica" e "Naturalista" da natureza. Já as categorias Microbiota e Fungo representam uma biodiversidade majoritariamente associada no senso comum à importância médica apesar da existência de uma minoria de organismos que são patogênicos, sendo raramente associados à vasta importância ecológica e biotecnológica que maioria desses organismos desempenham (FILOMENO et al., 2022).

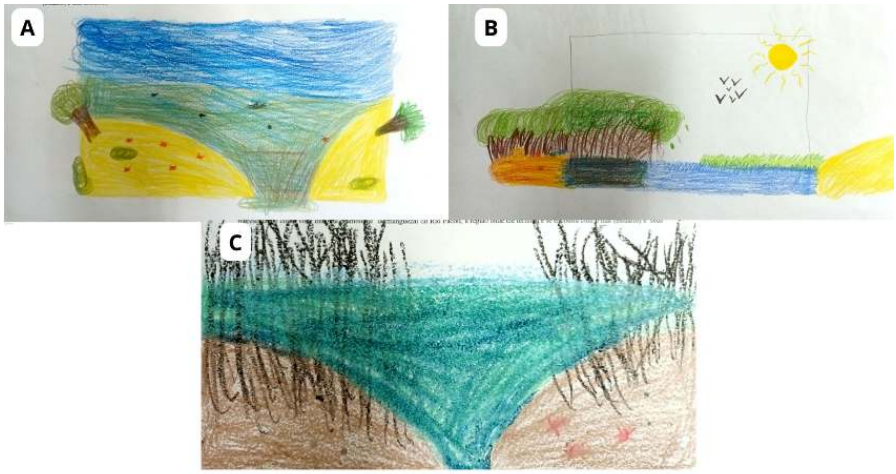
Nas seções a seguir, discutimos os resultados da atividade por meio dos mapas mentais dos estudantes considerando cada categoria de signos. Os valores para a frequência de ocorrência dos signos estão na Tabela 1 do Material Suplementar. A interpretação específica para cada signo está no Quadro 1 do Material Suplementar.

Geografia Física

Geografia Física foi a categoria com maior ocorrência (~40%) (Figura 2), sendo "Rio/estuário" um dos signos com maior ocorrência em todas as etapas, resultado que pode ter influência do enunciado da atividade nas folhas de desenho. Além disso, os signos ligados à representação do solo, possuem uma importante diferenciação identificada pela interpretação da cor como qualissigno, exceto nos mapas mentais feitos em apenas uma cor.

Nos mapas mentais pré-circuito de mini-aulas, o signo referente ao solo mais frequente foi "Areia (solo amarelo)". Esse signo diminuiu a cada etapa, ao passo que a ocorrência do signo "Lama (solo marrom)" se manteve alta após o circuito e aumentou bastante após a aula de campo, o que demonstra um conhecimento mais fidedigno aos ecossistemas de manguezal e estuário. Os mapas mentais do estudante Ucides (Figura 3) retratam essa mudança. A diferenciação da cor da água no signo "Rio/estuário" também foi observada nos três mapas mentais da estudante Rhizophora (Figura 4), sendo que após o circuito e após a aula de campo essa estudante acrescentou a informação de que na região verde a água é salobra, característica de estuários devido à mistura da água doce do rio com a salgada do mar.

Figura 3. Mapas mentais do estudante Ucides (1ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini aulas; C) pós aula de campo.



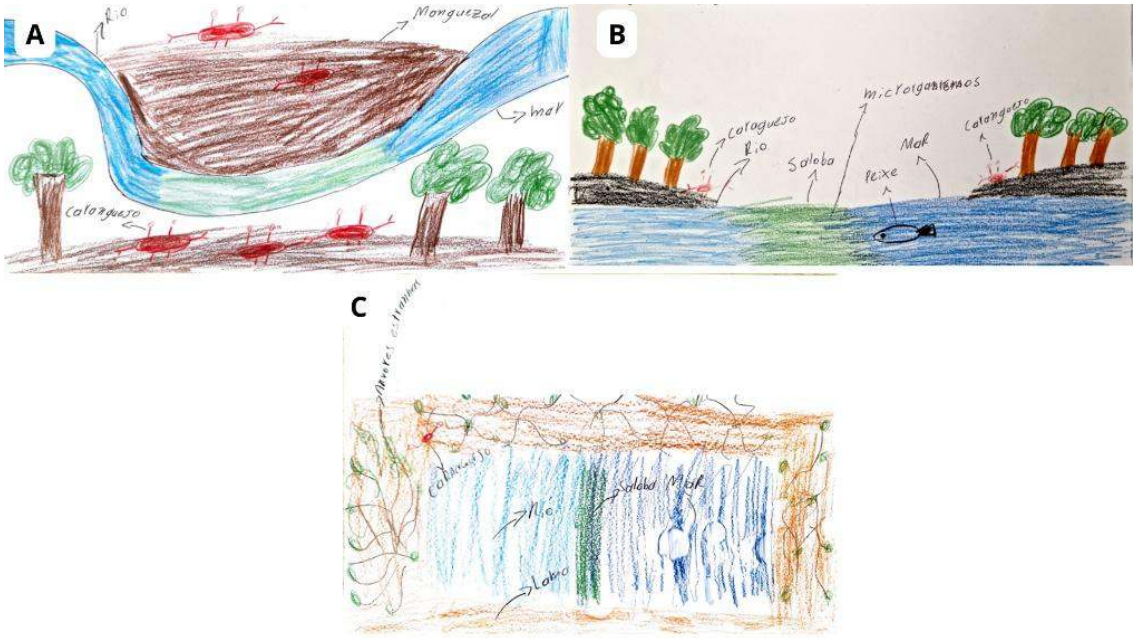
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Flora

A categoria Flora foi a segunda mais frequente (~36%) (Figura 2). O signo "Árvore" foi assim identificado pelas figurações de árvores com tronco largo e copa frondosa (Figura 4A e 4B), que costumam ter presença marcante em desenhos da natureza (TAMAIO, 2002). Além disso, os signos "Macieira" (Figura 10A) e "Gramínea" também tiveram uma ocorrência importante na etapa pré-circuito. Esses signos enfatizam a visão romântica e naturalista (TAMAIO, 2002) do ambiente de manguezal, que foi muitas vezes representada com aspecto de jardim com elementos de uma flora não nativa.

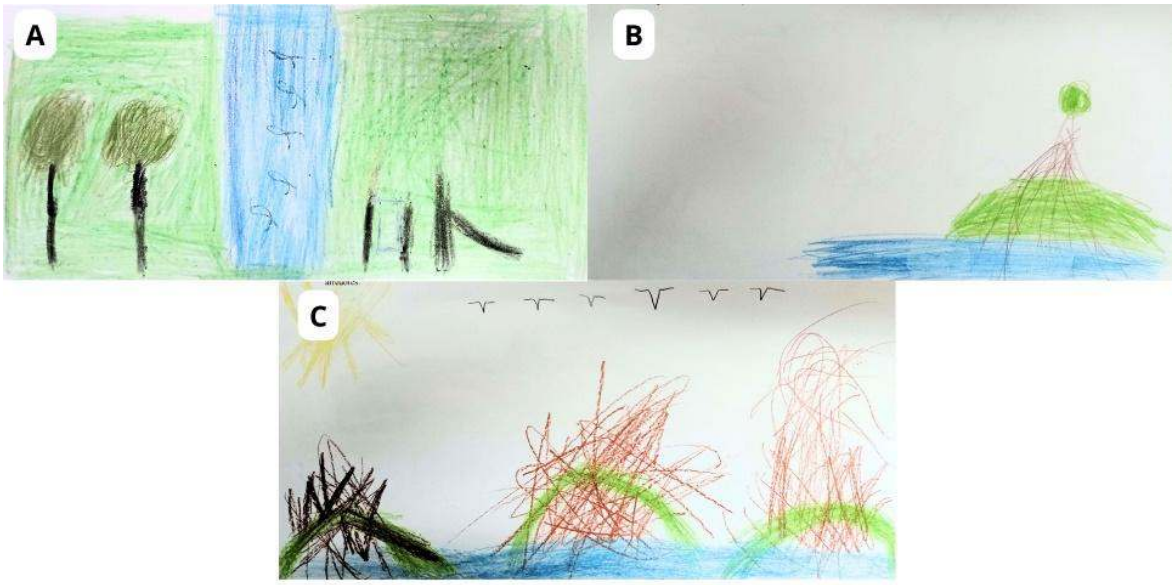
Já nas etapas seguintes às atividades, diminuiu bastante a ocorrência desses signos, e aumentou a de signos que representam a vegetação característica de manguezal como "Raiz escora", "Mangue" e "Propágulo". Por sua vez, o signo "Raiz pneumatófora" ocorreu somente a partir da etapa pós-circuito e de forma expressiva na pós-campo, sendo assim um novo conhecimento que os estudantes tiveram contato a partir da ação 'Cara a Cara com Cientistas'. Essa mudança pode ser observada nos mapas mentais de Ucides (Figura 3) e Rhizophora (Figura 4), que após a aula de campo substituíram as representações de árvores comuns por outras com aspecto de mangue e com raízes escoras, as quais Rhizophora descreveu como "árvores estranhas" (Figura 4C). Os mapas mentais da estudante Oithona (Figura 5) retratam a transição da sua percepção sobre o manguezal como natureza harmoniosa para um ambiente de forma mais desordenada que representa melhor a entropia do manguezal enquanto ecossistema sob influência antrópica como o manguezal do Rio Pacoti (CARUGATI et al., 2018).

Figura 4. Mapas mentais de Rhizophora (2ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.



Fonte: Elaborado por participante (2023).

Figura 5. Mapas mentais de Oithona (1ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.



Fonte: Elaborado por participante (2023).

Fauna

Fauna foi a terceira categoria com maior frequência de ocorrência (~15%) nos mapas mentais (Figura 2). O signo "Peixe" (Figuras 3A, 4B, 5C, 7A, 9B e 11) foi o que mais ocorreu dessa categoria na etapa pré-circuito, sendo um conhecimento prévio que pode estar relacionado com a pesca ter forte importância socioeconômica no Ceará (VIEIRA; SÁNCHEZ-BOTERO; GARCEZ, 2022). A ocorrência desse signo se manteve igual após o circuito, mas deve-se considerar que a estação temática sobre peixes ocorreu apenas na segunda escola. Já após a aula de campo, a ocorrência desse signo caiu bruscamente, provavelmente porque os estudantes visualizaram outros animais como crustáceos e moluscos em campo, e não foi possível observar peixes no estuário.

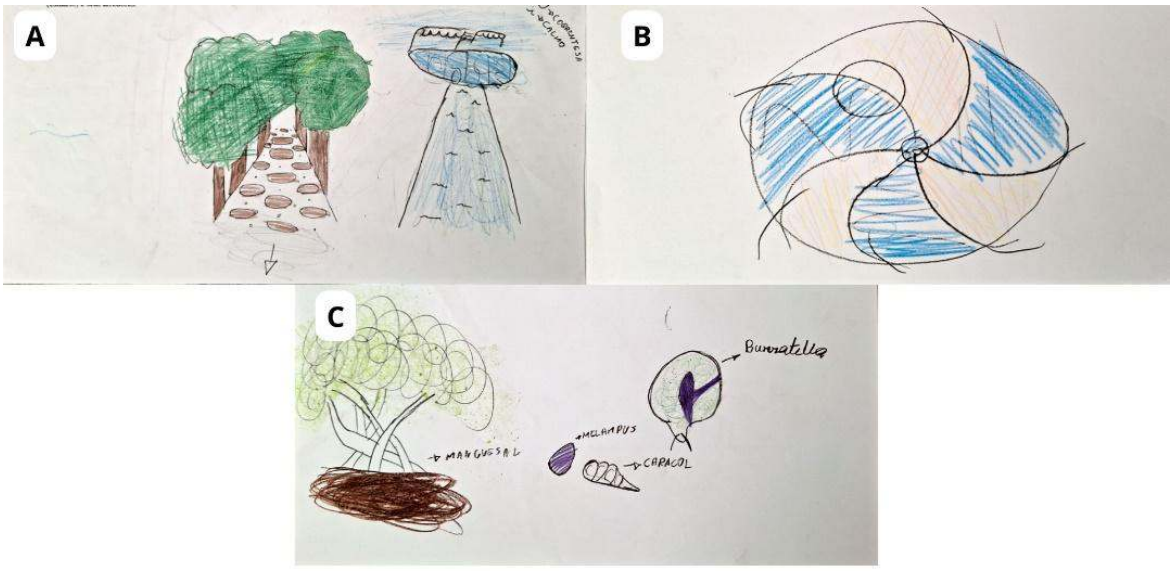
Quanto aos signos que representam crustáceos, "Caranguejo/siri" (Figuras 3, 4, 7, 10C e 11) teve ocorrência notável já na etapa pré-circuito. Esse signo é um representante da fauna de manguezal de importância socioeconômica e cultural por ser fonte de renda para comunidades costeiras e muito presentes na culinária cearense (NASCIMENTO; CAVALCANTE, 2019). Após o campo, a ocorrência desse signo superou o dobro em relação às duas primeiras etapas. Esse resultado reforça o potencial da aula de campo em favorecer a assimilação de conhecimentos pela interação do diálogo com a vivência direta no ambiente em questão (LIMA-GUIMARÃES, 2012).

Os crustáceos também foram representados na sua fase larval pelo signo "Larva de caranguejo/siri" após a aula sobre zooplâncton do circuito, e após a aula de campo. Certamente, o circuito de estações temáticas foi essencial ao disponibilizar estereomicroscópio para a visualização da amostra de zooplâncton (Figura 2 Material Suplementar) que continha essas larvas. Assim, ainda que com uma ocorrência baixa, esse signo representa um novo conhecimento importante sobre aspectos da biologia dos animais, como suas fases no ciclo de vida, e a relevância das comunidades planctônicas na sustentação de populações de espécies importantes socioeconomicamente como caranguejos e siris (BOTTERELL et al., 2023).

Por fim, o signo "Molusco" foi representado por apenas dois estudantes na etapa pré-circuito, ou seja, está associado à fauna de manguezal no conhecimento prévio da minoria dos

estudantes. Já após o circuito não ocorreu, provavelmente porque esse grupo zoológico não foi tema em nenhuma das estações. Após a aula de campo, esse signo ocorreu bastante com a representação de diferentes grupos taxonômicos. Em campo, os estudantes conheceram sobre suas características biológicas como diferenças morfológicas entre gastrópodes aquáticos e terrestres, função bioindicadora e dimorfismo sexual. A estudante Avicennia representou o manguezal antes (Figura 6A) e após (Figura 6B) o circuito apenas com signos de geografia física e o signo "Árvore". Já após a aula de campo (Figura 6C), além de ter passado a representar a flora com árvore de mangue, representou três grupos de gastrópodes que observou no manguezal do Rio Pacoti, sendo dois indicados como dos gêneros Melampus e Bursatella. Este também presente no mapa mental da estudante Navicula após a aula de campo (Figura 9C).

Figura 6. Mapas mentais de Avicennia (2ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.



Fonte: Elaborado por participante (2023).

Figura humana

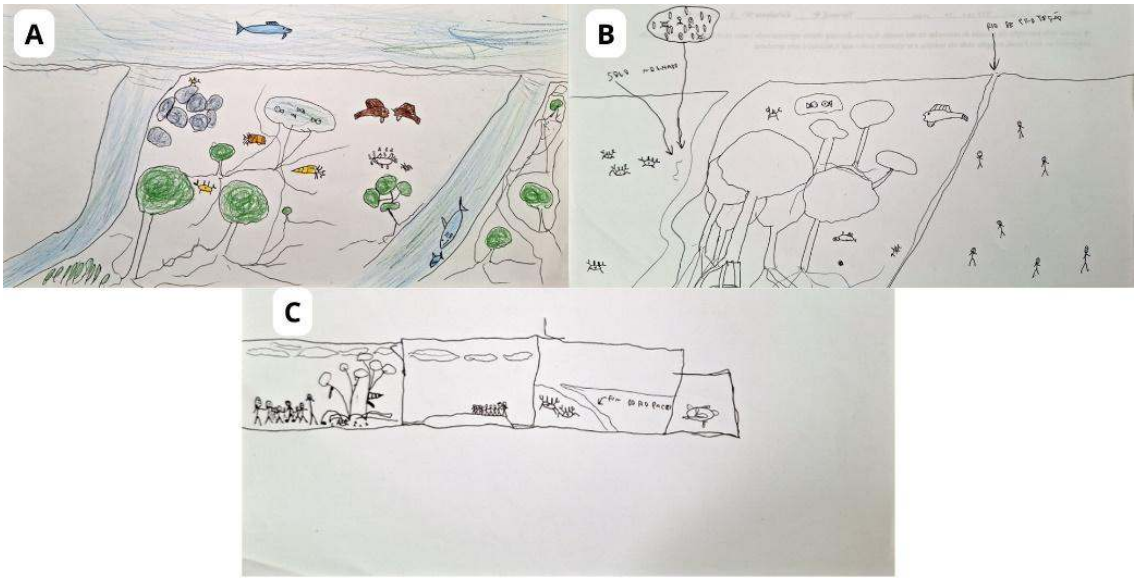
A categoria figura humana teve a quarta maior frequência de ocorrência total (~5%) nos mapas mentais (Figura 2). O signo "Banhista" foi assim designado para a representação da figura humana dentro da água. No entanto, observou-se um aumento significativo na etapa pós aula de campo, sendo provável que em alguns mapas mentais dessa etapa esse signo seja a representação de pescadores, pois durante a trilha os estudantes observaram pescadores que entram a pé no estuário para pescar utilizando a tarrafa. Já o signo "Pescador" foi assim estabelecido quando claramente se tratava de uma pessoa pescando, como no mapa mental do estudante Hippocampus (Figura 11). Esse signo esteve mais presente na etapa pré-circuito, o que demonstra que essa figura está marcada no vivido de vários estudantes. Além disso, a noção de ambientes costeiros como espaço para lazer e prática de esportes é retratada pela ocorrência dos signos "Surfista" e "Windsurfista" na etapa pré-circuito. Já após a aula de campo, apenas o "Surfista" ainda ocorreu uma vez, pois os estudantes devem ter observado que o ambiente de manguezal visitado não é ideal para a prática dessas atividades.

Os mapas mentais de Uca demonstram bastante conhecimento prévio sobre a biodiversidade de manguezal e estuário, mas não representou a figura humana nesses ambientes no mapa mental pré-circuito (Figura 7a). Isso evidencia a perspectiva de distanciamento do ser

humano em relação à natureza (TAMAIO, 2002). Já após o circuito de estações temáticas em que foi apresentado sobre como os cientistas do PELD CSB pesquisam sobre o manguezal e estuário do Rio Pacoti, esse estudante passou a retratar pessoas nesse ambiente. Por fim, após o circuito, a estudante Uca retratou em quadrinhos a vivência da sua turma na Trilha Ecológica do Estuário Rio Pacoti. Assim, nota-se uma transição da visão naturalista do manguezal como natureza intocada pelo ser humano, para a visão socioambiental em que o ser humano é reintegrado à natureza (TAMAIO, 2002).

Nesse sentido, é notória a importância da atividade "Cara a Cara com Cientistas" enquanto uma ação extensionista que possibilita a conexão entre a comunidade e a universidade, trabalhando a educação ambiental crítica e a divulgação do conhecimento científico e assim, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes.

Figura 7. Mapas mentais de Uca (2ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.

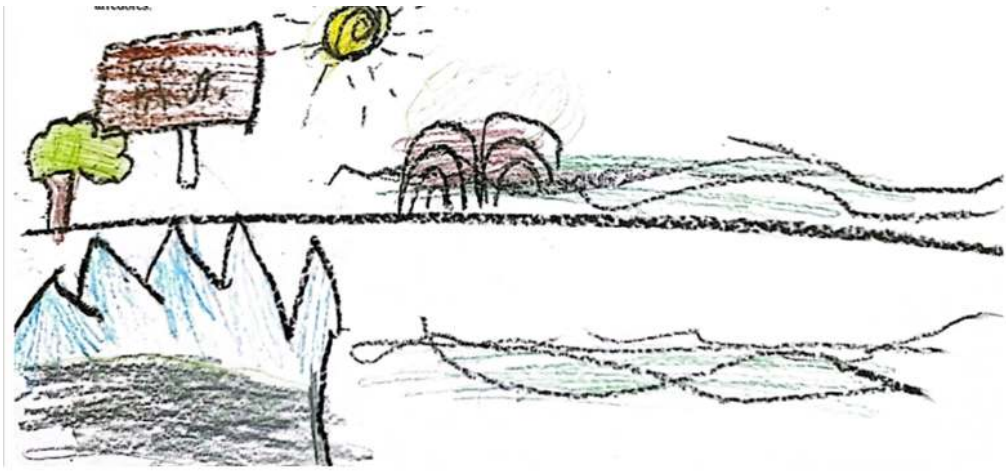


Fonte: Elaborado por participante (2023).

Edificações/tecnologia

A categoria Edificações/tecnologia teve aproximadamente 3% de representatividade no total de representações de signos (Figura 2). O signo "Canoa" foi bastante representado na etapa pré-circuito por ser representado junto do signo "Pescador". Após o circuito de estações temáticas, o signo dessa categoria que mais ocorreu foi "Rede de coleta de plâncton". As ocorrências desse signo podem representar um novo conhecimento sobre métodos de coleta para o estudo da planctologia. Após a aula de campo, os signos desta categoria predominaram e representaram elementos presentes na trilha, como "Portão", "Trilha" e "Placa". A estudante Littorina representou uma placa em que está escrito "Rio Pacoti" (Figura 8).

Figura 8. Mapa mental pós aula de campo de Littorina (2ª escola).



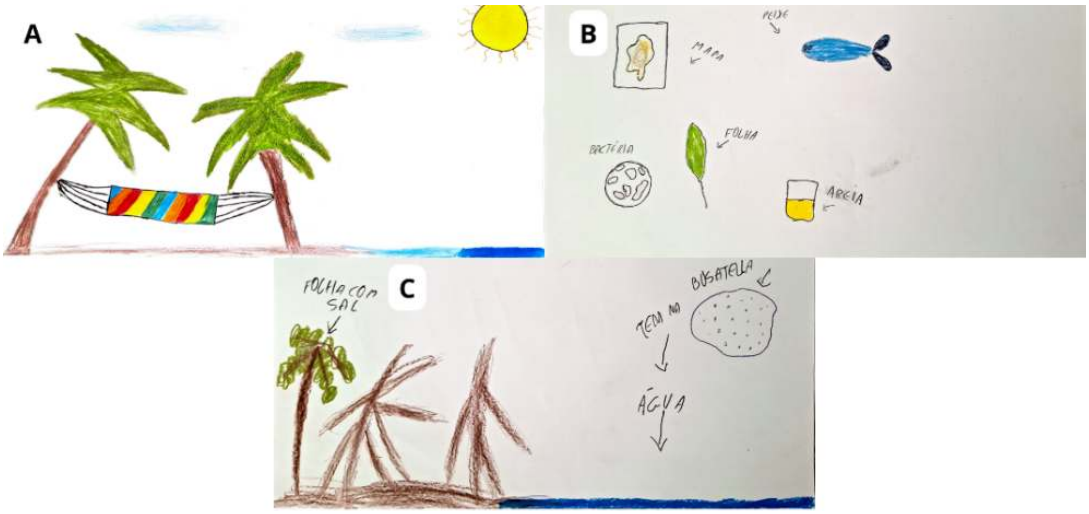
Fonte: Elaborado por participante (2023).

Microbiota

A categoria Microbiota representa 0,9% da ocorrência de signos (Figura 2). Todos os três signos dessa categoria, "Vírus", "Bactéria" e "Plâncton", ocorreram na etapa pré-circuito, e o signo "Plâncton" dobrou a ocorrência após o circuito de estações temáticas, sendo representado também junto do signo "Rede de coleta de plâncton". Já após a aula de campo, nenhum signo dessa categoria ocorreu, provavelmente porque esse tema não foi o foco durante a trilha e o fato da grande maioria destes organismos serem invisíveis a olho nu torna o aprendizado em campo mais desafiador.

O cultivo de vírus e bactérias em placas de Petri utilizado como recurso didático nas estações temáticas sobre microbiota para que os estudantes pudessem visualizar as colônias. O mapa mental da estudante Navicula após o circuito de estações temáticas retrata colônias em placa de Petri indicada como "Bactéria" (Figura 9B), caracterizando um conhecimento abordado na estação temática de microbiota.

Figura 9. Mapas mentais da estudante Navicula (2ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.



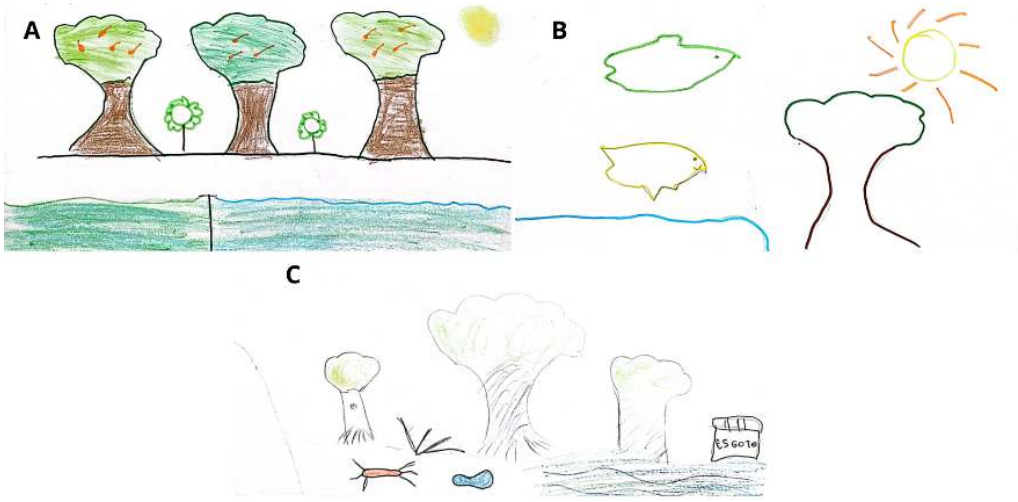
Fonte: Elaborado por participante (2023).

Poluição

A categoria poluição foi representada pelos signos "Lixo" e "Esgoto" que representaram apenas 0,3% da ocorrência nos mapas mentais. "Lixo" ocorreu uma vez na etapa pré-circuito e duas vezes na etapa pós-aula de campo. Já "Esgoto" ocorreu apenas uma vez, após a aula de campo (Figura 10C). Esse pequeno aumento após a aula de campo deve ser resultado da percepção da presença de resíduos sólidos no ambiente ao longo da trilha. No entanto, a ocorrência total desses signos é muito pequena quando considerada a frequência com que se observa a presença de poluição de origem antrópica mesmo em unidades de conservação como na APA do Rio Pacoti.

Dessa forma, nota-se mais uma vez a predominância das visões Romântica e Naturalista quanto ao ambiente de manguezal, mesmo após as atividades do "Cara a Cara com Cientistas" que abordaram em algumas estações as questões de impactos antrópicos como a eutrofização de ambientes aquáticos na estação temática sobre "Nutrientes". Essa disparidade entre a realidade e uma percepção utópica de meio ambiente saudável e equilibrado também foi observada por Barbosa, Brasil e Conceição (2016).

Figura 10. Mapas mentais de Acartia (2ª escola). A) Pré circuito de mini-aulas; B) pós circuito de mini-aulas; C) pós aula de campo.

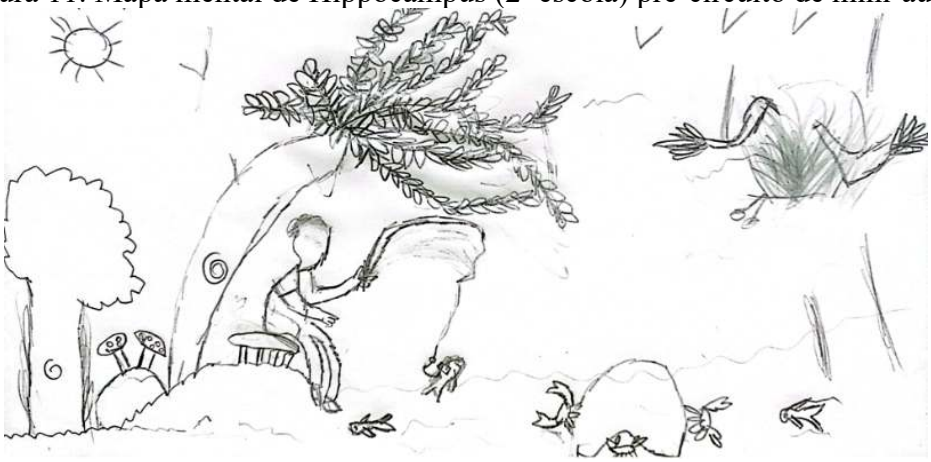


Fonte: Elaborado por participante (2023).

Fungo

A categoria Fungo foi a menos representada de todas (0,08%) (Figura 2). O único signo dessa categoria foi "Cogumelo", que ocorreu apenas uma vez, na etapa pré-circuito (Figura 11). Apesar dos fungos também terem sido abordados na estação temática de microbiota, os estudantes que representaram microrganismos os indicaram apenas como bactérias. Assim, mesmo que os fungos estejam entre os grupos mais diversos de eucariotos, são conhecidos muitas vezes apenas como venenosos ou patogênicos, e pouco pela importância ecológica (ALLEN, 2007) ou econômica (CHAMBERGO; VALENCIA, 2016).

Figura 11. Mapa mental de Hippocampus (2ª escola) pré-circuito de mini-aulas.



Fonte: Elaborado por participante (2023).

CONCLUSÃO

A participação ativa entre estudantes e cientistas baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa proporcionou aprendizagens sobre os ecossistemas de manguezal e estuário a partir da construção de novos conhecimentos e o enriquecimento dos conhecimentos prévios dos estudantes com novos significados. Isso foi observado pelo aumento da ocorrência de signos representativos dos ambientes de manguezal e estuário quanto às categorias Geografia física, Flora e Fauna, enquanto signos que representavam o meio com elementos mais genéricos e romantizados sobre o meio ambiente tiveram suas ocorrências reduzidas, corroborando assim, nossa hipótese. No entanto, as percepções das relações socioambientais representadas pelas categorias Figura humana, Edificações/tecnologia e Poluição são pouco representadas mesmo após as atividades, demonstrando uma maior resistência à transformação da visão dualista entre ser humano e natureza. Por fim, as raras representações da microbiota, para além da limitação visual, pode ser também resultado da falta de acesso à informação quanto ao papel ecossistêmico desses organismos. Esse panorama revela a importância da ação "Cara a Cara com Cientistas", em proporcionar vivências e aprendizados em educação ambiental e divulgação científica para a comunidade escolar. Ações como essa devem ser encorajadas, pois contribuem para educação científica de crianças e jovens e parao entendimento de como as mudanças ambientais afetam os sistemas socioecológicos costeiros e como podemos ser atores na conservação desses ecossistemas, a partir da compreensão da importância deles em nível local e global.

REFERÊNCIAS

ALLEN, Michael F. Mycorrhizal Fungi: highways for water and nutrients in arid soils. **Vadose Zone Journal**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 291-297, mai. 2007. Wiley. http://dx.doi.org/10.2136/vzj2006.0068

ANTONIO, D. G.; GUIMARÃES, S. T. L. Representações do meio ambiente através do desenho infantil: refletindo sobre os procedimentos interpretativos. **Educação Ambiental em Ação**, v. 14, p. 1–11, 2005. Disponível em: http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=343. Acesso em: 18 mar. 2025.

BARBOZA, L. A. S.; BRASIL, D. S. B.; CONCEICAO, G. S. Percepção ambiental dos

alunos do 6° e do 9° anos de uma escola pública municipal de Redenção, Estado do Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua, v. 7, n. 4, p. 11-20, dez. 2016.

BEZERRA, H.; DANTAS, G. Aula de campo: uma estratégia de ensino-aprendizagem interdisciplinar vivenciada no curso de licenciatura em Geografia do IFRN. **Pesquisas e Práticas Educativas**, v. 2, p. e202105, 11 ago. 2021.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Portugal: Porto, 1994.

BOTTERELL, Z. L.R.; LINDEQUE, P. K.; THOMPSON, R. C.; BEAUMONT, N. J. An assessment of the ecosystem services of marine zooplankton and the key threats to their provision. **Ecosystem Services**, [S.L.], v. 63, p. 101542, 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101542.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Universidade Federal de Minas Gerais – PROEX. COOPMED Editora 2007 – ISBN: 978-85-85002-91-6. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Organizacao-e-Sistematizacao.pdf. Acesso em: 24 maio 2025.

CARUGATI, L.; GATTO, B.; RASTELLI, E.; LOMARTIRE, M.; CORAL, C.; GRECO, S.; DANOVARO, R. Impact of mangrove forests degradation on biodiversity and ecosystem functioning. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-11, 5 set. 2018. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-31683-0.

CHAMBERGO, F. S.; VALENCIA, E. Y. Fungal biodiversity to biotechnology. **Applied Microbiology And Biotechnology**, [S.L.], v. 100, n. 6, p. 2567-2577, 25 jan. 2016. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00253-016-7305-2.

CNPQ. **Apresentação**. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/peld/apresentacao. Acesso em: 18 mar. 2025.

DEWITT, J.; STORKSDIECK, M. A Short Review of School Field Trips: key findings from the past and implications for the future. **Visitor Studies**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 181-197, 20 out. 2008. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/10645570802355562.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P. de. Proposta de compartimentação em mesoescala para o litoral do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, *[S. l.]*, v. 17, n. 3, 2016. DOI: 10.20502/rbg.v17i3.844. Disponível em: https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/844. Acesso em: 29 abr. 2025.

FERREIRA, S. **Imaginação e Linguagem no desenho da criança.** Campinas: Papirus, 1998. 111 p.

FILOMENO, C. E.S.; SILVA, K. C. Severino da; CHAGAS, V. C.; CEZAR, L. F. S.; CARVALHO, E. G. A Microbiologia experimental na Educação Básica: caminhos possíveis para a alfabetização científica. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, nº 4, 1 fev de 2022. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/4/a-microbiologia-experimental-na-educacao-basica-caminhos-possiveis-para-a-alfabetizacao-cientifica

FIOCRUZ. **CE – Comunidade de Poço da Draga luta contra política de higienização social, elitização da área ditada pela valorização imobiliária e até a construção de um aquário gigante**. Disponível em: https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/ce-comunidade-de-poco-da-draga-luta-contra-politica-de-higienizacao-social-elitizacao-da-area-ditada-pela-valorizacao-imobiliaria-e-ate-a-construcao-de-um-aquario-gigante/. Acesso em: 18 mar. 2025.

FORTALEZA, M.; PORFÍRIO, A. F.; SANRANA, I. C. H.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Percepção de graduandos diante do contato com a mata de tabuleiro e o manguezal: primeiras impressões. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 30-46, 18 jun. 2019. Universidade Federal de São Paulo. http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2642.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. São Paulo, Sp: Atlas, 2008. 220 p.

HANISCH, C.V.; CADAXO, K.O. Da universidade ao chão da escola: ação de Extensão na construção e consolidação de saberes docentes. In: A Extensão universitária e as trocas de saberes / organizadores Maria Aldecy Rodrigues de Lima, Ana Flávia de Lima Rocha e Ueliton Araújo Trindade. – Rio Branco: Edufac, 2025. 157 p. Disponível em: https://www.ufac.br/editora/publicacoes/a-extensao-universitaria-e-as-trocas-de-saberes. Acesso em: 24 maio 2025.

ICMBIO. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17764.86403> . Acesso em: 23 mar. 2025.

KOZEL, S. **Das imagens às linguagens do geográfico:** Curitiba, a "capital ecológica". Curitiba: UFPR, 2018. 174 p.

LABOMAR. **Objetivo**. Disponível em: https://labomar.ufc.br/pt/peld-csb/objetivo/. Acesso em: 18 mar. 2025.

LIMA-GUIMARÃES, S. T. Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza: aspectos relacionados à percepção e interpretação da paisagem. **Caderno de Geografia**, [S.L.], v. 20, n. 33, p. 1-12, 2010.

MICRUTE, R. L. R.; KASHIWAGI, H. M. O uso dos mapas mentais na construção da percepção espacial. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **Cadernos PDE**, versão online, ISBN 978-85-8015-080-3, 2014.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2016.

MOREIRA, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Qurriculum**, La Laguna, Es, v. 25, n. 1, p. 29-56, maio 2012.

MOREIRA, M.A. Modelos mentais. **Investigações Em Ensino De Ciências**, *[S. l.]*, v. 1, n. 3, p. 193–232, 2016. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/634. Acesso em: 19 mar. 2025.

MORO, M. F.; MACEDO, M. B.; MOURA-FÉ, M. M.; CASTRO, A. S. F.; COSTA, R. C. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 717-743, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566305.

NASCIMENTO, A.S.; CAVALCANTE, J. L. P. Composição nutricional dos pratos (de los platos) históricos da cultura alimentar (alimentaria) de Camocim en Ceará, Brasil. **Salud(i)Ciencia**, Buenos Aires, v. 23, n. 5, p. 1-10, 2019. Disponível em <https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-89902019000200012&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 19 mar 2025.

PEIRCE, C. S. **Semiótica.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 59–77, 2016.

SCHOLES, R. **Protocolos de leitura.** Lisboa: Edições 70, 1991.

SMOLKA, A. L. B. A prática discursiva na sala de aula: Uma perspectiva teórica e um esboço de análise. **Cadernos cedes**, [S. l.], v. 24, p. 51-65, 1993

TAGULAO, K. A.; BERNARDO, A. B. I.; KEI, L. H.; CALHEIROS, C. S. C. Mangrove Conservation in Macao SAR, China: the role of environmental education among school students. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 3147, 8 mar. 2022. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19063147.

TAMAIO, I. **O professor na construção do conceito de natureza:** uma experiência de educação ambiental. São Paulo: Annablume, 2002. 158 p.

VIEIRA FREITAS, Y.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; GARCEZ, D. S. Importância da pesca artesanal para a diversificação proteica e manutenção da segurança alimentar em uma comunidade litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Arqueologia Pública**, Campinas, SP, v. 17, n. 00, p. e022016, 2022. DOI: 10.20396/rap.v17i00.8668124. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rap/article/view/8668124. Acesso em: 19 mar. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WOODS-TOWNSEND, K.; CHRISTODOULOU, A.; RIETDIJK, W.; BYRNE, J.; GRIFFITHS, J. B.; GRACE, M. M. Meet the Scientist: the value of short interactions between scientists and students. **International Journal Of Science Education, Part B**, [*S.l.*], v. 6, n. 1, p. 89-113, 9 mar. 2015. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/21548455.2015.1016134.

WU, M.; ZHANG, W.; ZENG, Z.; LIU, C.; LIU, K. Not just having fun: experiential-learning-based school field trips improved local children's mental models of the mangrove nature reserve in Shenzhen, China. **People And Nature**, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 1697-1716, 4 set. 2023. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/pan3.10540. Disponível em:

https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pan3.10540. Acesso em: 28 abr. 2025.

AGRADECIMENTOS

Aos cientistas estudantes de Ciências Biológicas, Ciências Ambientais, Oceanografia e do Programa de Pós Graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da UFC que participaram do desenvolvimento das atividades. Ao Programa de Educação Ambiental Marinha da UFC, especialmente à coordenadora Dra. Ravena Nogueira e aos monitores pela colaboração na aula da Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti. Aos professores das turmas que colaboraram com as atividades, em especial ao professor Dr. Maclecio de Sousa. Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração Costa Semiárida do Brasil (PELD CSB) (No.442337/2020-5-CNPq/PEL-00177-0005.01.00/21-FUNCAP/445974/2024-9). Universidade Azul (No. 409682/2022-5 -CNPq, 407058/2022-2). Bolsa PQ CNPq (305401/2025-4). Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza, Academia do Professor Darcy Ribeiro. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação pelo apoio financeiro via bolsas e custeio do Programa de Educação Tutorial em Biologia da UFC.