

**UNIVERSIDADE POTIGUAR  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANGUEZAIS: UM PATRIMÔNIO NATURAL AMEAÇADO PELA AÇÃO ANTRÓPICA**

**EDIVANDSON ANDRÉ SILVA DE SOUZA<sup>1</sup>**

**Natal – RN**

**2023**

**EDIVANDSON ANDRÉ SILVA DE SOUZA**

**MANGUEZAIS: UM PATRIMÔNIO NATURAL AMEAÇADO PELA AÇÃO  
ANTRÓPICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado), Universidade Potiguar (UNP) para obtenção do diploma. Orientador(a): Professor Dr. Yuri Lima Melo.

Orientador: Prof: Yuri de Lima Melo, Dr.

**NATAL-RN**

**2023**

# MANGUEZAIS: UM PATRIMÔNIO NATURAL AMEAÇADO PELA AÇÃO ANTRÓPICA

## RESUMO

Os manguezais são ecossistemas típicos de regiões tropicais e subtropicais. Eles são definidos como zonas de transição entre o ambiente marinho e o terrestre. A existência de manguezais é uma das bases de um ecossistema biologicamente diversificado, rico e produtivo. Um manguezal é formado por árvores de raízes aéreas e outras espécies arbustivas que são capazes de resistir ao fluxo marítimo e, conseqüentemente, ao sal da água do mar. Os mangues em geral estão sujeitos a impactos antrópicos, sendo um ecossistema deposicional, e seus sedimentos contêm registros da história ambiental. A poluição e o avanço urbano desordenado ameaçam manguezais no Brasil. Considerados berçários marinhos para inúmeras espécies, os manguezais têm importância social, cultural e econômica e ainda ajudam a proteger a zona costeira da força das tempestades e das marés. A poluição tem suas causas antrópicas e são suas principais fontes a queima de combustíveis fósseis, a produção industrial e a geração de energia por usinas. Já suas causas naturais são as erupções vulcânicas, as queimadas naturais, os animais e a decomposição da matéria orgânica. A poluição causa a degradação do ambiente, afetando os organismos que ali vivem, além de desencadear problemas econômicos, já que diversas atividades dependem de um meio ambiente equilibrado para que possam ser desenvolvidas.

**Palavras-chave:** manguezais; ecossistema costeiro; impactos antrópicos; poluição em manguezais; conservação costeira.

# **MANGROVES: A HERITAGE THREATENED BY THE ANTHROPIC ACTION**

## **SUMMARY**

Mangroves are typical ecosystems of tropical and subtropical regions. They are defined as transition zones between the marine and terrestrial environment. The existence of mangroves is one of the foundations of a biologically diverse, rich and productive ecosystem. A mangrove is formed by trees with aerial roots and other shrub species that are able to resist the sea flow and, consequently, the salt of the sea water. Mangroves in general are subject to anthropogenic impacts, being a depositional ecosystem, and their sediments contain records of environmental history. Pollution and disorderly urban advance threaten mangroves in Brazil. Considered marine nurseries for numerous species, mangroves have social, cultural and economic importance and still help protect the coastal zone from the force of storms and tides. Pollution has its anthropogenic causes, and its main sources are the burning of fossil fuels, industrial production and power generation by power plants. Its natural causes are volcanic eruptions, natural fires, animals and the decomposition of organic matter. Pollution causes the degradation of the environment, affecting the organisms that live there, in addition to triggering economic problems, since several activities depend on a balanced environment so that they can be Developed.

**Keywords:** mangroves; coastal ecosystem; anthropogenic impacts; pollution in mangroves; coastal conservation.

## **SUMÁRIO:**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>8</b>
<b>3. MANGUEZAIS E A SUA IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA .....</b>	<b>9</b>
3.1 FLORA E FAUNA .....	9
<b>4. IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA .....</b>	<b>11</b>
<b>5. AÇÕES ANTRÓPICAS .....</b>	<b>12</b>
<b>6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUE .....</b>	<b>13</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Manguezal é um ecossistema costeiro característico de áreas onde há o encontro dos ambientes terrestre e marinho, comum de regiões com climas tropicais e subtropicais e sujeito ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI; VALE; CINTRÓN, 2015). O ecossistema pode ser estruturado como um continuum de feições de acordo com as características específicas existentes em cada zona, classificadas como apicum, bosque de mangue e lavado (SCHAEFFER-NOVELLI; VALE; CITRÓN, 2015).

As características principais dos manguezais são: solo lodoso e salgado, com pouco oxigênio e rico em nutrientes, formado por grãos de areia, raízes, galhos, folhas mortas, restos de animais e sulfeto de ferro; vegetação característica, composta por árvores e outras espécies arbustivas que são capazes de resistir ao fluxo marítimo e ao sal da água do mar (VANNUCCI, 2003). Importante destacar que as marés influenciam a sua dinâmica, sendo que durante a maré alta, a água do mar inunda o substrato (VANNUCCI, 2003).

O mangue é responsável pela manutenção de diversas cadeias ecológicas do manguezal, atuando principalmente na ciclagem de nutrientes, na filtragem de águas e no controle contra erosão costeira. Além disso, tem se destacado na absorção e estoque de toneladas de CO<sub>2</sub> em todo o planeta, cuja função repercute necessariamente na atenuação das mudanças climáticas, pois representam 0,7% das florestas, capazes de reter 49 – 98% do carbono azul (TAILLARDAT et al., 2018). Estima-se que 11,7 Pg de carbono esteja depositado no ecossistema manguezal em escala global, sendo 1,6 Pg em sua biomassa acima do solo e 10,1 Pg, em seu substrato (LEE et al., 2014; KAUFFMAN et al., 2020).

Esse tipo de ambiente é rico em nutrientes com abundância de matéria orgânica que se decompõe lentamente e possuem uma vegetação denominada “mangue”. Além disso, apresentam uma fauna característica, com adaptações específicas, como tolerância à variação de salinidade, grande diversidade de organismos, incluindo mamíferos, peixes, crustáceos, moluscos, répteis e aves; ciclo de vida completo, pois muitas espécies utilizam o manguezal como área de reprodução e berçário; alguns transitam entre ambientes terrestres e aquáticos, aproveitando os recursos disponíveis em ambos os ambientes.

Importante destacar que muitas espécies do manguezal desempenham papéis cruciais na manutenção do equilíbrio ecológico, como predadores de populações de outros organismos e na decomposição de matéria orgânica. Adicionalmente, além de sua relevância ecológica, muitas espécies no manguezal têm importância econômica significativa para as comunidades locais, sendo fontes de pesca e recursos

sustentáveis. Contudo, a fauna do manguezal é sensível a mudanças ambientais, tornando-se indicadora da saúde do ecossistema. A degradação do manguezal pode resultar na perda de habitat e na diminuição das populações de muitas espécies (GISELA GERALDINE CASTILHO-WESTPHAL et al., 2008).

As regiões de manguezais exercem influência na formação da vegetação e, geralmente, as espécies vegetais de mangue estão distribuídas em zonas, de acordo com a linha d'água, constituindo em uma fisionomia peculiar (H. LIETH, 2013). Os manguezais são sistemas deposicionais, representado por um conjunto de fácies geneticamente relacionadas, designado e definido com base em ambientes fisiográficos de sedimentação (ex. sistema deposicional fluvial, eólico, deltaico, barra-barreira, etc.) (ADAME et al., 2010).

Os sedimentos dos manguezais são sumidouros de poluição antropogênica, em razão de seu conteúdo de matéria orgânica, anaerobiose e pH ácido, que favorecem o sequestro de contaminantes. Além disso, eles podem ser remobilizados por microrganismos e bio-amplificados na teia alimentar (FARES, 2021). Por ter uma biodiversidade abundante, os manguezais também são responsáveis por inúmeros serviços ecossistêmicos, que beneficiam tanto os seres humanos como às demais espécies. Seus benefícios se estendem a diversas áreas, pois são responsáveis pelo desenvolvimento de diversas funções naturais de grande importância ecológica e econômica, tais como proteção da zona costeira, retenção de contaminantes, área de abrigo, reprodução e alimentação para muitas espécies, inclusive de interesse econômico e manutenção da biodiversidade marinha e límnic (AMARAL et al., 2010).

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) alerta para os danos aos manguezais causados por extração predatória de lenha e alimentos (caranguejos, lagostas, peixes, camarões, etc.); retirada da vegetação nativa para culturas agrícolas – como arroz, cana-de-açúcar, palmeiras (extração de óleo de palma); e construção de estradas, imóveis e grandes empreendimentos turísticos (ABURTO et al., 2022).

A interação homem-manguezal gera alguns impactos diretos, como no caso da agricultura e da criação de animais, principalmente a cultura de camarão, um dos principais problemas, que entra em conflito com as áreas de manguezais, o que causa supressão vegetal. Além disso, a poluição e o avanço populacional causam impactos ao ambiente costeiro/marinho e, com isso, também afetam diretamente o manguezal (NUNES, 2015).

Considerados berçários marinhos para inúmeras espécies, os manguezais têm importância social, cultural e econômica e ainda ajudam a proteger a zona costeira da força das tempestades e das marés (LANA, 2018). O avanço urbano desordenado, ameaça manguezais em todo o Brasil. O desmatamento é responsável pela diminuição da cobertura florestal do planeta há milhares de anos, apresentando uma taxa de,

aproximadamente, 1% ao ano (GIRI et al., 2011). Especificamente nas florestas de mangue, a instalação dos viveiros de carcinicultura e a disposição inadequada dos resíduos sólidos, estão descaracterizando as áreas de manguezal, aumentando as tensões sobre o ecossistema (FERNANDES et al., 2019). Em consequência da perda de vegetação, características essenciais dos manguezais podem ser modificadas, como a textura lamosa dos sedimentos, promovendo a diminuição da diversidade e densidade da fauna bentônica (BOSIRE et al., 2004). No manguezal é causado por diversos fatores, dentre eles a retirada de madeira para lenha, carvão, construções residenciais e instalações de diversificados empreendimentos, como a conversão de áreas para a aquicultura e agricultura, que acaba contribuindo para a degradação do ecossistema como um todo (DAHDOUH-GUEBAS, 2011).

Pela capacidade desse ambiente de armazenar até cinco vezes mais carbono por hectare do que outros ecossistemas, o corte de sua vegetação faz dele potencialmente poderoso na emissão de gases de efeito estufa (FRIESS, 2019). Dados obtidos para o estado do Rio Grande do Norte indicam que as perdas de áreas vegetadas comprometem a dinâmica dentro deste ecossistema afetando o funcionamento de toda a biota e a possibilidade de recuperação (PAULA; LIMA; MAIA, 2016; SILVA, 2018; SILVA; MAIA, 2018). Isso porque, o sombreamento proporcionado pela estrutura do mangue é importante para a garantia da recolonização das espécies, assegurando os processos sucessionais (SILVA, 2018).

Esta revisão de literatura apresenta os resultados de pesquisas entre os anos de 2000 e 2022, sobre os impactos de ações antrópicas nas áreas de mangue, e destaca a preocupação com a preservação do ecossistema frente às mudanças climáticas globais. Diferentes formas de preservação deste ecossistema também são discutidas, com foco na mitigação aos efeitos antrópicos, especialmente aqueles relacionados a poluição, exploração dos recursos naturais, ocupação desordenada, turismo e aquecimento global.

## **2. METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica ou revisão de literatura que tem como propósito realizar uma ampla investigação sobre um tópico específico. Nesse processo, buscamos entender as ideias que permeiam esse tema e, ao mesmo tempo, analisar as contribuições de diversos autores para os campos da Ciência e Educação (GONÇALVES, 2014). O estudo foi conduzido no ano 2023, por meio de uma abordagem qualitativa e descritiva, baseada em uma ampla revisão bibliográfica.

Foram consultadas diversas bases de dados, incluindo EBSCO Host, Senac,

Minha Biblioteca e Scielo. A pesquisa de artigos nessas bases foi realizada com o uso de descritores relevantes, como "poluição", "meio ambiente" e "áreas de manguezais". A revisão da literatura acompanha um processo estruturado, seguindo as seguintes etapas: 1) estabelecimento do tema: definição clara e precisa do tópico de pesquisa; 2) definição dos parâmetros de elegibilidade: identificação dos critérios que determinam a relevância dos estudos; 3) os critérios de inclusão e exclusão: especificação das condições para seleção ou exclusão de artigos; 4) verificação das publicações nas bases de dados: busca ativa de artigos nas bases de dados selecionadas; 5) exame das informações encontradas: análise crítica das fontes e suas contribuições; 6) análise dos estudos encontrados e exposição dos resultados: síntese das descobertas e conclusões relevantes.

Os critérios de exclusão envolveram artigos de revisão de literatura, resumos e metanálise, sendo incluídos somente artigos originais em inglês, português e espanhol. Com essa metodologia estruturada foi possível realizar uma revisão bibliográfica completa e rigorosa, contribuindo para o avanço do conhecimento nas áreas de manguezais, poluição e meio ambiente.

### **3. MANGUEZAIS E A SUA IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA**

#### **3.1 FLORA E FAUNA**

A flora dos manguezais possui características específicas que tornam esses ecossistemas funcionais e estruturalmente únicos. Características morfológicas e adaptações das árvores incluem raízes aéreas, dispersão de propágulos pelas correntes controlada pelas marés, rápido crescimento de copa, ausência de anéis de crescimento, eficiente mecanismo de retenção de nutrientes, resistência à ambientes salinos, retentor de água e importante contribuinte no balanço de carbono (ALONGI, 2002). Nos manguezais brasileiros ocorrem três gêneros, *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*, com um total de seis espécies: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *Avicennia germinans*. Atualmente, as regiões de manguezais do estado do Rio Grande do Norte, vêm sofrendo grande devastação provocada pelo acelerado crescimento da criação de camarão, implantação de salinas, lixo doméstico, entre outros (SOFFIATI, 2022). Os principais estuários mais explorados são: Cunhaú, Guaraíra, Papeba, Papari, Potengi, Ceará-Mirim, Galinhos, Açú, Apodi e Mossoró (LAURENTINO; DE SOUZA, 2013).

**Tabela 1:** Exemplos de espécies vegetais da flora do manguezal:

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Mangue-vermelho	( <i>Rhizophora mangle</i> )
Mangue-branco	( <i>Laguncularia racemosa</i> )
Mangue-preto, também conhecida como canoé	( <i>Avicennia schaueriana</i> )
Mangue-de-botão	( <i>Conocarpus erectus</i> )
Hibisco-do-Mangue	( <i>Talipariti pernambucense</i> )
Abaneiro	( <i>Clusia fluminensis</i> )

(FORNARI, Ernani. Dicionário Prático de Ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001.)

A fauna dos manguezais é derivada dos ambientes marinhos e terrestres adjacentes. A distribuição é composta principalmente de elementos de origem terrestre como os insetos, aves e mamíferos que ocorrem nas copas das árvores acima da linha d'água e em áreas que não sofrem influências das marés. De maneira geral, estas espécies não apresentam adaptações específicas a este ecossistema, porém, muitas vezes, usufruem-no para alimentação e às vezes para reprodução. Em troca, essa fauna contribui com o insumo de nutrientes através de suas fezes e com a polinização (FORNARI, 2001)

Existem espécies que passam toda a vida dentro do manguezal, e outras que apenas o utilizam para completar seu ciclo reprodutivo ou de crescimento. A maioria das espécies comerciais depende em algum momento do manguezal para a sua sobrevivência como ocorre com os camarões peneídeos (ex. o camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*; e o camarão-rosa, *Farfantepenaeus paulensis*). As fêmeas desses camarões desovam em alto mar, com as larvas migrando para dentro do manguezal, ali permanecendo durante a fase de pós-larvas aos primeiros jovens, só então retornando ao mar (LAURENTINO; DE SOUZA, 2013).

**Tabela 2:** Principais espécies de animais dos manguezais do Brasil:

ESPECIES DE ANIMAIS	NOME CIENTÍFICO
AVÊS	
Colhereiro – ave	( <i>Ajaia Ajaia</i> )
Garça	( <i>Egretta spp.</i> )
Guará	( <i>Eudocimus ruber</i> )
Papagaio	( <i>Amazona amazonica</i> )

Savacu-de-coroa	( <i>Nyctanassa violacea</i> )
CRUSTÁCEOS	
Aratu – Caranguejo	( <i>Goniopsis cruentata</i> )
Craca - crustáceo	( <i>Balanus albicostatus</i> )
Caranguejo-marinheiro – crustáceo	( <i>Aratus pisonii</i> )
Caranguejo Uçá – crustáceo.	( <i>Ucides cordatus</i> )
Caranguejo Uca / Chama-maré .	( <i>Uca pugnax</i> )
Guaiamu - crustáceo.	( <i>Cardisoma guanhumi</i> )
Siri – crustáceo.	( <i>Callinectes spp</i> )
PRIMATAS	
Macaco-prego - primata.	( <i>Simia apella</i> )
MOLUSCOS	
Caramujo-do-mangue – molusco	( <i>Melampus coffeus</i> )
Lebre-do-mar	( <i>Aplysia sp.</i> )
Mapé ou unha-de-velho	( <i>Tagelus plebeius</i> )
Ostra	( <i>Crassostrea rhizophorae</i> )
Sururu	( <i>Mytella charruana</i> )
Turu	( <i>Teredo navalis</i> )
Vôngole ou samanguaiá - molusco	( <i>Anomalocardia brasiliana</i> )
PEIXES	
Robalo – peixe	( <i>Centropomus undecimalis</i> )
Tainha - peixe	( <i>Mugil cephalus.</i> )
REPTÉIS	
Teiú – lagarto	( <i>Tupinambis teguixin L.</i> )
Caninana – serpente	( <i>Spilotes pullatus</i> )

(FORNARI, Ernani. Dicionário Prático de Ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001.)

#### 4. IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

As áreas de manguezais são de extrema importância ecológica, composto por uma combinação única de árvores e arbustos adaptados às condições de marés e salinidade presentes nas regiões de estuários e deltas. Além das árvores e arbustos característicos, como as espécies de mangue, o manguezal abriga uma grande variedade de seres vivos. Essa diversidade inclui diversos tipos de animais, como caranguejos, peixes, aves costeiras, répteis e mamíferos, que encontram no

manguezal um ambiente propício para alimentação, reprodução e proteção contra predadores (GREENME, 2023).

A biodiversidade dos sistemas marinhos e estuarinos depende da manutenção da qualidade destes habitats. As mesmas áreas que frequentemente atraem o desenvolvimento humano, também contribuem com alimento, refúgio, corredor migratório e criatórios para uma variedade de organismos costeiros e marinhos (SERGIPE, 2011). Em adição, estes também desenvolvem outras funções importantes, tais como armazenamento de água e proteção de inundações (SERGIPE, 2011).

Em relação ao solo, os manguezais promovem sua fixação, impedindo a erosão e, ao mesmo tempo, estabilizando a linha costeira. Suas raízes funcionam como filtros na retenção de sedimentos, sendo muito úteis na recuperação de áreas degradadas, principalmente por metais pesados (POZZANA, 2018).

## **5. AÇÕES ANTRÓPICAS**

Apesar de sua importância, os manguezais no Brasil são vulneráveis a uma série de ameaças, como a perda e fragmentação da cobertura vegetal, a deterioração da qualidade dos habitats aquáticos. Tais eventos ocorrem devido, sobretudo, à poluição e a mudanças na hidrodinâmica, o que tem promovido a diminuição na oferta de recursos dos quais muitas comunidades tradicionais e setores dependem diretamente para sobreviver. Estima-se que 25% dos manguezais brasileiros tenham sido destruídos desde o começo do século 20. Além disso, muitos dos que ainda existem são classificados como vulneráveis ou ameaçados de extinção. A situação é particularmente séria no Nordeste e no Sudeste do Brasil, que apresentam um grande nível de fragmentação. Estimativas recentes sugerem que cerca de 40% do que foi um dia uma extensão contínua de manguezais foi suprimida (MOURÃO, 2017).

Por conta das mudanças climáticas, geradas por atividades humanas, os manguezais se encontram em ameaça, colocando em risco a existência das espécies que dependem dele. Alguns dos impactos ambientais que afetam os manguezais são: contaminação da água por esgoto e efluentes químicos, como o petróleo, impactos da pesca e criação de camarões, construções residenciais, contaminação do solo, desmatamento e degradação da vegetação (ECYCLE, 2022).

O desmatamento, por sua vez, gera impactos como a erosão do solo, furacões, tsunamis e tempestades com alto poder de destruição. Isso porque os

manguezais têm papel fundamental na mitigação desses fenômenos. Como membros naturais do sistema estuarino, os manguezais ajudam a mitigar os efeitos ambientais adversos da atividade humana e da poluição (ECYCLE, 2022).

## **6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUE**

No Brasil, após o Código Florestal de 1965, estabeleceu-se a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – Lei Nº 6.938/81. Esta nova lei instituiu instrumentos de gestão e fiscalização ambiental como o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), explicitando quais órgãos e entidades estariam responsáveis pela preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental (BRASIL, 1981). Dentre estes, se pode citar o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo; o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO (BRASIL, 1981).

Contudo, foi na Constituição Federal de 1988 que se consolidou o direito ambiental de forma mais madura (MEDEIROS; CARVALHO; PIMENTA, 2014). O artigo 225 da referida Constituição, inclui a zona costeira como área do Patrimônio Nacional percorrendo aí sobre os usos e limites de exploração e ocupação de modo a se preservar os recursos e ecossistemas naturais (NASCIMENTO, 2007). Com o estabelecimento do Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro pela Lei Nº 7.661/88, os manguezais, assim como outros ambientes costeiros, ganharam um novo reforço legal no tocante a proteção e conservação de seus recursos naturais (BRASIL, 1988). O atual Código Florestal - Lei Federal Nº 12.651/2012 - em seu artigo 4º, inciso VI, apresenta as restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues como Áreas de Preservação Permanente – APPs (BRASIL, 2012a).

A posteriori, a Medida Provisória Nº 571, de 25/5/2012, e estabelecida pela Lei Federal Nº 12.727/2012 (BRASIL, 2012b), apresenta um capítulo que versa sobre o uso ecologicamente sustentável dos apicuns e salgados em atividades de carcinicultura e salinas (ALBUQUERQUE et al., 2015). Os apicuns podem ser explorados economicamente em até 10% da área total do manguezal nos estados que compreendem a Amazônia Legal; e 35 % de uso nos demais estados da Federação, excetuando-se as ocupações já consolidadas (BRASIL, 2012).

Através da portaria do ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) Nº 09 de janeiro de 2015 foi aprovado o Plano Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal – PAN Manguezal, que objetiva conservar e reduzir a

degradação dos manguezais brasileiros e as 74 espécies focais do PAN, mantendo suas áreas e usos tradicionais (BRASIL, 2015).

Destaca-se também que o Brasil possui 120 Unidades de Conservação que apresentam manguezais em seu interior. Destas, 55 são Federais, 46 Estaduais e 19 Municipais, representando 87% do ecossistema manguezal do país, com uma área de 1.211.444 hectares (ROSARIO; ABUCHAHLA, 2018).

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa bibliográfica ressalta a evidência incontestável dos impactos ambientais adversos resultantes das atividades antrópicas nas áreas de mangue, destacando sua influência direta na distribuição, abundância e desenvolvimento das espécies que habitam esses ecossistemas. A observada decadência desses ambientes críticos revela a magnitude das perturbações causadas pelas intervenções humanas, sugerindo uma necessidade urgente de ações decisivas no âmbito político e de fiscalização.

Os resultados apresentados confirmam que as ações antrópicas, como desmatamento, poluição e urbanização desordenada, impactam negativamente a integridade dos manguezais, comprometendo a saúde e a diversidade biológica dessas áreas. A extensão desses danos é substancial, afetando não apenas a flora, mas também a fauna associada, incluindo espécies-chave e aquelas que desempenham papéis cruciais nos ecossistemas.

Diante desse cenário, torna-se evidente que medidas de mitigação são imperativas para reverter ou minimizar os impactos negativos causados pela ação humana. A implementação de decisões políticas sólidas, respaldadas por evidências científicas, é crucial para garantir a preservação e a restauração dos manguezais. Além disso, a efetivação de medidas de fiscalização robustas é essencial para monitorar e controlar atividades que ameaçam esses ecossistemas sensíveis.

Este estudo reforça a importância de uma abordagem integrada, na qual cientistas, formuladores de políticas e a sociedade colaboram para desenvolver estratégias eficazes de conservação. A compreensão aprofundada dos processos ecológicos e dos impactos cumulativos das ações antrópicas nos manguezais é essencial para orientar a implementação de políticas ambientais sólidas e práticas de fiscalização efetivas.

Em última análise, a preservação desses ecossistemas preciosos depende de uma abordagem holística que combine conhecimento científico sólido com ações

coordenadas e responsáveis por parte das autoridades governamentais e da sociedade como um todo.

## 8. REFERÊNCIAS

ADAME, M.A.; NEIL, D.; WRIGHT, S.F.; LOVELOCK, C.E. Sedimentation within and among mangrove forests along a gradient of geomorphological settings. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 86.

Alongi, D.M. (2002) Estado Atual e Futuro das Florestas de Manguê do Mundo. *Conservação Ambiental*, 29, 331-349. <http://dx.doi.org/10.1017/S0376892902000231>

BELARMINO, P. H. P. et al. Resíduos sólidos em manguezal no rio Potengi (Natal, RN, Brasil): relação com a localização e usos. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n. 3, p. 447–457, 2014.

Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi, Patrícia Carla Barbosa Pimentel, Márcia Cristina Pinheiro Nascimento Ano: 2022

CLANA; ANGELO FRAGA BERNARDINO. *Brazilian Estuaries*. [s.l.] Springer, 2018.

FARES, A. *Climate change and extreme events*. Amsterdam: Elsevier, 2021.

FORNARI NETO, Ernani. *Dicionário Prático de Ecologia*, São Paulo: Aquariana, 2001, p. 76.

GISELA GERALDINE CASTILHO-WESTPHAL et al. ESTADO DA ARTE DAS PESQUISAS COM O CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus*. *Archives of Veterinary Science*, v. 13, n. 2, 4 dez. 2008.

H. LIETH. *Phenology and Seasonality Modeling*. [s.l.] Springer Science & Business Media, 2013.

LUCÍ HIDALGO NUNES. *Urbanização e desastres naturais*. [s.l.] Oficina de Textos, 2015.

LAURENTINO, I. C.; de SOUZA, S. C. uma análise do plano de recuperação de área degradada com vegetação de manguê no rio apodi mossoró do projeto margem viva holos, vol. 3, 2013, pp. 161-170 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Natal, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481548605013>

Manguezal - resumo, características, importância - Toda Biologia. (n.d.).

Www.todabiologia.com.<https://www.todabiologia.com/ecologia/manguezal.htm>. Acesso em: 1 dez. 2023.

Manguezal: o que é e principais características - eCycle. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/manguezal/>>. Acesso em: 1 dez. 2023.

**Manguezal: o que é, para que serve e qual sua importância?** Disponível em: <<https://www.greenme.com.br>. Acesso em: 1 dez. 2023.

Medeiros, Amanda Silva de et al. “Anthropic Interference in Mangrove Areas of the Mundaú-Manguaba Estuarine Lagoon Complex (CELMM), Alagoas (Brazil) as da Case Study.” *Ciência Rural*, vol. 50, 28 Aug. 2020, Accessed 10 Oct. 2023.

Moodle USP: e-Disciplinas. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/>. Acesso em: 14 out. 2023.

MOURÃO, R. Parque do Mangue - Anexo 5 Projeto Manguezais do Brasil. Disponível em: <<http://www.ecobrasil.eco.br>. Acesso em: 4 dez. 2023.

O que são os manguezais e por que é importante conservá-los. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com>>. Acesso em: 4 dez. 2023.

Pinto, F. N., Massone, C. G., Senez-Mello, T., Silva, F. S. da, & Crapez, M. A. C. (2022). Interferência da ocupação urbana na distribuição de poluentes orgânicos persistentes em manguezal Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/programas-e-projetos/projeto-manguezais-do-brasil>>. Acesso em: 18 out. 2023.

POZZANA. **Mangue (ou manguezal) - Importância e características.** Disponível em <<https://biologo.com.br/bio/mangue/#:~:text=A%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20dos%20manguezais%20fixa%20os%20solos%2C%20impedindo>>. Acesso em: 1 dez. 2023.

Santos, João Paulo Bispo, et al. “Estrutura Populacional E Impactos Da Exótica Invasora *Thespesia populnea* (L.) Sol. Ex Corrêa Sobre a Vegetação Nativa de Mangue.” <https://doi.org/10.1590/2236-8906-115/2020>. Accessed 17 nov. 2022.

Sergipe, s. C. –. Os impactos socioambientais gerados na ocupação urbana do bairro jardins- aracaju- sergipe. Disponível em: <[https://ri.Ufs.Br/bitstream/riufs/4182/1/MARILDA\\_COLARES\\_JARDELINA\\_SANTOS.Pdf](https://ri.Ufs.Br/bitstream/riufs/4182/1/MARILDA_COLARES_JARDELINA_SANTOS.Pdf)>. Acesso em: 1 dez. 2023.

Silva, Simony Andrade, et al. “Estrutura Fitossociológica Do Manguezal Da Lagoa Do Roteiro, Alagoas, Nordeste Do Brasil.” *Ciência Florestal*, Accessed 18 Aug. 2022.

**SOFFIATI, A.** Manguezais da grande região dos lagos: pequeno guia científico-afetivo.

[s.l.] Autografia, 2022.

VOLKER LINNEWEBER. Mangrove Ecosystems. [s.l.] Springer Science & Business Media, 2013.