



ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS MARINHAS E COSTEIRAS

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em Biologia Marinha

**Avaliação da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na
Província de Inhambane, Moçambique**



Autor

Anilo Armindo Uassitela

Quelimane, Junho de 2024



ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS MARINHAS E COSTEIRAS

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em Biologia Marinha

**Avaliação da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na
Província de Inhambane, Moçambique**

Autor

Anilo Armindo Uassitela

Supervisor

Msc. Daniel Oliveira Mualeque

Avaliador

Doutor Anildo Naftal Nataniel

Presidente de Mesa

Msc. Bonifácio Manuessa

Quelimane, Junho de 2024

Dedicatória

O presente trabalho é dedicado a mim, pois ao longo da minha jornada tive várias dificuldades, entretanto enfrentei todas de cabeça erguida sem nem se quer pensar em desistir, confiando sempre no meu potencial e em tudo que sou capaz de fazer.

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus pela sua imensa bondade que me permitiu chegar onde cheguei hoje e por ter permitido a realização de mais um sonho.

Endereçar a mais profunda gratidão ao Instituto de Investigação Pesqueiros (IIP) - Delegação de Inhambane por ter depositado a confiança em mim e ter concedido os dados usados no trabalho;

E quero expressar a minha, mas sincera gratidão ao meu supervisor **Msc. Daniel Oliveira Mualeque** por ter aceite este convite e me concedido o privilégio de trabalhar com ele para realização desse trabalho de culminação de curso, e pelo ensinamento dado a cada dia pela paciência de corrigir e ensinar sempre que necessário, o meu muito obrigado;

Quero expressar a minha eterna gratidão a minha família, pais (**Armando Uassitela e Albertina Francisco**) e irmãos (**Anabela, Hélia, Flávia, Hélder, Emircia**) por terem apoiado o meu sonho e também por serem a minha principal fonte de inspiração e admiração, o meu muitíssimo obrigado.

Aos meus mentores **dr. Salmos Lourenço e dra. Lélia da Glória Cumbana** primeiramente por terem tido a paciência de guiar-me nessa árdua caminhada na busca do saber, e pela sua prontidão em transmitir o seu conhecimento, pela confiança, apoio moral e acima de tudo pelos seus conselhos, o meu muito obrigado.

Minha profunda gratidão aos meus amigos e companheiros **Marta Laura e Oliveira Armando** que dia a pós dia dividiam experiências e aprendizado, pelo cuidado e carinho que demonstraram por mim ao longo dessa caminhada, o meu muitíssimo obrigado.

Aos docentes da Escola Superior de Ciências Marinhas, meu profundo agradecimento pelo conhecimento transmitido durante a minha formação, e a todos os funcionários da escola meu muitíssimo obrigado.

Declaração de honra

Eu, Anilo Armindo Uassitela, declaro por minha honra que este trabalho de licenciatura em Biologia Marinha intitulado “Avaliação da Diversidade da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na Província de Inhambane, Moçambique, nunca foi apresentado na sua essência ou parte do mesmo para obtenção de qualquer grau académico e que, o mesmo constitui resultado da minha investigação pessoal sob orientação do meu supervisor MSc. Daniel Oliveira Mualeque, estando indicadas no texto todas as fontes consultadas para a sua elaboração.

Autor

(Anilo Armindo Uassitela)

Resumo

O presente trabalho teve como o principal foco a Avaliação da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na Província de Inhambane, onde para essa avaliação foram usados dados históricos numa série temporal de oito anos, referentes ao período de 2013 a 2020. Os dados analisados são referentes as duas artes sendo a arte de emalhe e linha de mão pois essas são as artes mais usadas para a captura dos recursos pesqueiros na área em estudo devido as características do habitat da região visto que apresenta um habitat arenoso e coralino.

Para fazer a avaliação foram feitas diferentes análises, de diferentes componentes como a composição específica das capturas, onde para essa análise foram verificadas cerca de 263 espécies pertencentes a 72 famílias das quais a espécie *Scomberomorus commerson* mostrou-se com uma maior dominância se comparada com outras espécies.

Depois foi feito a estimativa da diversidade onde foi usado o Índice de Shannon-Wiener, (1948) para realização da estimativa onde foi observada que a Praia do Tofo apresenta uma maior diversidade específica, tendo registado um índice de diversidade Shannon-Wiener, (1948) no valor de 2,53 fator esse que esta relacionado ao tipo de substrato da praia de Tofo. E foi feita a análise comparativa da estimativa da diversidade para as duas artes onde foram observadas maior diversidade específica para a arte de Linha de seguida para arte de linha de mão.

Para complementar a análise de índices de diversidade de Shannon-Wiener calculou-se a frequência de ocorrência das famílias para verificar o grau de distribuição da mesma na Praia do Tofo ao longo da série temporal em análise onde a família *Lethrinidae* foi comum, tendo ocorrido em todos anos da série estudada, com a exceção de 2020, seguida das famílias *Scombridae* e *Balistidae* que também foram comuns em 4 dos 8 anos da serie estudada. Dizer que das duas artes analisadas a arte de linha de mão é a mais importante na praia de Tofo em Inhambane seguida da arte de emalhe.

A estimativa da biodiversidade é muito importante pois permite buscar áreas prioritárias para conservação das espécies e a subsistência das comunidades pesqueiras, devendo-se para tal, conhecer os padrões de distribuição das espécies, identificar áreas de maior abundância e de endemismo, comparando a composição específica de diferentes áreas (Crisci et al. 2003).

Palavras-chaves: Pesca Artesanal, Arte de Pesca, Linha de Mão, Rede de Emalhe, Praia de Tofo, Inhambane.

Abstract

The main focus of this study was the assessment of species diversity in artisanal fishing at Tofo Beach in the Inhambane Province. Historical data spanning eight years, from 2013 to 2020, were used for this evaluation. The analysed data pertained to two fishing methods: gillnet and handline, as these are the most commonly used techniques for capturing fish resources in the study area. The region's habitat consists of sandy and coral environments.

The assessment involved various analyses, including the specific composition of catches. Approximately 263 species from 72 families were identified. Among these, the species *Scomberomorus commerson* exhibited greater dominance compared to other species.

Subsequently, an estimation of diversity was conducted using the Shannon-Wiener Index (1948) for the assessment. It was observed that Tofo Beach exhibits greater species diversity, with a Shannon-Wiener diversity index value of 2.53, which is related to the type of substrate found at Tofo Beach. A comparative analysis of diversity estimates for the two fishing methods was performed, revealing greater species diversity for handline fishing compared to gillnet fishing.

To complement the analysis of Shannon-Wiener diversity indices, the frequency of occurrence of families was calculated to verify the degree of distribution at Tofo Beach over the analysed time series. The *Lethrinidae* family was common, occurring in all years of the studied series except for 2020, followed by the *Scombridae* and *Balistidae* families, which were also common in 4 out of the 8 years of the studied series. It is noteworthy that of the two fishing methods analysed, handline fishing is the most important at Tofo Beach in Inhambane, followed by gillnet fishing.

The estimation of biodiversity is very important as it allows the identification of priority areas for species conservation and the subsistence of fishing communities. To achieve this, it is essential to understand species distribution patterns, identify areas of greater abundance and endemism, and compare the species composition of different areas (Crisci et al. 2003).

Keywords: Artisanal Fishing, Fishing Methods, Handline, Gillnet, Tofo Beach, Inhambane.

Lista de abreviaturas	
Siglas	Designação
ADNAP	-Administração Nacional das Pesca
CPUE	- Captura por Unidade de Esforço.
IIP	- Instituto de Nacional de Investigação Pesqueira.
IDPPE	- Instituto de Desenvolvimento de Pesca de Pequena Escala
REPMAR	- Regulamento Geral da Pesca Marítima
INAHINA	- Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação.
FAO	- Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
MAE	- Ministério de Administração Estatal
MP	- Ministério das Pescas.

Lista de figuras

Figura 1: Pescadores Artesanais se fazendo ao mar numa embarcação usada para pesca artesanal na praia de Tofo. (Fonte: Alexandre 2023).....	5
Figura 2: Pescadores Artesanais usando arte de linha de mão.(Fonte: Alexandre 2023).....	6
Figura 3: Pescadores Artesanais realizando pesca com a arte de emalhe. (Fonte: Alexandre 20237	
Figura 4: Localização da área de estudo. (Fonte: Autor).....	8
Figura 5: Composição específica da pesca artesanal na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020.	11
Figura 6: Gráfico Comparativo da composição específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo para as artes Linha e Emalhe no período de 2013 a 2020.	12
Figura 7: Gráfico da variação anual da diversidade específica das capturas da pesca artesanal na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020.	13
Figura 8: Gráfico da variação anual da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de linha de mão na praia de Tofo na serie temporal de 2013 a 2020.	13
Figura 9: Gráfico da variação anual da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de emalhe na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020.	14
Figura 10: Variação anual das capturas, esforço e capturas por unidade de esforço (CPUE) da pesca artesanal (emalhe) na praia de Tofo na serie temporal de 2013 a 2020. Erro! Marcador não definido	
Figura 11: Variação anual das capturas, esforço e capturas por unidade de esforço (CPUE) da pesca artesanal na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020. Erro! Marcador não definido.	
Figura 12: Variação das capturas do ano média para a pesca artesanal na praia do Tofo das seguintes artes de pesca linha e emalhe na série temporal de 2013 e 2020. Erro! Marcador não definido	

Lista de tabelas

Tabela 1: Grau de Distribuição das Famílias na Praia de Tofo ao longo da Série Temporal 2013 a 2020.	15
Tabela 2: Lista das espécies dominantes capturadas pela pesca artesanal na praia de Tofo, Inhambane no período de 2013 a 2020.....	28
Tabela 3: Valores do Índice de Shannon-Wiener por arte da Praia de Tofo, Inhambane no Intervalo de Tempo de 2013 a 2020.	29
Tabela 4: Valores do teste posterior Tukey-HD para verificar a diferença significativa do índice de diversidade de Shannon-Wiener	30

Lista de Equações

Equação 1: Equação do índice de diversidade de Shannon-Wiener	Erro! Marcador não definido.	13
Equação 2: Equação da frequência relativa de ocorrência	Erro! Marcador não definido.	

Índice

Dedicatória	I
Agradecimentos.....	II
Declaração de honra	III
Resumo.....	IV
Abstract	V
Lista de abreviaturas.....	VI
Siglas	VI
Designação	VI
Lista de figuras	VII
Lista de tabelas	VIII
1.Introdução.....	1
1.1.Problematização	2
1.2.Justificativa.....	2
2. Objectivos.....	3
2.1.Objectivo Geral	3
2.2.Objectivos específicos.....	3
3.Revisão de Literatura.....	4
3.1.Pesca Artesanal.....	4
3.2.Caracterização das Artes de Pesca usadas na Praia de Tofo	5
3.3.Pesca com Linha de Mão.....	6
3.4.Pesca com Rede de Emalhe.....	7
4.Materiais e Métodos	8
4.1.Descrição da área de estudo	8
4.2.Fonte de Dados.....	9
4.3.Análise dos Dados	9
4.3.1.Descrição das Espécies Capturadas pela Pesca Artesanal.....	9
4.3.2.Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal	9

4.3.3. Análise do Grau de Distribuição das Famílias da Pesca Artesanal	10
5. Resultados	11
5.1. Descrição da Composição Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo	11
5.1.1. Análise Comparativa da Contribuição de cada Arte (Linha Mão e Emalhe) para a Composição específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo	12
5.2. Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo.....	13
5.3.2. Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Linha de Mão na Praia de Tofo.	13
5.3.3. Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Emalhe na Praia de Tofo.	14
5.3.4. Tabela do Grau de Distribuição das Famílias na Praia de Tofo ao longo da Série Temporal 2013 a 2020	14
5. Discussão dos resultados	16
6.1. Descrição da composição específica da pesca artesanal na praia de Tofo	16
6.1.1. Contribuição de cada Arte (Linha Mão e Emalhe) para a Composição específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo	17
6.2. Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo.....	17
6.3. Variação Anual da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo.	17
6.4. Variação Sazonal da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Linha de Mão na Praia de Tofo.	19
6.5. Variação Sazonal da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Emalhe na Praia de Tofo.	20
6.6. Distribuição das famílias na praia de Tofo ao longo da série temporal 2013 a 2020.....	21
7. Conclusão e Recomendações	23
7.1. Conclusões.....	23
7.2. Recomendações	23
8. Referências bibliográficas	24
9. Anexos.....	28

1. Introdução

Moçambique é um dos países mais pobres do mundo e possui a terceira costa mais longa de África, com cerca de 2.700 km, ao longo da qual se observam zonas com características ecológicas bastantes distintas (Hoguane, *et al* 2007).

A costa moçambicana é banhada pelo Oceano Índico, que se estende desde os paralelos 10°27'S até aos 26°52'S. Esta costa é caracterizada por uma ampla variedade de habitats tais como praias arenosas, recifes de coral, estuários, baías, mangais e ervas marinhas (Afonso, 2006; Chemane *et al.* 1997). A distribuição e abundância dos recursos aquáticos, os métodos e técnicas da sua exploração dependem das características físicas da costa e refletem essa mesma diversidade (Afonso, 2006; Chemane *et al.* 1997, Vander Elst *et al.*, 2005).

A actividade pesqueira em Moçambique ocupa um lugar significativo na economia do país, sendo considerada hoje uma das principais contribuintes para o auto-emprego, para a melhoria da dieta alimentar da população e para o equilíbrio da balança comercial do país. Estima-se que cerca de 2/3 da população moçambicana vive na zona costeira e ganha a sua subsistência à custa da exploração dos recursos ali existentes.

A diversidade é composta pela variedade de espécies e o numero de indivíduos dentro de cada espécie. Na maioria das vezes a diversidade esta relacionada aos padrões de variação especial e ambiental. Desse modo quanto maior a variação ambiental maior será a diversidade de espécies num determinado ecossistema (KREBS 2001).

O estudo da diversidade especifica é muito essencial uma vez que esses ajuda a intender o funcionamento e estabilidade dos ecossistemas e possuir propriedades de grande aplicabilidade na industria farmacêutica e fornecem alimento (Townsend, 2003).

A diversidade inclui a classificação completa de espécies que se encontram na terra (Primack, 2002). De um modo geral, a diversidade expressa o numero total, a abundancia relativa de diferentes espécies numa área ou região e a sua variabilidade genética (Mader, 2004).

A estimativa da biodiversidade é muito importante pois permite buscar áreas prioritárias para conservação das espécies e a subsistência das comunidades pesqueiras, devendo-se para tal, conhecer os padrões de distribuição das espécies, identificar áreas de maior abundância e de endemismo, comparando a composição específica de diferentes áreas (Crisci *et al.* 2003).

1.1. Problematização

As pescarias tropicais são frequentemente caracterizadas por muita diversidade, principalmente quando estão associadas a habitats de corais e ervas marinhas.

Poucos estudos têm sido efectuados relativamente á diversidade das espécies, concentrando-se em espécies de alto valor comercial ou mais abundantes em termos de peso na captura, não indo ao detalhe da sua composição específica (IDPPE, 2007).

Estudos direccionados a composição da diversidade específica são escassos, assim como informação acerca da composição específica, diversidade e a sua distribuição temporal das espécies, tornando assim difícil elaboração de planos e estratégias de gestão e conservação dessa diversidade podendo assim causar a extinção de algumas espécies.

1.2. Justificativa

Apesar do importante papel socioeconómico da pesca de subsistência e de pequena-escala, este sector tem sido sistematicamente negligenciado pelos gestores da pesca, que favorecem os sectores da pesca mais industrializados (Degnbol *et al.*, 2002).

Com falta de informação sobre diversidade específica presente nessa região e com poucos estudos realizados nessa área, o presente estudo vai contribuir com informações detalhadas sobre a composição específica presente nessa região, a diversidade específica existente, a sua distribuição temporal das espécies, uma vez tendo essas informação sobre a diversidade específica dessa região vai se torna possível desenhar melhores estratégias de gestão e conservação dessas espécies e essas informações serão de grande relevância no campo científico porque poderá auxiliar próximos estudos envolvendo essas espécies.

2. . Objectivos

2.1.Objectivo Geral

- Estudar a Diversidade Especifica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na Província de Inhambane;

2.2.Objectivos específicos

- Analisar a composição especifica da pesca artesanal na paria de Tofo (Emalhe e Linha);
- Estimar a Diversidade Específica da Pesca Artesanal na praia de Tofo (Emalhe e Linha);
- Analisar a Grau de Distribuição das Famílias na Pesca Artesanal (Emalhe e Linha);

3. Revisão de Literatura

3.1. Pesca Artesanal

A pesca artesanal é uma actividade de pesca tradicional que envolve a captura de peixes, crustáceos, moluscos e outros recursos marinhos usando métodos e técnicas simples e rudimentares. É praticada principalmente por comunidades costeiras e ribeirinhas em pequena escala, utilizando conhecimentos locais transmitidos ao longo de gerações e essas geralmente é feita para subsistência (Primack,2002). A prática da Pesca Artesanal é uma actividade que existe há muito tempo, bem antes do surgimento da pesca industrial na Idade Média, na Europa, como resultado da maior procura de bacalhau para alimentação e da baleia para produção de óleo (Smith, 2000).

Mais tarde, no final dos anos 1700, o motor a vapor foi introduzido para permitir o exercício da pesca em profundidades maiores e mais afastadas da costa, marcando assim uma grande transformação no sector das pescas, que mais tarde se espalhou para outras partes do mundo (Gabriel *et al*, 2005). Em Moçambique, as costas rochosas situadas a norte e a sul são cercadas de recifes de corais. As pescarias são do tipo artesanal, utilizando linhas, redes de emalhe, redes de arrasto, levando a entender que a distribuição e abundância dos recursos bem como as artes de pesca usadas são determinadas pela diferenciação geográfica da costa (Fischer *et al*,1990).

Uma comunidade passa por uma série de mudanças estruturais á medida que são capturados indivíduos dessa comunidade. Estima-se que 64% das capturas globais são provenientes do oceano. Pacífico, 28% do oceano Atlântico e 8 % do oceano Índico. Nas águas temperadas são encontrados maior número de populações, contudo, a diversidade de espécies é maior nas águas tropicais e subtropicais (Primack,2002). De acordo com Jennings (2001) as espécies não têm igual vulnerabilidade á pesca. A vulnerabilidade é determinada pelo comportamento, vida e história da espécie a ser capturada e o comportamento determina a suscetibilidade a arte de pesca e, conseqüentemente, a mortalidade por pesca. Algumas espécies de peixes abundantes são capturadas para fins comerciais, como anchovas, sardinhas, bacalhau, cavalas entre outras. Estes grupos de peixes constam da lista dos dez grupos de espécies mais capturadas a nível mundial (Primack,2002).

Para espécies que têm fraca contribuição para as capturas totais por peso são importantes, pois são avaliadas, servem como pesca de suporte sem significância local ou são reconhecidas como estando em excitação (FAO,1997).

3.2. Caracterização das Artes de Pesca usadas na Praia de Tofo

Artes de Pesca é todo equipamento e artefacto adaptado para a captura de um determinado recurso pesqueiro, muitas vezes o tipo de arte e a denominação varia de acordo com região em que essa actua (Pringle, 1997).

As primeiras artes de pesca provavelmente surgiram no período paleolítico, com a invenção do anzol, que foi sendo aperfeiçoado no período neolítico (Sahrhage e Lundbeck, 1992; O'connor et al., 2011), quando, posteriormente, surgiram as primeiras redes de pesca (Pringle, 1997). Na idade do bronze, no Oriente Médio, todos os tamanhos e tipos de anzóis já eram usados, assim como as diversas redes. Porém, o desenvolvimento da pesca ocorreu principalmente com a mudança da navegação, que permitiu aos pescadores se distanciar, mais da costa rumo ao alto mar possibilitando assim captura de maior quantidade de pescado (Diegues, 1983).

Os pescadores Artesanais utilizam técnicas específicas para capturar peixes e outros animais marinhos. Alguns métodos comuns incluem redes de arrasto de praia, redes de emalhar, redes de cerco, linhas e anzóis, armadilhas, arpões e até mesmo técnicas de pesca com mergulho livre. A caracterização das Artes de Pesca abordadas no presente trabalho, centrou-se nas artes, mas utilizadas naquela região sendo a pesca à linha de mão, rede de emalhe, e também porque essas dispõem de um maior número de amostras.



Figura 1: Pescadores Artesanais se fazendo ao mar numa embarcação usada para pesca artesanal na praia de Tofo (**Fonte:** Alexandre 2023).

3.3. Pesca com Linha de Mão

A Pesca a linha em Moçambique opera ao longo de toda a linha de costa do País. As capturas compreendem maioritariamente peixes de alto valor comercial, contribuindo para o desenvolvimento económico do país. Além disso, a disponibilidade de uma arte de baixo custo contribui consideravelmente para a segurança alimentar em muitas comunidades costeiras (Lei nº 162/2014). Pesca com linha de mão é uma arte constituída por um fio contendo na sua extremidade um ou mais anzóis para fixação das iscas, que servem para atrair e capturar os peixes. A escolha do anzol e a isca é feita em função da espécie - alvo (que se pretende capturar), sendo o camarão, a lula, anelídeos marinhos (minhocas), bivalves e peixes as iscas mais usadas (IDPPE, 2004).

A pesca com linha de mão na praia do Tofo geralmente é realizada em pequenas embarcações de madeira com dimensões que variam de 4 a 9 m podendo ser propulsionadas a motor ou remos nas embarcações com motor, o número de pescadores varia de 4 a 8 e essas raramente levam gelo para conservação do pescado esse é armazenado em um pequeno compartimento dentro da embarcação esse compartimento é fechado para evitar a excedência da radiação solar, e o período de realização dessa actividade é no período da mare vazante durando assim essa actividade cerca de 6h de tempo e também essa pesca é feita na costa da seguinte maneira é usado canas ou linhas de mão contendo na sua extremidade isca e essa vai depender do recurso alvo geralmente esses pescadores levam consigo uma sacola para conservação do pescado e esse pescado que é revestido por área da praia para manter a temperatura corporal do mesmo possibilitando deste modo um maior tempo de conservação do recurso baixa assim dificultado a sua deterioração. Esta actividade é realizada na costa durante a maré vazante.



Figura 2: Pescadores Artesanais usando arte de linha de mão (Fonte: Alexandre 2023).

3.4. Pesca com Rede de Emalhe

As redes de emalhe, de deriva ou espera são redes rectangulares mantidas na vertical, suspensas por um cabo-mestre com flutuadores e por um cabo inferior que possui pesos (Von Brandt 1984).

Podem ser compostas por uma ou várias redes com diferentes tamanhos de malha, e são classificadas como apetrechos passivos, isto é, os peixes têm que nadar para dentro da rede para serem capturados. São eficientes somente para certo intervalo de comprimento, excluindo assim a captura de peixes muito pequenos ou muito grandes. Esta propriedade, denominada de selectividade da rede, é necessária quando da tentativa da estimação real da composição de tamanhos dos peixes na área de pesca.

Na gestão dos recursos pesqueiros é uma importante ferramenta para determinar, através da regulamentação dos tamanhos das malhas utilizadas para a pesca, o tamanho mínimo da espécie a ser capturado para cada pescaria (Sparre e Venema 1997).

O uso de redes de espera de emalhar tem algumas vantagens sobre outras artes de pesca: são baratas, tecnologicamente simples, fáceis de consertar e requerem o uso de poucos equipamentos a bordo da embarcação utilizada na pesca. Podem ser armadas em áreas com fundos acidentados, e frequentemente são encontradas em torno de recifes de coral, costões rochosos ou em corpos de água doce, onde artes activas de pesca não podem ser empregadas. Por estas razões, as redes de espera são comumente utilizadas em pescarias artesanais dos trópicos aos pólos (Hovgard e Lassen 2000).



Figura 3: Pescadores Artesanais realizando pesca com a arte de emalhe. (Fonte: Alexandre 2023).

4. Materiais e Métodos

4.1. Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado a na praia de Tofo na província de Inhambane onde situa-se na costa sudoeste de Moçambique entre os paralelos 23°51'38,45" S - 23°47'97" S e meridianos 35°33'02.98" E-35°33'19,74" E. Sendo limitado ao Este pelo Oceano Indico.

O clima de Inhambane é tropical húmido, na faixa costeira, e tropical seco, no interior, caracterizado por duas épocas do ano, a seca e das chuvas. A estação chuvosa e quente vai de Novembro a Abril e a estação seca e fresca de Maio a Outubro (INAHINA, 2005).

A praia de Tofo é conhecida por suas características ecológicas únicas por possuído praias de areia brancas, bancos de coral, rocha e mangal, onde esses recifes de corais fornecem um habitat crucial para uma variedade de espécies marinhas, incluindo peixes, moluscos e crustáceos (Vigílio Maurício 2011).

Devido as características do substrato isso dificulta a operação de varias artes de entre elas arrasto para praia e em contrapartida favorece a operação de outras artes como Linha de Mão e Emalhe de superfície.

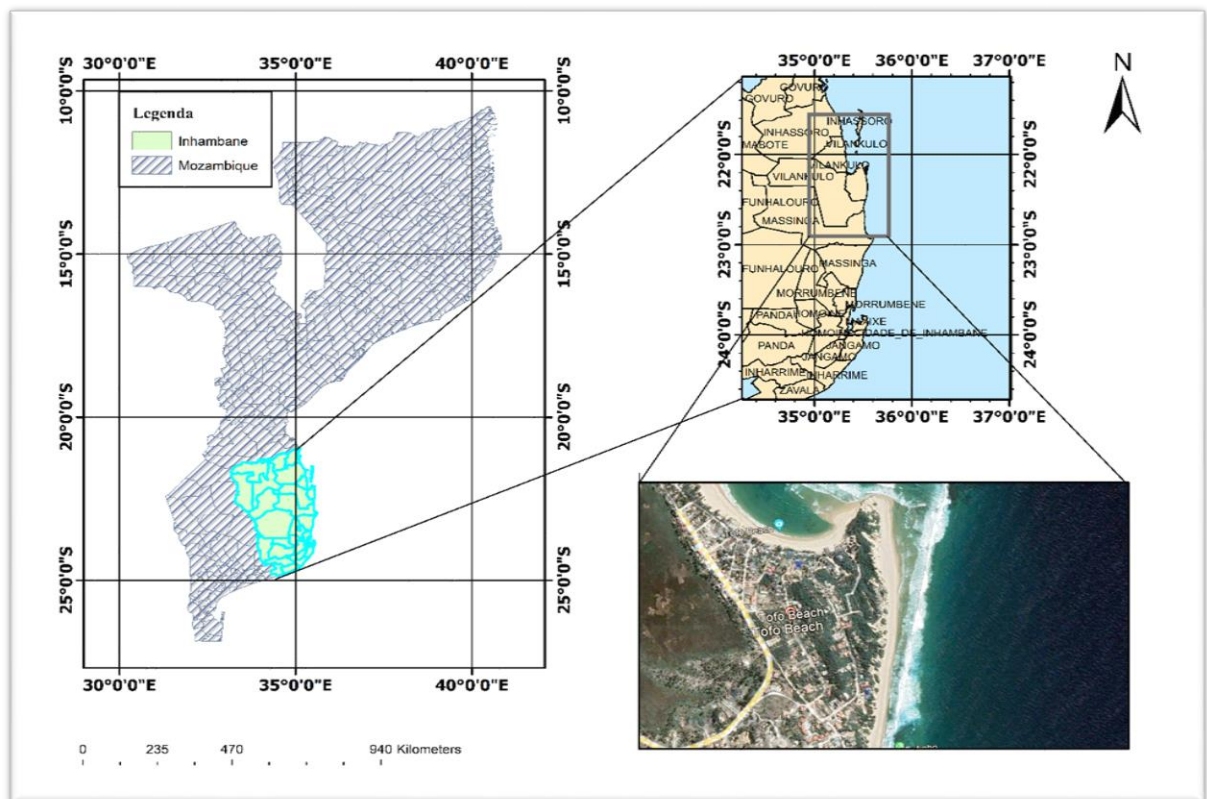


Figura 4: Ilustração da Área de Estudo, (Fonte: Autor).

4.2. Fonte de Dados

Para realização do presente trabalho foram usado dados históricos numa série temporal de 8 anos dados referentes ao período de 2013 a 2020 disponíveis na base de dados do Instituto Nacional de Investigação Pesqueira da Província de Inhambane, dados esses relativos para as seguintes artes, rede de emalhe, linha de mão onde para recolha de dados o Instituto Nacional de Investigação Pesqueira obedecia seguinte padrão, 02 dias de amostragem por semana totalizando 08 dias por mês onde o método de recolha de dados foi baseado no sistema de amostragem aleatório estratificado desenvolvido pelo Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (Baloi *at al*, 2007). Isto porque tanto os dias como os barcos usados para o processo de colheita de dados são seleccionados de forma aleatória.

4.3. Análise dos Dados

4.3.1. Descrição das Espécies Capturadas pela Pesca Artesanal

Para fazer a descrição das espécies capturadas pela pesca artesanal na praia de Tofo os dados foram agrupados em local de pesca, ano, família, espécies, e a arte usada na captura, e o valor total das capturas para cada espécie onde de seguida foram calculadas as percentagens para cada espécie em toda serie temporal estudada, tendo as percentagens os valores foram organizados de forma decrescente (do maior para o menor) de modo a obter uma amostra representativa de 15 espécies mais frequentes em toda amostra analisada, onde em seguida depois de extraída essas informações foi elaborado um gráfico circular que melhor ilustravam essa composição específica.

4.3.2. Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal

Para realizar-se a estimativa da diversidade específica capturada pela pesca artesanal foi usado o índice de diversidade de (Shannon-Wiener), este método é comumente usado em ecologia para medir a diversidade biológica em um ecossistema. Quanto mais diversa a amostra, maior a quantidade de informação necessária para descrevê-la ou prever sua composição.

Foi escolhido este índice por ser apropriado para amostras de espécies de uma região (Townsend et al, 2003) e também pelo facto do processo de colecta de dados usado pelo Instituto Nacional de Investigação Pesqueira ser um sistema de amostragem aleatória.

Para o calculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener foi usando a seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \rho_i \ln \rho_i \quad (1)$$

Onde: H' - é a Diversidade de Shonnon-Winer;

P_i - é a Abundância relativa de cada espécie, é calculado pela expressão seguinte:

$$P_i = \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

Onde: n_i - é o número de indivíduos da espécie;

N - é o número total de indivíduos na amostra.

Apos o calculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener foi feito o teste de ANOVA para verificar se existe diferenças significativas no índice de diversidades de Shannon-Wiener, onde apos o teste de ANOVA verificou-se a existência de diferenças significativas ao longo da sere temporal estudada. Com a confirmação da presença de diferenças significativas pelo teste de ANOVA, foi necessário realizar um teste posterior para identificar especificamente quais anos apresentavam diferenças significativas. Através do teste Tukey-HD, foi possível determinar quais anos da série temporal estudada, apresentavam diferenças significativas no índice de diversidade. Onde a formula usada para esse teste foi:

$$dms = q \cdot \sqrt{\frac{QMR}{n^{\circ} \text{Repetições}}} \quad (3)$$

4.3.3. Análise do Grau de Distribuição das Famílias da Pesca Artesanal

Para a análise do grau de distribuição das famílias calculou-se a frequência de ocorrência das famílias para verificar o grau de distribuição da mesma onde levou se em consideração as famílias constantes aquelas que apresentaram uma frequência de ocorrência maior ou igual a 50%, famílias comum, aquelas que apresentaram uma frequência de ocorrência maior que 10% e menor ou igual a 49% e por ultimo foram consideradas famílias raras aquelas que apresentaram uma frequência de ocorrência menor ou igual a 10 %, a fórmula usada para fazer o calculo da frequência relativa de ocorrência (F_i) das espécies no presente estudo foi:

$$FO_i = \frac{O_i}{N} * 100 \quad (4)$$

FO_i - Frequência de Ocorrência da Espécie i ,

O_i – Número de Ocorrência da Espécie i nas Amostras e

N – Número Total de Espécies na Amostra.

5. Resultados

5.1. Descrição da Composição Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo

Na figura 5 estão representadas as espécies, desde a mais abundante a menos abundante capturadas pela pesca artesanal na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 onde foi observada uma maior captura em peso para as espécies *Scomberomorus commerson* com uma percentagem total das capturas de 24 %, e na mesma série temporal foi observada uma captura mínima com uma percentagem de 3 % para as seguintes espécies: *Parupeneus macronema*, e com a mesma percentagem foi a espécie *Epinephelus guaza*, e por último foi a espécie *Caranx sexfasciatus*.

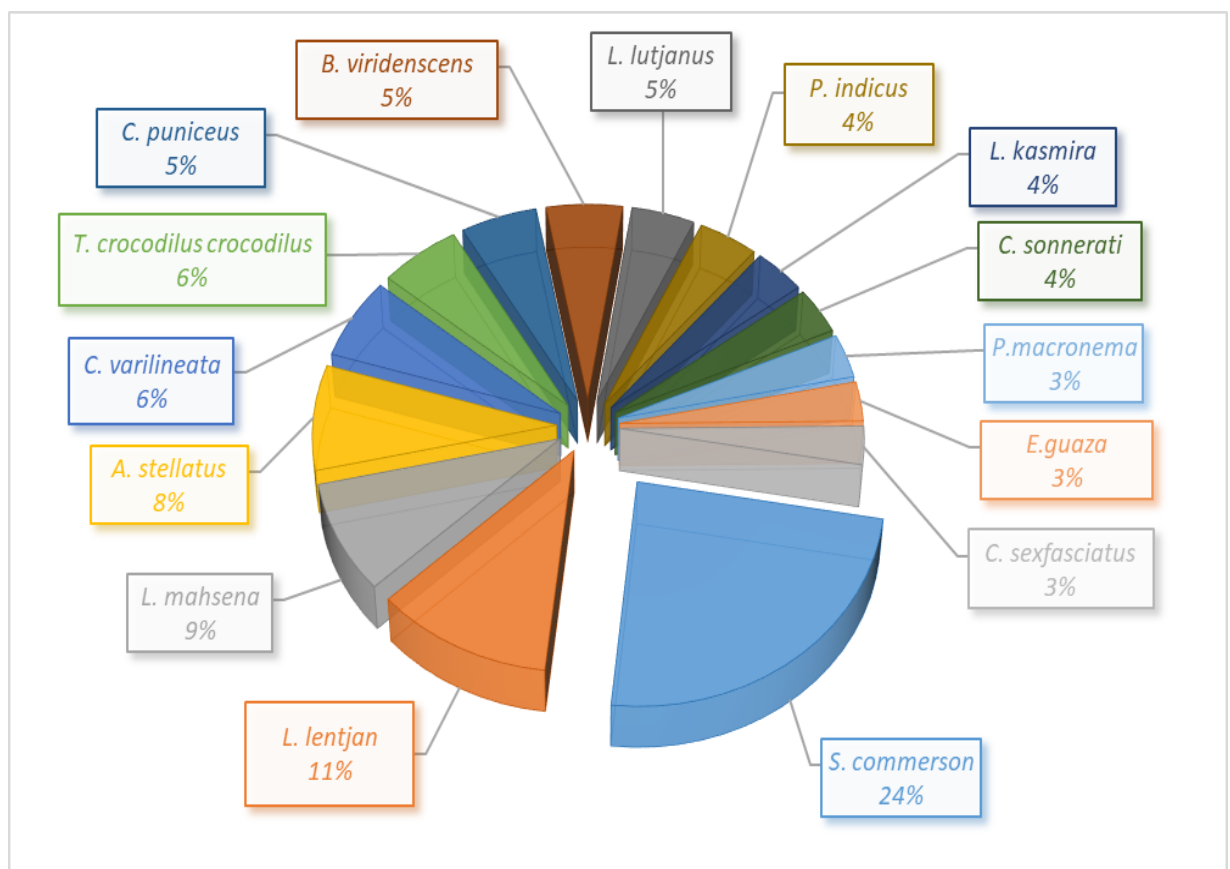


Figura 5: Composição Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na Série Temporal de 2013 a 2020.

5.1.1. Análise Comparativa da Contribuição de cada Arte (Linha Mão e Emalhe) para a Composição específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo

A figura 6 representa o gráfico comparativo das capturas da pesca artesanal na praia do Tofo para as seguintes artes: linha de mão e rede de emalhe no período de 2013 a 2020. Onde verificou-se uma maior quantidade de captura para a arte de linha com uma percentagem de 61 % que corresponde a 4.452 (toneladas) e para arte de emalhe foi verificada uma percentagem de 39 % das capturas que corresponde a 2.793 (toneladas).

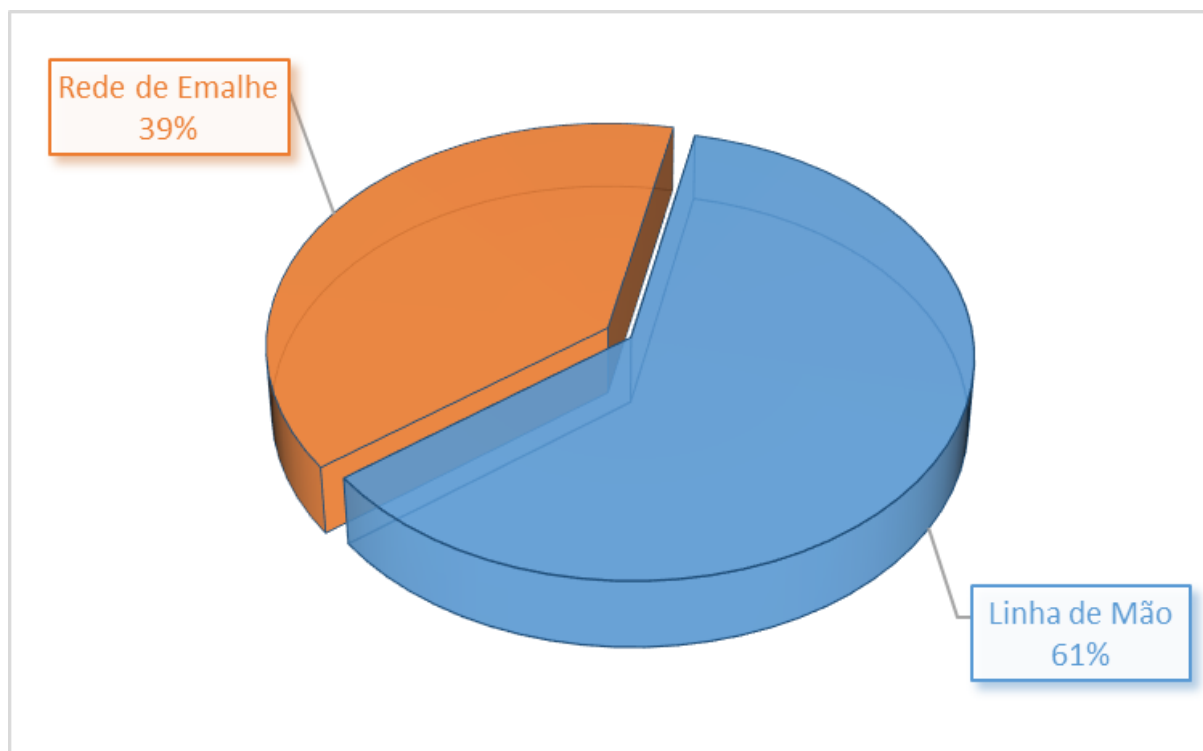


Figura 6: Gráfico da Contribuição de Cada Arte (Linha de Mão e Emalhe) para a Composição Específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo.

5.2. Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo

A figura 7 apresenta o gráfico da variação anual da diversidade específica da pesca artesanal na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 onde apresenta pequenas variações de índice de diversidade, atingido o seu pico de 2,83 para o ano de 2014 e o valor mais baixo para o ano de 2017 com o valor de índice de diversidade de 2,09.

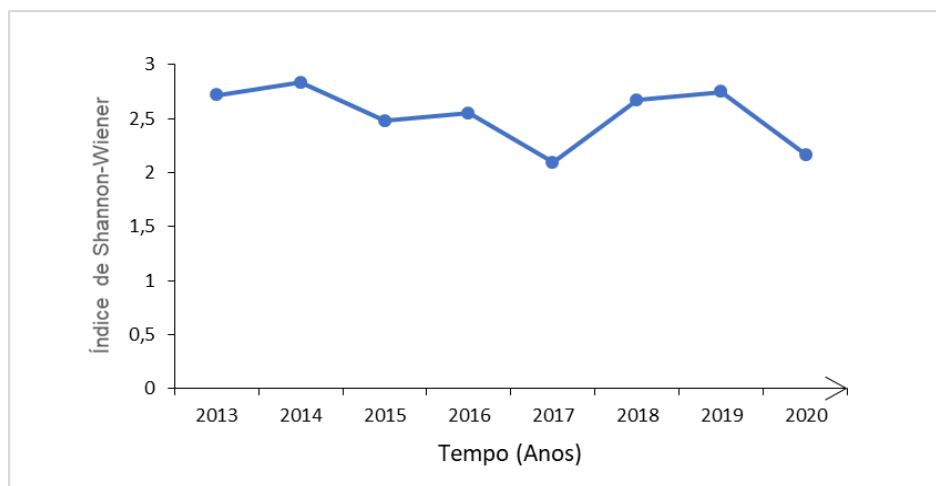


Figura 7: Variação Anual da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na Série Temporal de 2013 a 2020.

5.3.2. Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Linha de Mão na Praia de Tofo.

A figura 8 apresenta o gráfico da análise comparativa da diversidade específica da pesca artesanal para arte de linha de mão na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 onde apresenta pequenas oscilações no índice de diversidade, atingido o seu pico de 2,65 para o ano de 2014 e o valor mais baixo para o ano de 2017 com o valor de índice de diversidade de 2,00.

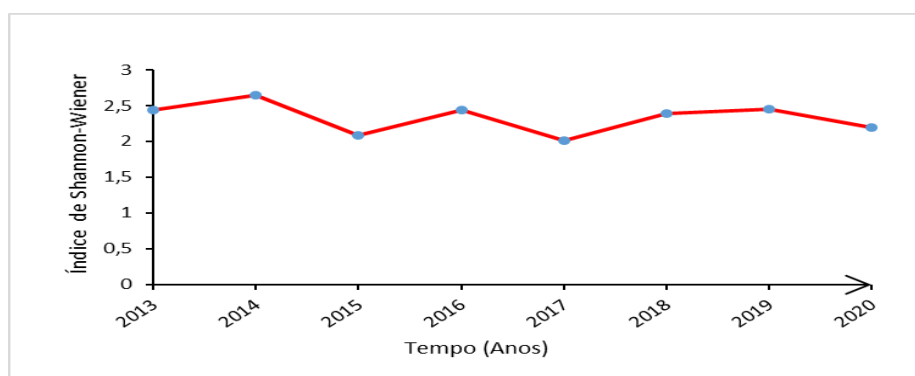


Figura 8: Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Linha de Mão na Praia de Tofo.

5.3.3. Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Emalhe na Praia de Tofo.

A figura 9 apresenta o gráfico da análise comparativa da diversidade específica da pesca artesanal para arte de emalhe na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 onde verificamos oscilações no índice de diversidade para diferentes anos, atingido o seu pico de 2,56 para o ano de 2018 e o seu valor mais baixo para o ano de 2017 com o valor de índice de diversidade de 2,00.

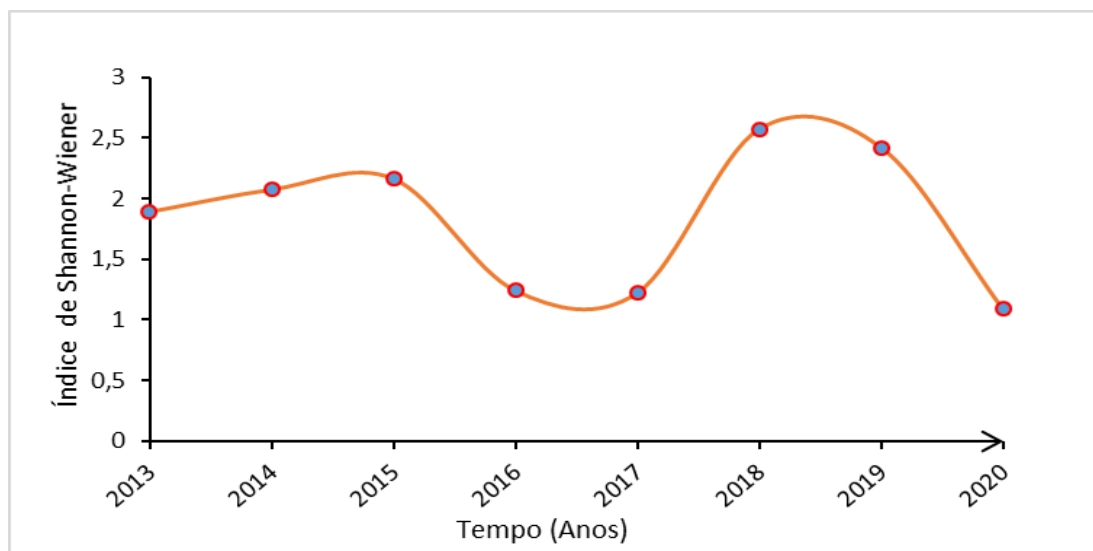


Figura 9: Análise Comparativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Emalhe na Praia de Tofo.

5.3.4. Tabela do Grau de Distribuição das Famílias na Praia de Tofo ao longo da Série Temporal 2013 a 2020

A tabela 1 apresenta a frequência de ocorrência das espécies onde foi verificada a presença de Famílias mais comuns e raras, não sendo verificado a ocorrência de famílias constantes. As famílias raras estão representadas pela coloração amarela [■] e a cor vermelha [■] estão representadas as espécies comuns.

Tabela 1: Grau de Distribuição das Famílias na Praia de Tofo ao longo da Série Temporal 2013 a 2020.

Familia	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
FISTULARIIDAE								
ACANTHURIDAE								
BALISTIDAE								
BELONIDAE								
BOTHIDAE								
BRANCHIOSTEGIDAE								
CAESIONIDAE								
CARANGIDAE								
CARCHARHINIDAE								
CENTROLOPHIDAE								
CHANIDAE								
CHIROCENTRIDAE								
CLUPEIDAE								
CORACINIDAE								
CORYPHAENIDAE								
DASYATIDAE								
DREPANIDAE								
ECHENEIDIDAE								
GERREIDAE								
HAEMULIDAE								
HALOCENTRIDAE								
HEMIRAMPHIDAE								
HOLOCENTRIDAE								
ISTIOPHORIDAE								
LABRIDAE								
LETHRINIDAE								
LOBOTIDAE								
LUTJANIDAE								
MUGILIDAE								
MULLIDAE								
MURAENIDAE								
NEMIPTERIDAE								
OCTOPODIDAE								
OUTROS								
PLATYCEPHALIDAE								
PORTUNIDAE								
PRIACANTHIDAE								
RACHYCENTRIDAE								
RHINOBATIDAE								
RHYNCHOBATIDAE								
SACARIDAE								
SCARIDAE								
SCOMBRIDAE								
SCORPAENIDAE								
SCYLIORHINIDAE								
SERRANIDAE								
SIGANIDAE								
SILLAGINIDAE								
SPARIDAE								
SPHYRAENIDAE								
SPHYRNIDAE								
SYNODONTIDAE								

5. Discussão dos resultados

6.1. Descrição da composição específica da pesca artesanal na praia de Tofo

Para descrição da composição específica da pesca artesanal na praia de Tofo foram analisadas cerca de 72 famílias das quais faziam parte 263 espécies, onde o grupo, família, gênero, espécie, e número de espécies encontradas em cada família estão representados na tabela 2 (anexo).

As espécies *Scomberomorus commerson* foi a que apresentou maior dominância nas capturas em peso com uma percentagem total de 24%, a segunda a espécie mais dominante foi a espécie *Lethrinus lentjan* com uma percentagem total de 11%, dados esses que se assemelham com os dados obtido em um estudo realizado por Leonildo dos Anjos (2009) em Memba onde a família que melhor representava em números de espécies foi *Scomberomorus*.

De acordo com ADNAP (2014), a ocorrência destas espécies está associada a características ecológicas na distribuição destes recursos ao longo da costa moçambicana, visto que, são espécies de peixes pelágicas e são mais frequentes nas áreas de fundos arenosos e lodosos.

A terceira espécie mais dominante foi *Lethrinus mahsena*, com uma percentagem total de 8% e na quarta estiveram as espécies, *Abalistes stellatus*, com uma percentagem total de 8% e na quinta posição estiveram as seguintes espécies *Caesio varilineata*, e a espécie *Tylosurus crocodilus crocodilus* ambas com uma percentagem total de 6 % na sexta posição estiveram as espécies *Chrysoblephus Puniceus*, e a espécie *Balistoides viridescens* ambas com uma percentagem total de 5 %, e na sétima posição estiveram as espécies, *Lutjanus lutjanus*, a espécie *Parupeneus indicus*, a espécie *Lutjanus kasmira*, e a espécie *Cephalopholis sonnerati*, com uma percentagem total de 4 % e por ultimo estiveram seguintes espécies, *Parupeneus macronema*, e a espécie *Epinephelus guaza*, e a espécie *Caranx sexfasciatus*. De acordo com Fisher et al. (1990) A grande capacidade de locomoção é uma das características destes grupos de espécies podendo explicar o seu baixo número nas capturas por essas artes naquele local.

O resultado obtido no presente trabalho sobre a composição específica fora diferente com o obtido por Leite (2007) em Inhassoro, onde a família que mais predominante foi a *Haemulidae*. A diferença nos resultados dos dois trabalhos pode ter sido influenciada pela série temporal dos trabalhos visto que os habitats predominantes nas duas regiões são semelhantes.

6.1.1. Contribuição de cada Arte (Linha Mão e Emalhe) para a Composição específica da Pesca Artesanal na Praia do Tofo

A pesca com arte de linha e emalhe na praia de Tofo acontece por meio de pequenas embarcações motorizadas e ao longo da linha costa onde as capturas compreendem maioritariamente peixes de alto valor comercial, sendo essa uma das principais fontes de renda para a população ribeirinha daquela região.

No período em análise foi verificada uma grande diferença na composição específica das capturas para as duas artes, sendo a arte de linha com uma maior captura chegando ao valor de 4.452 toneladas e para arte de emalhe foi observada uma menor captura num valor de 2.793 toneladas.

Segundo Leite (2007) estas diferenças na composição específica das capturas podem ter como um dos principais factores o princípio de funcionamento usados em cada uma das artes para a captura desses recursos, mas também as diferenças nas zonas de pesca exploradas por cada uma das artes de pesca.

Essa ideia assemelha-se com a de (Carneiro et al, 2011) obtida no seu trabalho realizado no Brasil, com relação a pesca artesanal (rede de Emalhe), que diz, os pescadores também evitam pescar durante a fase de lua cheia, pois, segundo eles, as redes se tornam visíveis aos peixes, resultando assim menos capturas. A composição específica essa verificada no presente trabalho foi semelhante à observada no Norte de Moçambique em que o substrato é coralino.

6.2. Estimativa da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo

Os índices de diversidade são utilizados para determinar a abundância das espécies e a sua relação com as comunidades. A diversidade é composta por duas componentes distintas: a Riqueza Específica, i.e., o Número Total de Espécies que habitam um determinado habitat e a Equitabilidade, que reflecte a forma como a abundância está distribuída entre as espécies, consequência do tamanho relativo das respectivas populações.

6.3. Variação Anual da Diversidade Específica da Pesca Artesanal na Praia de Tofo.

Para a variação anual da Diversidade Específica das capturas da Pesca Artesanal na Praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 os resultados ilustram pequenas variações de índice de diversidade. De 2013-2014 houve um aumento da Diversidade Específica de 2,71 para 2,83 esse aumento pode dever-se as condições climáticas, ciclos naturais, práticas de pesca sustentável, flutuações na população de predadores, e técnicas de pesca.

No ano de 2014 atingiu o seu pico no ano de 2,83 esse facto segundo Zacardi, (2015) deve-se a variação das condições ambientais, como a temperatura, a salinidade, a corrente e a disponibilidade de alimento, que podem afectar a distribuição e a abundância das espécies marinhas. De 2014-2015 houve uma diminuição de 2,83 para 2,47 este facto deve-se á gestão das pescas, que pode limitar o acesso às águas e aos recursos, estabelecer os totais admissíveis de capturas e outras medidas de conservação (Castro Moreira, 2020). De 2015-2016 houve um aumento da diversidade específica de capturas de 2,47 de 2,54 este facto deve-se a um aumento da taxa de recrutamento dos recursos pesqueiros naquela região, podendo ter influenciado o aumento das capturas da pesca artesanal na praia de Tofo. De 2016 a 2017 houve diminuição da diversidade específica de capturas de 2,54 para 2,09 e foi o ano de 2017 onde registou-se a captura mínima se comparando com os outros anos.

Este facto associa-se a As mudanças climáticas, que podem alterar as condições ambientais, como a temperatura, a salinidade, a corrente e a disponibilidade de alimento, que podem afectar a distribuição e a abundância das espécies marinhas (Posta, 2006). De 2017 a 2018 houve um aumento progressivo de 2,09 para 2,67, E de 2018 a 2020 houve uma diminuição brusca de 2,67 para 2,16 este facto está associado a factores, como as condições climáticas, as medidas de conservação e a pandemia de COVID-19 (Artaxo, 2020).

Apesar das pequenas variações e oscilações observadas no índice de diversidade de Shannon-Wiener dizer em um modo geral que a praia de Tofo apresenta alta diversidade específica da pesca artesanal tendo o índice da diversidade de Shannon-Wiener em toda serie temporal estudada em um valor de 2,53 essa alta diversidade específica esta ligada ao tipo de substrato encontrado na praia de Tofo visto que este apresenta predominantemente um substrato arenoso e coralino, ideia essa compartilhada por Vigílio Maurício (2011) no seu estudo que defendia que os recifes de corais encontrados na praia de Tofo fornecem um habitat crucial para uma variedade de espécies marinhas, incluindo peixes, moluscos e crustáceos.

De acordo com Pielou, (1966) as variações do índice de diversidade de Shannon-Wiener esta relacionado com a diversidade específica duma determinada região onde o valor do índice de Shannon-Wiener varia de 0 a infinito. Um valor de 0 indica que há apenas uma espécie (baixa diversidade), enquanto valores maiores indicam uma maior diversidade. Valores menores que 2 são geralmente interpretados como indicativos de ecossistemas com diversidade de espécies relativamente baixa, enquanto valores maiores que 2 indicam alta diversidade.

6.4. Variação Sazonal da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Linha de Mão na Praia de Tofo.

Para a variação anual da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de linha de mão na praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 os resultados ilustram pequenas variações de índice de diversidade. De 2013 a 2014 houve um aumento da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de linha de mão, de 2,43 para 2,65 onde também se registou o pico de capturas, este facto deveu-se às condições climáticas e ambientais, que podem afectar a disponibilidade e a distribuição dos recursos pesqueiros. Por exemplo, em 2014, houve um fenómeno de El Niño que alterou o regime de chuvas e temperaturas na região do Oceano Índico, podendo ter impactado a produtividade e a biodiversidade marinha (Santos, 2016). De 2014 a 2015 houve uma diminuição de 2,65 para 2,07 de diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de linha de mão na praia de Tofo este facto deveu-se às alterações na temperatura da água ou padrões de correntes oceânicas, que afectam a distribuição e a disponibilidade de diferentes espécies de peixes, pressão de pesca, alterações na ecologia local, regulamentações e medidas de conservação, conscientização e mudanças no comportamento dos pescadores (Cardoso, 2018). De 2015 a 2016, houve um aumento de 2,07 para 2,44 este facto deveu-se a variações climáticas, a dinâmica natural dos ecossistemas marinhos, resposta a mudanças anteriores, aumento na pressão de pesca, seja devido ao aumento no número de pescadores ou mudanças nas técnicas de pesca, alterações nas condições socioeconómicas locais, como aumento na demanda por determinadas espécies de peixes, falha em medidas de conservação (Branco, 2018). De 2016 a 2017 houve uma diminuição de 2,443 para 2,009, onde registou-se o valor mínimo, este facto deveu-se às condições ambientais, como temperatura da água, salinidade e nutrientes, mudanças nas práticas de pesca, efeito de medidas de conservação, resposta biológica, monitoramento e gestão eficientes, ciclos naturais, participação comunitária (Carneiro, 2013). De 2017 a 2018 houve um aumento de 2,009 para 2,383. De 2018 a 2019 houve um aumento de 2,383 para 2,453 este facto pode estar ligado a esforços de conservação e protecção ambiental podem levar a um aumento na diversidade de espécies. Isso pode incluir a protecção de habitats, a implementação de leis de pesca e a educação ambiental Tomas de Azevedo Júlio (2023). De 2019 a 2020 registou se uma diminuição do índice de diversidade de 2,453 para 2,196 esta diminuição pode estar ligada as medidas de conservação e a pandemia de COVID-19 visto que na época da pandemia havia muitas restrições para se fazer ao mar causado assim um declino nas capturas dos recursos pesqueiros Artaxo (2020).

6.5. Variação Sazonal da Diversidade Específica da Pesca Artesanal para Arte de Emalhe na Praia de Tofo.

Para a variação anual da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de Emalhe na Praia de Tofo na série temporal de 2013 a 2020 os resultados ilustram pequenas variações de índice de diversidade. Os resultados obtidos ilustram que de 2013 a 2015 houve um aumento progressivo da diversidade específica das capturas da pesca artesanal para arte de emalhe na praia de Tofo de 1,88 para 2,16 este facto deveu-se a práticas de pesca sustentáveis, implementação eficaz de medidas de conservação, como áreas de pesca protegidas, tamanhos mínimos de captura e períodos de defeso, pode ter contribuído para a recuperação de populações de peixes e aumento na diversidade, melhorias na gestão pesqueira, incluindo monitoramento mais eficaz das capturas, controle da pesca ilegal e ajustes nas quotas de pesca, podem ter contribuído para um aumento na diversidade específica, condições ambientais, como temperatura da água e disponibilidade de nutrientes, educação e conscientização, investimentos em infra-estrutura, ciclos naturais (Cavalcante, 2012). De 2015 a 2017 houve uma diminuição brusca de 2,16 para 1,22 este facto deveu-se as condições climáticas e ambientais, que podem afectar a disponibilidade e a distribuição dos recursos pesqueiros. Por exemplo, a temperatura, a salinidade, a profundidade, a correnteza e a turbidez da água podem influenciar o comportamento, a reprodução e a migração das espécies marinhas. (Lopes, 2017).

De 2017 a 2018 houve um aumento progressivo de 1,22 para 2,56, este facto deveu-se a vários factores, incluindo mudanças nas práticas de pesca, variações nas condições ambientais, esforços de conservação e protecção de espécies (Moraes, 2018). De 2018 para 2020 houve um decréscimo bruto de 2,56 para 1,08 este facto deve-se a sobre exploração dos recursos pesqueiros, que pode levar à redução das populações de algumas espécies e à alteração das comunidades marinhas. Outra causa possível é a mudança climática, que pode afectar a distribuição, a abundância e o comportamento das espécies, bem como a qualidade do habitat e a disponibilidade de alimento. (Rocha, 2021).

6.6. Distribuição das famílias na praia de Tofo ao longo da série temporal 2013 a 2020

Das 72 famílias analisadas apenas a família *Lethrinidae* teve uma frequência de ocorrência comum em todos os anos excepto no oitavo ano que foi observada como sendo uma espécie rara esse aumento das capturas nesse período pode estar relacionado a factores como a melhoria das técnicas de pesca, a utilização de iscas mais eficazes, factores ambientais, como a temperatura da água e a disponibilidade de alimentos ou ainda pode estar relacionado a esse factor a mudanças nos padrões migratórios dos peixes.

Estudo realizado por (Julius Mose Rahaningmas 2018) nas águas de Watdek, nas Ilhas Kei, Sudeste de Maluku, Indonésia, menciona que a eficácia e produtividade da pesca de peixes da família *Lethrinidae* é fortemente influenciada pelo tipo de isca e pelo horário da pesca. O estudo indica que a isca de caranguejo foi a mais eficaz, resultando na captura de 212 peixes ou 54% do total.

A família *Balistidae* permaneceu com uma frequência comum no intervalo de tempo de 2013 a 2015 sendo verificada como uma espécie rara nos anos de 2016, 2017, 2018, 2020 e tendo seu aparecimento como espécie comum no ano 2020 os factores que podem ter tido influenciado na captura dessa espécie pode ser, a sazonalidade, as condições ambientais como temperatura da água e correntes marítimas, e a pressão de pesca exercida sobre as populações dessa espécies Um artigo de revisão menciona que as interações humanas com a fauna, incluindo a caça e a pesca, são influenciadas por variáveis utilitárias como preferência pelo sabor, abundância da espécie, tamanho corporal.

Para a família *Lutjanidae* teve uma frequência de ocorrência rara para os anos de 2013, 2016, 2019, 2020 tido sido verificada como uma espécie comum para os anos de 2014, 2015, 2017, 2018 Os fatores que podem ter tido influenciado essa variação das capturas dessas espécies da família *Lutjanidae*, conhecidos como pargos ou vermelhos, são diversos e podem ser influenciados por condições ambientais, práticas de pesca e aspectos biológicos das espécies.

Um estudo realizado por (Sérgio Magalhães, 2008) aponta que existe entre os pescadores a opinião de que os estoques de *Lutjanidae* não se recompõem rapidamente devido aos altos níveis de esforço de pesca e a prática de pesca predatória, como a pesca de arrasto e com ar comprimido e arpão.

Para a família *Scombridae* teve uma frequência de ocorrência comum para os anos de 2013, 2014, e nos dois anos subsequentes apresentou uma ocorrência rara voltando a ser verificada nos anos 2017 e 2018 com uma frequência de ocorrência comum, e para os anos de 2019 e 2020 voltaram a apresentar uma frequência de ocorrência rara a variação dessa família pode dever se ao facto dessa família possuir adaptações para atingir velocidades elevadas, e possuir um corpo fusiformes e hidrodinâmicos, barbatanas retráteis e grande capacidade de aceleração brusca e de mergulho rápido, posicionamento esse sendo compartilhado por (Fisher et al., 1990; Heemstra e Heemstra, 2004; Smith e Heemstra, 1986) A grande capacidade de locomoção é uma característica deste grupo pode explicar o seu baixo número de captura destas família.

A família *Serranidae* teve uma frequência de ocorrência comum para os anos de 2014, 2016, 2017 e teve uma frequência de ocorrência comum para os anos de 2013, 2015, 2018, 2019, 2020 essa diminuição pode se dever a Pressão de Pesca, Destruição de Habitat, Mudanças Climáticas, Poluição, um estudo realizado por (Júnior Damasceno de Souza) mencionou que a baixa diversidade genética em grupos populacionais de *Serranidae* em algumas regiões pode sugerir que a pressão de pesca e a destruição de habitats são os principais factores para a baixa diversidade encontrada.

Para a família *Sparidae* teve uma frequência de ocorrência comum para o ano de 2016 e para os restantes anos permaneceu com uma frequência de ocorrência rara esse comportamento na frequência de ocorrência dessa espécie pode se dever ás mudanças na temperatura da água, correntes marítimas, disponibilidade de presas e alterações no habitat podem afectar a distribuição e o comportamento das espécies.

Um estudo realizado por Tatiana de Melo (2007) menciona que a presença de fundo pedregoso e o tipo de equipamento (artes de pesca) utilizado para a captura dos peixes podem ser factores que influenciaram na baixa captura de indivíduos desta família.

7. Conclusão e Recomendações

7.1. Conclusões

Com base nos resultados e discussão pode-se concluir o seguinte:

- As menores e maiores capturas da Pesca Artesanal na Praia de Tofo no período 2013-2020, foram registadas nos meses de Março e Abril, respectivamente com domínio em peso da espécie *Scomberomorus commerson*, sendo a linha de mão, a arte de pesca mais importante seguida do emalhe de superfície.
- A praia de Tofo apresenta um alto índice de diversidade específica tendo o índice de diversidade específica de Shannon-Wiener no valor de 2,53.
- Na praia do Tofo a família Lethrinidae foi comum, tendo ocorrido em todos anos da série estudada, com a excepção de 2020, seguida das famílias Scombridae e Balistidae que também foram comuns em 4 dos 8 anos da serie estudada.
- O maior índice de diversidade em toda série estudada foi obtido em 2014 de 2,83 e o menor em 2017 de 2,09.

7.2.Recomendações

De acordo com as conclusões, recomenda-se:

- Há necessidade de melhoria no sistema de amostragem, pois os dados apresentavam uma quantidade significativa de espécies não identificadas.
- Recomenda-se a realização de mais estudos sobre a diversidade específica pois esses são necessário porque ajudam a conhecer as espécies presentes em uma região e a sua frequência de ocorrência para melhor determinar melhores estratégias de gestão e conservação dos organismos.

8. Referências bibliográficas

1. ADNAP. (2014). *Plano de Gestão para a Pescaria de Linha Marítima de Moçambique*. Moçambique: Ministério das Pescas, Administração Nacional das Pescas.
2. Anon., 1994. *Plano Director. Secretaria de Estado das Pesca*. Maputo, Moçambique. 42p.
3. Artaxo, P. (2020). *As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas*. *Estudos Avançados*, 34, 53-66.
4. Afonso, P.S. 2006. *Country review: Mozambique in De young, C. (Ed.) 2006. Review of the State of World marine capture fisheries management: Indian Ocean*. FAO Fisheries Technical Papers 488, FAO, Rome, 458p.
5. Brancalion, P. H. (2008). *Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais*. *Informativo Abrates*, 18(1-3), 11-17.
6. Branco, F. A. (2018). *Comunidades piscatórias e mudança social: alterações climáticas, transferência de conhecimento e estratégias de adaptação*.
7. Balói A. P., P. Santana, N. de Premegi, J.H. Volstad. 2007. *Metodologia de colheita e processamento de dados de captura e esforço da pesca artesanal em Moçambique*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Maputo, Moçambique. *Rev. Inv. Pesq. Maputo*. 25: 1-27.
8. Cardoso, P. O. (2018). *O uso dos recursos naturais nas Reservas Extrativistas Marinhas brasileiras e a transmissão do saber fazer tradicional da pesca artesanal*.
9. Carneiro, G. &. (2013). *Impacto das alterações climáticas sobre os ecossistemas marinhos e a pesca em São Tomé e Príncipe*. *Alterações Climáticas e suas repercussões sócio ambientais*.
10. Castro Moreira. (2020). *Políticas Públicas para o ambiente marinho e seus recursos*. Moreira, FC (2020). *Políticas Públicas para o ambiente marinho e seus recursos*. *E-pública-Revista Eletrónica de Direito Público*, 7(2), 27-54.
11. Castro, A. F. (2007). *Sistemas computacionais espaço-temporais para tomada de decisão em questões ambientais relacionadas à indústria de petróleo e gás*.

12. Cavalcante, P. P. (2012). *Implementação de quotas individuais transferíveis e do desembarque compulsório de lagosta viva como estratégia de ordenamento da pesca.*
13. Da Silva Melo, R. F. (2018). *Avaliação da comunidade de macroalgas da praia rochosa de Belinho-Mar.*
14. Drinkwater, K. F. (2010). *On the processes linking climate to ecosystem changes.* Journal of Marine Systems.
15. Dias, N. M. (2020). *A influência da produtividade primária e fatores abióticos na produção pesqueira artesanal desembarcada no Mucuripe, Ceará.*
16. Feitosa, M. A. (2011). *Pesca Artesanal no Semiárido Paraibano: um enfoque etnoictiológico.*
17. Hogueane, A.M.; Dove, V.F.; Baquete, E.; Nuvunga- Luis, R.; Ibraimo, D.; Rafael. R.; Cuamba, B.;Tsamba, A.J. 2007. *Manual de gestão integrada da zona costeira. Ministério para a coordenação de ação Ambiental. Maputo, Moçambique. 120p.*
18. [https://getimagemoz.com/mozambique/pescadores artesanais da praia de Tofo e Barra.](https://getimagemoz.com/mozambique/pescadores artesanais da praia de Tofo e Barra)
19. INAHINA, 2005. *Dados metereológicos. Relatório não publicado. Maputo.*
20. IDPPE. 2007. *Censo Nacional da Pesca Artesanal Águas Marítimas (2007), IDPPE. Maputo 83p.*
21. IDPPE, 2004. *Censo Nacional da Pesca artesanal das águas marítimas (2002). IDPPE (2 edição), Maputo, Moçambique.76p.*
22. Jennings S.; Kaiser, M.J., 1998: *The effects of fishing on Marine Ecosystem. Advance in Ecological Research. Biology.34:201-352.*
23. Julius. M. Rahaningmas, M. R. Renjaan, "*The Influence of Bait on the Fishing of Sakuda (Lethrinidae Family) Using Fishing Line*", *International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries*, vol. 4, no.1, p. 13-19, 2018
24. Kapp Junior, A. (2020). *Principais eventos desencadeadores de desastres em Ponta Grossa-Pr no período de 2013 a 2020.*
25. MA (2005). *Milennium Ecosystem Assessment. What response options can conserve biodiversity and promote Ecosystems and Human Well-being*, pp. 69-76, *World Resources Institute, Washington, D.C., plataforma UAb, 2017.*

26. Leonildo, A. Viagem (2009). *Estudo da diversidade específica das capturas da pesca artesanal no distrito de Memba*
27. LIMA, E. M. (2020). *A pesca do Acari (Pterygoplichthys pardalis) em sistemas de manejo na várzea do Baixo Amazonas, Pará, Brasil (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Oeste do Pará).*
28. Lopes, V. M. (2017). *Etnogeomorfologia costeira e estuarina em comunidades de pescadores artesanais no litoral de Goiana, Pernambuco (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).*
29. Marcon, J. G. (2019). *Ação urbana meditativa: presença cênica em meio ao movimento.*
30. Moraes, R. L. (2018). *Práticas locais e regras institucionais: uso dos recursos naturais por pescadores artesanais da Resex Marinha Caeté-Taperaçú.*
31. PESCA, E. E. (sd). *CONSUMO DE PROTEÍNAS E ECONOMIA NO RIO XINGU, AMAZÔNIA BRASILEIRA.*
32. Pieve, S. M. (2009). *Pescadores de Lagoa Mirim. Etnoecologia e resiliência.*
33. Piet, G.; Jennings, S. 2005. *Response of potential fish community indicators to fishing. ICES Journal of Marine Science, 62:214-225.*
34. Posta, P. D. (2006). *Influência de fatores ambientais sobre a distribuição espacial e temporal de cladóceros marinhos (Crustacea, Branchiopoda) em um estuário de Ubatuba, SP.*
35. Raposo, R. C. (2016). *Avaliação do impacto da implementação do controle art-ICAn Estação de Tratamento de Águas Residuais de Chelas (Doctoral dissertation).*
36. Rocha, O. D. (2021). *Flutuações populacionais de Sterna dougallii Montagu, 1813 (Aves: Charadriiformes) por meio do olhar de pescadores artesanais de Paracuru (Estado do Ceará).*
37. Rodrigues, A. &. (2020). *. UAciência: Ciências Naturais e do Ambiente, 2012-2019, 1-409.*

38. Rochet, M-J.; Trenkel, V.M. 2003: *Which community indicators can measure the Impact offishing? A review and proposals. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 60: 86-99.
39. REPMAR, 2004. *Regulamento Geral da pesca marítima. Ministério das Pescas, Maputo, Moçambique.pp:*
40. SANTOS, M. O. (2016). *O fenômeno El Niño 2015 e os projetos hidro elétricos da Bacia do Rio São Francisco: o caso da Barragem de Sobradinho/BA.*
- Zacardi, D. M. (2015). *Variação e abundância do ictioplâncton em canais de maré no Extremo Norte do Brasil. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), 5(1), 43-52.*

9. Anexos

Tabela 2:Lista das espécies dominantes capturadas pela pesca artesanal na praia de Tofo, Inhambane no período de 2013 a 2020

Local	Grupo	Familia	Genero	Especie	Numero da amostra
Praia de Tofo	Lunados	MONODACTYLIDAE	Monodactylus	argenteus	36
Praia de Tofo	Alfonsinos	BERYCIDAE	Beryx	decadactylus	35
Praia de Tofo		ACANTHURIDAE	Naso	anulatus	16
Praia de Tofo	Peixe Trombeta	AULOSTOMIDAE	Aulostomus	chinensis	13
Praia de Tofo	Peixes-porco	BALISTIDAE	Pseudobaliste	flavimarginatus	13
Praia de Tofo	Peixes-porcos	BALISTIDAE	Abalistes	stellatus	13
Praia de Tofo	Peixe porco	BALISTIDAE	Melichthys	indicus	12
Praia de Tofo	Galeões	CORACINIDAE	Coracinus	capensis	9
Praia de Tofo	Galeões	CORACINIDAE	Coracinus	capensis	9
Praia de Tofo	Rufias	ACANTHURIDAE	Naso	brachycentron	8
Praia de Tofo	Cirurgiões	ACANTHURIDAE	Acanthurus	tennentii	7
Praia de Tofo	Fuzileiros	CAESIONIDAE	Caesio	teres	7
Praia de Tofo	Rufias	ACANTHURIDAE	Naso	brevirostris	6
Praia de Tofo	Fuzileiros	CAESIONIDAE	Caesio	varilineata	6
Praia de Tofo	Tubarões	CARCHARHINIDAE	Carcharinus	plumbeus	6
Praia de Tofo		ACANTHURIDAE	Acanthurus	bleekeri	5
Praia de Tofo	Fuzileiros	CAESIONIDAE	Pterocaesio	tile	5
Praia de Tofo	Pâmpanos	CARANGIDAE	Trachinotus	blochii	5
Praia de Tofo	Pâmpanos	CARANGIDAE	Trachinotus	blochii	5
Praia de Tofo	Lulas	LOLIGINIDAE	Loligo	forbesi	5
Praia de Tofo	Xaréus	CARANGIDAE	Atule	mate	4
Praia de Tofo	Xaréus	CARANGIDAE	Caranx	sexfasciatus	4
Praia de Tofo	Pâmpanos	CARANGIDAE	Trachinotus	blochii	4
Praia de Tofo	Melanúrias	GERREIDAE	Gerres	rappi	4
Praia de Tofo	Bagres	ARIIDAE	Arius	tenuispinis	3
Praia de Tofo	Peixes banana	SYNODONTIDAE	Saurida	sp.	3
Praia de Tofo	Peixes-banana	SYNODONTIDAE	Synodus	variegatus	3
Praia de Tofo	Xaréus	CARANGIDAE	Caranx	sexfasciatus	3
Praia de Tofo	Machopes	CARANGIDAE	Scomberoides	tol	3
Praia de Tofo	Xaréus	CARANGIDAE	Carangoides	malabaricus	3
Praia de Tofo	Tainhas	MUGILIDAE	Mugil	cephalus	3
Praia de Tofo	Sardinhas	CLUPEIDAE	Sardinella	albella	2
Praia de Tofo	Furrieis	LOBOTIDAE	Lobotes	surinamensis	2
Praia de Tofo	Tainhas	MUGILIDAE	Liza	macrolepis	2
Praia de Tofo		ACROPOMATIDAE	Neoscombrops	annectens	1
Praia de Tofo	Rufias	ACANTHURIDAE	Naso	brachycentron	1
Praia de Tofo	Cirurgiões	ACANTHURIDAE	Acanthurus	tennentii	1
Praia de Tofo		ACROPOMATIDAE	Neoscombrops	annectens	1
Praia de Tofo	Tubarões	SPHYRNIDAE	Sphyrna	zygaena	1
Praia de Tofo	Peixes banana	SYNODONTIDAE	Saurida	undosquamis	1
Praia de Tofo	Sardinhas	CLUPEIDAE	Sardinella	melanura	1
Praia de Tofo	Dourados	CORYPHAENIDAE	Coryphaena	hippurus	1
Praia de Tofo	Sardinhas	CLUPEIDAE	Sardinella	melanura	1
Praia de Tofo	Dourados	CORYPHAENIDAE	Coryphaena	hippurus	1
Praia de Tofo	Agulhas	BELONIDAE	Tylosurus	crocodilus crocodilus	1
Praia de Tofo	Agulhas	BELONIDAE	Ablennus	hians	1
Praia de Tofo	Ladrões	LETHRINIDAE	Lethrinus	mahsena	1
Praia de Tofo	Cornetas	FISTULARIIDAE	Fistularia	petimba	1
Praia de Tofo	Pargos	LUTJANIDAE	Aprion	virescens	1
Praia de Tofo	Marrachos	CARCHARHINIDAE	Carcharhinus	sealei	1

Tabela 3: Valores do Índice de Shannon-Wiener por arte da Praia de Tofo, Inhambane no Intervalo de Tempo de 2013 a 2020.

Anos	Índice de Shannon-Wiener		
	Linha	Emalhe	Todas artes
2013	2,435699	1,889327425	2,714656736
2014	2,650311	2,072424129	2,832071433
2015	2,078111	2,163026837	2,47679503
2016	2,443342	1,240709699	2,548575228
2017	2,009972	1,220607265	2,09389407
2018	2,383562	2,569732609	2,672013607
2019	2,45384	2,421086658	2,743597683
2020	2,196318	1,089789067	2,163179903

Tabela 4: Valores do teste posterior Tukey-HD para verificar a diferença significativa do índice de diversidade de Shannon-Wiener

Anos	P-value
2013-2014	0,06543
2013-2015	0,68909
2013-2016	0,98765
2013-2017	0,00310
2013-2018	0,08645
2013-2019	0,01246
2013-2020	0,00135
2014-2015	0,98767
2014-2016	0,85666
2014-2017	0,00457
2014-2018	0,85544
2014-2019	0,94443
2014-2020	0,00343
2015-2016	0,87746
2015-2017	0,00399
2015-2018	0,98775
2015-2019	0,93334
2015-2020	0,45556
2016-2017	0,00567
2016-2018	0,00338
2016-2019	0,33466
2016-2020	0,34456
2017-2018	0,00878
2017-2019	0,95667
2017-2020	0,98765
2018-2019	0,00566
2018-2020	0,45600
2019-2020	0,34566