

## **Relatório do estudo de caso sobre a gestão sustentável de habitats de mangal e o impacto da poluição local no ecossistema do mangal das áreas da Matola e Inhaca**



### **Elaboração**

Banze, Luísa  
Vilanculos, Orquídea  
ICEI

Maputo, Fevereiro de 2025

## Índice

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Contextualização .....        | 3  |
| 2. Introdução .....              | 4  |
| 3. Objectivos .....              | 6  |
| 3.1.Objectivo geral .....        | 6  |
| 3.2.Objectivos específicos ..... | 6  |
| 4. Materiais e métodos .....     | 6  |
| 5. Área de estudo .....          | 6  |
| 6. Metodologia .....             | 6  |
| 7. Resultados alcançados .....   | 8  |
| 8. Conclusão .....               | 13 |
| Referências Bibliográficas ..... | 14 |

## Lista de acrónimo

*A. marina* – *Avicennia marina*

*B. gymnorhiza* – *Bruguiera gymnorhiza*

*C. tagal* – *Ceriops tagal*

*R. mucronata* – *Rhizophora mucronata*

CR – Classe de regeneração

M – metros

CM – centímetros

AICS - Agência Italiana para a Cooperação ao Desenvolvimento

ICEI

EBMI

PNM

WW-GVC

CTV

CNV

OSC

IIP

InOM

MITADER

## Introdução

O projecto **Clima de Mudanças: Caminho para criação e reforço de uma geração ambientalmente consciente em Moçambique**, liderada pela WeWorld-GVC (WW-GVC) e implementada em coordenação com o ICEI – Instituto Cooperação Económica Internacional, CTV – Centro Terra Viva e CNV - Conselho Nacional de Voluntariado de Moçambique, visa consolidar a boa governação ambiental em Moçambique, particularmente nas províncias de Cabo Delgado, Nampula, Zambézia e Maputo.

Para tal, o projeto pretende reforçar a sociedade civil e promover a participação activa dos cidadãos, em especial dos jovens, na protecção do ambiente, através da formação das Organizações da Sociedade Civil (OSC) para melhorar as suas capacidades de gestão, acompanhamento e defesa das questões ambientais, e visa criar uma rede nacional de OSC ambientais, facilitando a comunicação, a colaboração e a coordenação entre organizações, sensibilizando e formando os cidadãos em questões ambientais prioritárias, como as alterações climáticas, a gestão sustentável dos recursos naturais e a conservação da biodiversidade.

Para lograr o objetivo final de garantir que as organizações da sociedade civil (OSC) e os jovens participem activamente no debate político, na tomada de decisões e na supervisão da gestão sustentável dos recursos naturais a nível nacional, com especial incidência nas zonas rurais e marginalizadas, onde os direitos ambientais são mais violados.

Para apoiar algumas das actividades do projeto relacionadas com a advocacia, informação e disseminação de dados primários, realizou-se um estudo de caso sobre “**Gestão sustentável e restauração de habitats de mangais**”, realizado em duas comunidades da Matola e duas comunidades da ilha da Inhaca, e visa avaliar a gestão sustentável dos mangais e os impactos da poluição nas comunidades locais, com recurso a entrevistas à comunidade e avaliação do desenvolvimento dos mangais. Este estudo foi realizado também no âmbito do projecto **MangAction: Preservação e valorização do património ambiental para um desenvolvimento sustentável e resiliente na Baía de Maputo**.

A desflorestação nos mangais da Baía de Maputo e da Ilha de Inhaca, impulsionada

principalmente pelo uso de lenha e materiais de construção, tem vindo a ser reportada e tem um impacto significativo na degradação ambiental dessas áreas e comprometem os serviços ecossistémicos vitais fornecidos pelos mangais.

A gestão sustentável dos recursos naturais e a implementação de estratégias de preservação e fiscalização são essenciais para mitigar esses impactos. Os mangais na Ilha de Inhaca e na Reserva Especial de Maputo estão localizados em áreas protegidas, mas, na prática, grande parte das florestas da Baía de Maputo tem sofrido desflorestação nos últimos anos. No entanto, os mangais da Ilha de Inhaca permanecem em bom estado de conservação, em grande parte devido à sua localização no Parque Nacional de Maputo (PNM), uma área protegida que contribui para a sua preservação. Além disso, a população local, predominantemente pesqueira, reconhece a importância ecológica dos mangais para a continuidade dos recursos pesqueiros e têm sido os guardiões ancestrais deste ecossistema. E, em algumas áreas, o uso dos mangais ainda ocorre de forma residual, com a obtenção de lenha ou materiais para construção. Essa consciência ambiental tem sido fundamental para a preservação parcial desses ecossistemas, mas ainda existem desafios relacionados ao uso sustentável e à proteção efetiva das áreas de mangal, especialmente nas zonas mais vulneráveis fora das áreas estritamente protegidas.

Os ecossistemas de mangal na Ilha de Inhaca ocupam uma área de 372 hectares de toda a cobertura florestal. No entanto, os estudiosos alertam para o facto de que a utilização dos mangais pode tornar-se um problema à medida que a população cresce e as actividades turísticas se expandem. A Estação de Biologia Marítima da Inhaca (EBMI) identificou áreas desflorestadas de mangal, totalizando cerca de 5 hectares, nas zonas de Ponta Rasa, Xichuane, Vinagre, Muchina, Tchomene, perto do aeródromo e do farol. Porém, uma pesquisa realizada posteriormente no programa Mangrowth (2023), da Agência Italiana para a Cooperação ao Desenvolvimento (AICS), focada na ecologia e conservação dos mangais, com o subtítulo: *Análise da Estrutura Florestal para a ecologia de Restauração na Ilha de Inhaca, Moçambique*, indica que não há necessidade de reflorestamento, uma vez que o mangal desta região possui capacidade de regeneração natural. Nestas áreas, tanto a acção natural como a humana contribuem para a degradação do ecossistema. Algumas destas áreas foram cedidas a operadores turísticos no passado e sofreram desmatamento permanente. A EBMI, em colaboração com o IIP/InOM, promoveu atividades de reflorestação no passado, com plântulas

adquiridas no continente.

No distrito da Matola, vários fatores têm contribuído para a alteração das características dos mangais, como a depósito de resíduos sólidos, a abertura de salinas, o corte dos mangais e a urbanização. A ocupação aleatória nas áreas de mangal para construção de habitações tem levado ao fraco desenvolvimento e até à morte dessas áreas de mangal. O corte dos mangais e a depósito de resíduos sólidos têm contribuído significativamente para a degradação e destruição dos mangais, causando obstrução dos solos, desaparecimento de espécies faunísticas, contaminação do solo e mudanças paisagísticas, com a criação de lixeiras onde antes havia árvores de mangal.

O crescimento populacional nas zonas costeiras e a consequente ocupação urbanística das áreas de mangais têm provocado um aumento no depósito de resíduos sólidos nestas áreas. O presente estudo tem como objetivo entender as principais causas da escolha destas áreas para o depósito de lixo, as consequências nas condições dos mangais, a intervenção negativa na sua regeneração e procurar medidas para aumentar a consciencia na população e promover a mudança de comportamento das comunidades costeiras em relação a essa prática, além de explorar a possível recuperação das áreas degradadas.

Atualmente, os mangais estão a ser alvo de grande interesse, com vários financiamentos, programas e iniciativas direcionados para a sua preservação. Este estudo de caso, com base nas actividades do projecto MangAction, financiado pela Agência Italiana para a Cooperação ao Desenvolvimento – AICS, tem como objetivo principal avaliar a gestão sustentável dos habitats de mangal e entender os principais impactos da poluição causada pelos resíduos sólidos na saúde dos mangais, na sua resiliência e capacidade de regeneração natural, em contextos urbanos (nos bairros da Matola) e rurais (nos bairros da Ilha de Inhaca). Os resultados do estudo de caso serão partilhados num documento de advocacia que será utilizando tanto no projecto referido, como no Clima de Mudanças, para advogar autoridades locais como organizações da sociedade civil sobre possíveis acções para a proteção do mangal.

Tendo em conta a expansão populacional nas áreas costeiras, que coloca os mangais em risco, o estudo visa também analisar como a proximidade das áreas habitadas e a falta de gestão eficaz dos resíduos resultam em impactos diretos nos mangais, como a poluição da água, o

desmatamento e a perda de habitat para diversas espécies. A urbanização desordenada contribui para a produção excessiva de resíduos sólidos, que frequentemente não são adequadamente geridos, acumulando-se nos mangais. Isso não só compromete o meio ambiente, mas também afeta a saúde pública e a qualidade de vida das populações, especialmente daqueles que dependem dos recursos do mangal, além de prejudicar o próprio ecossistema. A pesca, atividade económica fundamental para as populações dessas regiões, também sofre com a degradação dos mangais, o que pode ter impactos negativos na segurança alimentar e na economia local.

Investir em práticas de gestão sustentável dos mangais e na gestão de resíduos sólidos pode contribuir para a produtividade pesqueira, o desenvolvimento de atividades turísticas ambientalmente responsáveis e a geração de oportunidades económicas para as comunidades locais.

#### Objetivos específicos do estudo:

- Comparar a composição específica do mangal em áreas poluídas e não poluídas;
- Investigar como a poluição afeta os ecossistemas do mangal;
- Identificar as fontes específicas de poluição de cada área poluída;
- Perceber a conceção da comunidade sobre a gestão sustentável dos mangais e a gestão dos resíduos sólidos.

## **1. Contextualização**

### **1.1. Visão geral (Conceito e Importância)**

Os mangais são ecossistemas costeiros formados por árvores ou arbustos adaptados a viver em solos alagados com águas salinas ou salobras, caracterizados por solos pobres em oxigénio. Estes ecossistemas possuem adaptações específicas que permitem às plantas sobreviverem em ambientes altamente salinos e anóxicos, como raízes respiratórias (pneumatóforos) e folhas salinas. A água nos mangais é salobra, com variações de salinidade devido ao ciclo das marés, que traz água do mar durante a maré alta e água doce durante a maré baixa (Duke, 1992).

Os mangais são considerados pilares costeiros devido à sua grande importância ecológica. Eles funcionam como barreiras naturais contra a erosão costeira, minimizando o impacto de ondas, tempestades e ciclones. As suas raízes ajudam a estabilizar o solo e a proteger as áreas

circundantes (Kathiresan, 2001). São ambientes ricos em biodiversidade, com uma grande variedade de espécies, tanto de flora como de fauna, incluindo peixes, crustáceos, moluscos, aves, entre outros. Servem como berçários para diversas espécies marinhas, especialmente peixes e crustáceos, sendo que muitos organismos dependem dos mangais para se reproduzirem, crescerem e se alimentarem antes de migrar para o mar aberto (Macnae, 1968; Duke et al., 2017).

As raízes das plantas de mangal ajudam a filtrar poluentes e sedimentos da água, melhorando a qualidade da água e contribuindo para a saúde dos ecossistemas aquáticos circundantes. Além disso, os mangais desempenham um papel importante na captura e armazenamento de carbono, ajudando a mitigar os efeitos das mudanças climáticas (Carvalho e Jardim, 2017).

Os mangais têm também uma grande importância socioeconómica, sendo fundamentais para as actividades pesqueiras, uma vez que fornecem habitat para muitas espécies de interesse comercial. O aumento da biodiversidade nos mangais beneficia a pesca artesanal e a maricultura. Quanto ao turismo ecológico, as áreas de mangal podem ser importantes destinos turísticos, com actividades como passeios de barco, observação de aves e ecoturismo, gerando receita para as comunidades locais. Além disso, os mangais oferecem recursos como frutos, medicamentos e outros produtos que são utilizados pelas comunidades. De facto, muitas comunidades costeiras dependem directamente dos mangais para a sua subsistência, através da pesca, colecta de mariscos e outros produtos naturais. Também desempenham um papel crucial na protecção contra desastres naturais, pois as áreas de mangal ajudam a proteger as populações localizadas em zonas costeiras, onde há incidência de fenómenos como tsunamis, tempestades e furacões, actuando como um "escudo natural" (Macnae, 1968; Duke et al., 2017; Nicolau et al., 2017). A preservação dos mangais é fundamental para manter esses benefícios e garantir a saúde dos ecossistemas costeiros (Macnae, 1968; Duke et al., 2017).

Apesar de serem amplamente reconhecidos pela sua importância ecológica e socioeconómica, os mangais estão entre os tipos de vegetação mais ameaçados do mundo. Actividades antropogénicas, como o corte de madeira, práticas pesqueiras insustentáveis, assentamentos humanos, poluição e aquacultura, resultaram numa diminuição de 35% nas áreas globais de mangais nas últimas cinco décadas (Donato et al., 2011; Goldberg et al., 2020).



## 1.2. Distribuição geográfica (África - Moçambique)

África alberga cerca de 20% das florestas de mangais do mundo, e Moçambique representa aproximadamente 2,3% desse total global. Notavelmente, Moçambique detém a segunda maior área de mangais do continente africano, correspondendo a 12% da extensão total de mangais da África (FAO, 2007; Simard et al., 2019).

Em Moçambique, as principais áreas de ocorrência de mangais situam-se nas províncias de Nampula e Cabo Delgado (norte); províncias da Zambézia e Sofala (centro); e províncias de Inhambane e Maputo (sul) (Barbosa et al., 2001). As espécies de mangal mais comuns incluem *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* e *Xylocarpus granatum* (Ferreira et al., 2009; Balidy e Laissone, 2011; Macamo e Siteo, 2017). Destas, a *Avicennia marina* é a espécie mais amplamente distribuída no país (MITADER, 2015; Bosire et al., 2016).

No sul do país, os mangais estão bem desenvolvidos em locais como Morrumbene, Baía de Inhambane, Baía de Maputo e a Ilha da Inhaca (MITADER, 2015). Na Baía de Maputo, desaguam cinco rios principais: Incomáti, Maputo, Tembe, Umbelúzi e Matola (da Silva e Rafael) e é caracterizada pela presença das espécies *A. marina*, *B. gymnorrhiza*, *C. tagal*, *L. racemosa*, *R. mucronata* e *X. granatum* (Paula et al., 2014).

Devido à sua importância socioeconómica, os mangais de Moçambique, especialmente os localizados nas proximidades das grandes cidades, como Maputo, estão a sofrer uma elevada taxa de degradação, resultado da extracção de estacas e madeira e do crescimento urbano (MITADER, 2015; Bosire et al., 2016; Paula et al., 2014). A caracterização estrutural do mangal da Baía de Maputo, na Província de Maputo, que envolve a medição de parâmetros como a altura e o diâmetro do caule à altura do peito, a identificação da composição específica e os padrões de regeneração, poderá fornecer informações sobre o estado actual dos mangais e o grau de danos causados pelas acções antropogénicas (e não só) em locais específicos (Carvalho e Jardim, 2017; Nicolau et al., 2017).

## 2. Metodologia

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado nos distritos da Matola (Escola de Pesca e Lingamo) e Inhaca (Ribzwene e Nhaquene), entre os meses de Dezembro a Fevereiro de 2025, em Moçambique



Figure 1 Mapa da costa da Matola a, mostrando as áreas de amostragem do mangal. A – Escola de Pesca; B – Lingamo. Fonte: Google maps

Distrito da Matola, localiza-se na província de Maputo, no sul de Moçambique, a cerca de 15 quilómetros a sudoeste da cidade de Maputo, a capital do país. Está situado entre as coordenadas 25°96'94" S de latitude e 32°45'70" E de longitude. A Matola é um dos principais centros urbanos e industriais da região, com uma população crescente e diversas infraestruturas de apoio ao desenvolvimento urbano e comercial. Geograficamente, encontra-se na margem esquerda do rio Maputo e possui um clima tropical, com chuvas na estação chuvosa e calor na estação seca.

- A. **Escola de Pesca**: é um bairro caracterizado pela predominância de mangal, onde as habitações se aproximam cada vez mais dos ecossistemas de mangal, com a presença de aberturas de salinas. Este processo de urbanização nas proximidades dos ecossistemas naturais levanta preocupações ambientais, dado a fragilidade e a importância ecológica dos mangais.
- B. **Lingamo**: é uma área costeira com uma longa tradição de atividades pesqueiras, mas que enfrenta uma pressão habitacional excessiva, especialmente nas regiões de mangal.

A expansão urbana tem comprometido a integridade do ecossistema de mangal, crucial para a proteção da biodiversidade local e para a estabilidade ambiental da área.

O distrito de Kanyaka ou Ilha de Inhaca localiza-se a nordeste da Baía de Maputo, em



Figure 2 - Mapa da costa da Ilha de Inhaca, mostrando as áreas de amostragem do mangal. C – Ribwene; D – Nhaquene. Fonte: Google maps.

Moçambique, com coordenadas entre 25°57'49" S e 26°05'00" S de latitude e 32°53'00" E e 33°00'00" E de longitude. Com uma área de 42 km<sup>2</sup>, é a maior ilha do Arquipélago da Inhaca, que inclui também a Ilha dos Portugueses. A ilha encontra-se a 32 km de distância da cidade de Maputo. O lado leste da ilha é exposto ao Oceano Índico e ao vento sudeste, com um aumento abrupto da profundidade no litoral. O lado oeste recebe os estuários de cinco rios, ainda que seja mais influenciado pela maré marinha do que pela estuarina. A amplitude da maré varia de 0,1 m a 3,9 m, com temperaturas entre 20°C e 39°C e salinidade de 30-39‰.

**Figura 2:** Mapa da costa da Ilha de Inhaca, mostrando as áreas de amostragem do mangal. C – Ribwene; D – Nhaquene. **Fonte:** Google maps.

C. Ribwene: é a vila principal da Ilha de Inhaca, um local com grande movimentação devido ao tráfego de embarcações. Frequentado por moradores e turistas, o mangal é uma das atrações primárias da ilha, destacando-se pela sua beleza natural e importância ecológica.

D. Nhaquene: trata-se de uma área predominantemente habitacional, com algumas residências localizadas nas proximidades dos ecossistemas de mangal. A proximidade dessas habitações com os mangais torna a área vulnerável a impactos ambientais devido

à ocupação e à atividade humana.

## 2.2. Métodos

Para a obtenção dos dados nesta pesquisa, foram utilizados dois métodos de coleta de dados: inquérito e observação direta/amostragem do mangal.

### a. Inquérito

Para a coleta de dados através do inquérito, foram realizadas entrevistas individuais aos membros das comunidades de Matola (Escola de Pesca e Lingamo) e Inhaca (Ribwene e Nhaquene). O inquérito foi previamente preparado, abordando questões sobre a problemática dos resíduos sólidos e a importância dos mangais. O grupo-alvo foi composto por pescadores, comerciantes, estudantes e moradores com habitação próxima aos mangais, num total de 100 entrevistados (25 por bairro).

A amostragem foi realizada com o uso da plataforma KOBO, que facilitou a recolha e análise de dados, permitindo a obtenção das notas percentuais dos inquéritos.

### b. Observação directa/ amostragem do mangal

Para a coleta de dados sobre a qualidade dos mangais em zonas com e sem poluição por resíduos sólidos, foi utilizado o método não destrutivo de observação direta, sem causar alterações no habitat, observando apenas os elementos pretendidos. Para maior cobertura da área, foram dispostos transectos aleatórios de 100 m e quadrículas de 10x10 m.

Primeiramente, foram escolhidos os pontos para coleta de amostras. A recolha e anotação dos dados foram realizadas com o apoio de uma Ficha de Recolha de Dados (Anexo 1), com o objetivo de avaliar a composição do mangal, o seu estado de desenvolvimento, a fauna e a flora associada.

Após a seleção dos pontos de amostragem, foram registadas as coordenadas geográficas para monitoramento dos pontos correspondentes a cada quadrícula dos transectos. Para cada área escolhida, foram realizados 4 transectos e um total de 16 quadrículas de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), com 4 quadrículas em cada transecto. A amostragem foi dividida em dois grupos para cada comunidade: 2 transectos para áreas poluídas e 2 para áreas não poluídas.

A delimitação dos transectos e quadrículas foi realizada com o auxílio de uma fita métrica de

100 m. Após a medição, utilizou-se a contagem de passos e estacas encontradas no local para demarcar a área de cada quadrícula. As coordenadas geográficas de cada quadrícula também foram registadas.

- i. Identificação das espécies e caracterização dos locais de amostragem: em cada uma das quadrículas foi realizada uma caracterização do ambiente. As características tomadas em conta para esta caracterização, incluíram: o tipo de solo, o tipo de floresta, a espécie visualmente mais abundante, assim como a identificação de todas as outras espécies vegetais e animais presentes nas quadrículas e anotadas na ficha de dados.
- ii. Estado das árvores: a descrição do estado de conservação foi baseada na metodologia de Kairo et al. (2001) e Bandeira et al. (2009):
  - Árvore intacta (I) – para árvores que não apresentavam nenhum sinal de dano seja por corte ou degradação natural;
  - Árvore parcialmente cortada (PC) – para árvores que apresentavam um ou poucos ramos cortados correspondentes a uma percentagem menor de 50% dos ramos ou da cobertura de copa, e com o seu tronco principal em bom estado;
  - Árvore severamente cortada (SC) – para árvores que apresentavam muitos dos seus ramos cortados, em mais de 50%, especialmente com o tronco principal cortado;
  - Cepo – para árvores que foram completamente cortadas na base, sem caule e/ou ramificações saudáveis;
  - Árvore morta – para árvores secas, cuja morte tenha sido causada por factores naturais (e.g. doença), ou seja, sem sinal visível de corte.
- iii. Qualidade do caule: as árvores foram ainda classificadas quanto à qualidade do caule adoptando a classificação de Macamo et al. (2018). Esta forma de classificação consiste em observar e interpretar a conformação do caule e a forma de crescimento das árvores:
  - Qualidade I – para árvores com o caule erecto, que podem ser utilizados para a construção (principal uso pelas comunidades locais);



- Qualidade II – para árvores com caule semi-erecto ou pequenas curvas, estas necessitariam de alguma alteração para que possam ser aproveitadas;
- Qualidade III – para árvores com caule muito torto não havendo a possibilidade de aproveitamento na construção; e para árvores anãs, cujo caule tivesse uma altura abaixo de 1m (em geral, as árvores anãs têm também um caule muito torto).

iv. Regeneração (classe de regeneração): nas quadrículas onde foram efectuadas as medições das árvores adultas, contou-se para cada espécie de mangal, as mudas e plantas jovens que, são plantas com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) inferior a 2,5 m (Kairo *et al.*, 2002). As mudas foram classificadas em 3 Classes de regeneração dependendo da altura (Macamo *et al.*, 2016; Macamo *et al.*, 2018) onde:

CRI – mudas com menos de 40 cm de altura;

CRII – mudas com altura entre 40 cm a 1,5 m;

CRIII – pequenas plantas com altura entre 1,5 a 3 m (Kairo *et al.*, 2002; Komiyama *et al.*, 2005; Bandeira *et al.*, 2009; Kauffan e Donato, 2012).

v. Análises estatísticas: os dados obtidos no campo, registados nas fichas de recolha de dados, foram transferidos para uma folha do Microsoft Office Excel 2016 de modo a criar uma base de dados e efectuar os cálculos referentes à estatística descritiva dos dados e auferir as devidas percentagens.

### 3. Resultados avançados

#### 3.1. Caracterização da área

A caracterização da área de estudo demonstrou uma variedade de características referentes ao solo, classes de inundação e ao tipo de florestas encontradas nos locais de amostragem, conforme a tabela à continuação.

**Tabela 1:** Características descritivas dos locais de amostragem, apresentando a composição do solo, classes de inundação, tipo de solo e o tipo de florestas encontradas.

| Local           | Composição do solo                                       | Classe de inundação               | Tipo de solo        | Tipo de floresta        |
|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Língamo         | Argila                                                   | Maré viva, na enchente            | Firme Intermediário | Bacia Mangal ribeirinho |
| Escola de pesca | Argila                                                   | Maré viva na enchente e vazante   | Intermediário       | Bacia Mangal ribeirinho |
| Ribwene         | Areia<br>Argila<br>Areia/argila<br>Turfa<br>Turfa/argila | Maré morta na enchente e vazante  | Firme Intermediário | Bacia Mangal ribeirinho |
| Nhaquene        | Areia<br>Argila<br>Areia/argila<br>Turfa<br>Turfa/argila | Maré morta, na enchente e vazante | Firme Intermediário | Bacia Mangal ribeirinho |

Nas quadrículas dos locais de amostragem, foram encontradas as seguintes espécies de manga; *Chenolea diffusa*, *Phragmites australis*, *Sesuvium portulacastrum* e *Hibiscus tiliaceus*.

Foi observada uma fraca regeneração nos mangais da região, com a presença de poucas mudas de mangal, o que indica uma dificuldade no processo natural de recuperação do ecossistema. Além disso, foi notada a presença de resíduos sólidos descartados dentro do mangal, bem como

depósitos de lixo localizados muito próximos dessas áreas, especialmente na comunidade de Lígamo. Essas condições de poluição têm um impacto negativo na qualidade do solo e na saúde do ecossistema, dificultando ainda mais a regeneração natural dos mangais.

Outra observação importante foi a transformação de áreas de mangal em zonas habitacionais, tanto pelo corte das árvores para obtenção de recursos como pela solicitação de terras para construção de casas. Isso é especialmente visível nas comunidades da Escola de Pesca e de Lígamo, onde o avanço da urbanização tem invadido áreas de ecossistemas naturais.

Essas observações, no entanto, entram em contradição com as informações obtidas através do inquérito à comunidade da Matola (Escola de Pesca e Lígamo). Durante o levantamento de dados, a maior parte da população afirmou que não realiza cortes nos mangais nem faz o descarte de lixo nessas áreas. Isso sugere uma lacuna entre a percepção da comunidade e a realidade observada no campo.

A discrepância pode ser resultado de uma falta de conscientização sobre os impactos ambientais dessas práticas ou até mesmo de atividades informais que não são reconhecidas ou admitidas pelas comunidades, como a ocupação ilegal de terras e o descarte inadequado de resíduos. Para abordar essa questão, seria necessário implementar ações de educação ambiental e fortalecer a gestão comunitária dos recursos naturais, promovendo a participação ativa da população na proteção e restauração dos mangais.

A floresta de mangal do bairro de Lígamo destacou-se pela presença de 95% da espécie de mangal *Avicennia marina*, com apenas 5% de outras espécies, como *Bruguiera gymnorhiza* e *Rhizophora mucronata*, nos locais amostrados, sendo que apenas a *A. marina* foi encontrada nas áreas com presença de resíduos sólidos, devido a sua característica como árvores resistente.

O mangal da Ilha de Inhaca mostrou-se, no geral, em bom estado de conservação, especialmente na porção da floresta localizada no bairro de Nhaquene, que se destaca por estar relativamente preservada em comparação com outras áreas da região. No entanto, foi possível observar algumas áreas com visível pressão, principalmente devido ao depósito de resíduos e à morte natural das árvores, fatores que indicam impactos ambientais, mesmo em áreas que, em grande parte, se mantêm intactas.

De acordo com as informações recolhidas através do inquérito, a população local negou



categoricamente a prática de descarte de lixo no mangal, o que nos leva a considerar que i) há falta de percepção ou falta de conscientização por parte da comunidade sobre o impacto do lixo na saúde do ecossistema, ou 2) os resíduos sólidos chegam também com as correntes marítimas e causam um problema sério de gestão dos resíduos sólidos, especialmente numa ilha, com acesso limitado aos grandes centros urbanos.

Tanto em Ribzwene como em Nhaquene, o mangal ainda apresenta uma boa condição. Contudo, a gestão inadequada de resíduos em Ribzwene, pode ser um dos fatores responsáveis pela deterioração progressiva de certas porções do ecossistema, apesar da consciência ambiental que, em teoria, a comunidade afirma possuir. Novamente, isso reflete uma discrepância importante entre o que é relatado (no inquérito) e o que é observado diretamente, sugerindo que a prática real de descarte de resíduos pode não ser totalmente reconhecida pela população ou que há hábitos culturais que ainda precisam ser abordados por meio de educação ambiental e melhorias na gestão de resíduos.

### 3.2. Composição do mangal

Um total de 2.542 indivíduos adultos de mangal foram amostrados ao longo das quadrículas distribuídas na área de estudo, pertencentes a quatro espécies: *A. marina*, *B. gymnorhiza*, *C. tagal* e *R. mucronata*.

Os valores do Índice de Importância de cada espécie apresentados mostram que a espécie *A. marina* foi, no geral, a mais dominante, apresentando a maior densidade nos bairros de LÍngamo e Escola de Pesca.

As espécies com a segunda maior densidade média foram *C. tagal* nos bairros de Nhaquene e Ribzwene. A terceira espécie com maior densidade foi *R. mucronata* nos bairros de Nhaquene e Ribzwene.

O número de espécies observadas não foi igual entre os diferentes locais amostrados da baía. No mangal do bairro de LÍngamo, foram identificadas três espécies: *A. marina*, *C. tagal* e *R. mucronata*. Na Escola de Pesca, foram identificadas três espécies: *A. marina*, *R. mucronata* e *B. gymnorhiza*. No mangal de Ribzwene, foram identificadas três espécies: *A. marina*, *C. tagal* e *R. mucronata*. E no bairro de Nhaquene, foram observadas três espécies: *A. marina*, *C. tagal*

e *R. mucronata*.

### 3.2.1. Composição da fauna em áreas poluídas e não poluídas

Nas zonas amostradas da floresta de mangal dos bairros de Lígamo e Escola de Pesca, foi observada a presença de duas espécies de caranguejos, *Uca annulipes* e *Cerithidea decolata* (*todwe*), em áreas de amostragem não poluídas (transectos), o que indica um ecossistema relativamente saudável. No entanto, nas áreas de amostragem mais poluídas, onde foram realizados os transectos, a fauna visível era limitada, com a presença apenas de caniços e macrófitas, sugerindo um impacto negativo na biodiversidade local devido à contaminação.

Na floresta de mangal do bairro Ribzwene, também foi possível observar a presença das mesmas duas espécies de caranguejos, mas, em contrapartida, nas áreas poluídas, foi notada a morte do *todwe* (*Cerithidea decolata*) e a presença apenas do caranguejo *U. annulipes*, o que indica um impacto mais severo da poluição sobre a fauna marinha local.

Já na floresta de mangal do bairro Nhaquene, foi possível identificar três espécies de caranguejos: *Uca annulipes*, *Sylla serrata* e *Cerithidea decolata* (*todwe*), o que sugere uma maior diversidade de espécies, possivelmente associada à melhor qualidade ambiental nessa região em comparação com os outros bairros.

### 3.2.2. Estado de desenvolvimento das árvores

Durante a amostragem nas áreas de estudo, foi observado que as florestas de mangal dos bairros de Lígamo e Escola de Pesca foram as únicas a não apresentarem indivíduos mortos por causas naturais. No entanto, em todas as florestas amostradas, foi registado um número significativo de indivíduos severamente cortados, o que é indicativo de intervenção humana.

De forma geral, todas as florestas apresentaram maiores densidades médias de árvores intactas (categoria I), sendo a espécie predominante *A. marina*, que demonstrou uma maior capacidade de regeneração ou preservação nessas áreas.

Conforme referido antes, durante o inquérito realizado junto à comunidade local, a população negou o corte de árvores e o descarte de resíduos nas áreas de mangal, afirmando que tais práticas não ocorriam na região. Contudo, a observação directa contradiz essas afirmações, uma vez que a presença de indivíduos severamente cortados indica claramente que há

actividades humanas a impactar negativamente os mangais.

Ante esta situação, podemos considerar que a população tem informação que o abate/ corte de mangal não é permitido e, por esse motivo, nega que o faça; ou que os corte do mangal está a ser realizado por pessoas quem vêm de fora da comunidade e que, devido à falta de fiscalização, estes indivíduos não são apreendidos pela comunidade.

### 3.2.3. Qualidade do Caule

As observações de campo indicaram que a maioria dos indivíduos de mangal amostrados nas florestas de mangal se encontrava na classe de qualidade III, caracterizada por caules muito encurvados. Nesta classe, a espécie predominante foi *A. marina*, que apresentou o maior número de indivíduos em todos os quatro locais amostrados. Este facto pode indicar que, apesar da pressão humana e das condições ambientais desafiadoras, esta espécie tem uma alta taxa de sobrevivência em condições de menor qualidade.

A segunda classe de qualidade identificada foi a classe II (caules semi-erectos ou com pequena curva), onde foi encontrada uma maior diversidade de espécies, incluindo *A. marina* e *R. mucronata*, em todos os locais amostrados. Estes indivíduos têm maior potencial de uso pelas comunidades, pois os seus caules são mais adequados para construção. Por fim, a classe I (caules retos e de alta qualidade) incluiu o menor número de indivíduos, representados principalmente por *A. marina*, com a característica de caules eretos.

Nas áreas não poluídas por depósitos de resíduos sólidos, foi visível um maior número de indivíduos da classe I (caules eretos), reflectindo uma condição ambiental mais favorável, com menor pressão de poluição e distúrbios. Nessas áreas, parece que o mangal tem maior capacidade de crescimento saudável e de desenvolvimento de caules em boas condições.

Nas áreas poluídas, observou-se uma predominância de indivíduos nas classes III e II, indicando que a poluição e os resíduos sólidos estão a ter um impacto negativo na qualidade do crescimento das árvores. A presença de caules encurvados e semi-erectos pode ser consequência de condições ambientais adversas, como a contaminação do solo e a presença de lixo, que dificultam o crescimento saudável do mangal e, consequentemente, afetam a qualidade.

### 3.2.4. Regeneração

O potencial de regeneração do mangal nos locais amostrados foi baixo. A densidade média para toda a baía foi de 144.000 indha<sup>-1</sup> de mudas, das quais a maior parte pertencia à classe CRI, com 105.800 indha<sup>-1</sup>. Seguiram-se as densidades de 23.500 indha<sup>-1</sup> para as mudas da classe CRII e a classe CRIII, com o menor número de mudas, 14.700 indha<sup>-1</sup>.

Deste resultado, *A. marina*, *C. tagal*, *R. mucronata* e *B. gymnorhiza* foram as espécies que contribuíram para a regeneração do mangal. A *A. marina* foi a espécie com maior contribuição de mudas em quatro locais do estudo. Em Nhaquene e Ribwene, a espécie que apresentou maior densidade de mudas foi *R. mucronata*.

A composição específica de mudas em cada local foi distinta. No LÍngamo e na Escola de Pesca, foi encontrada apenas uma espécie em todas as classes de regeneração, sendo esta *A. marina*. Nos bairros de Nhaquene e Ribwene, foram encontradas três espécies, sendo estas: *A. marina* em todas as classes; *R. mucronata* nas classes I e II; e *C. tagal* em todas as classes.

Quando comparadas as classes de regeneração ao nível das espécies, as diferenças estatísticas foram significativas apenas para as mudas da espécie *A. marina* nas classes CRI e CRII.

### 3.3. Gestão sustentável do mangal e a gestão dos resíduos sólidos

Para entender melhor a percepção da população e comunidades nas zonas circundantes ao mangal, elaborou-se um questionário que pretendia recolher as percepções e conhecimentos das comunidades sobre os mangais, a sua gestão e conservação. O inquérito realizado pode ser encontrado no **ANEXO 3**.

Os resultados dos inquéritos realizados na Matola (Escola de Pesca e LÍngamo) e na Inhaca (Ribwene e Nhaquene) para um universo de 50 moradores por área e 25 por comunidade indicam que a maior percentagem dos entrevistados se encontra no intervalo de idades de 36-50 anos, tanto na Matola como na Inhaca, com 42% e 36%, respectivamente. Na Matola, o maior número de entrevistados foi do sexo feminino, com 27 mulheres, enquanto na Inhaca, a maioria foi do sexo masculino, com 33 homens.

66% dos entrevistados, considerando Matola e Inhaca, têm acesso directo ao mangal, por residirem em zonas adjacentes ao mangal. E 96% dos entrevistados afirmou que o mangal é uma fonte de alimento para as famílias, enquanto um pequeno número afirmou que o mangal

também pode ser utilizado como material para a melhoria da habitação ou material lenhos, mas apenas na Inhaca, enquanto na Matola não referiram outros usos do mangal. Na Inhaca o principal alimento é o caranguejo e na Matola é o peixe.

Quando questionados pela disponibilidade de recursos no ecossistema do mangal ao longo do ano, tanto na Matola como na Inhaca, 78% dos inquiridos têm a percepção que há escassez de recursos no ecossistema do mangal, e a maioria relaciona este fenómeno à fraca consideração quanto à conservação do mangal, associando-o aos frequentes cortes (especialmente na Matola), à deposição de resíduos sólidos (nas duas áreas), entre outros factores.

Quanto à prática de preservação do mangal, os entrevistados na área da Matola consideram que (78%) a comunidade preserva o mangal, dos quais 58% a proteção do mangal deve-se ao facto de ser um berçário de várias espécies e fonte de alimento; frente a um 18% que considera que a comunidade não conserva o mangal. Na Ilha da Inhaca, 87% dos entrevistados considera que a comunidade preserva o mangal, mas o maior número (38%) afirma que a proteção se deve à importância do ecossistema.

Quanto às medidas de protecção do ecossistema do mangal, na Inhaca, 42% dos inquiridos consideram que proibição do corte do mangal é uma acção fundamental para garantir a sua preservação; enquanto na Matola, 36% considera que actividades de reflorestação e de proibição do desmatamento são as medidas efectivas e 30% acrescenta ainda a necessidade de promover medidas de monitoria da pesca.

Relativamente à tomada de decisões em relação à gestão do mangal, a comunidade da Matola (84%) observa que as decisões têm sido tomadas em reuniões onde a comunidade tem voz. Na Inhaca, 60% dos entrevistados considera que decisões são tomadas por entidades governamentais (talvez porque a Inhaca faça parte do Parque Nacional de Maputo e da Área de Protecção Ambiental de Maputo e haja uma série de regulamentos que tenham de ser seguidos, em comparação com as comunidades da Matola), frente a 20% que considera que as decisões são tomadas em encontros onde a comunidade também tem poder de decisão.

Quanto aos desafios enfrentados na gestão dos mangais, a comunidade da Matola entende que a pressão do crescimento urbano e a poluição por resíduos sólidos têm sido os principais factores de que impactam os mangais. Já a comunidade da Inhaca observa que a pressão do

crescimento urbano tem sido também um factor crítico para a gestão sustentável do mangal.

Quando questionados sobre a gestão dos resíduos sólidos nas comunidades, na Inhaca, 55% dos inquiridos afirmou que depositava aos resíduos no mangal por ser o local mais próximo, tanto para lixo doméstico como para lixo marinho; seguido de 15% que afirmou que as marés acabam por levar o lixo. Na Matola, 97% das pessoas respondem o que os resíduos sólidos eram colocados no mangal por falta de locais apropriados para tal e que a maior parte dos resíduos são domésticos.

Tendo em conta que foi avaliado o impacto dos resíduos sólidos na regeneração natural dos mangais, quisemos também entender qual era a percepção da comunidade em relação à quantidade de resíduos sólidos nos mangais. Na Inhaca, 57% dos inquiridos considera que a quantidade de lixo diminuiu, face a 40% que considera que se mantém igual, em comparação com 4% que considera que aumentou.

Na Matola, 46% das pessoas inquiridas considera que a quantidade de resíduos sólidos nos mangais aumentou, 28% considera que se mantém constantemente e 20% não sabe responder.

Apesar das comunidades depositarem resíduos sólidos no mangal, quando questionadas se estes resíduos tinham impacto no bom desenvolvimento do mangal e de todo o ecossistema, 96% respondeu que sim na Inhaca; e 52% respondeu que sim na Matola. Por outro lado, 100% dos entrevistados na Inhaca reconhece que o mangal é um ecossistema importante, principalmente para: i) maior diversidade de espécies disponível; ii) para promoção do Turismo sustentável; e iii) maior proteção costeira. Na Matola, apenas 1 pessoa respondeu que não reconhecia benefícios ao mangal, enquanto a maioria reconheceu a importância para i) ter maior diversidade de espécies disponível e ii) ter maior proteção costeira.





## 4. Conclusão

Com base nos resultados obtidos sobre a composição do mangal nas diferentes áreas de estudo, é possível concluir que as zonas afetadas por poluição por resíduos sólidos apresentam índices de regeneração mais baixos. Esta situação pode ser atribuída à baixa qualidade dos solos, que é agravada pelo sufocamento das plantas, o que dificulta a sua sobrevivência e propagação. Tal fenómeno foi verificado nas áreas poluídas onde as amostragens foram realizadas, tanto na Matola como na Ilha da Inhaca.

Na Ilha de Inhaca, tanto nas comunidades de Ribwene como de Nhaquene, os mangais apresentam-se saudáveis e em boas condições. Nessas áreas, não há necessidade de restauro ou reflorestamento, uma vez que o ecossistema se encontra intacto e sem riscos iminentes de corte. No entanto, a poluição ainda representa uma ameaça à conservação, sendo fundamental implementar medidas para proteger estas áreas contra a degradação ambiental.

No município da Matola, um dos principais problemas observados foi a significativa desflorestação nos mangais, com cerca de 85% das árvores adultas apresentando caules cortados nas comunidades de Escola de Pesca e Língamo. Para além disso, foi identificado um alto nível de poluição por resíduos sólidos domésticos, o que compromete a regeneração dos mangais devido à contaminação do solo. Esta situação entra em contradição com as respostas obtidas no inquérito realizado junto às populações locais, que afirmaram não realizar cortes de mangais nem o descarte de lixo nas áreas de mangal. Esta discrepância aponta para a necessidade de estratégias de conscientização mais eficazes, para promover uma maior responsabilidade colectiva na preservação dos ecossistemas.

Nas comunidades da Escola de Pesca e Língamo, as áreas de mangal necessitam de restauro, uma vez que sofreram degradação tanto por intervenção humana, como o corte de mangais para obtenção de lenha e materiais de construção, quanto por destruição natural, como as chuvas ácidas. O restauro ecológico dessas áreas é imprescindível para recuperar a biodiversidade e restaurar os serviços ambientais prestados pelos mangais, tais como a proteção costeira e a manutenção de recursos pesqueiros. Esta actividade será levada a cabo pelos Comités Comunitários de Pesca dos dois bairros, no âmbito do projecto MangAction.

A falta de infra-estruturas de saneamento básico, a ausência de sistemas adequados de recolha

de resíduos e a expansão urbana desordenada tornam estas áreas ainda mais vulneráveis a problemas ambientais e sociais.

Portanto, a implementação de práticas sustentáveis nestas regiões será fundamental para preservar os ecossistemas de mangal, melhorar a qualidade de vida das populações locais e promover um desenvolvimento urbano equilibrado. Isso também contribuirá para a proteção da pesca como actividade económica, além de mitigar os impactos das mudanças climáticas e da poluição.

## 5. Recomendações

Para que os desafios acima referidos sejam colmatados, é importante que haja actuação rápida, principalmente no que se refere à necessidade de mudança de comportamentos para que a comunidade se mantenha como guardiã activa do mangal.

Estas são algumas das recomendações deixadas, com base no estudo de caso e na experiência adquirida na implementação do projecto MangAction:

**Fortalecimento das competências e conhecimento dos CCPs:** Os Comités Comunitários de Pesca das comunidades costeiras devem participar em formação para fortalecer a capacidade de actuação e reconhecimento nas comunidades. Devem também ser incentivados a adoptar práticas sustentáveis de manejo dos mangais, como a proibição do corte ilegal de árvores, a promoção do reflorestamento em áreas degradadas e a identificação de novos locais para depositar os resíduos sólidos.

**Fortalecimento da Educação Ambiental:** É essencial desenvolver programas de educação ambiental, com foco nas comunidades que vivem ao redor dos mangais, a fim de aumentar a conscientização sobre os impactos da poluição e da degradação dos ecossistemas. Tais programas devem enfatizar a importância dos mangais para a biodiversidade, a proteção costeira e a economia local.

**Melhoria da Infraestrutura de Saneamento Básico:** Para reduzir o impacto da poluição nos mangais, é necessário investir na construção de sistemas adequados de saneamento básico, com o estabelecimento de pontos de recolha de resíduos sólidos, de forma a minimizar o despejo de lixo nos mangais, em locais onde os transportes das autoridades locais possam chegar para recolher os resíduos sólidos e prosseguirem com o tratamento.

**Gestão Integrada do Uso do Solo:** A gestão do mangal deve ser integrada à gestão do uso do solo, com políticas públicas que restrinjam a expansão desordenada e promovam o planeamento urbano sustentável, minimizando o impacto do crescimento urbano nos ecossistemas naturais. Para tal, é necessária a coordenação entre diferentes actores governamentais e as comunidades.

**Monitoria Contínua e Pesquisa:** Deve ser implementado um sistema de monitoramento contínuo dos mangais, com a realização periódica de estudos e pesquisas, para avaliar o estado

de conservação dos ecossistemas e identificar rapidamente os fatores de degradação. Além disso, as comunidades devem ser envolvidas ativamente nesse processo, para garantir a sua participação nas decisões sobre a gestão dos recursos naturais.

**Fortalecimento da Governança Local:** A gestão do mangal deve envolver uma abordagem colaborativa entre as autoridades locais, organizações não governamentais e as comunidades. A criação de comités locais de gestão dos mangais ou o fortalecimento dos comités já existentes pode ser uma ferramenta eficaz para promover a participação activa da população e garantir que as decisões tomadas sejam sustentáveis e representem os interesses de todos os stakeholders.

## 6. Referências bibliográficas

- Balidy, H. J. e J. Laissone (2011). O Ambiente Costeiro e Marinho de Moçambique. 61pp. 2ª edição. CDS Zonas Costeiras/ MICOA.
- Bandeira, S. and Paula, J. (eds.). The Maputo Bay Ecosystem. WIOMSA, Zanzibar Town, pp 277 – 282.
- Bandeira, S.O. & Pienaar, R.N. (2002). Diversity and distribution of seagrasses around Inhaca Island, southern Mozambique. South African Journal of Botany, 68(2), 191–198. doi:10.1016/S0254-6299(15)30419-1
- Barbosa, F., C. Cuambe e S. Bandeira (2001). Status and distribution of mangroves in Mozambique. South African Journal of Botany. (67): 393-398.
- Bosire J. O., M. M. Mangora, S. Bandeira, A. Rajkaran, R. Ratsimbazafy, C. Appadoo e J. G. Kairo (2015). Mangroves of the WESTERN INDIAN OCEAN: Status and Management. WIOMSA, Zanzibar Town, 161pp.
- Carvalho, E. A. e M. A. Jardim (2017). Composição, Estrutura Florística em Bosques de Manguezais Paraenses, Brasil. Ciencia Florestal, Santa Maria. Volume 27 (3): 923-930pp.
- de Boer, W. F. e F. A. Longamane (1996). The exploitation of intertidal food resources in Inhaca Bay, Mozambique, by shorebirds and humans. Biological Conservation, 78(3), 295–303.
- de Boer, W. F. e C. M. Bento (1999). The birds of Inhaca Island, Mozambique. BirdLife South Africa.
- Donato, D. C., J. B. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham e M. Kanninen (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geoscience. 4(5), 293–297.
- Duke, N. C. (1992). Mangrove floristics and biogeography. In "Tropical Mangrove Ecosystems" (A. I. Robertson and D. M. Alongi, eds), pp. 63-100. American Geophysical Union, Washington DC, USA.
- FAO. (2007). The World's Mangroves 1980-2005. FAO Forestry Paper.153.
- Ferreira, M. A., F. Andrade, S. O. Bandeira, O. Cardoso, R. Nogueira Mendes e J. Paula (2009). Analysis of cover change (1995–2005) of Tanzania/Mozambique trans-boundary mangroves using Landsat imagery. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 19: S38–S45.
- Goldberg, L., D. Lagomasino, N. Thomas e T. Fatoyinbo (2020). Global declines in human-driven mangrove loss. Global Change Biology. 26(10). 5844–5855.
- Kalk, M. (1995). A Natural History of Inhaca Island Mozambique. Witwatersrand University Press, Johannesburg, South Africa.
- Kathiresan, K.. (2001). [Advances in Marine Biology] Volume 40 || Biology of mangroves and mangrove Ecosystems. , (), 81–251. doi:10.1016/S0065-2881(01)40003-4
- Macamo, C. e A. Siteo (2017). Relatório de Governação Ambiental 2016 - Governação e gestão de mangais em Moçambique. 63 pp. Maputo, Centro Terra Viva.

- Macnae, W. (1968). A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-Pacific region. *Advances in Marine Biology* 6, 73-270.
- Macnae, W. e M. Kalk (1962). The fauna and flora of sand flats at Inhaca Island, Moçambique. *Journal of Animal Ecology*, 31(1), 93–128.
- MITADER (2015). *Estratégia e Plano de Acção Nacional para Restauração de Mangal 2015-2020*. 42pp. Maputo.
- Paula e Silva, R. e Z. Masquine (2014). Shallow-Water Shrimp Fisheries in Maputo Bay. In: Simard, M., L. Fatoyinbo, C. Smetanka, V. H. Rivera-Monroy, E. Castañeda-Moya, N. Thomas e Van der Stocken T. (2009). Mangrove Canopy Height Globally Related to Precipitation, Temperature and Cyclone Frequency. *Nature Geoscience*. 12(01). 40-45
- Duke, N. C., Meynecke, J.-O., Dittmann, S., Ellison, A. M., Anger, K., Berger, U., Cannicci, S., Diele, K., Ewel, K. C., Field, C. D., Koedam, N., Lee, S. Y., Marchand, C., Nordhaus, I., Dahdouh-Guebas, F. . (2007). A World Without Mangroves?. *Science*, 317(5834), 41b–42b. doi:10.1126/science.317.5834.41b
- Pereira, I.J.J.F., Nascimento, F.D.R. (2016). Avaliação dos recursos naturais na ilha da inhaca (oceano índico, moçambique): primeira aproximação. ISSN: 1984-8501 *bol. Goia. Geogr. (Online)*. Goiânia, v. 36, n. 2, p. 307-325.