



ECOMANGUE VAI À ESCOLA: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS

Rafaela Camargo Maia*
André Luiz da Costa Pereira

DOI: <https://doi.org/10.23901/1679-4605.2022v18n1p288-304>

RESUMO

O manguezal é um ecossistema costeiro de grande importância ecológica e econômica, mas, apesar de fornecer diversos bens e serviços ambientais, vem sofrendo impactos antrópicos negativos. Assim, a implantação e consolidação de ações e programas de educação ambiental são fundamentais para sua conservação. Nesse contexto, o Laboratório de Ecologia de Manguezais, o ECOMANGUE, vem atuando, coletando, identificando e organizando amostras representativas da fauna e flora do manguezal do estuário do rio Acaraú, em uma coleção biológica. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi engajar o público-alvo, de forma interativa e atraente, em temas relativos à ciência e à conservação do ecossistema manguezal. Nesse intuito, foram realizadas exposições itinerantes em escolas ou em eventos públicos. Também houve a promoção de visitas ao laboratório e de aulas de campo, disseminando-se uma nova cultura de pensamento sobre o ecossistema. Em cada ação, após a apresentação sobre o ecossistema manguezal, seu modo de funcionamento, suas funções ecológicas e econômicas, realizou-se a exibição do acervo biológico do laboratório, com a apresentação de curiosidades, da importância dos animais e da vegetação. Esse acervo, quando exposto para comunidade, forneceu materiais didático-pedagógicos para professores de Ciências e tornou as aulas mais atrativas e assimiláveis pelos discentes, além de despertar o interesse do público em geral pelo ecossistema manguezal e sua conservação. Esperamos, assim, fornecer possíveis soluções para amenizar os problemas ambientais locais e contribuir para formação de professores e valorização do magistério, uma vez que os alunos dos cursos de Licenciatura são agentes do processo de educação ambiental.

Palavras-chave: Ceará. Coleções biológicas. Educação ambiental. Institutos Federais.

MANGROVE ECOLOGY GOES TO SCHOOL: UNIVERSITY EXTENSION FOR MANGROVE CONSERVATION

ABSTRACT

* Professora do Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza/CE. E-mail: rafaelamaia@ifce.edu.br.

The mangrove coastal ecosystem is of great ecological and economic importance, but despite providing various environmental assets and services, it has suffered from negative anthropic impacts. Hence, the implementation and consolidation of environmental education actions and programs are essential for its conservation. To this end, the Mangrove Ecology Laboratory (ECOMANGUE) has been collecting, identifying, and organizing representative samples of the mangrove fauna and flora of the Acaraú River estuary. The objective of the present work was to engage the target public, in an interactive and appealing way, in topics related to the science and conservation of the mangrove ecosystem. For this purpose, mobile exhibitions were set up at schools and at public events. There was also the promotion of laboratory visits and field classes, with the aim of encouraging new attitudes regarding ways of thinking about this ecosystem. In each action, after the presentation about the mangrove ecosystem, its operation mode, and its ecological and economic functions, the biological collection of the laboratory was exhibited, presenting interesting specimens and demonstrating the importance of the animals and the vegetation. When shown to the community, this collection provided didactic materials for science teachers, making classes more attractive and assimilable by the students, besides stimulating the interest of the public in the mangrove ecosystem and its conservation. In this way, the goal is to suggest possible solutions to alleviate local environmental problems, while contributing to the training of teachers and the enhancement of the teaching profession, since students of graduation courses are active agents in the environmental education process.

Keywords: Ceará. Biological collections. Environmental education. Federal Institutes.

ECOMANGUE VA A LA ESCUELA: EXTENSIÓN UNIVERSITARIA PARA CONSERVACIÓN DE LOS MANGLARES

RESUMEN

El manglar es un ecosistema costero de gran importancia ecológica y económica y, a pesar de brindar diversos bienes y servicios ambientales, ha sufrido y todavía sufre impactos antrópicos negativos. Por ello, la implementación y consolidación de acciones y programas de educación ambiental son fundamentales para su conservación. En este contexto, el Laboratorio de Ecología de Manglares, ECOMANGUE, ha estado trabajando, recolectando, identificando y organizando muestras representativas de la fauna y flora del manglar del estero del río Acaraú, en una colección biológica. Así, el objetivo del presente trabajo fue involucrar al público objetivo, de manera interactiva y atractiva, sobre temas relacionados con la ciencia y la conservación del ecosistema de manglar. Para ello, se realizaron exposiciones itinerantes en escuelas o en eventos públicos. También se promovió la visita al laboratorio y clases de campo, difundiendo una nueva cultura de pensar en el ecosistema. En cada acción, tras la presentación sobre el ecosistema de manglar, su modo de operación, sus funciones ecológicas y económicas, se exhibió la colección biológica del laboratorio, presentando curiosidades, la importancia de los animales y la vegetación. Esta colección, al exponerse a la comunidad, brindó materiales didáctico-pedagógicos para los docentes de Ciencias y tornó las clases más atractivas y asimilables por los estudiantes, además de despertar el interés del público en general por el ecosistema de manglar y su conservación. De esta manera, esperamos brindar posibles soluciones para paliar los problemas ambientales locales y contribuir a la formación y a la valoración de los

profesores, ya que los estudiantes de las carreras de profesorado son agentes del proceso de educación ambiental.

Palabras claves: Ceará. Colecciones biológicas. Educación ambiental. Institutos Federales.

INTRODUÇÃO

O manguezal é o ecossistema florestal característico de regiões costeiras tropicais de todo o mundo ([GIRI et al., 2011](#); [TOMLINSON, 2016](#)). Segundo [Lee et al. \(2014\)](#), apresenta diversas funções naturais, constituindo-se como áreas de alimentação, abrigo e reprodução para muitas espécies endêmicas, estreitamente ligadas ao sistema, visitantes e migratórias. Dessa forma, os manguezais atuam como importantes mantenedores da diversidade biológica, inclusive de espécies de interesse econômico ([MAIA, 2016](#)). Várias famílias tradicionais sobrevivem dos recursos extraídos desse ecossistema, podendo-se destacar os catadores de caranguejos ou caranguejeiros e, ainda, os marisqueiros.

Entretanto, apesar da sua grande importância ecológica, os manguezais vêm sofrendo um intenso processo de destruição ao longo do litoral brasileiro com irreparáveis prejuízos ambientais ([REZENDE et al., 2015](#)). Alguns impactos, de origem antrópica, que provocam alterações neste ambiente são a retirada da madeira, agricultura e a carcinicultura. Contudo, também podemos citar a expansão urbana e um mau planejamento do uso do solo, o estabelecimento de complexos portuários, a construção de polos industriais, a instalação hoteleira inadequada, assim como de salinas, a exploração da madeira para lenha e carvão, a disposição inadequada de resíduos e a pesca predatória ([PINHEIRO; TALAMONI, 2018](#)).

Diante dessa problemática, [Martins e Halasz \(2011\)](#) destacam que os manguezais dependem de ações de Educação Ambiental como garantia de mudanças das práticas destrutivas adotadas, com o objetivo de sua restauração e manutenção por meio da formação de cidadãos mais críticos. Assim, torna-se necessária uma educação mais abrangente, que atinja a todos os cidadãos por meio da participação permanente no que diz respeito à consciência crítica e que os leve à prática de ações que amenizem os problemas ambientais ([SILVA, 2009](#)).

Uma das alternativas que facilita a abordagem educacional são as coleções biológicas, as quais oportunizam que os alunos conheçam e reconheçam os conteúdos de Ciências, destacando a preservação e conservação da biodiversidade presente, além de permitir que ocorra de forma prática a sensibilização sobre os ambientes naturais nos quais estão inseridos ([WOMMER, 2013](#)). Essas coleções funcionam como verdadeiros laboratórios, tendo em vista a dificuldade de muitos docentes da área de Ciências da Natureza, principalmente nas escolas públicas, em ministrar atividades práticas em laboratórios, uma vez que em muitas escolas eles não existem ([MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009](#); [YAMAZAKI; ANDRADE; COSTA, 2016](#)).

Assim, esses profissionais podem valer-se dos princípios da extensão universitária para a transmitir o conhecimento presente nesse acervo biológico aos seus alunos e público em geral e, com isso, criar espaços de diálogos que contribuam para a construção do saber científico ([ZIMMERMANN; SILVEIRA; CRISOSTIMO, 2017](#)). Desse modo, a extensão poderá contribuir para uma formação cidadã e profissional mais sólida, já que ela propicia

uma articulação entre os diversos saberes aproximando-os da realidade social ([MARTINS, 2008](#)). Posto isso, [Toscano \(2015\)](#) reitera que atividades de extensão criam uma relação de proximidade entre a instituição de ensino e a comunidade local de forma mútua e transformadora mediada pelo ensino e pesquisa nas diversas áreas do conhecimento.

Nesse intuito, o Laboratório de Ecologia de Manguezais – ECOMANGUE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Acaraú, por meio de suas práticas extensionistas, vem atuando com coletas, identificação e organização de amostras representativas da fauna e flora do manguezal do estuário do rio Acaraú a fim não só de fornecer subsídios para a comunidade escolar e a população em geral, mas também de promover a conservação do ecossistema manguezal.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi engajar o público-alvo, de forma interativa e atraente, em temas relativos à ciência e à conservação do ecossistema manguezal por meio do Laboratório ECOMANGUE e os acervos biológicos nele preservados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os manguezais são constituídos por espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de macro e microalgas, adaptadas às variações de salinidade e um substrato com pouco oxigênio dissolvido ([TOMLINSON, 2016](#)). Apresentam maior desenvolvimento em climas tropicais e subtropicais, ou seja, nas faixas dos trópicos de Câncer e de Capricórnio (23°27' N e 23°27' S), com desenvolvimento estrutural máximo próximo a linha do Equador ([DUKE, 2017](#)). Dos 7.408 km de extensão da costa brasileira, 6.786 km são formados por manguezais ([LEÃO; PRATES; FUMI, 2018](#)).

Sua diversidade florística é baixa, uma vez que, no planeta há registros de apenas 69 espécies de mangue, pertencentes a 26 gêneros e 20 famílias ([DUKE, 2017](#)). Quanto ao Brasil, há registro das espécies *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae), *Avicennia germinans* (L.) Stearn e *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm (Acanthaceae) e a *Laguncularia racemosa* (L.) (Gaertn) (Combretaceae) como predominantes. Ocorrem também as espécies *Rhizophora harrisonii* Leechm. e *Rhizophora racemosa* G.F.W. Mayer, exclusivas ao extremo norte do litoral e, *Conocarpus erectus* L., frequente ao longo do litoral nordestino ([SCHAEFFER-NOVELLI, 2018](#)). Essas espécies adaptam-se aos ambientes com constantes inundações, salinidade alta, substratos lamosos com baixa oxigenação ([MADI et al., 2016](#)).

Os manguezais apresentam uma fauna derivada dos ambientes marinhos, límnicos e terrestres adjacentes ([SCHAEFFER-NOVELLI, 2018](#)). Esses organismos podem permanecer por toda a vida no manguezal como residentes ou por apenas parte dela, podendo ser divididos em cinco comunidades principais: 1) copa das árvores, ocupada geralmente pela fauna terrestre; 2) poças de água em fendas nos troncos e ramos, permitindo-se o desenvolvimento de insetos; 3) superfície do solo, áreas sob a copa das árvores e raízes de mangue, onde o substrato é mais duro e geralmente carente de húmus, já que a matéria orgânica costuma ser continuamente carregada pelas marés; 4) sedimento lodoso, ocupado pela infauna de origem marinha e; 5) poças permanentes ou semipermanentes que permitem a ocorrência de animais com afinidades infralitorais em locais pouco inundados pelas marés médias ([HOGARTH, 1999](#)).

No Brasil, esse ecossistema é protegido pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que reconhece o manguezal em toda a sua extensão como Área de Preservação Permanente (APP) ([BRASIL, 2012](#)). Entretanto, ações antrópicas afetam a qualidade ambiental e levam à mortandade de espécies predominantes nesse ecossistema, gerados

pela extração de madeira para implantações imobiliárias, expansão portuária, poluição marinha por falta de saneamento, pesca irregular da biota estuarina, dentre outros fatores ([LEE et al., 2014](#)). No nordeste brasileiro, destaca-se ainda a intensa atividade das fazendas de carcinicultura, que, sem o devido controle dos órgãos competentes, agem de forma direta ou indireta, promovendo perdas significativas do ecossistema e o comprometimento dos bens e serviços ambientais ([MAIA, 2016](#); [MAIA et al., 2019](#)).

Em seu trabalho, [Paula, Lima e Maia \(2016\)](#) apontam que a área de manguezal no estuário do Rio Acaraú encontra-se em um estágio crítico quanto à degradação e descaracterização da paisagem, processos resultantes do desmatamento, da disposição de resíduos sólidos ou da carcinicultura. Esses impactos provocam diretamente uma alteração na produtividade natural do ecossistema, além de modificações socioeconômicas, já que força a saída de populações locais devido à redução dos estoques pesqueiros ([THIERS; MEIRELES; SANTOS, 2016](#)).

Uma das maneiras para diminuir as ações impactantes sobre o ecossistema manguezal é a realização de projetos de extensão que contemplem programas de educação ambiental. Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999, Art. 1º), entende-se por educação ambiental:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. ([BRASIL, 1999, p. 2](#)).

Embora as instituições de ensino superior destaquem-se por sua gama de conhecimento científico produzido, sobretudo acerca da área ambiental, esse conhecimento ainda está muito restrito ao mundo acadêmico, permanecendo distante da sociedade ([TEIXEIRA; MOURA; MEIRELES, 2016](#)). Uma forma de se estabelecer uma relação mais direta entre a escola e comunidade para disseminação das produções e a promoção de ações de educação ambiental é a atuação por meio da extensão universitária, visto que ela é entendida como

Um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade. A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. ([FORPROEX, 2012, p. 15](#)).

Além disso, o 12º objetivo da Política Nacional de Extensão Universitária ressalta a importância de se “estimular a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável como componentes da atividade extensionista” ([FORPROEX, 2012, p. 10](#)). Assim, a implementação de ações educativas com foco na conservação ambiental, quando ancoradas em projetos de extensão, potencializam os conhecimentos teóricos adquiridos nas disciplinas curriculares ([MILANO; ESTEVES; FAVRETTO, 2019](#)).

Portanto, iniciativas educativas com esse caráter exercem funções transformadoras e emancipatórias no que tange ao enfrentamento dos conflitos socioambientais, possibilitando à sociedade refletir conscientemente em prol do meio ambiente ([QUEIROZ, 2013](#)). Na perspectiva de [Figueira, Lima e Selles \(2018\)](#), a extensão é um instrumento para o fortalecimento da educação ambiental dentro do contexto escolar, pois promove o diálogo

e a troca de saberes entre os sujeitos das instituições envolvidas que buscam superar a nova realidade socioambiental.

Em vista disso, a educação ambiental tem a função de atingir de forma significativa toda a população, essencialmente as novas gerações, uma vez que as mesmas tendem a se tornar cidadãos que respondem às transformações do atual cenário ambiental do planeta ([KONDRAT; MACIEL, 2013](#)). Por meio de experiências educativas, esse processo é facilitado e deve ser iniciado no ambiente familiar e disseminado nas escolas desde as séries iniciais ([MENEZES et al. 2018](#)).

A transposição didática na educação ambiental é favorecida por estratégias metodológicas prazerosas, instigantes, interativas e baseadas na prática e participação ([SILVA; MAIA, 2020](#)). Nesse sentido, é fundamental engajar o público-alvo, de forma interativa e atraente, em temas relativos à ciência e à conservação.

Uma alternativa para tanto é a utilização de coleções científicas e/ou acervos biológicos uma vez que esses instrumentos motivam os discentes, em seu aprendizado, a voltarem-se para observações, manipulação e análise de organismos e da biodiversidade, com a consequente disseminação de uma nova cultura de pensamento sobre as espécies e ecossistemas ([THIPLEHORN; JOHNSON, 2005](#); [AZEVEDO et al., 2012](#); [WOMMER, 2013](#)). Entretanto, cabe ressaltar também que a maioria das escolas públicas municipais não possuem materiais e laboratórios, o que limita o acesso a essa prática.

METODOLOGIA

O presente trabalho de extensão foi desenvolvido pelo Laboratório de Ecologia de Manguezais (ECOMANGUE) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Acaraú, no município e regiões circunvizinhas.

Os Institutos Federais são instituições de educação básica e superior, pluricurriculares e multicâmpus, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino. Para efeito de regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às Universidades Federais ([BRASIL, 2008](#)).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará possui 34 *campi*, distribuídos na capital, região metropolitana e municípios do interior. O *campus* Acaraú, atendendo aos arranjos produtivos locais, possui cursos técnicos subsequentes com foco nas áreas marítimo-portuário pesqueiro, desenvolvimento e meio ambiente, além de licenciaturas e pós-graduação.

Assim, considerando a importância ecológica, social e econômica dos manguezais ([LEE et al., 2014](#)), a sua susceptibilidade a impactos antrópicos no Ceará ([MAIA et al., 2019](#)) e os valores institucionais pautados na sustentabilidade ([IFCE, 2018](#)), foi desenvolvida uma série de ações extensionistas no IFCE Acaraú, durante o ano de 2019 e 2020, por meio do Projeto de Extensão ECOMANGUE vai à escola.

Foram realizadas exposições itinerantes em escolas da rede pública (Figura 1A) ou para comunidade em geral em eventos públicos (Figura 1B). Nessas ocasiões, após a apresentação sobre o ecossistema manguezal, seu modo de funcionamento, suas funções ecológicas e econômicas, foi realizada a exibição do acervo biológico do laboratório, com espécimes da fauna e flora típica da região, apresentando-se curiosidades e importância desses animais e da vegetação para o bom desempenho das funções ecológicas do ecossistema.

O público em idade escolar para seleção e admissão nos cursos técnicos e de graduação ofertados IFCE Acaraú foi convidado para realizar uma visita ao Laboratório ECOMANGUE a fim de apresentar-lhes informações sobre o acervo, os projetos de pesquisa e educação ambiental, desenvolvidos pela Instituição, além de mostrar os aspectos metodológicos e conceituais em seus elementos educativos e informativos (Figura 1C). Quando solicitadas pelas instituições de ensino, também foram realizadas aulas de campo no manguezal (Figura 1D).

Figura 1. Ações do Projeto de Extensão ECOMANGUE vai à escola em instituição de ensino (A), em eventos públicos (B), no Laboratório (C) e aulas de campo (D).



Fonte: Acervo ECOMANGUE.

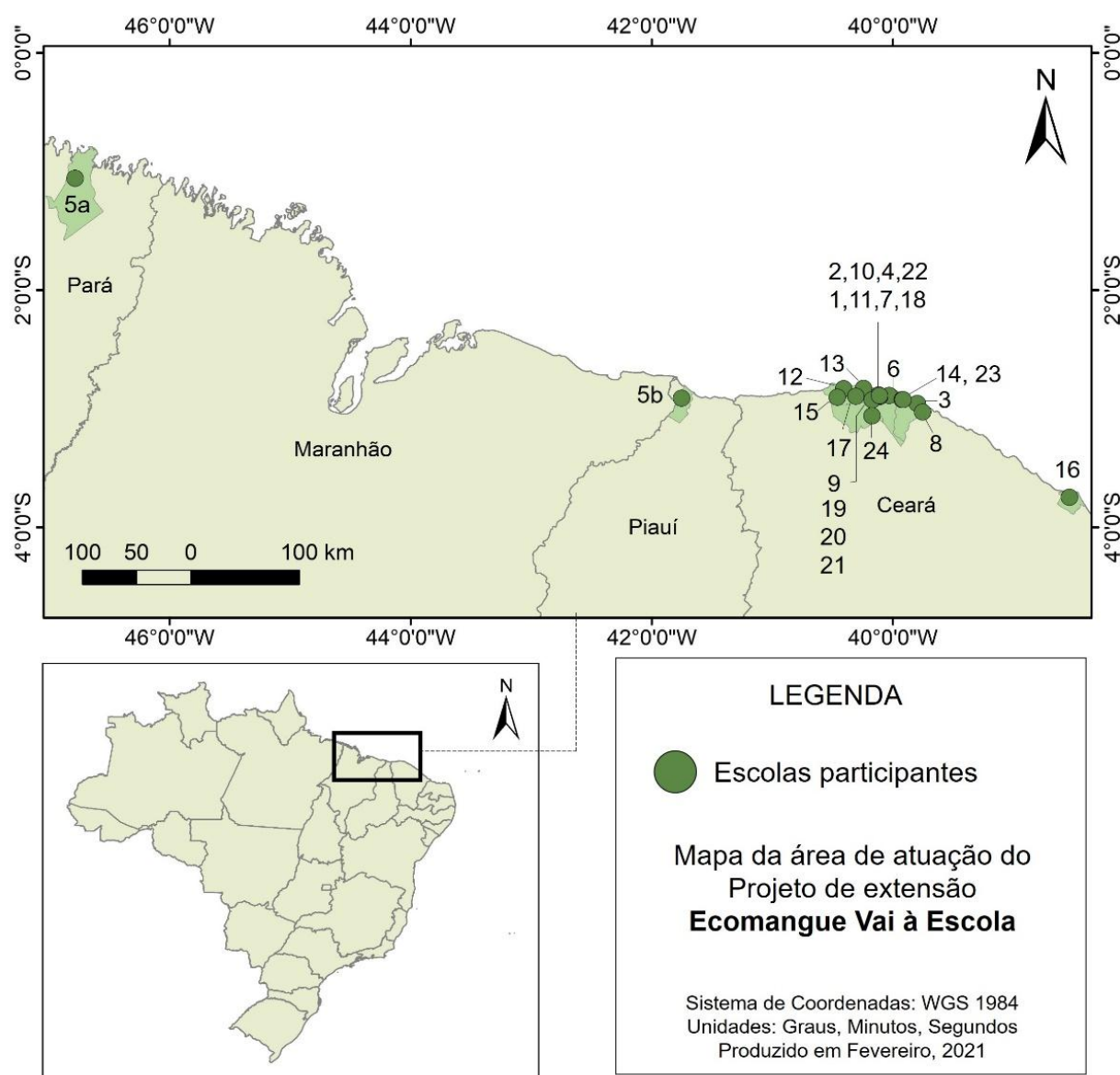
Todas as ações foram realizadas por 16 alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFCE Acaraú, voluntários do Projeto de Extensão ECOMANGUE vai à Escola. O acompanhamento e avaliação foram realizados após cada uma das ações de intervenção previstas e consideraram os seguintes indicadores: efetividade (número de pessoas atingidas em cada ação) e operacionais (dificuldades observadas tanto de natureza didática como de infraestrutura).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da vigência do Projeto de Extensão ECOMANGUE vai à Escola, entre fevereiro de 2019 e outubro de 2020 foram realizadas 24 ações (Figura 2, Quadro 1), com instituições distribuídas nos municípios de Acaraú, Cruz, Bela Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Itarema e Fortaleza, no estado do Ceará, além de Bragança, no estado do Pará e Parnaíba, no Piauí. O público-alvo foram alunos do ensino fundamental, médio, técnico, superior e mestrado, de instituições públicas e particulares, assim como a sociedade em geral, em eventos públicos, totalizando 747 pessoas atingidas diretamente.

Durante o ano de 2019, as ações extensionistas foram presenciais e incluíram visitas à escola e ao laboratório e aulas de campo. O quantitativo de alunos variou entre 12 e 90 estudantes em cada ação, totalizando 477 pessoas. Em 2020, em decorrência da pandemia de COVID-19, durante a quarentena, respeitando o isolamento social estabelecido em decorrência do novo coronavírus, as ações foram realizadas remotamente. Foram realizadas *web* conferências com 270 participantes.

Figura 2. Mapa da área de atuação do Projeto indicando as escolas participantes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 1. Ações extensionistas realizadas pelo Projeto Ecomangue vai à escola.

Nome da escola	Participantes	Tipo de ação	Modalidade	Ensino
1 EEEP Marta Giffoni de Souza	90	Visita ao laboratório	Médio	Público
2 Colégio Virgem Poderosa	40	Visita à escola	Fundamental	Particular
3 Escola Indígena Tremembé	15	Visita ao laboratório	Médio	Público
4 EEFM Tomaz Pompeu de Sousa Brasil	30	Visita à escola	Fundamental	Público
5 IFPA (a) e UFPI (b)	12	Visita ao laboratório	Superior	Público

6	EEIEF Joaquim Tiago do Nascimento	20	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
7	EEIF Despertando o saber	35	Visita à escola	Fundamental	Particular
8	EEM Francisco Araújo Barros	20	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
9	CEB Maria Pereira Brandão	20	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
10	Colégio Virgem Poderosa	15	Visita ao laboratório	Médio	Particular
11	Instituto Federal do Ceará	15	Aula de campo	Técnico	Público
12	EEM Raimunda S. de Sousa Carneiro	20	Visita à escola	Médio	Público
13	EEIEF Joao Jaime Ferreira Gomes Filho	20	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
14	EEM Valdo de Vasconcelos Rios	30	Visita à escola	Médio	Público
15	EMEF José Brandão de Albuquerque	40	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
16	PPG em Tecnologia e Gestão Ambiental	14	Visita ao laboratório	Mestrado	Público
17	EMEF Luiz Albano da Silveira	21	Visita ao laboratório	Fundamental	Público
18	EMEF Maria Leonete Brandão	20	Aula de campo Web	Fundamental	Público
19	CEB Maria Pereira Brandão	20	conferência Web	Fundamental	Particular
20	CEB Maria Pereira Brandão	30	conferência Web	Fundamental	Particular
21	CEB Maria Pereira Brandão	10	conferência Web	Fundamental	Particular
22	EEMTI Maria Alice Ramos Gomes	80	conferência	Médio	Público
23	Amostra de Projetos e Educomunicação	50	Evento Público Web	-	-
24	EEEP Júlio França	80	conferência	Fundamental	Público

Fonte: Elaborado pelos autores.

A utilização do acervo do ECOMANGUE em escolas permitiu aos educandos o contato com a flora e fauna dos manguezais, contribuindo para abordagem dos conteúdos nas disciplinas de ciências, como percebemos a seguir:

Participar do Projeto ECOMANGUE vai à escola foi além de prazeroso, uma experiência incrível, pude perceber o quanto meus alunos aprenderam e ficaram fascinados pelos manguezais. Foi significativo, pois percebi que os discentes não conheciam o ecossistema manguezal e essa experiência trouxe conhecimento para eles tanto cientificamente quanto na mudança de postura das práticas antrópicas aos manguezais (Professora de Ciências de uma escola participante do projeto)

As coleções biológicas do acervo do ECOMANGUE permitiam de forma prática o contato com o público-alvo atingido, uma vez que os conhecimentos sobre os materiais que representam a fauna e floras dos manguezais podem contribuir para a formação de uma consciência sobre os problemas ambientais locais e para proposições de possíveis soluções, como expresso nos relatos abaixo:

Tivemos grandes oportunidades de ver máquinas, animais, plantas que a gente nunca tinha visto. Foi uma grande experiência para gente. (Aluno de uma escola participante do projeto)

Fui visitar o IFCE e eu fui ao laboratório. E o que eu achei mais interessante foi a parte dos manguezais. Eu aprendi que nos manguezais têm uma raiz que é aérea e isso permite que vários animais possam habitar, possam comer, possam beber, podem conseguir tudo que precisarem (Aluno de uma escola participante do projeto)

O presente Projeto também contribuiu para a formação dos professores e a valorização do magistério, uma vez que alunos dos cursos de Licenciatura do IFCE Acaraú foram os agentes do processo de educação ambiental, conforme relatado a seguir. Além disso, as ações realizadas também divulgaram a Instituição junto aos discentes das escolas atendidas, promovendo os cursos oferecidos e as atividades de pesquisa desenvolvidas no *campus*:

A participação no projeto ECOMANGUE vai à escola foi além das minhas expectativas. É fantástico apresentar a outras pessoas coisas que aprendi com minhas experiências no manguezal e estudos sobre esse ecossistema. É mágico ver a cara de felicidade, em especial das crianças, ao ver ali de pertinho, geralmente pela primeira vez, os organismos presentes em um ecossistema pouco estudado nas escolas (...). Por fim, sou grata pela oportunidade e por contribuir de forma participativa para a preservação dos manguezais (Aluno voluntário no Projeto ECOMANGUE vai à escola)

Participar dessa ação é uma experiência inenarrável, pois, além de levar o conhecimento dos manguezais para os discentes, levamos também a extensão do que aprendemos dentro da academia para os níveis iniciais da educação básica. Tornando-os atuantes e defensores desse ecossistema, que na última década vem sendo bastante degradado e negligenciado. (Aluno voluntário no Projeto ECOMANGUE vai à escola)

Os resultados apresentados no presente estudo indicam que a Educação ambiental, promovida por meio da exposição de coleções científicas e/ou acervos biológicos, pode contribuir para formação de indivíduos que, preocupados com os problemas ambientais, busquem a conservação ou a preservação dos recursos naturais, assim como sua sustentabilidade. Para [Walewski \(2007\)](#), exposições de ciências naturais são de grande relevância para preservação e conhecimento da fauna e flora brasileiras, promovendo a inclusão científica. Entretanto, [Walewski \(2007\)](#) destaca ainda que essa abordagem é escassa no país. Já [Souza, Lima e Fluminhan-Junior \(2015\)](#) demonstraram que o contato com esse material pode proporcionar o entendimento de questões discutidas em ambientes formais de ensino, promovendo reflexões por vezes impossíveis de realizar em aulas expositivas nas escolas.

[Albuquerque, Santos e Maia \(2021\)](#) indicam que, mesmo em escolas localizadas em regiões circunvizinhas ao ecossistema manguezal, a abordagem da temática é incipiente,

sendo reflexo da ausência de materiais didáticos específicos e de cursos de formação continuada para professores. Nessa perspectiva, [Lima \(2019\)](#) assinala que essas práticas, quando trabalhadas na conjuntura da interdisciplinaridade, colocam a escola no caminho da inovação curricular e disciplinarização da educação ambiental ao mesmo tempo que propiciam importantes contribuições para formação docente crítica, potencializada pela extensão universitária.

É certo que, a formação continuada em educação ambiental, quando debruçada no âmbito dos programas de extensão universitária, são capazes de suprir as necessidades deixadas pela formação inicial e, portanto, contribuem para melhorar a qualidade da educação básica ([DOMINGUINI; ROSSO; GIASSI, 2013](#)). Sobre isso, [Proença et al. \(2012\)](#) salientam

[...] mas, para que ocorram mudanças significativas de comportamento, assim como uma mudança na consciência crítica, é preciso que a educação ambiental seja inserida no cotidiano, não só da escola, mas em todos os espaços (formais e informais); assim como inserir atividades que estimulem a participação dos estudantes e que, paralelamente, sejam espaços de capacitação dos educadores ([PROENÇA et al., 2012, p. 15](#)).

Desse modo, [Burlet \(2017\)](#) reitera que essa inovação de pensamento abre espaço para uma nova forma de pensar e praticar a educação ambiental nos diversos níveis de ensino, tendo a extensão universitária como fio condutor desse processo nos espaços educativos e visando à conservação e à preservação do meio ambiente.

Soma-se a isso, o fato que a utilização de coleções didáticas como ferramentas de ensino-aprendizagem, ancorada a projetos de extensão, permite reconfigurar o trabalho educacional no contexto escolar tendo em vista o fortalecimento da formação técnica, científica e social do estudante ([SOUZA; LIMA; FLUMINHAN-JUNIOR, 2015](#)).

Seguindo essas linhas de pensamento e diante da importância ecológica, econômica e social do manguezal ([LEE et al., 2014](#)) e levando em consideração como as ações humanas afetam a sua manutenção ([GORMAN, 2018](#)), e consequentemente, a vida de famílias ribeirinhas que vivem nas proximidades de diversas escolas do país, sobrevivendo dos recursos advindos do ecossistema, o presente trabalho, tecido à luz da extensão universitária, aproxima o ambiente manguezal do contexto da sala de aula por meio da educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de extensão realizadas nas intuições participantes funcionaram como instrumento de partida que caminha cada vez mais para um processo de construção do conhecimento mútuo por parte de todos os envolvidos no processo. Assim, fazer extensão de tal forma que ela atenda aos anseios de públicos intra e extramuros é uma tarefa árdua que nos leva a refletir sobre sua importância dentro das instituições e seu compromisso com a sociedade e o meio ambiente.

Nessa perspectiva do comprometimento socioambiental e socialização do conhecimento, o acervo biológico do laboratório apresentado à comunidade escolar do município de Acaraú e regiões circunvizinhas, por meio do projeto de extensão

ECOMANGUE vai à Escola, forneceram-se materiais didático-pedagógicos promissores no campo da educação ambiental para professores de Ciências, o que promoveu aulas mais atrativas e assimiláveis pelos discentes. Cabe lembrar que o êxito das práticas em educação ambiental está diretamente relacionado a um envolvimento de um maior número de sujeitos, nos mais diferentes espaços, o que é maximizado pelas novas formas de abordagem, como as aqui apresentadas.

A proposta apresentada também foi capaz mostrar aos sujeitos envolvidos a importância e o valor científico de uma coleção biológica. Ficou evidente nas exposições como a diversidade de espécies que compõem os manguezais de Acaraú ainda é pouco conhecida pelos residentes do município. O enfoque lúdico também favoreceu a participação ativa dos estudantes e despertou o interesse do público em geral pelos componentes da fauna e flora do ecossistema manguezal e sua conservação, além de divulgar o IFCE como importantíssima instituição de ensino, pesquisa e extensão.

Portanto, dentro de sua proposta ambiental, o Projeto vem cumprindo a cada dia com seu papel na sociedade, seguindo os preceitos da extensão universitária que é o de criar e levar ao grande público conhecimento sobre temas que fazem parte de sua realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal do Ceará, *campus* Acaraú, pelo apoio logístico, aos alunos voluntários no Projeto ECOMANGUE vai à escola pelo compromisso com a conservação dos manguezais e a todas as escolas participantes pela receptividade e parceria.

SUBMETIDO EM: 03/03/2021.

ACEITO EM: 12/10/2022.

REFERÊNCIAS

[ALBUQUERQUE, R.; SANTOS, M.; MAIA, R.](#) Estratégias para educação ambiental sobre o ecossistema manguezal na educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 115-133., 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11672>. Acesso em: 21 out. 2021.

[AZEVEDO, H. J. C. C. et al.](#) O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 4, n. 7, jan. 2012.

[BRASIL](#). Regulamenta no âmbito federal, dispositivos da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de abril de 1999. 178º da Independência e 111º da República.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, p. 1, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 2008.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Estabelece o Código Florestal e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 25 de mai. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 25 nov. 2020.

BURLET, P. A educação ambiental e a educação continuada. *In*: FARIAS, C. S. S. *et al.* (org.), **Educação ambiental e cidadania no campo**. Mossoró, RN: EDUERN, 2017. 158 p.

DOMINGUINI, L.; ROSSO, P.; GIASSI, M. G. A extensão e a formação continuada de professores: um estudo de caso em ciências naturais. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 124-134, 2013.

DUKE, N. C. Mangrove floristics and biogeography revisited: further deductions from biodiversity hot spots, ancestral discontinuities, and common evolutionary processes. *In*: RIVERA-MONROY, V. H. *et al.* (ed.). **Mangrove ecosystems: a global biogeographic perspective**, 2017. n. 38, p. 17-53.

FIGUEIRA, M. R.; LIMA, M. J. G. S.; SELLES, S. L. E. A inserção da Educação Ambiental crítica na escola via extensão universitária. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v. 11, n. 3, p. 356-369, 2018.

FORPROEX (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS). **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus, AM: UFSC, 2012.

GIRI, C. *et al.* Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**, United Kingdom, v. 20, n. 1, p. 154–159, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>. Acesso em: 06 ago. 2020.

HOGARTH, P. J. **The biology of mangroves and seagrasses**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

IFCE. **Plano de Desenvolvimento Institucional – Instituto Federal do Ceará (2019-2023)**. Ceará: IFCE, 2018. Disponível em: <https://ifce.edu.br/instituto/documentos-institucionais/plano-de-desenvolvimento-institucional/pdi-2019-23-versao-final.pdf/view>. Acesso em: 25 set. 2020.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 18 n. 55, out.-dez. 2013.

LEÃO, A.; PRATES, A.; FUMI M. **Manguezal e as unidades de conservação**: Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

GORMAN, D. Historical losses of mangrove systems in South America from human induced and natural impacts. *In*: MAKOWSKI, C.; FINKL, C. W. **Threats to Mangrove Forests**. Cham: Springer, 2018. p. 155-171. Disponível em: <https://bit.ly/3mEDkp5>. Acesso em: 16 fev. 2021.

LEE, S. Y. et al. Ecological role and services of tropical mangrove ecosystems: a reassessment. **Global Ecology and Biogeography**, Australian, v. 23, p. 726-743, 2014.

LIMA, M. J. G. S. Educação Ambiental e Ensino de ciências e biologia: tensões e diálogos. **REnBIO: Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 115-131, 2019.

MADI, A. P. L. M. et al. Estrutura do componente de regeneração natural e arbóreo de dois manguezais no estado do Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 159-170, jan-mar. 2016.

MAIA, R. C. **Manguezais do Ceará**. Recife: Imprima, 2016. 55 p.

MAIA, R. C. et al. Impactos ambientais em manguezais no Ceará: causas e consequências. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 13, n. 5, p. 69-77, 2019. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1797>. Acesso em: 05/08/2020.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, C. T.; HALASZ, M. R. T. Educação Ambiental nos Manguezais dos Rios Piraquêaçu e Piraquê-mirim. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes, v. 5, n. 1, p. 177-187, jan./jun.2011.

MARTINS, E. D. F. Extensão como componente curricular: oportunidade de formação integral e de solidariedade. **Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 201-209, 2008.

MENEZES, J. B. F. et al. Conceitos, práticas de educação ambiental e formação cidadã na escola. **Ambiente & Educação Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 1, 2018.

MILANO, M. Z.; ESTEVES, G. I. F.; FAVRETTO, E. A agroecologia vai às escolas de Rio do Sul – SC. *In*: SOBRINHO, S. C.; PLACIDO, R. L.; RIBEIRO, E. A. W (org.). **Os “Nós” que fortalecem a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica**: experiência e expertises nos/dos Institutos Federais. Blumenau: IFC, 2019. p. x-y.

[PAULA, A. L. S.; LIMA B. K. S.; MAIA, R. C.](#) The recovery of a degraded mangrove in Ceará through the production of *Laguncularia racemosa* e (L.) C. F. Gaertn. (Combretaceae) and *Avicennia* sp. Stap fex Ridl (Acanthaceae) seedlings. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 377-385, 2016.

[PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B.](#) **Educação Ambiental sobre Manguezais**. São Vicente: Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências, 2018. 165 p.

[PROENÇA, I. C. L. et al.](#) Diálogos da extensão universitária: desafios e potencialidades nas práticas ambientais escolares do município de Lavras/MG. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental – REMEA**, Rio Grande, v. 29, p. 1-18, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/index.php/remea>. Acesso em: 23 out. 2021.

[QUEIROZ, E. D.](#) Contribuições da educação ambiental crítica para o uso público sustentável em unidades de conservação. **Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói, v. 1, n. 1, p. 88-99, 2013. Disponível em: https://periodicos.uff.br/uso_publico. Acesso em: 22 jan. 2021.

[REZENDE, C. E. et al.](#) An economic valuation of mangrove restoration in Brazil. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 120, p. 296-302, 2015.

[SCHAEFFER-NOVELLI, Y.](#) A diversidade do ecossistema manguezal. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. p. 21-34. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

[SILVA, N. K. T.; SILVA, S. M.](#) **Educação ambiental e cidadania**. Curitiba: IESDE, 2009. 176 p.

[SILVA, R. J. R.; MAIA, R. C.](#) Efetividade de ações práticas de educação ambiental para o ecossistema manguezal no ensino fundamental. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 14, n. 4, p. 95-106, 2020. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1535v>. Acesso em: 05 ago. 2020.

[SOUZA, G. P. O.; LIMA, A. A. O.; FLUMINHAN-JUNIOR, A.](#) Educação ambiental em museus e acervos de ciências naturais. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v. 11, n. 4, p. 232-246, 2015.

[THIERS, P. R. L.; MEIRELES, A. J. A.; SANTOS, J. O.](#) **Manguezais na costa oeste cearense: preservação permeada de meias verdades**. Fortaleza: Editora Imprensa Universitária, 2016. 126 p.

[THIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F.](#) **Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects**. 7th ed. [S.l.]: Brooks Cole, 2005. 864 p.

[TEIXEIRA, N. F. F.; MOURA, P. E. F.; MEIRELES, A. J. A.](#) Educação ambiental em área de manguezal para o desenvolvimento sustentável e comunitário. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, v. 21, n. 2, p. 176-187, 2016.

[TOMLINSON, P. B.](#) **The botany of mangroves**. 2. ed. Cambridge: University Press Cambridge, 2016. 418 p.

[TOSCANO, G. D. S.](#) **Extensão universitária e formação cidadã**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015. 381 p.

[WALEWSKI, A.](#) Importância museológica na educação ambiental em escolas: estudo de caso. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 29, n. 68/69, p. 347-351, 2007.

[WOMMER, F. G. B.](#) **Coleções biológicas como estratégia para a Educação Ambiental**. 2013. X f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Rurais, Rio Grande do Sul.

[YAMAZAKI, T.; ANDRADE, I.; COSTA, M. B.](#) O laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 208-2014, 2016.

[ZIMMERMANN, M. H.; SILVEIRA, M. C. F.; CRISOSTIMO, A. L.](#) A Extensão universitária intra/extramuros e a construção do conhecimento científico. *In*: CRISOSTIMO, A. L.; SILVEIRA, M. C. F. **A extensão universitária e a produção do conhecimento: caminhos e intencionalidades**. Guarapuava: Editora da Unicentro, 2017. 242 p.