

**BIODIVERSIDADE MARINHA NA MANUTENÇÃO DOS ECOSISTEMAS  
COSTEIROS: ESTUDO DE CASO DAS ERVAS MARINHAS NA COSTA DA  
MAXIXE**

**MARINE BIODIVERSITY IN THE MAINTENANCE OF COASTAL  
ECOSYSTEMS: A CASE STUDY OF SEAGRASSES ON THE MAXIXE  
COAST**

*BIODIVERSIDAD MARINA EN EL MANTENIMIENTO DE ECOSISTEMAS  
COSTEROS: UN ESTUDIO DE CASO DE PASTOS MARINOS EN LA COSTA  
MAXIXE*

SITOIE, Carlitos Luís; AMARAL, Teófelô Etelvido do; ALBERTO, Iolanda Virgílio Moisés.

**Carlitos Luís Sitoie**

carlitossitoie@yahoo.com.br

Universidade Save Extensão de Massinga

**Teófelô Etelvino do Amaral**

teofeloamarall@gmail.com

Universidade Save Extensão de Maxixe

**Iolanda Virgílio Moisés Alberto**

iolandaalberto3@gmail.com

Instituto de Formação de Professores de Manga

Revista Presença Geográfica

Fundação Universidade Federal de Rondônia

ISSN-e: 2446-6646

Periodicidade: Fluxo contínuo

vol. 12, núm. 1, 2025

rpgeo@unir.br

*Recepção: 14 de outubro de 2024*

*Aprovação: 18 de novembro de 2024*

**RESUMO:** A cidade da Maxixe está situada numa plataforma oceânica, o que favorece para existência de ervas marinhas também conhecidas como angiospermas ou “engenheiras ecológicas” devido seu papel contra as mudanças climáticas ao absorver

o dióxido de carbono dissolvido na água do mar. Servem também de abrigo ou área de alimentação para mais de mil espécies de peixes, tartarugas, cavalos-marinhos, dugongos e peixes-boi. Esta pesquisa visou analisar os níveis de degradação das ervas marinhas na manutenção dos ecossistemas costeiros da Maxixe. O estudo alicerça-se na pesquisa qualitativa, conduzido sob forma de estudo de caso. Para recolha e colecta de dados foram aplicadas as técnicas de entrevistas semi-estruturadas, questionário e observação sistemática. A partir de uma amostragem probabilística aleatória simples ou casual conseguiu-se uma amostra de 13 sujeitos sociais. As ervas marinhas desempenham um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas costeiros; ajudam na mitigação das alterações climáticas pois absorvem o dióxido de carbono dissolvido na água do mar. Ajudam no apoio a segurança alimentar, pois, a maior parte das espécies marinhas alimentam-se das ervas marinhas e servem de habitat para uma variedade de peixes, moluscos e invertebrados. As ervas marinhas são essenciais para o combate a erosão marinha através da raiz que fixa no solo e de tapetes densos que elas formam, se protegendo assim das ondas fortes do mar e das tempestades severas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade Marinha; Manutenção dos Ecossistemas Costeiros; Ervas marinhas; Cidade da Maxixe.

**ABSTRACT:** The city of Maxixe is located on an oceanic platform, which favors the existence of seagrasses also known as angiosperms or “ecological engineers” due to their role against climate change by absorbing carbon dioxide dissolved in seawater. They also serve as shelter or feeding area for more than a thousand species of fish, turtles, seahorses, dugongs and manatees. Seagrass meadows also help coral reefs and other habitats to protect fish by providing food or a place to rest. The study is based on qualitative research, conducted in the form of a case study. To collect and collect data, the techniques of semi-structured interviews, questionnaire and systematic observation were applied. From a simple random or casual probabilistic sampling, a sample of 13 social subjects was obtained. Seagrasses play a fundamental role in maintaining coastal ecosystems; they help mitigate climate change by absorbing carbon dioxide dissolved in seawater. They help support food security, as most marine species feed on seagrass and serve as habitat for a variety of fish, molluscs and invertebrates. Seagrasses are essential for combating marine erosion through the roots that they anchor in the soil and the dense mats that they form, thus protecting themselves from strong sea waves and severe storms.

**Keywords:** Marine Biodiversity; Maintenance of Coastal Ecosystems; Seagrasses; City of Maxixe.

**RESUMEN:** La ciudad de Maxixe está situada sobre una plataforma oceánica, lo que favorece la existencia de praderas marinas también conocidas como angiospermas o “ingenieras ecológicas” por su papel contra el cambio climático al absorber dióxido de carbono disuelto en el agua del mar. También sirven como refugio o zona de alimentación para los animales. Esta investigación tuvo como objetivo analizar los niveles de degradación de los pastos marinos en el mantenimiento de los ecosistemas costeros de Maxixe. El estudio se basa en una investigación cualitativa, realizada en forma de estudio de caso. Para la recolección y recolección de datos se aplicaron las técnicas de entrevista semiestructurada, cuestionario y observación sistemática. A partir de un muestreo probabilístico aleatorio simple o casual se obtuvo una muestra de 13 sujetos sociales. Las praderas marinas juegan un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas costeros; ayudan a mitigar el cambio climático al absorber dióxido de carbono disuelto en el agua de mar. Ayudan a respaldar la seguridad alimentaria, ya que la mayoría de las especies marinas se alimentan de pastos marinos y sirven de hábitat para una variedad de peces, moluscos e invertebrados. Las praderas marinas son fundamentales para combatir la erosión marina a través de las raíces que anclan en el suelo y las densas esteras que forman, protegiéndose así de las fuertes olas del mar y de fuertes tormentas.

**Palabras clave:** Biodiversidad Marina; Mantenimiento de Ecosistemas Costeros; pastos marinos; Ciudad de Maxixe.

## INTRODUÇÃO

A biodiversidade marinha corresponde à variedade de espécies vivas existentes no mar, oceanos, costas e estuários representados pelas plantas, animais, invertebrados, insetos, microrganismos entre outros que inda nem foram identificados e muito menos estudados pelo homem. As ervas marinhas compõem a diversidade biológica marinha e se destacam pela sua importância na manutenção de ecossistemas de mar.

Moçambique apresenta uma extensa linha de costa de cerca de 2 800 km, de alta diversidade de organismos adaptados às condições ambientais extremas e variáveis, principalmente às variações das marés contendo crustáceos, moluscos e por outro lado as complexidades ecológicas, tais como dunas e vales litorâneos, os ecossistemas continentais, marinhos lacustres e ribeirinhos numa visão cultural, que nos coloca o desafio de educar e buscar experiências das comunidades locais para a conservação dos ecossistemas de onde retiram sua dieta alimentar através das atividades piscícolas e de aquicultura por exemplo, bem como na preservação da biodiversidade e manutenção dos recursos naturais.

Na Maxixe, as áreas costeiras localizadas na interface entre a terra e o mar, mostram-se ser ecossistemas únicos e poderosos, os quais reúnem importantes condições para alojar uma imensa biodiversidade, não só no que diz respeito à fauna e flora, mas a atividades que se desenvolvem (económicas, lazer, entre outras). Daí decorreram sérias pressões a todo um espaço complexo e heterogéneo que comprometeram a manutenção das ervas marinhas.

As ervas marinhas estão experimentando um declínio na Maxixe devido a uma combinação de impactos da mudança climática e outros fatores antropogênicos. Quer dizer, pessoas que vivem a menos de 50 km delas, incluindo os danos pelas construções costeiras e a degradação da qualidade da água devido à poluição estão afectando as áreas de ervas marinhas ao longo das costas mostrando indícios de que já de que as actividades humanas têm vindo a causar sedimentação, enriquecimento de nutrientes, eutrofização e outros impactos ambientais. São mais vulneráveis a impactos das mudanças climáticas, o que contribui para o alarme ou mesmo em via extinção de algumas espécies marinhas de fauna como tartaruga marinha, Raia Manta, Dugongo (*Dugong dugon*), Tubarão Baleia (*Rhincodon typus*), Tubarão Serra (*Pristis zijsron*), Golfinho, Holotúria, Cavalo Marinho, Baleias, Caranguejo de Mangal (*Scylla Serrata*) e Papagaio Verde (*Bolbometopon muricatum*).

Esta pesquisa não avaliou os parâmetros físicos que regulam a atividade fisiológica das ervas marinhas (temperatura, salinidade, ondas, correntes, a profundidade, o substrato e o comprimento do dia), fenômenos naturais que limitam a capacidade fotossintética das plantas (luz, nutrientes, epífitos e doenças), e introduções antropogênicas que inibem o acesso a luz disponível para o crescimento (nutrientes e a carga de sedimentos). Portanto, procurou compreender por meio dos sujeitos sociais sua percepção sobre os factores que contribuem eliminar as ervas marinhas.

A restauração pode envolver a melhoria das condições ambientais (por exemplo, a qualidade da água) para estimular a regeneração natural ou pode envolver a semeadura ou o transplante de mudas ou plantas maduras de leitos de doadores. Os tapetes de ervas marinhas podem ser restaurados incentivando a recolonização natural em áreas que experimentaram melhorias na qualidade da água de superfície.

O artigo estruturalmente apresenta os procedimentos metodológicos, o referencial teórico, a discussão de resultados, as considerações finais e referências bibliográficas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para operacionalizar os objectivos preconizados na pesquisa foi realizada uma visão da literatura disponível no serviço *Web of Knowledge* com vista avaliar o estágio em que se encontram os estudos desta temática, assim como para compreender as principais categorias de análise e conceitos básicos.

A pesquisa qualitativa permitiu aprofundar o conhecimento sobre a manutenção das ervas marinhas na cidade de Maxixe. Os dados colectados foram descritivos, utilizando-se materiais como fotografias, documentos e informações provenientes das actividades realizadas pelos moradores locais.

A pesquisa exploratória descritiva ampliou o conhecimento acerca da biodiversidade marinha e sua importância para a sustentabilidade dos ecossistemas costeiros, incluindo levantamentos bibliográficos e entrevistas.

A pesquisa aplicada teve como objectivo desenvolver soluções para a manutenção das ervas marinhas em Maxixe, com vistas a aplicação prática e imediata dos resultados obtidos, visando



impactar directamente os moradores locais da região costeira. Contribuiu para a busca de soluções práticas, visando resolver de forma rápida e eficaz os problemas identificados, buscando estabelecer ordem e controle na natureza.

O estudo de caso permitiu trazer dados mais detalhados do problema através da exploração, descrição e explicação abrangente da biodiversidade marinha na sustentabilidade dos ecossistemas costeiros, com características peculiares da zona costeira da cidade da Maxixe. Na perspectiva de Yin (2015) é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes.

A pesquisa do estudo foi feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e electrónicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites que versam sobre manutenção das ervas marinhas. Na pesquisa documental consistiu na colecta de documentos para análise em instituições que lidam com os ambientes costeiros e recursos marinhos, com vista a obter documentos escritos como a Lei n. 16/2014 de 20 de Junho e Lei n. 5/2017, de 11 de Maio, arquivos públicos e fontes estatísticas que descrevem o histórico de casos das ervas marinhas.

No campo foram realizadas entrevistas aos pescadores (Psc), as peixeiras (Pxa), os banhistas das praias (Bp), os residentes do em torno (Re). Foram feitas observações intensionais, mas não foram realizadas as determinações da dimensão da área e da escala adequada para definição de arestas/contornos que sinalizam as áreas de presença e ausência de ervas marinhas, nem foram definidos os trajectos fixos e os pontos dentro de uma área definida, pois o estudo tinha uma base acoplada a captar a percepção dos utentes e residentes da costa da cidade de Maxixe.

De acordo com Chitata (2020), geograficamente o município de Maxixe que constitui objecto deste estudo, coincide com mesma área ocupada pelo traçado do distrito de Maxixe em termos de limites de jurisdição político-administrativa e faz parte do território moçambicano, localizado na costa sudeste da baía de Inhambane, província do mesmo nome, entre as coordenadas 23° 41' 30" e 24° 03' 30" de latitude Sul, e 35° 12' 30" e 35° 21' 30" de longitude Este (p.50). É limitado a Norte e Noroeste pelo distrito de Morrumbene através da margem direita do rio Nhanombe, a Sul pelo distrito de Jangamo, a Oeste e Sudoeste pelo distrito de Homoíne, a Este pela Cidade de Inhambane através da Baía de Inhambane (figura 1).

Enquadramento Geográfico e Divisão Administrativa do Município da Cidade de Maxixe

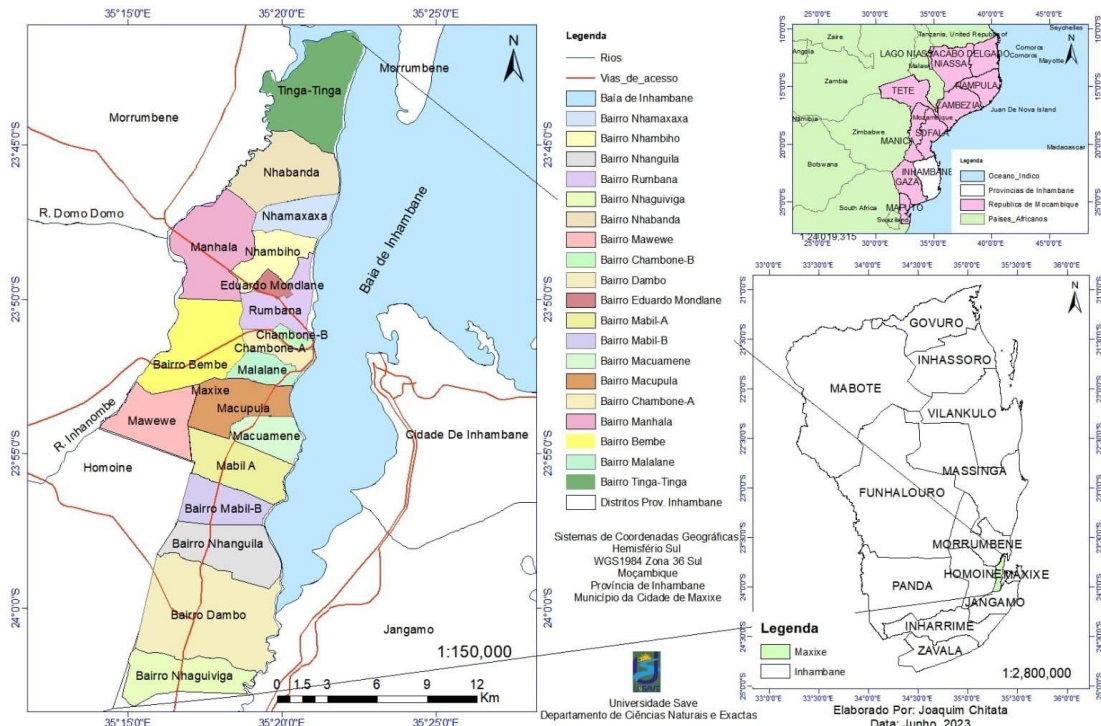


Figura 1: Localização da área de estudo

Fonte: Elaboração Chitata (2020)

## Condições geográficas que fazem da Maxixe lugar ideal para ervas marinhas

O município da Maxixe encontra-se em uma região de clima tropical húmido, influenciado pela sua localização na costa do Índico. Os meses de novembro a março são chuvosos, as temperaturas médias mensais variam entre 27°C a 29°C. Nos outros meses as temperaturas médias mensais variam entre 18°C a 20°C. Os meses de agosto, setembro e outubro são secos com precipitação inferior a 30 mm. De novembro a março, registam-se os índices pluviométricos superiores a 75 mm. Abril, maio, junho e julho é o período caracterizado por frio, colocando o município no grupo A da classificação de Köppen, e no W de Thornthwaite temperatura do ar e da superfície do mar. Devido as variações extremas dos elementos do clima, tem sido relatado por diversos estudos, o aumento do nível do mar, notadas na Maxixe as grandes tempestades, inundações, a elevação dos valores do dióxido de carbono, a acidificação das águas do mar e as mudanças nas correntes oceânicas.

Os meses de setembro até Fevereiro são quentes e com a demanda turística intensa, os picos da praia coincidem com estes meses, as atividades pesqueiras e de estrativismo tanto animal como

vegetal são mais praticados neste período. A partir da segunda semana de janeiro até Abril acontece o defeso ou veda com vista a proteger as espécies marinhas inclusive as ervas marinhas da ação antrópica e proceder fundamentalmente a recuperação do ecossistema, porque boa parte das espécies animais marinhas estão em reprodução. Mesmo com as medidas implementadas para controlar o defeso e evitar danos ecossistêmicos, relatos recorrentes anunciaram que os pescadores têm danificado as ervas marinhas e outros organismos vivos, por transgredir as normas e continuar a realizar atividades noturnas com o discurso de que a pesca noturna não está vedada, já que o tipo de pescado encontrado nessa hora do dia não precisa ser protegido, uma vez que é peixe maior e não faz sentido ser incluso na veda.

### Referencial teórico

A teoria de abordagem adotada foi a conservacionista, também considerado por alguns autores como ambientalismo contemporâneo de Aldo Leopold (1940), uma perspectiva que contempla a participação humana de forma harmoniosa e com intuito de proteção. Esta teoria recomenda o manejo que visa maior proteção do que a intocabilidade, conhecido como a nova ética ambiental anunciada no capítulo *Land Ethics/A Ética da Terra* em seu livro *Sand County Almanaque*.

Este autor é considerado como o precursor da Biologia da Conservação, porque tratou a conservação como ciência, com os diferentes campos se complementando, de modo a que se atingisse maior efetividade na própria proteção ambiental. Suas ideias expressam a necessidade de se assumir novas posturas que compreendam a integração dos elementos e a noção de longo prazo e o respeito pelos outros seres. Esta teoria inspira nosso estudo a procurar entender e recomendar os sujeitos sociais e encontrar estratégias e técnicas que permitam a conservação e preservação das ervas marinhas contra dano, perda ou desperdício por meio de aplicação de um conjunto de medidas permanentes para impedir que se degradem intensamente ao longo do tempo.

Importa salientar que apesar de a sociedade humana ter acumulado ao longo de tempos experiências para realizar o plantio e restauração de vegetais em sistemas terrestres, ainda enfrenta dificuldades maiores em aplicar tais experiências em ambientes aquáticos. Nesta perspectiva, conservar, não danificar/degradar as ervas marinhas seria a melhor opção perante tal dificuldade. Para isso, precisa ser realizados estudos de identificação, cálculo de áreas e contornos ocupadas por tais ervas por forma a ser traçadas trilhas e roteiros de circulação e evitar a degradação.



As ervas marinhas tem sua designação relacionada as folhas que se assemelham, ainda que superficialmente, às das ervas terrestres da família Poaceae (gramíneas), são plantas vasculares com flores (Magnoliophyta ou Angiospermae) que se adaptaram aos ambientes marinhos costeiros. As cerca de 60 espécies que se conhecem a nível mundial pertencem às famílias *Posidoniaceae*, *Zosteraceae*, *Hydrocharitaceae* e *Cymodoceaceae* (DUARTE, M.C., BANDEIRA, S., ROMEIRAS, M.M. 2012, p.3).

As espécies de ervas marinhas também podem diferir em termos da amplitude da sua distribuição geográfica (ampla vs. restrita), das suas estratégias reprodutivas (por exemplo, sementeira rápida, bancos de sementes e reprodução vegetativa), do grau da sua persistência (efêmera versus persistente), da fisiologia (por exemplo, dinâmica de crescimento, ciclo de nutrientes e resposta a perturbações) e das suas interações ecológicas (por exemplo, influência do pastoreio, estrutura das folhas, produção de detritos e de epífitos).

As ervas marinhas ocorrem em áreas topográficas com declive suave e de baixas condições hidrodinâmicas, formando tapetes homogêneos, ou associados aos corais e algas. São comuns em lagunas de recifes de corais e também em águas superficiais das plataformas continentais (DAWES, 1981).

Existem, em todo o mundo cerca de 70 espécies descritas de ervas marinhas, agrupadas em 12 gêneros, 4 famílias e 2 ordens. Ocorrem na África Ocidental 3 espécies de ervas marinhas a saber: *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* e *Halodule wrightii*. Contudo, este pequeno número de espécies não reflete a elevada importância dos ecossistemas de ervas marinhas que fornecem um habitat protegido, rico em nutrientes para uma flora e fauna diversificadas. Ao nível mais amplo, as ervas marinhas são diferenciadas em espécies temperadas e tropicais.

Em Moçambique ocorrem 13 espécies de ervas marinhas, distribuídas em 3 famílias, nomeadamente: *Hydrocharitaceae*, *Zosteraceae* e *Cymodoceae*. As espécies que compõem estas famílias constituem 20% da diversidade mundial das ervas marinhas.

### Ocorrência das Ervas Marinhas em Moçambique

As ervas marinhas têm uma ocorrência significativa em Moçambique, desempenhando um papel crucial na preservação do ecossistema marinho. A UEM, com apoio do governo, está identificando e restaurando habitats de ervas marinhas nas baías de Inhambane e Maputo, devido à



perda de 86% dos prados de ervas marinhas no noroeste da Baía de Maputo. Especialistas alertam que a pesca destrutiva de moluscos, inundações e a sedimentação dos rios que desaguam na baía estão contribuindo para a rápida destruição das ervas marinhas. Além disso, a implementação bem-sucedida do projecto ajudará o país a cumprir a meta do Objectivo de Desenvolvimento Sustentável, que se refere à gestão e protecção sustentável dos ecossistemas marinhos e costeiros.

A região indo-pacífica onde se inclui Moçambique é considerada o centro de dispersão de ervas marinhas, abrigando 75% do total das espécies de angiospérmicas marinhas conhecidas. Em Moçambique, com cerca de 2500km de litoral, estima-se que as ervas marinhas ocupem uma área de 439,04km<sup>2</sup>, dos quais 27,55km<sup>2</sup> já são considerados como destruídos. Para além disso, como referido, constituem um dos ecossistemas aquáticos mais produtivos do planeta, actuando como abrigo e alimentação para jovens e funcionando como zonas de nidificação e berçário. Os prados de ervas marinhas, através das estruturas aéreas, actuam como uma barreira hidrodinâmica em áreas próximas da costa, enquanto as estruturas subterrâneas estabilizam os sedimentos de fundo proporcionando grandes benefícios para a pesca.

Em Moçambique, existem 13 espécies de ervas marinhas distribuídas em 3 famílias, representando 20% da diversidade mundial das ervas marinhas. Essas ervas desempenham um papel estabilizador das areias, permitindo que sedimentos se acumulem nas áreas de ocorrência, tornando-as ricas em biodiversidade. As ervas marinhas também servem como zonas de reprodução importantes para peixes e invertebrados, além de serem ricas em plâncton, pequenos invertebrados e algas que crescem em suas folhas, proporcionando um habitat vital para a vida marinha (Romeiras, 2012).

As ervas marinhas ocorrem em várias áreas costeiras de Moçambique, especialmente ao longo da costa leste do país, que é banhada pelo Oceano Índico. Algumas das áreas onde as ervas marinhas são encontradas incluem a Baía de Maputo, o Arquipélago de Bazaruto, o Parque Nacional das Quirimbas e a baía de Inhambane. Essas regiões abrigam diferentes espécies de ervas marinhas, como as do género *Thalassia*, *Halophila* e *Cymodocea*, que desempenham papéis importantes nos ecossistemas costeiros e na sustentabilidade ambiental da região (Duarte, *et al*, 2012).

A ocorrência das ervas marinhas pode variar ao longo da costa de Moçambique, dependendo de factores como a qualidade da água, profundidade, temperatura e disponibilidade de luz. Portanto, a distribuição exacta e os tipos de ervas marinhas podem variar em diferentes regiões costeiras do

país. A conservação e o monitoramento desses ecossistemas são essenciais para garantir a preservação das ervas marinhas em Moçambique e para manter a saúde dos ecossistemas costeiros (Gabriel, 2014).

No entanto, é importante ressaltar que as ervas marinhas em Moçambique enfrentam desafios e ameaças. A poluição costeira, a degradação dos habitats e as mudanças climáticas podem afectar negativamente esses ecossistemas. Portanto, é crucial implementar medidas de conservação e gestão sustentável para proteger as ervas marinhas e garantir sua contribuição contínua para a segurança alimentar e a saúde dos ecossistemas costeiros em Moçambique).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Contribuição das ervas marinhas na mitigação das mudanças climáticas

Segundo Ocean Revolution Moçambique (ORM) sete (7) espécies de ervas marinhas foram identificadas na Costa da cidade da Maxixe: *Halodule Universis* (A); *Cymodocea rotundata* (B); *Thalassia hemprichi* (C); *Thalassondendron Cicliatum* (D); *Halophila Ovalis* (E); *Enhalus acroides* (F) e *Syringodium isoetifolium* (G).

Os prados de ervas marinhas desempenham um papel importante na luta contra as rápidas mudanças climáticas na Costa de Maxixe, pois absorvem o dióxido de carbono dissolvido na água do mar, da mesma forma como outras plantas absorvem do ar.

Os moradores afirmaram que o aumento da temperatura da água do mar devido às mudanças climáticas pode afectar negativamente as ervas marinhas, sendo que no nível mais alto podem levar a morte das ervas marinhas.

De acordo com os pescadores locais, algumas dessas ervas marinhas têm cerca de 17 metros de comprimento e absorvem o dióxido de carbono para construir seus tecidos ou armazená-lo no sedimento. Estima-se que os prados de ervas marinhas podem enterrar carbono em sedimentos subaquáticos quarenta vezes mais rapidamente do que as florestas tropicais enterram no solo. Elas contribuem significativamente para o carbono total enterrado nos sedimentos oceânicos, e a remoção do dióxido de carbono da água, ajuda a manter seu pH estável. Um pH estável protege os animais com conchas ou esqueletos externos, como corais e moluscos, dos efeitos da acidificação do oceano (ONU, 2019).

O presidente da CCP afirmou que o aumento da temperatura da água do mar devido às mudanças climáticas pode afectar negativamente as ervas marinhas, podendo levar à morte das mesmas. O aumento da temperatura da água do mar devido às mudanças climáticas também pode prejudicar as ervas marinhas, levando ao branqueamento e à mortalidade, reduzindo sua capacidade de fotossíntese e crescimento. A absorção de dióxido de carbono pela água do mar leva à acidificação dos oceanos, o que pode afectar negativamente essas plantas. A acidificação pode comprometer sua capacidade de absorver nutrientes essenciais, como o carbonato de cálcio, necessário para sua estrutura. As mudanças climáticas estão associadas a um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades e ondas de calor, que causam danos físicos directos às ervas marinhas.

Foi observado que as leis n.º 16/2014 de 20 de Junho e n.º 5/2017, de 11 de Maio, não estão sendo respeitadas pela comunidade local e pelos pescadores, especificamente no que diz respeito à legislação de biodiversidade. De acordo com esse documento no Capítulo VII, Artigo 7, que aborda as actividades proibidas em áreas de conservação, incluindo a caça, pesca, acampamento, exploração florestal, agrícola, mineira ou pecuária sem considerar a conservação e preservação dos prados marinhos. No entanto, mesmo cientes das práticas prejudiciais que podem destruir as ervas marinhas, os pescadores e a comunidade local argumentam que a pesca é sua única fonte de subsistência. Eles enfrentam um dilema entre a necessidade de sobrevivência e a preservação dos recursos naturais, já que sem pesca não têm outra fonte de renda.

A acidificação pode comprometer a capacidade das ervas de absorver nutrientes essenciais, como o carbonato de cálcio, necessário para a formação de suas estruturas, as mudanças climáticas estão associadas a um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades e ondas de calor. Esses eventos causam danos físicos directos às ervas marinhas, arrancando-as do substrato e comprometendo sua saúde e sobrevivência.

[...] “As mudanças climáticas são a principal ameaça enfrentada pelas ervas marinhas, pois quando a maré baixa as ervas ficam expostas ao sol e queimam as folhas, quando a maré enche, as folhas quebradas pela acção do sol, são retiradas pelas correntes marítimas, para fora do mar fazendo assim a limpeza do mar” (41 anos de idade).

O aumento do nível do mar decorrente do derretimento das calotas polares e das geleiras pode levar à inundação de áreas costeiras onde as ervas marinhas estão presentes. Isso pode resultar na perda de habitat e na redução da extensão das populações de ervas marinhas. As mudanças climáticas

podem afectar a disponibilidade de nutrientes no ambiente marinho, influenciando o crescimento e a reprodução das ervas marinhas. Variações na concentração de nutrientes, como nitrogénio e fósforo, podem afectar a produtividade das ervas e sua capacidade de se desenvolver.

De acordo com os pescadores locais a espécie *Enhalus acroides* é a predilecta do caranguejo, serve de alimento, e de abrigo para os caranguejos, é o onde o caranguejo reproduz-se e é encontrado em grandes quantidades, é predominante na pedra de Nhanguangua perto da Wenela em punhados.

Segundo Mafambissa (2003) a espécie *Enhalus acoroides*, é também conhecida como *Pacific Seagrass* desempenha um papel crucial na ecologia marinha, ajuda na mitigação as alterações climáticas, absorve carbono da água do mar, contribuindo assim para a redução do impacto das mudanças climáticas; actua como um sumidouro de carbono ao absorver o dióxido de carbono e produzir oxigénio, possui umas folhas largas e o comprimento pode alcançar cerca de 17cm. A sua presença é fundamental na costa da Maxixe para a estabilidade dos ecossistemas costeiros e estuarinos, contribuindo para a biodiversidade e a saúde geral dos habitats marinhos.

A *Cymodocea rotundata*, também conhecida como "*smooth ribbon seagrass*", é uma espécie de erva marinha encontrada na costa da Maxixe concretamente em Chicuque, na pedra de Nhanguangua e em Chambone 2, serve de alimento e abrigo de variedades de peixe pequeno e de alguns moluscos como amêijoa, desempenha um papel crucial nos ecossistemas marinhos tropicais pois contribui na mitigação as alterações climáticas. Tem uma capacidade alta na absorção do carbono da água do mar devido as suas folhas largas e finas, purificando assim água e ajudando assim no efeito as mudanças climáticas e possui folhas longas em forma de fita, raízes subterrâneas espessas.

A espécie *Thalassodendron ciliatum*, desenvolve-se bem em águas transparentes, é predominante no canal costeiro da Maxixe, na pedra de Nhanguangua, em Nhamaxaxa e ao lado da ponte da Maxixe, serve de alimento para algumas espécies de peixe e tubérculos, possui uma ampla distribuição ao longo da região, actuando como arma para mitigar as alterações climáticas, funciona como sumidouro de carbono, absorve o dióxido de carbono, em profundidades de até 17 metros, e forma densos prados monos específicos em localidades mais profundas.

A espécie *Thalassodendron ciliatum* desempenha um papel importante nos ecossistemas marinhos tropicais, contribuindo para a biodiversidade e a estabilidade dos habitats marinhos. Ela é uma planta *rhizomatous hydrogeophyte* que cresce principalmente no bioma subtropical.

[...]"As mudanças climáticas representam uma ameaça às ervas marinhas, embora paradoxalmente também possam beneficiá-las. Durante a maré baixa, as mudanças climáticas



podem danificar as ervas, porém durante a maré alta, as folhas são levadas para fora do mar pelas ondas, limpando assim o ambiente marinho. No entanto, é importante destacar que as mudanças climáticas são a principal ameaça enfrentada pelas ervas marinhas". (39 anos de idade).

### **Contribuição das ervas marinhas no apoio a segurança alimentar dos ecossistemas marinhos**

Os moradores afirmaram que os tapetes de ervas marinhas são frequentemente usados como habitat e fonte de alimento marinho.

[...] “As ervas marinhas são a base da sobrevivência para as nossas famílias, contribuem muito na segurança alimentar das nossas famílias, graças a pesca os nossos filhos estudam, nós dependemos das espécies marinhas, pois, é nas ervas marinhas onde refugiam-se as espécies marinhas e são essas espécies marinhas que comercializamos para garantir o bem-estar das comunidades no dia-a-dia e para a educação dos nossos filhos” (43 anos de idade).

As ervas marinhas são essenciais para a sobrevivência das famílias locais, contribuindo significativamente para a segurança alimentar delas. Os tapetes de ervas marinhas apoiam a pesca comercial e artesanal, e são fundamentais para as comunidades e economias que delas dependem. Esses tapetes fornecem um valioso habitat como viveiro para mais de 1/5 das maiores pescarias do mundo (Duarte, 2012).

O importante papel dos prados de ervas marinhas na produção de peixes e invertebrados para alimentação é evidente. Por exemplo, durante a maré baixa, os prados de ervas marinhas expostos nos trópicos fornecem às pessoas um local de caça onde elas podem facilmente capturar pequenos peixes e invertebrados comestíveis. Em outras ocasiões, armadilhas e redes podem ser usadas para capturar peixes que migram para dentro e para fora das ervas marinhas. Nas regiões mais frias, as ervas marinhas também representam um importante habitat para peixes comestíveis. O bacalhau do Atlântico (*Gadus morhua*), que é a terceira espécie de peixe mais capturada do mundo, usa as ervas marinhas como berçário. Os filhotes de bacalhau crescem mais rápido e têm maiores oportunidades de atingir a idade adulta quando vivem em prados de ervas marinhas.

Entretanto, é crucial ressaltar que a Florinda e a CCP expressam preocupações sobre o impacto prejudicial das práticas de pesca nas ervas marinhas, considerando que nenhuma delas é sustentável para a saúde do ecossistema costeiro em questão. No entanto, devido à dependência da pesca para o sustento familiar, eles enfrentam dificuldades em interromper essa actividade. Propõem a criação de zonas de protecção, como berçários, como uma medida para mitigar os riscos enfrentados pelas ervas marinhas. Embora reconheçam que a pesca de linha, emalhar e armadilhas fixas não sejam práticas

ideais, consideram-nas menos prejudiciais para as ervas marinhas e potencialmente capazes de reduzir seu declínio.

[...]“O arrasto das redes nas ervas marinhas é uma das práticas mais nocivas, e reconheço o perigo que elas enfrentam. No entanto, devido à dependência da pesca para a sobrevivência da minha família, sinto-me incapaz de evitar essa prática. Por vezes, encontro ervas marinhas no peixe ou caranguejo, mas não tenho alternativa senão continuar, pois é a única forma de garantir o bem-estar da minha família.” (39 anos de idade).

Do outro lado, o suprimento de frutos do mar provenientes de ervas marinhas é constante e, portanto, proporciona uma sensação de segurança alimentar para as pessoas. A segurança alimentar é a capacidade da Terra de fornecer dietas saudáveis e sustentáveis para seu povo. É importante porque, à medida que a população humana aumenta, também crescem a demanda por alimentos e a competição por recursos. Existem algumas ervas na costa da Maxixe que podem contribuir para a segurança alimentar, entre elas a *Halophila ovalis*.

[...] “O vulgo xicocota é a prática mais nociva que pode contribuir para a destruição das ervas marinhas, os pescadores locais arrastam as redes de pescas por cima do tapete das ervas marinhas, prejudicando assim as ervas marinhas, elas sofrem, em algumas vezes são destruídas, por isso que muitas das vezes encontramos ervas marinhas nas espécies marinhas, devido ao arrasto das redes” (54 anos de idade).

A *Halophila ovalis* é uma espécie de erva marinha pertencente à família *Hydrocharitaceae*. Ocorre nas zonas de Guilalene em punhados, porém não é encontrada em toda a baía da Maxixe; dificilmente é identificada na costa e, mesmo quando identificada, é encontrada apenas em punhados, ocupando pouco espaço (ORM 2023). Serve como alimento para uma variedade de organismos vivos a colonizar áreas pobres, despovoadas ou danificadas, sendo consumida por uma variedade de organismos herbívoros, como o dugongo, tartarugas, vários peixes e invertebrados juvenis. Assim, proporciona um importante recurso alimentar para a vida marinha, contribuindo para a segurança alimentar de algumas espécies marinhas.

Destaca-se por suas características únicas e seu papel vital nos ecossistemas costeiros. É uma das espécies mais resistentes à dissecação temporária. Esta planta aquática possui folhas em formato oval e é adaptada para viver em uma variedade de condições ambientais, desde águas rasas até profundidades consideráveis. A *Halophila ovalis* desempenha um papel crucial na manutenção da saúde dos ecossistemas marinhos, fornecendo habitat e alimento para uma variedade de espécies marinhas, além de contribuir para a estabilização do sedimento e a ciclagem de nutrientes (Mafambissa 2003).

Segundo Gell (1999), a espécie *Halophila ovalis* não resiste à acção das ondas e das redes de arrasto, pois suas raízes e rizomas não são consistentes e penetram pouco no sedimento, sendo facilmente danificadas por forças externas.

A espécie *Syringodium isoetifolium*, também conhecida como erva-do-manaí, é uma espécie de erva marinha predominante na costa da Maxixe que é encontrada no fundo do mar em cerca de 14 metros de profundidade e possui cerca de 9 cm de comprimento. Segundo os pescadores essa espécie serve de alimento e habitat para dugongos, tartarugas marinhas, os peixes-boi e outros animais marinhos devido as folhas leves e compridas, os dugongos crescem e alcançam a fase adulta quando abrigam-se nessa espécie de erva marinha.

A erva-do-manaí é uma planta com flores que cresce de baixo da água e é uma fonte importante de alimento para as espécies marinhas, fornece uma segurança alimentar as espécies marinhas, desempenha um papel crucial na manutenção da saúde dos ecossistemas costeiros, na segurança alimentar das espécies marinhas.

### **Papel ambiental das ervas marinhas no combate a erosão marinha**

Na costa da Maxixe as ervas marinhas desempenham um papel crucial no combate à erosão marinha devido à sua capacidade de estabilizar o solo e reduzir a força das ondas, elas formam densos tapetes vegetais submersos que ajudam a reter sedimentos e reduzem a energia das ondas, diminuindo assim a erosão do mar, além disso, as raízes das ervas marinhas ajudam a fixar o solo, proporcionando uma barreira natural contra a erosão. Portanto, as ervas marinhas desempenham um papel fundamental na protecção e preservação das zonas costeiras.

Os pescadores afirmaram que além de estabilizar o solo e criar uma barreira física, as ervas marinhas também ajudam a reduzir a velocidade das correntes, o que diminui a erosão marinha. Elas absorvem nutrientes em excesso, como nitrogénio e fósforo, ajudando a melhorar a qualidade da água e prevenindo a erosão causada pela poluição. As raízes das ervas marinhas também fornecem habitat e abrigo para várias espécies marinhas, promovendo a biodiversidade e contribuindo para a saúde do ecossistema costeiro. Temos o caso das seguintes ervas marinhas:

[...] "As ervas marinhas ajudam a proteger as costas de tempestades e marés altas, actuando como âncoras na areia e absorvendo a energia das ondas que atingem a costa. Elas são muito importantes, pois, se não existissem, as costas estariam mais susceptíveis à erosão causada pela força das ondas. Isso poderia levar à perda de habitat para a vida marinha, incluindo

espécies ameaçadas de extinção, e impactar negativamente a biodiversidade costeira" (41 anos de idade).

A *Halodule uninervis* conhecida como "sargaço-de-fita", é uma espécie de erva marinha mais encontrada na costa da Maxixe, ou seja, ocorre em todo canal costeiro e desempenha um papel vital nos ecossistemas costeiros e marinhos na Costa da Maxixe, possui folhas estreitas em forma de fita e raízes subterrâneas que ajudam a estabilizar o sedimento e a prevenir a erosão marinha, possui uma capacidade de formar densos tapetes de gramíneas subaquáticas, esses tapetes ajudam a estabilizar o sedimento e a reduzir a acção das ondas, proporcionando uma barreira física que diminui a erosão marinha, as raízes dessas gramíneas contribuem para a retenção do solo, ajudando a proteger as áreas costeiras da erosão causada pela acção das águas do mar.

As características distintivas da *Halodule uninervis* incluem suas folhas estreitas em forma de fita, tornando-a uma espécie essencial para a manutenção da integridade dos ambientes costeiros. Além disso, os prados de *Halodule uninervis* oferecem habitat e alimento para uma variedade de organismos marinhos, incluindo peixes, moluscos e crustáceos, contribuindo para a biodiversidade e a produtividade dos ecossistemas costeiros e estuarinos.

A *Thalassia hemprichii*, ocorre em áreas menos expostas, sofre pouca influência dos factores de stress ambiental, o que dá vantagem em termos de desenvolvimento, também conhecida como "*Pacific Turtlegrass*", é uma espécie de erva marinha que desempenha um papel vital nos ecossistemas marinhos. Ela é encontrada no canal costeiro da Maxixe em Tsangue, ns pedra de Nhanguangua e ao lado da ponte da Maxixe.

Esta planta desempenha um papel fundamental na estabilização do sedimento e na prevenção da erosão marinha, contribuindo para a formação de habitats essenciais para uma variedade de organismos marinhos. Além disso, a *Thalassia hemprichii* contribui para a ciclagem de nutrientes e a purificação da água, o que é crucial para a saúde geral dos ecossistemas marinhos.

A preservação e conservação dos habitats onde a *Thalassia hemprichii* cresce são essenciais para garantir a sobrevivência contínua desta espécie e a manutenção da biodiversidade e produtividade dos ecossistemas marinhos. A compreensão e protecção desses ambientes desempenham um papel crucial na sustentabilidade dos ecossistemas costeiros e estuarinos.

Além disso, é importante destacar que o uso de redes de arrasto e embarcações em áreas onde as ervas marinhas estão presentes pode causar danos directos às plantas, resultando na destruição do



habitat e afectando a biodiversidade local. De acordo com o presidente da CCP (2024), o arrasto das redes é considerado particularmente prejudicial, pois não apenas danifica as ervas marinhas, mas também impacta negativamente os ovos de peixes e outras espécies, prejudicando o ecossistema como um todo. Além disso, a pesca excessiva pode levar à destruição das estruturas das ervas marinhas e à remoção de organismos importantes para o ecossistema.

Segundo *OceanRevolution* o derramamento de óleo na costa da Maxixe também representa uma ameaça significativa, contaminando as ervas marinhas e afectando negativamente a fauna marinha e a cadeia alimentar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na costa da Maxixe, fundamentalmente, do Bairro Nhamaxaxa (Norte) ao Bairro Malalane (Sul), as ervas marinhas desempenham um papel crucial na manutenção dos ecossistemas costeiros, contribuindo significativamente para a biodiversidade marinha e o equilíbrio dos ecossistemas marinhos. Essas plantas aquáticas desempenham diversas funções vitais que beneficiam tanto o ambiente marinho quanto as comunidades humanas que dependem desses recursos.

Foi verificado que as ervas marinhas desempenham um papel significativo na mitigação das alterações climáticas na Costa da Maxixe, pois absorvem o dióxido de carbono dissolvido na água do mar e fornecem oxigênio para as comunidades locais. As comunidades reconhecem a importância dos prados de ervas marinhas e afirmam que parte do ar que respiram é proveniente dessas plantas, especialmente devido à alta ventania perto da costa.

É relevante destacar que as ervas marinhas têm um papel fundamental na protecção contra a erosão marinha na Costa de Maxixe, os moradores e pescadores reconhecem a importância que as ervas marinhas possuem e concordando com eles as ervas marinhas são de extrema importância, evitam que as ondas causem a erosão através de suas raízes, têm a capacidade de estabilizar o solo e reduzir a força das ondas. Elas formam densos tapetes vegetais submersos que retêm sedimentos e diminuem a energia das ondas, consequentemente reduzindo a erosão costeira e de certa forma protegendo as comunidades costeiras das ondas fortes e da forte erosão. Além disso, as raízes das ervas marinhas contribuem para a fixação do solo, proporcionando uma barreira natural contra a erosão.

É essencial a conservação e a manutenção desse ecossistema costeiro das ervas marinhas, pois proporciona uma segurança alimentar para as espécies marinhas e nos últimos 6 anos onde decorreram dois eventos tropicais (Dineo e Fredy) que fustigaram a província de Inhambane a pesca furtiva reduziu drasticamente, e o prado das ervas marinhas tem desaparecido a cada ano que passa e constatou – se na costa da Maxixe.

Diante desses desafios, as autoridades responsáveis pelas águas marinhas da Maxixe, adotam medidas de mitigação das mudanças climáticas e ações humanas que possam auxiliar na manutenção e conservação das ervas marinhas, através da sensibilização aos envolvidos e campanhas de Educação Ambiental. Além disso, implementam estratégias de conservação e manejo adequadas para proteger as ervas marinhas e promover a resiliência desses ecossistemas diante dos impactos das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTANZA, R; de Groot, R.; FARBERK, S, Grasso, M, Hannon; LIMBURG. *Ecosystem services and natural capital nature*. 1997.

CHITATA, Joaquim G. A. *Cartografia de Risco de Malária no Município da Maxixe: Caso do bairro Chambone*. Novas Edições Académica. 2020. Disponível em: <https://www.morebooks.de/store/gb/book/cartografia-de-risco-de-mal%C3%A1ria-no-munic%C3%ADpio-de-maxixe/isbn/978-613-9-70454-5>.

DAWES C.J & LAWRENCE, J, M. *Effects of blade removal on the proximate composition of the rhizome of the sea grass Thalassia testudinum*. 1981.

DAWES, C. (1981). *Marine Botany*. New York, John Willey Sons.

Decreto nº16/2014, de 20 de Junho, *Protecção, conservação e Uso sustentável da Diversidade Biológica*.

DUARTE, C.M. *Seagrasses – Encyclopedia of Biodiversity*. Academic Press. Vol 5. 2001.

GELL, A, M. *Advances in Sea Turtle conservation in Kenya Indian Ocean Turtle Newsletter*. 1999.

GOOGLE EARTH PROO – *Imagens do software*. 2023.

GREEN E.P & SHORTE F.T. *Seagrass Word Atlas of Sea grasses*. Prepared by the UNEP word conservation Monitoring Centre. University of California press, Berkeley.

Lei n. 16/2014 de 20 de Junho, *Uso e protecção da Biodiversidade Biológica*

Lei n. 5/2017, de 11 de Maio *conservação da Biodiversidade Biológica*, Republica de Moçambique.

MAFAMBISSA M. *Distribuição, Estrutura e Dinâmica de Erva marinha, na Ilha de Bazaruto*. Tese de licenciatura UEM. Maputo. 2004.

OCEAN REVOLUCION. Inhambane. 2024.

ONU-Organização das Nações Unidas – *Pradarias das Ervas marinhas em Moçambique* (2012).

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução de Daniel Grassi. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman. 2015.

WORM, B. et. al. *Impacts of biodiversity loss on Ocean ecosystem services*. Science. 2006.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Alegre: Bookman. 2015.