

## **CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO ECOSSISTEMA DE MANGUEZAL NO MUNICÍPIO DE MACAU (RN) – BRASIL**

**Priscila Kelly Oliveira da Cruz Silva<sup>1</sup>, Márcia Regina Farias da Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Departamento de Gestão Ambiental. E-mail: [priskelly1306@gmail.com](mailto:priskelly1306@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Departamento de Gestão Ambiental. E-mail: [marciaregina@uern.br](mailto:marciaregina@uern.br)

Artigo recebido 15/04/2019 e aceito em 17/11/2019

### **Resumo**

O ecossistema manguezal é um dos mais abrangentes ao que diz respeito às suas características, além da diversidade de fauna e flora. Ao considerar a importância desse ecossistema em diversos aspectos, ele tornou-se protegido por leis e resoluções. Nessa direção, a pesquisa teve por objetivo estudar a importância do ecossistema de manguezal para comunidade local, no município de Macau (RN). Como procedimentos metodológicos foram realizadas pesquisas bibliográfica, documental e campo; contou com aplicação de questionários (semiestruturado com perguntas abertas e fechadas), junto a população do entorno do manguezal, bem como foram realizadas entrevistas com representantes da gestão municipal. Verificou-se que Macau possui uma vasta área de manguezal, considerado economicamente importante para população local. Constatou-se que a degradação do ecossistema está relacionada com a retirada da vegetação, a deposição inadequada de resíduos sólidos, a práticas da atividade salinera, a pesca e a coleta de marisco, bem como a emissão de efluentes. A degradação, ocorre, principalmente, na área circunvizinha a zona urbana do município. Conclui-se, portanto, que existe a necessidade do poder público local, realizar uma fiscalização eficaz e realizar a aplicação da legislação ambiental vigente, visando o uso sustentável dos recursos naturais.

**Palavras-chave:** Ação antrópica. Preservação. Conservação ambiental. Legislação ambiental.

### **CHARACTERIZATION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE MANGUEZAL ECOSYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF MACAU (RN) - BRAZIL**

#### **Abstract**

The mangrove ecosystem is one of the most comprehensive in respect to its characteristics, as well as the diversity of fauna and flora. In considering the importance of this ecosystem in many respects, it has become protected by laws and resolutions. In this direction, the objective of this research was to study the importance of the mangrove ecosystem to the local community, in the municipality of Macau (RN). As methodological procedures were carried out bibliographical, documentary and field research; There were questionnaires (semi-structured with open questions and dates), along with the mangrove population, as well as interviews with representatives of municipal management. Macau has been found to have a large area of mangrove, considered economically important for the local population. It was found that ecosystem degradation is related to vegetation removal, improper deposition of solid waste, practices of saline activity, fishing and shellfish collection, as well as the emission of effluents. Degradation occurs mainly in the surrounding area of the municipality. It is concluded, therefore, that

there is a need for local public authorities to carry out effective enforcement and enforce current environmental legislation, aiming at the sustainable use of natural resources.

**Keywords:** Anthropogenic action; preservation; environmental conservation; environmental legislation.

## **CARACTERIZAÇÃO DE LOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTALES EN EL ECOSISTEMA DE MANGUEZAL EN EL MUNICIPIO DE MACAU (RN) - BRASIL**

### **Resumen**

El ecosistema de manglar es uno de los más completos en términos de sus características, además de la diversidad de fauna y flora. Al considerar la importancia de este ecosistema de muchas maneras, se ha protegido por leyes y resoluciones. En esta dirección, la investigación tuvo como objetivo estudiar la importancia del ecosistema de manglar para la comunidad local en el municipio de Macau (RN). Como procedimientos metodológicos se realizaron investigaciones bibliográficas, documentales y de campo; se aplicaron cuestionarios (semiestructurados con preguntas abiertas y cerradas) a la población alrededor del manglar, así como entrevistas con representantes de la administración municipal. Se ha descubierto que Macau tiene una gran área de manglares, considerada económicamente importante para la población local. Se descubrió que la degradación del ecosistema está relacionada con la eliminación de la vegetación, la deposición inadecuada de residuos sólidos, las prácticas de actividad salina, la pesca y la recolección de mariscos, así como la emisión de efluentes. La degradación ocurre, principalmente, en los alrededores del municipio. Se concluye, por lo tanto, que es necesario que el gobierno local lleve a cabo una aplicación efectiva y haga cumplir la legislación ambiental vigente, con el objetivo del uso sostenible de los recursos naturales.

**Palabras-clave:** Acción antrópica. Preservación. Conservación ambiental. Legislación ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

O manguezal é um dos ecossistemas que compõem o bioma da Mata Atlântica, estando associado às margens de baías, barras, enseadas, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro de águas doce com água do mar, ou diretamente exposto à linha da costa.

Para Brandão (2011) o ecossistema manguezal pode ser encontrado, mundialmente, em diversas regiões e em alguns países, porém é no Brasil que se encontra uma das maiores extensões de manguezal do mundo. Na costa brasileira, os manguezais existem desde a foz do rio Oiapoque, no Estado do Amapá (4° 30' latitude Norte), até o Estado de Santa Catarina, tendo como limite sul o município de Laguna, na latitude 28° 30' S, que é determinada através do avanço das massas polares e correntes oceânicas de origem Antártica.

O ecossistema de manguezal pode ser considerado como berçário do mar, por ser um lugar de reprodução de inúmeras espécies. É um filtro biológico, retentor de nutrientes, sedimentos e até poluentes, zona de amortecimento contra tempestades e barreira contra erosão da costa, facilitando assim que outras funções sejam reconhecidas nos manguezais, como: fonte de alimento e de atividades tradicionais, como a pesca artesanal, caracterizando um ambiente vital para essas populações, cuja sobrevivência depende da exploração dos crustáceos, moluscos e peixes (BRANDÃO, 2011).

O manguezal é um ecossistema que possui características únicas, em termos de fauna, flora, solo, entre outros aspectos. Fernandes (2012) destaca que, o solo desse ecossistema é considerado, como sendo um solo pastoso, uma espécie de lama que possui característica que se expressam, geralmente, em uma coloração cinza-escura, a preta, sendo possível perceber ainda que possui um o forte odor. Ainda segundo o autor, essa pasta é um componente de maior estrutura física na formação do manguezal, onde interage da produção biológica, além de regular o ciclo hidrológico de superfície, escoamento superficial, agindo ainda como fixador de carbono e nutriente, depurando efluentes e minimizando possíveis impactos ao meio ambiente.

O ecossistema manguezal é também um dos mais abundantes em sua fauna, apresentando uma diversidade que compõem os ambientes terrestre e marinho, tornando-se uma riqueza para aqueles que dependem da pesca ou dos crustáceos e mariscos para garantir uma fonte de sustento. Em relação ao ambiente terrestre, Rocha Júnior (2011), destaca que a sua distribuição é composta, sobretudo, por elementos de origem terrestre como insetos, aves e mamíferos que ocorrem nas copas das árvores acima da linha d'água e em áreas que não sofrem influência das marés. Fernandes (2012) menciona que as aves que habitam esse ecossistema, atuam na transferência de matéria e energia do ecossistema aquático para o ecossistema terrestre e no controle biológico de espécimes debilitados, diminuindo o risco de proliferação de doenças pela retirada destes organismos do ambiente.

Uma outra característica marcante desse ecossistema é salinidade que se apresenta como um dos fatores relevantes para a formação do manguezal, sendo um fator determinante, que coloca o manguezal em situações únicas e extremas. Nesse sentido, Pádua (2014) destaca quem os manguezais estão sujeitos a situações extremas e que os tornam resistentes, uma vez que são expostas a alta salinidade e a pouca oxigenação de seu solo, essas características tornam este ecossistema particular, com demanda de forte esforço de adaptação de seus componentes vegetais.

O Brasil possui uma longa e extensa lista, de documentos legais voltados a proteção do ecossistema de manguezal. Borges (2010) destaca que, no Brasil os manguezais são considerados Área de Proteção Permanente (APP), incluído em diversos dispositivos constitucionais, no âmbito federal e estadual. O CONAMA, por meio da Resolução 303/2002, apresenta os parâmetros, definições e limites de APP, que entendendo a importância do manguezal para o meio ambiente e a necessidade de preservação das áreas de manguezal. Todavia, em termos legais a Resolução nº 369 estabelecida pelo o CONAMA em março de 2006, permite que haja a intervenção de áreas consideradas de APP, contando que essa área seja caracterizada como de utilidade pública ou relevante interesse social.

No Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que revogou o Código Florestal de 1965, transcreve no inciso XIII do Art. 3º, a definição do ecossistema manguezal, como anteriormente já definida pelo CONAMA por meio da Resolução 303/2002. E no seu inciso VII do Art. 4º determina seu enquadramento como APP. Um outro documento importante que protege o manguezal é a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), no Art. 2º Parágrafo único define que, considera-se Zona Costeira o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre. Define então, em seu Art. 3º. O PNGC deverá prever o zoneamento de usos e

atividades na zona costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, os manguezais.

Segundo Barbos (2014) o manguezal encontra-se também amparado pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que regulamenta o uso e a exploração dos remanescentes florestais e recursos naturais na Mata Atlântica. O autor explica que essa Lei é considerada como um importante passo no desafio para a preservação do bioma, proibindo o corte de vegetação em diversos casos. No entanto, apesar da constituição brasileira possuir diversas leis que determina proteção ao manguezal, sendo essas áreas de proteção permanente de acordo com decretos, é notório que por vezes em diversas regiões a legislação não é aplicada devidamente.

No estado do Rio Grande do Norte (RN) há inúmeras regiões, nas quais o manguezal é um dos ecossistemas predominante, sendo espaço de exploração econômica e, conseqüentemente, de degradação ambiental. Assim, é uma preocupação constante encontrar meios de preservação desse ecossistema. Nos seus estudos Lacerda et al (2006), estabelecem que, o Estado do Rio Grande do Norte dispõe de 130 km de extensão dos manguezais do Nordeste, quando contemplados todos os estados da região, essa extensão chega a aproximadamente 600 km<sup>2</sup>. Para os autores supracitados a delimitação do manguezal no RN ocorre no longo do Litoral Oriental e Litoral Norte do qual está localizado o município de Macau.

No município de Macau, o manguezal é um ecossistema encontrado no entorno de áreas da zona rural, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão, e nas áreas ao entorno da zona urbana. Esse é um dos ecossistemas da região que mais apresenta importância ao município, sua riqueza é compartilhada em diversos esferas, como: econômico, ecológico, turístico e cultural.

Todavia, as condições ambientais dos manguezais em Macau, não são diferentes de outras localidades do RN, pois as áreas que comportam esse ecossistema vêm sofrendo uma forte degradação por meio de diversas irregularidades e problemas ocasionados diretamente pela ação antrópica. Ao considerar essa reflexão, esta pesquisa teve como objetivo estudar a importância do ecossistema do manguezal para comunidade local, no município de Macau (RN).

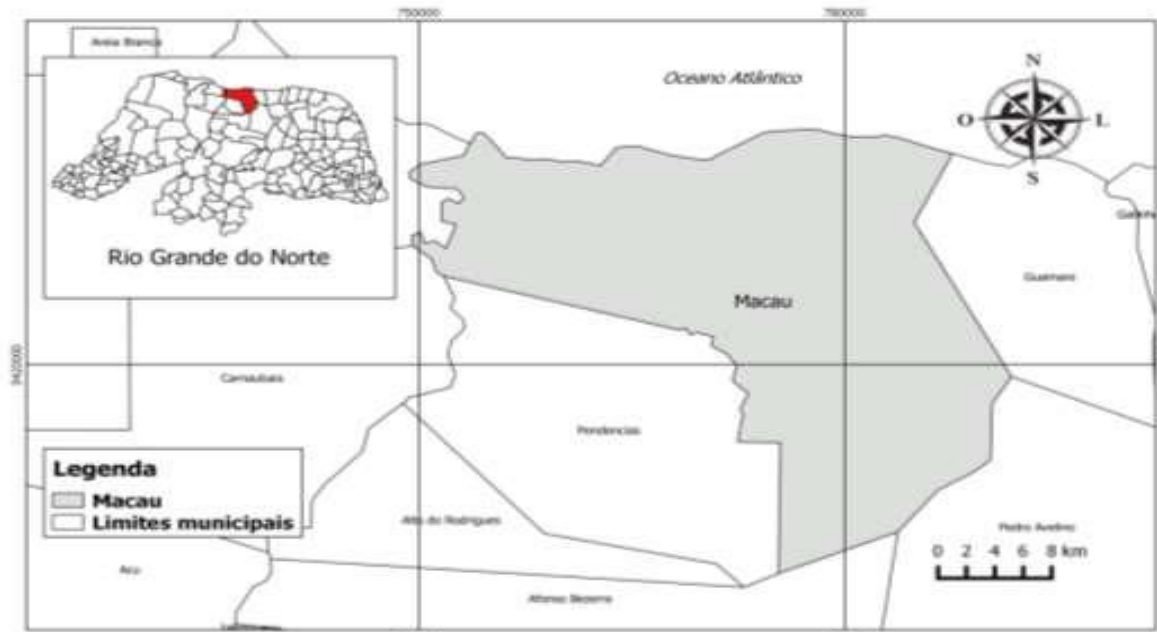
## **MATERIAIS E MÉTODO**

### **Caracterização do município de Macau, RN**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2016, Macau é um município que está situado em uma área litorânea do Estado do Rio Grande, apresentando uma área de 784,193 km (Figura, 1). Segundo IDEMA (2008), O município de Macau está localizado na latitude: 05°06' Sul e longitude 36° 38' 04" Oeste. Apresenta uma área de equivalente a 1,49% da superfície estadual, com uma Altitude da Sede: 4 metros. O município apresenta uma distância em Relação à Capital do Estado de 176 km.

Ainda segundo a classificação climática de Köppen e Geiger<sup>1</sup>, em Macau o ano tem pouca pluviosidade, a classificação do clima é BSh. Tem uma temperatura média de 26.7 °C. A média anual de pluviosidade é de 602 mm. Os dados apresentam que o mês de outubro é o mês mais seco da região, tendo 0 mm de precipitação. Com uma média de 161 mm o mês de abril é o mês de maior precipitação.

**Figura 1:** Mapa de localização geográfica do município de Macau no Estado Rio Grande do Norte.



Fonte: SILVA, C. V. T., et al (2017, p.47).

Em relação à temperatura os dados mostram que 27.8 °C é a temperatura média do mês de janeiro, o mês mais quente do ano. Com uma temperatura média de 25.6 °C, junho é o mês com a mais baixa temperatura ao longo do ano (CLIMATE – DATE, 2018).

A área pesquisada localiza-se no contexto geológico da Bacia Potiguar assentada sobre rochas sedimentares.

Segundo as afirmações de Morelatto e Fabianovicz:

A Bacia Potiguar localiza-se na porção mais oriental da região nordeste do Brasil, estendendo-se pelos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. A área sedimentar na porção emersa é de aproximadamente 26.700 km<sup>2</sup>, enquanto que a porção submersa soma aproximadamente 195.400 km<sup>2</sup>. Geologicamente, limita-se a leste com a Bacia de Pernambuco-Paraíba, pelo Alto de Touros, a noroeste com a Bacia do Ceará pelo Alto de Fortaleza e ao sul com rochas do embasamento cristalino (MORELATTO; FABIANOVICZ, 2015, p.1).

<sup>1</sup> Classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada em geografia, climatologia e ecologia. A classificação foi proposta em 1900 pelo climatologista alemão Wladimir Köppen, tendo sido por ele aperfeiçoada em 1918, 1927 e 1936 com a publicação de novas versões, preparadas em colaboração com Rudolf Geiger (daí o nome Köppen-Geiger).



De acordo com Moura (2005), Macau é uma área que se caracteriza basicamente por quatro tipos de solo: areias quartosas distróficas, apresentando uma baixa fertilidade, textura formada por areia e drenagem excessiva e predominante de relevo plano; Solonchak-Solonétzico, apresentando alta salinidade, textura indiscriminada, mal drenado e de relevo plano; SolonetzSolodizado, com textura indiscriminada e relevo plano; Latosolo vermelho e amarelo eufrófico, com textura média, forte drenagem e fertilidade média a alta e textura média. Há também as areias quartzosas marinhas, o solo bruno não cálcico vértico e o cambissolo.

Para o autor supracitado, o município de Macau é uma região que tem sua composição vegetal formada por basicamente três tipos de vegetação predominante, sendo essas: Vegetação da Caatinga, Vegetação Litorânea e Vegetação Dunar. A vegetação litorânea do município ocupa as proximidades das feições de praia, sofrendo influência marinha, sendo representada por restinga e manguezal.

O município de Macau é formado literalmente por uma paisagem costeira, da qual é possível perceber que o modelamento das formas de relevo é resultante da ação constante de diversos fatores, tais como: processos do meio físico, condições climáticas, constantes variações do nível do mar, da natureza das sequencias geológicas, das atividades neotectônicas e do suprimento de sedimentos carregador pelos rios e oceanos.

Segundo dados do IDEMA (2008) o relevo do município de Macau possui menos de 100 metros de altitude. É caracterizado por planície costeira que são formadas por praias tendo como limite de um lado, o mar, e, de outro, os Tabuleiros Costeiros, que se estendem por todo o litoral. Esses terrenos planos são alterados em suas formas pela presença de Dunas.

A economia que circula no município de Macau apresenta uma diversidade, no entanto, alguns se sobrepõem sobre outras. Segundo Moura (2005), o município de Macau apresenta uma economia baseada nas seguintes principais atividades: agropecuária; pesca artesanal, extração de petróleo e extração de sal marinho.

### **Classificação da pesquisa e análise dos dados**

Nesta pesquisa adotou-se abordagem de pesquisa mista (qualitativa e quantitativa), entendo que ambas são complementares. Segundo Fonseca (2002, p.20) “a pesquisa qualitativa se preocupa com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. No entanto elas podem ser complementadas com dados de estatística descritiva. Nessa direção, a pesquisa foi desenvolvida com base em pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa de campo<sup>2</sup>.

Para ampliar a construção de dados, foram aplicados questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas com públicos específicos, a saber: (i) a população do entorno e (ii) marisqueiras e pescadores. Sendo n= 11 (onze) questionários aplicados com a

---

<sup>2</sup> Cabe registrar que durante a realização da pesquisa de campo as empresas salineiras do município negaram-se a liberar entrada para que fosse possível a realização da pesquisa, dessa forma não foi possível identificar e aprofundar-se quanto aos motivos que levam a atividade salineira ser considerada como uma das principais a degradar esse ecossistema na região, e nem registrar quais áreas de manguezal são as principais impactadas pelas mesmas, no entanto, na região que dá acesso à praia de Camapum foi possível fazer registros de pequenas regiões do ecossistema nessa localidade do qual sofrem pela presença de uma empresa salineira que está instalada ao redor dessa região.

população do entorno e n= 20 (vinte) com as marisqueiras e (ou) pescadores, totalizando n= 31 (trinte e um) pessoas ouvidas, de uma amostra de n= 760 (setecentos e sessenta) populares.

Os questionários apresentavam dez perguntas abertas e fechadas com múltipla escolha e espaço para justificativa, com finalidade de entender a visão desse público em relação às questões ambientais, e qual a importância do ecossistema manguezal para os entrevistados. Durante a aplicação dos questionários foi também solicitada a adesão dos participantes por meio a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Ademais foram realizadas duas entrevistas estruturadas, o roteiro totalizava n=10 (dez) perguntas, onde teve como público alvo os representantes do poder público municipal, responsáveis pelas pastas da Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca e Secretaria Municipal de Infraestrutura, com o objetivo de entender quais têm sido as ações públicas no âmbito municipal, em relação à gestão do ecossistema manguezal, bem como compreender qual a visão dos gestores locais em relação ao manguezal. Sendo realizada ainda uma entrevista verbalmente com o representante da Guarda Municipal Ambiental, e conversas informais com moradores do entorno que optaram por não participar dos questionários, mas que relataram sobre as problemáticas envolvendo o objeto de estudo.

Cabe salientar que todos os termos, assim como, entrevistas, questionários, áudios e demais documentos utilizados para a realização dessa pesquisa, ficarão arquivadas e a disposição no Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA), na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), na faculdade de Ciências econômicas (FACEM), no departamento de Gestão Ambiental, para caso de necessidade, acesso e esclarecimentos quanto às informações coletadas para uso desta pesquisa.

A análise dos dados foi realizada por meio de estatística básica, a partir dos dados obtidos por meio da aplicação dos questionários e entrevistas, para tais resultados utilizou-se como subsídio para análise desses dados em planilhas eletrônicas, onde foram apresentados por meio de gráficos e quadros, com o objetivo de mensurar e classificar os dados construídos e suas variáveis quantitativas, de acordo com as questões debatidas. Cabe salientar que na descrição dos quadros foram utilizados como identificação os devidos cargos ocupados pelos entrevistados, com finalidade de preservação das identidades.

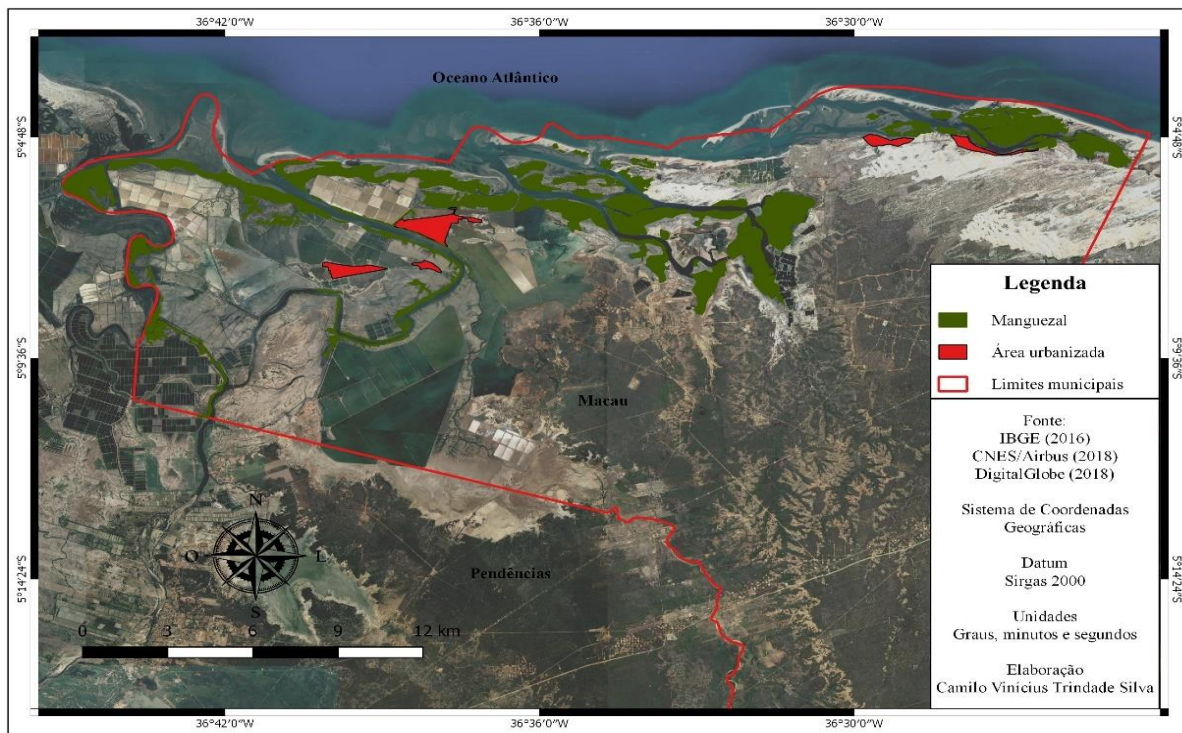
Os resultados foram apresentados ainda por meio de registro fotográfico realizados em campo, com finalidade de demonstrar as situações descritas na pesquisa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O município de Macau localizado na região litorânea do Estado do Rio Grande do Norte possui uma totalidade de 2.301 ha de manguezal em toda região do município (Figura, 2), sendo que uma parte significativa dessa vegetação se encontra na área circunvizinha do centro urbano.

Em campo percebe-se que o ecossistema manguezal é basicamente a vegetação predominante da região, no qual a legislação municipal vigente, por meio da Lei nº 883/2003, em consonância com a legislação federal, em seu art. 55 reafirma e delimita toda extensão do manguezal como sendo uma Área de Preservação Permanente - APP.

**Figura 2:** Mapa da representação do ecossistema manguezal em toda área de extensão no município de Macau (RN).



**Fonte:** Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável – Seplan (2018).

É possível identificar que essa região comporta as espécies de mangues: *Avicennia schaueriana*, popularmente conhecido como mangue preto; *Laguncularia racemosa*, popularmente conhecido como mangue branco. Sendo possível encontrar ainda na região a espécie *Rhizophora harrisonii* e *Rhizophora racemosa* popularmente conhecidas como mangue vermelho, porém na região urbana o mangue vermelho é a espécie mais difícil de ser encontrada.

Em relação à fauna que compõe o manguezal da região, é possível identificar espécies de peixes e crustáceos, tais como: Caranguejo Uça, Aratu, Maria Farinha, Sururu, Camarão, Taioba, Peixe Vermelho, Tainha, Bagre, Moréia, e etc.

De acordo com os entrevistados representantes públicos municipais o manguezal é um ecossistema de extrema importância, pois apresenta uma diversidade de riquezas que circunda o município.

O Secretário Adjunto da Infraestrutura (2017) relata que:

É um ecossistema considerado o berçário marinho de várias espécies (consideradas importantes para atividade pesqueira do município) que procuram esse ecossistema para desovar e reproduzir, além de servir como busca de alimentos. É um ecossistema importante ainda por ser habitat natural de crustáceos do qual no município é muito adquirido para culinária. (SECRETÁRIO ADJUNTO DA INFRAESTRUTURA, 2017).

A partir da pesquisa observou-se que apesar da importância do ecossistema para o município em diversas áreas, tais como: Turística, econômica, social e ecológica, o município



de Macau apresenta um crescimento populacional residentes nas encostas da zona costeira. Mas, esse crescimento desordenado e próximo às áreas de mangues tem ocasionado cada vez mais uma crescente degradação, decorrente de fatores como: o cultivo de camarão desordenado, poluição por efluentes domésticos, descarte inadequado de resíduos sólidos e descarte de animais mortos. Esses fatores estão ocasionando danos ao meio ambiente, podendo também ocasionar problemas de saúde pública.

Na pesquisa constatou-se que o ecossistema de manguezal vem sofrendo alterações ao longo dos anos e apresenta modificações em seus aspectos. Nessa direção, os representantes do poder público foram indagados sobre as modificações que estão ocorrendo no manguezal da região. Esses relatam observar que ocorrem modificações consideráveis em relação ao manguezal em Macau.

O Secretário de Agricultura e Pesca (2017) relata em entrevista que essas modificações são frutos basicamente de duas formas de interferências “Naturais, por assoreamento. E ações antrópicas, que provocam poluição de resíduos e supressão com finalidade de ração animal, e outros”. Ao decorrer das entrevistas também são citadas atividades econômicas como algumas das fontes de poluição ao manguezal, sendo elas a atividade salineira, e a pesca artesanal. De acordo com os relatos realizados em entrevista verbal:

À atividade salineira do município de Macau, é uma das principais causadoras de impactos ambientais no manguezal, sendo essas instaladas nas margens de um rio e/ou nas margens de uma gamboa em virtude da sua captação de água. A atividade salineira provoca impactos ao ecossistema tanto por meio do desmatamento devido ao processo de expansão produtivo como por meio do despejo de efluentes industriais diretamente na região estuarina, do qual degrada o ecossistema de forma que o mesmo não tem mais possibilidade de se desenvolver (GUARDA MUNICIPAL AMBIENTAL, 2017).

A atividade pesqueira, por sua vez, tem ocasionado problemas por meio da catação do marisco. Segundo relata o secretário “As marisqueiras (os) do município têm adotado uma prática de descarte inadequado das cascas dos mariscos após sua lavagem e cozimento”. O entrevistado acrescenta que “no bairro dos Navegantes, local que comporta uma ‘Gamboa<sup>3</sup>’ formou-se um acúmulo de grandes montanhas de casca de marisco do qual tem se intensificado na atualidade”, essa prática pode ser observada na figura 3.

---

<sup>3</sup> De Origem Indígena, a palavra Gamboa significa o local, no leito dos rios, onde se remansam as águas, dando a impressão de um lago sereno.

**Figura 3:** Pirâmides formadas por conchas de marisco após sua lavagem, nas margens da gamboa localizada no bairro dos Navegantes em Macau (RN).



**Fonte:** As autoras (2017).

A guarda municipal ambiental acrescenta que o acúmulo desse resíduo provoca o assoreamento da Gamboa do qual ocasiona na dificuldade do tráfego dos barcos que passam na região. Esse acúmulo de cascas de marisco tem acarretado ainda na dificuldade da atividade turística, levando-se em consideração que essa Gamboa hoje faz parte de um roteiro da trilha das marisqueiras, além de contribuir para proliferação de insetos e um odor que incomoda populares do bairro. As marisqueiras da região têm ainda construído barracos em locais irregulares e estão cortando o mangue para os referidos mariscos, enfatizando que essa prática é realizada dentro do próprio manguezal.

A partir de observações *in loco*, foi possível identificar a existência de um prédio, construído no município, visando o desenvolvimento da atividade da maricultura. Todavia, quando questionado em entrevista, sobre a construção, o Secretário de Agricultura e Pesca (2017) mencionou que, “o prédio está em condições de depredação tornando-se inadequado para marisqueiras (os) do município possam utilizar, e para que possam descartar corretamente, os resíduos, ou até mesmo criar mecanismos de reaproveitamento”

No entanto, não são somente essas atividades econômicas que ocasionam problemas ambientais para o ecossistema manguezal no município. Por meio da observação realizada durante as visitas *in loco* ao entorno do município, foi possível identificar diversos fatores que provocam a degradação do ecossistema de manguezal, um deles é a deposição inadequada de resíduos sólidos urbanos. Em Macau é perceptível o número de encalhe de resíduos sólidos que ocorre em áreas que apresentam um maior número populacional, no seu entorno ou em áreas consideradas como turísticas.

Durante o mês de junho de 2017, devido à realização de um evento em comemoração à semana do meio ambiente, a Prefeitura Municipal de Macau promoveu uma ação de mutirão

para a limpeza no manguezal, na ocasião foi possível identificar uma grande quantidade de resíduos sólidos depositados no entorno do manguezal, sobretudo, no trecho localizado na área central do município.

De acordo com o depoimento do Secretário Adjunto da Infraestrutura (2017), “naquela ocasião foi retirado do entorno do manguezal que compõem os arredores centrais da zona urbana do município uma totalidade de cinquenta sacos de lixo de 100 litros contendo todo tipo de resíduos sólidos” (Figura 4).

**Figura 4:** Resíduos sólidos coletados no manguezal ao entorno da área urbana do município de Macau (RN) em 2017



Fonte: Marcos Negão (2017).

Segundo relatado em entrevista pela a Guarda Municipal Ambiental:

A população não tem sensibilização quanto à necessidade da preservação do manguezal, tão pouco conhecimento sobre a importância que o ecossistema apresenta em diversas esferas, vendo o ecossistema apenas como um ambiente de odor forte, feio e sem importância. O grande volume de resíduos sólidos tem prejudicado as espécies, e prejudicado ainda a ação do homem dentro do manguezal, dificultando a vida das marisqueiras e dos pescadores. Precisa-se então trabalhar a sensibilização da população (GUARDA MUNICIPAL, 2017).<sup>4</sup>

De acordo com o Secretário Adjunto da Infraestrutura (2017) os resíduos sólidos chegam aos manguezais de forma direta, pela própria população “muitos vêm de outras ruas apenas para depositar o resíduo ao entorno do mangue”. O entrevistado cita ainda que outra

<sup>4</sup> Entrevista concedida por GUARDA MUNICIPAL AMBIENTAL. **Entrevista I.** [jun. 2017]. Entrevistador: Priscila Kelly Oliveira da Cruz Silva. Macau, 2017. 1 arquivo .mp3 (4:14 min.). A entrevista na íntegra encontra-se disponível em CD-ROM no Laboratório de Ecologia Aplicada – LEA, no Departamento de Gestão Ambiental – DGA, da Faculdade de ciências econômicas – FACEM, na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.



forma pela qual ocorre a chegada dos resíduos no ecossistema é por meio da própria maré “em seu período de nível alto que traz resíduos de outros ecossistemas e adentra esse material no manguezal, porém ao atingir a maré baixa os mangues impedem a saída desses resíduos”.

O descarte de efluentes domésticos são considerados como outro problema observado no manguezal no município de Macau. Foi possível identificar diversos bueiros, que captam águas servidas e que transportam os efluentes até o manguezal. É relevante destacar que o município de Macau não dispõe de um sistema de saneamento básico e com isto, o descarte dos esgotos domésticos é realizado por meio desses canais de escoamento de águas pluviais, chegando assim ao ecossistema para serem lançados ao oceano, o processo de infiltração desses efluentes também é uma preocupação, uma vez que pode contaminar os lenções freáticos, sobretudo, em áreas danadas, a exemplo das comunidades que ficam na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Figura 5).

**Figura 5:** Esgoto sendo despejado a céu aberto no manguezal da praça do lazer em Macau (RN).



**Fonte:** As autoras (2017).

Segundo o entrevistado da Guarda Municipal Ambiental (2017), “é possível encontrar cada vez mais frequente esgotos que são despejados, diretamente, no manguezal na região de Macau, por essa razão já foi solicitado da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, explicações para esse problema, porém não foi obtida nenhuma resposta por parte do órgão competente”.

Foi possível identificar também que são lançados efluentes provenientes da Estação de Tratamento da CAERN, no estuário do rio Piranhas/Açú, afetando, diretamente, o manguezal existente naquela região. Esses efluentes apresentam uma coloração marrom escura (Figura 6), além de um forte odor, principalmente, quando está em maré baixa.

**Figura 6:** Efluente final proveniente da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no Rio Piranhas-Açu, Macau (RN).



Fonte: Seplan (2015).

Segundo documentado em um relatório fotográfico elaborado pela SEPLAN, que cita o estudo “Elaboração de Diagnósticos e Estudos Destinados à Elaboração, pela Prefeitura, do Plano Municipal de Saneamento Básico”, realizado pela empresa B&B Engenharia no ano de 2011, o processo de tratamento é realizado em lagoa de estabilização, localizada na comunidade Ilha de Santana. Ao todo são três lagoas, sendo uma facultativa e duas de maturação conforme apresenta a figura 7. O sistema é antecedido por caixa de areia, para remoção de sólidos grosseiros, com medidor de vazão.

**Figura 7:** Localização da Estação de Tratamento de Esgoto.



Fonte: Google Earth. Arquivo da SEPLAN (2015).



De acordo com dados levantados e documentados pela SEPLAN, órgão da administração pública de Macau, responsável pela implementação e execução da Política Municipal de Meio Ambiente, em 30 de novembro de 2015 foi encaminhado um ofício para CAERN, solicitando em caráter de urgência a apresentação dos relatórios de monitoramento da qualidade do efluente final da ETE supracitada, de acordo com as normas e legislação vigente, resolução do CONAMA nº 357/2005 que é a resolução nº 430/2011.

Foi solicitado ainda por meio de um segundo ofício que a CAERN realizasse uma vistoria no local para detectar a questão do efluente final que é destinado ao estuário do rio Piranhas-Açu, proveniente da ETE, situada na comunidade da Ilha de Santana, pois o despejo desse estaria causando risco ao meio ambiente e à saúde pública, porém não obtiveram resposta ao ofício.

Alguns pescadores e marisqueiras confirmam os relatos do entrevistado, destacando em conversa informal que perceberem com o decorrer do tempo que esse problema tem se intensificado e provocado doenças de pele em marisqueiras e pescadores que praticam suas atividades econômicas nesta região, bem como enfatizam notarem que os consumidores têm receio de comprarem os produtos que são provenientes dessa área, por medo de contaminação.

No manguezal da região urbana de Macau tem sido cada vez mais comum identificar o despejo de animais, sendo uma prática adotada pela população que tem virado rotina, porém causadora de impactos ambientais, podendo ocasionar problemas de saúde a população local. A região do manguezal no bairro Porto da Pescaria que dá acesso à praia de Camapum em Macau, tem se tornado um cemitério animal, onde tanto os marchantes locais têm usado a área para descartar as carcaças de animais, como a própria população vem utilizando esse local para depositar seus animais domésticos após sua morte.

Essa prática além de ocasionar diversos problemas ambientais no ecossistema, principalmente ao seu solo, uma vez que, esse resíduo libera componentes em seu processo de decomposição, ocasiona também um desconforto para os moradores próximos a essa região, além de provocar um ambiente paisagístico desapropriado.

Por meio da observação *in loco*, foi possível identificar também esqueletos de animais, depositados na área de manguezal (Figura 8). Foram encontrados ainda animais em estado de decomposição.

**Figura 8:** Ossadas de animais despejados dentro do manguezal no Porto da Pescaria em Macau.



**Fonte:** As autoras (2017).

A degradação ambiental no manguezal em Macau ocorre também por meio do intenso desmatamento do manguezal. Na extensão que corresponde a área central do município o desmatamento dos manguezais ocorre em virtude das atividades da pesca e da maricultura. Os pescadores e as (os) marisqueiras (os) desmatam o manguezal para a realização de portos com finalidade de esses espaços servirem como abrigos para os barcos encalhar a beira do estuário, além de servirem como pontos de retirada de marisco, onde ali mesmo são lavados, cozidos e descascados (Figura 9).

**Figura 9:** Construção de portos dentro do manguezal na extensão da região central do município de Macau

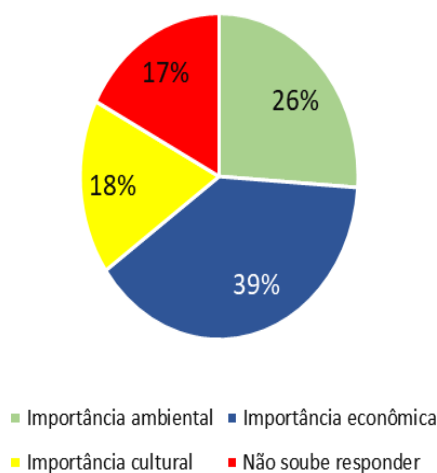


**Fonte:** Autora (2017).

Buscou-se também entender a percepção ambiental da população local em relação ao ecossistema de manguezal e as relações sociedade/ambiente que se estabelecem na área de estudo, bem como compreender se são realizadas ações governamentais direcionadas para proteção desse ambiente.

Quando questionados sobre a importância que o manguezal apresenta para o município é possível perceber na figura 10, que 39% os questionados mencionam que o manguezal apresenta importância econômica, por disponibilizar recursos que podem ser consumidos e, conseqüentemente, movimenta a economia local por meio das atividades pesqueira e de mariscagem, ajudando na sobrevivência de uma parte significativa da população que depende, exclusivamente, dessas atividades. Em relação a importância ambiental 26% a destacaram, importância cultural 18 % a destacaram, uma parcela de 17% não souber responder sobre a importância do ecossistema, mesmo sendo usuária dos seus recursos para sobreviver.

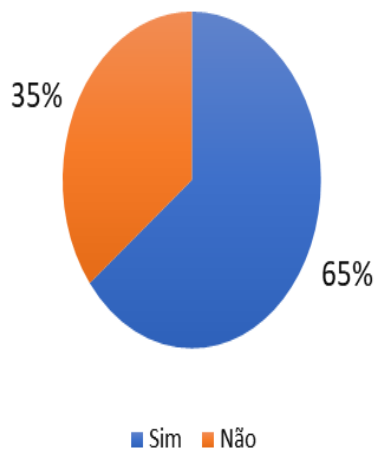
**Figura 10:** Qual a importância econômica que o manguezal apresenta para o município de Macau (RN)?



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

Por sua vez, com dados apresentados na figura 11, é possível perceber que a região pesquisada comporta uma quantidade significativa de moradores do município representados por 65% que desenvolvem atividades direta no manguezal. Esses dados refletem diretamente com o a realidade dos questionados possuem compreensão da importância que o manguezal possui em diversos aspectos no município, em especial para a economia.

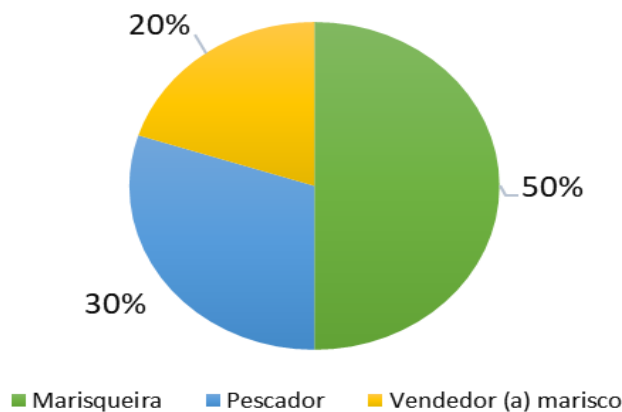
**Figura 11:** Desenvolve alguma atividade direta no manguezal



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

A figura 12, apresenta dados significativos em relação as atividades econômicas desenvolvidas no manguezal da região pesquisada, do qual pode-se perceber que esse ecossistema se torna importante para garantir a sobrevivência de uma parte da população, uma outra atividade que é representativa é o comércio, representando 50%.

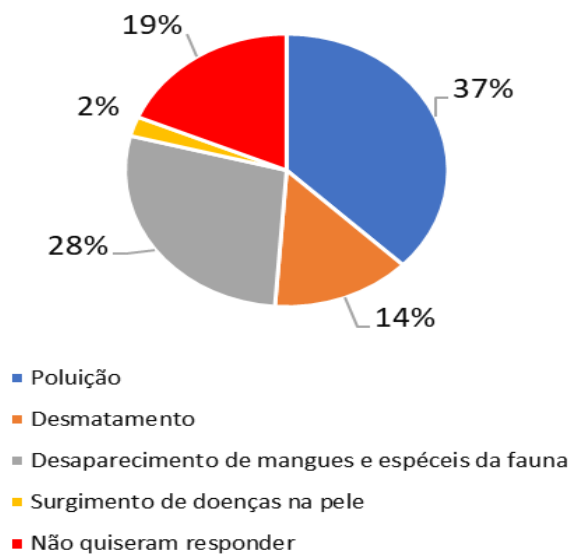
**Figura 12:** Atividades desenvolvidas no manguezal em Macau (RN)



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

De acordo com os dados apresentados na Figura 13, é apontado pelos questionados que observam modificações no manguezal da região pesquisada, apontando que são diversos os meios que provocam essas modificações ao longo do tempo, 37% destacam a poluição, 19 % o desmatamento, 28 % destacam o desaparecimento de espécies na área de manguezal estudada.

**Figura 13:** Percepção sobre a modificação no manguezal em Macau (RN)

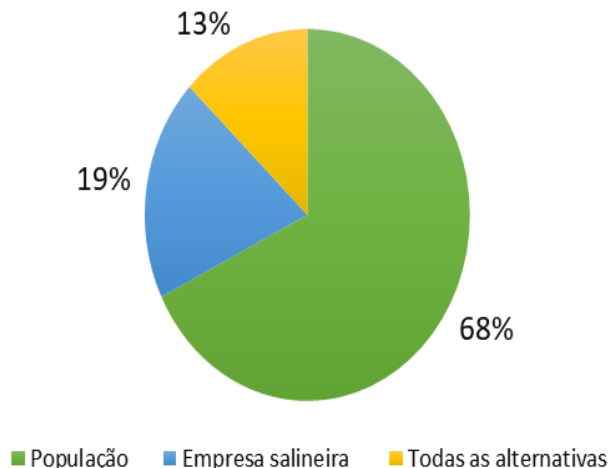


**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

Na figura 14, é possível observar que segundo a percepção dos entrevistados, que os principais causadores de degradação no manguezal é a própria população da região 68%, as

empresas salineiras 19%, sendo essa uma das principais atividades econômicas que com o passar do tempo se expandiu no município e 13% consideram que as duas alternativas causam a poluição do ecossistema.

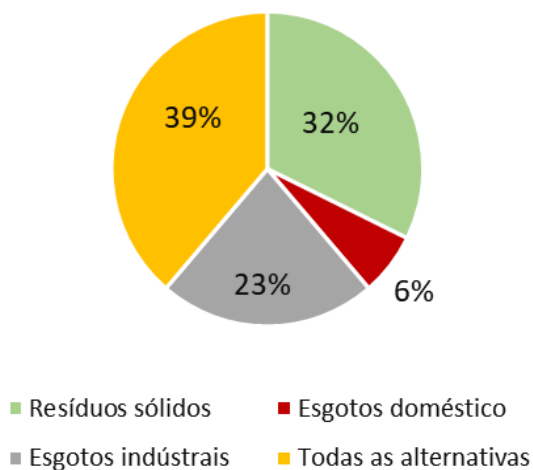
**Figura 14:** Principais causadores de poluição do manguezal em Macau (RN)



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

Já na figura 15, os dados demonstram que são na visão da população diversos os meios de poluição do manguezal no município, resíduos sólidos 32%, 23 % falam dos esgotos das indústrias, 6% dos esgotos domésticos e 39 % consideram ser todas as alternativas.

**Figura 15:** Principais fontes poluidoras dos manguezais em Macau (RN)?

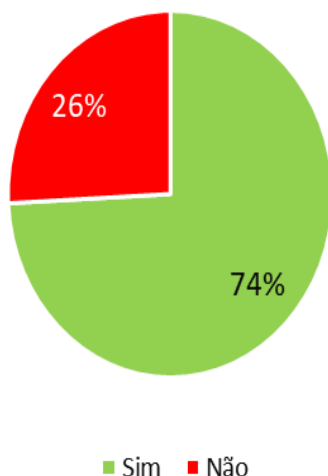


**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

Com os dados apresentados, na figura 16, é possível perceber que as fontes poluidoras já citadas, anteriormente, têm contribuído no entendimento dos entrevistados, para o desaparecimento de espécies no manguezal da região. Segundo os entrevistados isso ocorre tanto pela quantidade de resíduos existentes nos manguezais, quanto pelo despejo direto de esgotos domésticos e industriais. Dessa maneira, segundo os entrevistados além da diminuição de espécies, existem ainda aquelas que são consideradas como contaminadas, o que afeta diretamente na economia e a vida das pessoas que dependem, exclusivamente, desse ecossistema para sobreviver.



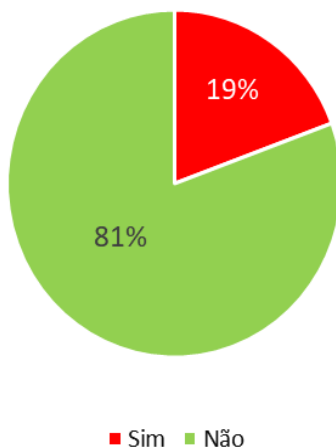
**Figura 16:** Observa a diminuição de espécies no manguezal em Macau (RN)?



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

Por sua vez, a figura 17 demonstram que quando questionado sobre a preocupação do poder público com o manguezal no município, a maioria dos entrevistados declaram que não existe. De acordo com os relatos essa informação prevalece, pois, no ponto de vista dos entrevistados o poder público não desenvolve nenhum tipo de ação voltada para a diminuição da poluição do manguezal, sendo baseada na conscientização da população ou na aplicação da legislação.

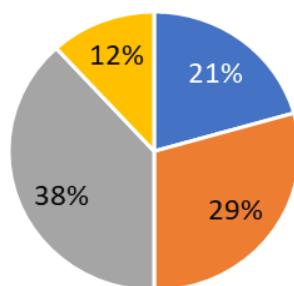
**Figura 17:** Em sua opinião o poder público tem preocupação com o manguezal no município?



**Fonte:** Pesquisa de campo, 2017.

São apontadas pelos entrevistados na Figura 18, possíveis maneiras de contribuir para a preservação do manguezal em Macau (RN), sendo apontada a necessidade do poder público desenvolver ações de educação ambiental, visando conscientizar e sensibilizar a população para a preservação do manguezal, bem como apontam que para ocorrer essa preservação seria necessário à existência de uma fiscalização contínua, e aplicação de leis e multar aqueles que poluem o ecossistema.

**Figura 17:** Na sua opinião o que deve ser realizado para preservar o manguezal em Macau (RN)?



- Ações de Educação ambiental desenvolvidas pelo poder público
- Aplicação da legislação, fiscalização e aplicação de multa
- Conscientização da população
- Não responderam

Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

### A percepção do poder público sobre a importância socioambiental dos manguezais

Os representantes do setor público também apresentaram as suas percepções sobre a importância do manguezal no município, ressaltando a questão socioambiental, bem como as ações do setor público, voltadas para preservação desse ecossistema, com destaque para as principais fontes poluidoras dos manguezais em Macau, como descritos nos quadros 1, 2, 3 e 4.

**Quadro 1:** Visão sobre os benefícios do ecossistema de manguezal, no município de Macau (RN)

Entrevistado	Ecológica	Econômica	Social
<b>Secretário Adjunto de Infraestrutura</b>	Apresenta benefícios ecológicos por ser um ambiente de equilíbrio de cadeia alimentar.	Diversas famílias dependem exclusivamente da pesca artesanal e catação de marisco.	Torna-se a tradição familiar de pesca e mariscagem.
<b>Secretário de Agricultura e Pesca</b>	Abrigo de diversidade animal.	Representa uma área de reprodução de pescado.	Por caracterizar culturas de atividade de mariscagem, além de ter função de linhas de proteção contra o avanço do mar.

Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

**Quadro 2:** Visão da competência do poder público direcionado ao manguezal em Macau (RN)

Entrevistado	No seu entendimento qual a competência do poder público municipal para com a preservação do ecossistema manguezal no município de Macau/RN?
<b>Secretário Adjunto de Infraestrutura</b>	Cabe ao poder público municipal, garantir uma limpeza e fiscalização frequente do ecossistema, bem como buscar a determinar ações voltadas a educação ambiental que venha a conscientizar a população da necessidade de manter preservado. Garantir ainda que o não cumprimento pode acarretar em penalidades de acordo com a legislação brasileira.
<b>Secretário de Agricultura e Pesca</b>	Passa por promover a cultura da preservação ambiental e realizar a coleta de lixo doméstico como fontes poluidoras.

Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

**Quadro 3:** Conhecimento do entrevistado em relação à existência de projetos de lei para preservação do Manguezal em Macau (RN)

Entrevistado	Sim	Não	É do seu conhecimento se existe no legislativo do município algum projeto de lei para preservação do referido ecossistema no município?
Secretário Adjunto de Infraestrutura	X		Existem leis municipais que determinam não apenas o manguezal, mas também os demais ecossistemas costeiros como áreas de proteção permanente.
Secretário de Agricultura e Pesca		X	Apesar de ter legislação direcionada ao meio ambiente, essas não estão direcionadas exclusivamente para o manguezal.

Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

**Quadro 4:** Conhecimento do entrevistado sobre atuação do poder público na preservação do manguezal no município.

Entrevistado	Sim	Não	Ações públicas
Secretário Adjunto de Infraestrutura	X		Existe uma deficiência na aplicação das leis no município, no entanto, têm ocorrido poucas vezes ações para garantir a preservação do ecossistema, sendo essas apenas de caráter de mutirão de limpeza.
Secretário de Agricultura e Pesca		X	O poder público não tem ações diretamente para o ecossistema, mas conta com a guarda municipal ambiental que atuam nos diversos ecossistemas e podem notificar se necessário.

Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

Foi possível constatar com base nos quadros apresentados que apesar de existir por parte do poder público o reconhecimento da importância do ecossistema de manguezal para o município, não existem ações mais eficazes, no sentido de combater e fiscalizar a degradação ambiental do ecossistema local. Apesar da existência de todo um aparato legal nos âmbitos, federal, estadual e municipal, não se observa uma política ambiental, no município que sirva de subsídio para estruturação dessa política ambiental normativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível afirmar a partir desta pesquisa, que no município de Macau, a vegetação do manguezal é uma das predominantes que compõe a região. O manguezal é considerado como importante para o município em diversos aspectos socioambientais, pois nele é desenvolvida a pesca artesanal, bem como a catação de marisco, sendo essas algumas das principais atividades econômicas da região, além de garantir mantimentos para as famílias do município.

O manguezal apesar de ser um ecossistema rico e importante no município de Macau, a presença de impactos socioambientais, significativos, foi observada, e esses impactos tem contribuído para degradação do manguezal. A interferência antrópica na região é considerável, e tem comprometido a existência do ecossistema manguezal no município, essas interferências aparecem por meio de diversas fontes, incluindo duas das suas principais atividades econômicas, a pesca artesanal e a produção salinera.

A população local ainda não dispõe de uma conscientização e sensibilidade, mas aprofundada sobre importância de preservar do ecossistema. Todavia, parte da população tem conhecimento que as suas práticas têm levado a degradação do manguezal.

É possível aferir sobre necessidade contínua de ações, por parte do poder público e órgãos competentes, para conter a degradação na região. As práticas já realizadas são pontuais e, ou seja, apenas em determinados momentos são realizadas medidas de limpeza no ecossistema, e sem muita eficácia, pois não são adotadas ações diretas que sejam aplicadas a população que exploram esse ambiente. Não se registra projetos efetivos e continuados de educação ambiental voltada à preservação do manguezal, por parte do município.

É possível afirmar que há uma necessidade de se desenvolver métodos para minimizar as práticas degradadoras e assim minimizar, as conseqüentemente da degradação, tais como: fiscalização permanente nas áreas correspondentes a zonas de preservação ambiental, desenvolvimento de ações de educação ambiental para toda população. São de extrema redundância que sejam construídos locais adequados para que sirvam, como matadouros, e que os restos de animais mortos sejam destinados de maneira correta.

É fundamental que sejam desenvolvidas técnicas para o reaproveitamento das cascas de mariscos, pois dessa forma não apenas acaba com o lançamento incorreto desses resíduos no manguezal, mas também proporciona o desenvolvimento de uma nova área que movimentará a economia local, levando-se em consideração que esse material possui recursos fundamentais para fabricação de diversos produtos.

Por fim, existe a necessidade que estudos sejam rapidamente desenvolvidos com finalidade de tornar inexistente o lançamento e despejo de esgotos domésticos e industriais diretamente no manguezal do município, bem como acabar com o lançamento de rejeitos das ETE.

## REFERÊNCIAS

BARBOS, R. P.; VIANA, V. J. **Recursos naturais e biodiversidade**: prevenção e conservação dos ecossistemas. São Paulo: Érica, 2014.

BORGES, G. F. **A problemática que envolve a questão do manguezal**. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16, 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: AGB, 2010. Disponível em: <http://docplayer.com.br/17342175-A-problematica-que-envolve-a-questao-do-manguezal.html>. Acesso em: 22 jun. 2017

BRANDÃO, Eraldo José. O ecossistema manguezal: aspectos ecológicos e jurídicos. **Revista do Curso de Direito da UNIABEU**, v.1, n.2, p.1-16, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/rcd/article/view/231>. Acesso em: 27 jun. 2017.

CLIMA DATE. **Macau**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/42441/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 010, de 01 de Outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1993. Seção 1, p. 16497-16498. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=135>. Acesso em: 20 jul. 2017.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação

permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html). Acesso em: 30 mar. 2017.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.369, de 28 de Março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006. Seção 1, p.150-151. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2006\\_369.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf). Acesso em: 21 set. 2017.

FERNANDES, Rogério Taygra Vasconcelos. **Recuperação de manguezais**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2012.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: [http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila\\_-\\_METODOLOGIA\\_DA\\_PESQUISA%281%29.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf). Acesso em: 22 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas geográfico escolar das zonas costeiras e oceânicas do Brasil**. Brasília: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv55263.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. **Panorama 2016**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rn/macau/panorama>. Acesso em: 04 nov. 2017.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE – IDEMA, 2008. **Perfil do seu município**. Rio Grande do Norte Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte -IDEMA. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013968.PDF>. Acesso em: 24 fev de 2017.

LACERDA, L. D.; MAIA, L. P.; MONTEIRO, L. H. U.; MARQUES E SOUZA, G.; LEMOS, R. M. **Manguezais: conhecer para preservar – uma revisão bibliográfica**. Brasília: Ícone Editora e Gráfica, 2011.

MACAU (RN). Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável – SEPLAN. 2018.

MACAU. **Lei Municipal n.883, de 13 de novembro de 2003**. Dispõe sobre o Código do Meio Ambiente do Município de Macau. Macau: [s.n.], 2003.

MORELATTO, R.; FABIANOVICZ, R. **Bacia potiguar: sumário geológico e setores em oferta**. [s. l.]: ANP, 2015. Disponível em: [http://www.brasil-rounds.gov.br/arquivos/areas\\_oferecidas\\_r13/Sumarios\\_Geologicos/Sumario\\_Geologico\\_Bacia\\_Potiguar\\_R13.pdf](http://www.brasil-rounds.gov.br/arquivos/areas_oferecidas_r13/Sumarios_Geologicos/Sumario_Geologico_Bacia_Potiguar_R13.pdf). Acesso em: 24 fev. 2017.

MOURA, Getúlio. **Um rio grande e Macau: cronologia da história geral**. Natal: BR Petrobras, 2005.



PÁDUA, Karine Gabriele de. **Intervenção ambiental: consequências sem limites.** 2014. 50 f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental com ênfase em espaços educacionais sustentáveis) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40157/R%20-%20E%20-%20KARINE%20GABRIELE%20DE%20PADUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 set. 2017.

**RELATÓRIO fotográfico.** Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Ilha de Santana, Macau - RN. Macau: Prefeitura Municipal de Macau, 2015.

ROCHA JÚNIOR, Josemberg Martins da. **Avaliação ecológico-econômica do Manguezal de Macau/RN e a importância da aplicação de práticas preservacionistas pela indústria petrolífera local.** 2011. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia do Petróleo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12942/1/JosenbergMRJ\\_DISSERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12942/1/JosenbergMRJ_DISSERT.pdf). Acesso em: 22 jun. 2017.

SILVA, Camilo Vinicius Trindade, **et al.** Delimitação da orla marítima do município de Macau – RN utilizando software livre. **Revista Geonorte**, Amazonas, v.8, n.30, p.43-62, dez. 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/3794>. Acesso em: 27 maio 2018.