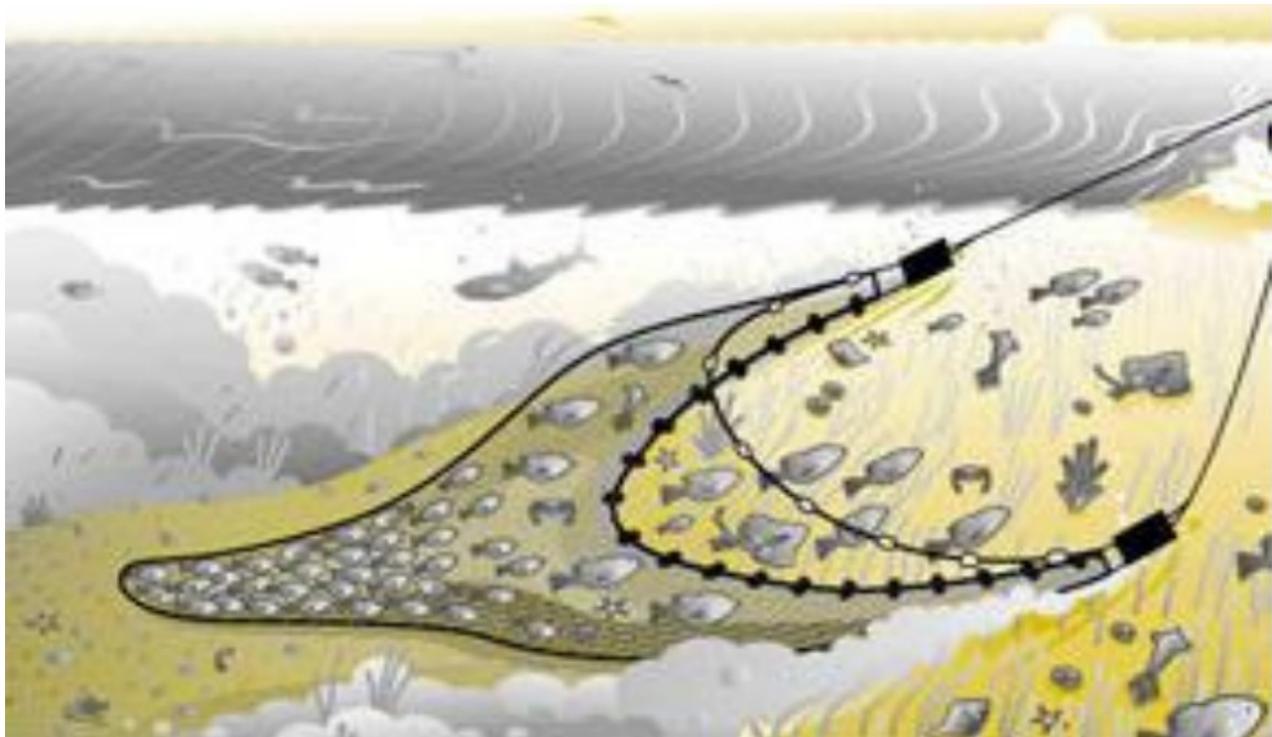




**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS MARINHAS E COSTEIRAS**

Monografia para a Obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia Marinha

**Avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis  
a pesca artesanal de Arrasto no distrito de Pebane, Província da  
Zambézia**



Autor

**Jorge Fernando Macucule**



**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS MARINHAS E COSTEIRAS**

Monografia para a Obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia Marinha

**Avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis  
a pesca artesanal de Arrasto no distrito de Pebane, Província da  
Zambézia**

**Autor**

Jorge Fernando Macucule

**Supervisor**

---

(Msc. Daniel Oliveira Mualeque)

Quelimane, Outubro de 2017

## Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, especialmente ao meu irmão Manuel Fernando Macucule, pelo apoio financeiro, pelo amor, carinho, compreensão, pelo ensinamento de vida e por sempre acreditar e apoiar os meus sonhos.

Pescadores artesanais, semi-industriais, industriais, armadores,  
comunidade

em geral e outros intervenientes vamos explorar os recursos pesqueiros  
contando com gerações vindouras, garantindo deste modo a reposição dos nossos  
ecossistemas e recursos, porque as futuras gerações vão precisar de usufruir desses  
ecossistemas.

**.....PEBANE RUMO A UMA EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS  
PESQUEIROS.**

(Autor, 2017).

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar antes de mais nada agradeço a Deus Todo Poderoso por ter me concedido a vida. Em seguida agradeço toda minha família em especial aos meus pais Fernando Zaqueu Macucule e Maria Manuel Nheve pelo apoio incondicional e pelo incentivo em todos os momentos por mais difíceis que fossem. O meu muito obrigado pelo investimento feito em mim.

Aos meus irmãos Felizarda Fernando Macucule, Luís Fernando Macucule, Manuel Fernando Macucule, Jossefa Fernando Macucule pela força e apoio moral durante toda minha caminhada.

Inestimável agradecimento, endereço ao meu Supervisor Daniel Oliveira Mualeque pelo apoio prestado, atenção, paciência. A sua visão crítica e construtiva durante todas as fases da elaboração do trabalho foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Agradeço ainda, o Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) de Moçambique- Delegação da Zambézia pelos dados históricos fornecidos, em especial para o Delegado Daniel Oliveira Mualeque e para doctora Carlota Amoda.

Endereço ainda, agradecimentos à Universidade Eduardo Mondlane-(UEM) pela Bolsa Reduzida concedida. Aos meus docentes pelo ensinamento e CTA da escola superior de ciências marinhas e costeiras-ESCMC.

Os ingressados em 2014, em particular para curso de Biologia Marinha, especialmente ao Luis Sabonete, Doirado Cebola, Óscar Mazivila, Orlando Macicame, Brasil Inluatxa, Armando Engenheiro e Lodomaick Gove. Para outros cursos agradeço, Salvador, Feliz Canhe, Orlando Jamisse, Joice Colaço, Balbina Sitoé, Samuel Chichava, Nílton Nhantumbo, Jermínio Massango, Móises Muholove e Joaquim Venâncio.

Aos meus amigos, Castigo Manhice, Eusébio Matavel, Idelson Matsinhe, Náisson Macitela, Nércio Massingue, Pedro Bub Djull's, Benelves Macassane, Candido Timba e Norton Cossa, pela companhia dada ao longo do meu curso. Aos meus homólogos da residência Cesárdio Noé Macamo e Ermenegildo Tomás Manjate pela convivência e tudo que partilhamos desde que estivemos juntos nessa caminhada.

Aos meus sobrinhos, Rogério, Liliana, Valdimiro, Gerson, Fernando, Maria, Flávio, Minga, e para minha cunhada Milagre Machoco pelo apoio moral prestado e A Sara Pedro Tsovo, pela ajuda da internet, conselhos e por ter confiado em mim ao longo de todo curso, a vós digo muito obrigado.

A todos que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho ficam meus profundos agradecimentos.

### **Declaração de Honra**

Eu, Jorge Fernando Macucule, declaro que o presente trabalho intitulado *Avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis a pesca artesanal de arrasto no distrito de Pebane, Província da Zambézia*, foi elaborado por mim, sob orientação do meu Supervisor, o conteúdo é original e todas as fontes estão devidamente mencionadas nas notas e na Bibliografia final, fi-lo com recurso a metodologia apresentada ao longo do mesmo, respeitando as orientações do meu Supervisor e do regulamento do trabalho de Licenciatura em vigor da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras. Declaro ainda que não foi apresentado em nenhuma instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Aceito que este trabalho de Licenciatura seja fotocopiado e reproduzido em forma de coletâneas ou brochuras para distribuição gratuita nos centros comunitário de pesca (CCP), nas bibliotecas escolares, o título e o resumo podem ser usados por outras organizações que se sintam interessados.

Quelimane, Outubro de 2017

Autor

---

(Jorge Fernando Macucule)

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Modelo ilustrativo de rede de arrasto.....	06
<b>Figura 2.</b>	O objectivo básico da avaliação de recursos pesqueiros.....	08
<b>Figura 3.</b>	Ilustração dos diferentes pressupostos básicos do modelo de Schaefer e do modelo de Fox.....	09
<b>Figura 4.</b>	Ilustração da área de estudo.....	11
<b>Figura 5.</b>	Composição das capturas mostrando principais espécies de peixes mais capturadas pelo arrasto para praia no distrito costeiro de Pebane no período de 2009-2016.....	14

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Principais espécies de peixes mais capturadas no arrasto para a praia no distrito costeiro de Pebane no período de 2009-2016, de acordo com os dados de amostragem do IIP.....	15
<b>Tabela 2.</b>	MSY e fMSY por espécies, estimados através dos modelos de Schaefer e de Fox, utilizando dados de capturas e esforço de pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane 2009-2016.....	16
<b>Tabela 3.</b>	Estimativas de capturas totais anuais e média das principais espécies capturadas pela arte de arrasto para praia no distrito de Pebane no período de 2009-2016.....	17

## ANEXOS

**Tabela 1.** Capturas totais por espécie obtido através do somatório das capturas anuais..... 23

**Tabela 2.** Resumo das capturas extraídas e esforços empreendidos no período de 2009-2016.....23

### Lista de Abreviaturas

<b>Sigla</b>	<b>Designação</b>
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
CCP	Centro Comunitário de Pesca
CPUE	Captura por Unidade de Esforço
ESCMC	Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras
IIP	Instituto Nacional de Investigação Pesqueira
INE	Instituto Nacional de Estatística
F	Esforço
Fmsy	Esforço máximo sustentável
Kg	Quilograma
LP	Lei das Pescas
L50	Primeira maturação gonadal
MAE	Ministério de Administração Estatal
MP	Ministério das Pescas
MSY	Captura máxima sustentável
PESCART	Base de dados da Pesca Artesanal usada pelo IIP
REPMAR	Regulamento Geral da Pesca Marítima
$\chi^2$	Teste Qui-Quadrado
Y	Captura
Y/F	Captura por Esforço

## **Resumo**

O presente trabalho intitulado a avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis a pesca artesanal de arrasto no distrito costeiro de Pebane, Província da Zambézia foi realizado com base nos dados históricos entre 2009-2016 fornecidos pelo Instituto Nacional de Investigação Pesqueira-Delegação da Zambézia, correspondente a amostragem de pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane. Tinha como objectivos específicos: identificar as principais espécies de peixes mais capturadas e estimar a captura máxima sustentável e o esforço máximo sustentável.

Com base nos resultados obtidos da composição específica, indicam que na costa de Pebane, a *Thrssa vitirostris*, *Trichiurus lepturus*, *Otolithes ruber* e *Jhoniuss dussumieri* são as espécies de peixes que foram mais capturadas nos últimos anos 2009-2016, com as capturas médias anuais de 961,1; 522,4; 408,2; e 423,4 toneladas respectivamente.

Todas espécies apresentaram maior esforço empreendido, mas que resultou com baixas capturas extraídas. Entretanto, o nível de exploração dessas espécies está fora dos limites biologicamente seguros, o que deixa os recursos pesqueiros numa condição onde há preocupação que a reprodução pode ser prejudicada porque são pescados acima da captura máxima sustentável. Neste sentido, é necessária uma acção correctiva para reduzir a pesca a níveis que sejam consistentes com a captura máxima sustentável.

Em termos das capturas extraídas no período entre 2009-2016, houve uma flutuação das capturas aumentando e diminuindo ao longo dos anos, mas as capturas de uma forma geral tem decrescido ao longo dos anos segundo CPUE obtido no período estudado. Um dos factores ambientais que pode influenciar nas variações das capturas é a flutuação do grau de salinidade da água, ou seja, a influência da água doce originada pela precipitação. Estas variações podem ser consequentes de diversas razões, as quais se destacam a abundância do camarão, esforço de pesca, técnicas e factores ambientais.

De acordo com a produção máxima sustentável estimada para todas espécies para os dois modelos, Schaefer (3702,9 t) e Fox (3969 t), não existem diferenças estatisticamente significativas ( $\chi^2 = 3,677 < \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ ). Mas, se associar-se o esforço máximo sustentável, nota-se que o modelo de Fox tem alguma vantagem sobre o outro, na medida em que o fMSY estimado por este modelo é ligeiramente baixo e estatisticamente diferente quando comparado com o estimado pelo Schaefer ( $\chi^2 = 7,217 > \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ ). Pois, neste caso, o modelo de Fox resultará em rendimentos (Captura por unidade de esforço), relativamente altos.

**Palavras chaves:** Avaliação, Nível de exploração, Recursos pesqueiros, Arrasto, Pebane.

### **Abstract**

The present work entitled the assessment of the level of exploitation of the fisheries resources accessible to hauling artisanal fisheries in coastal district of Pebane, Mozambique's Zambézia province was conducted based on historical data between 2009-2016 provided by the National Institute fisheries research-Delegation of Zambézia, corresponding to non-industrial fishing trawl sampling to beach in the District of Pebane. Have specific objectives: identify the main species of fish caught and estimate the maximum sustainable catch and the maximum effort.

Based on the results obtained from the composition, indicate that the coast of Pebane, *Thrssa vitirostris*, *Trichiurus lepturus*, *Otolithes ruber* and *Jhonius dussumieri* are the species of fish that have been caught in recent years 2009-2016, with the average annual catch to 961.1; 522.4; 408.2; and 423.4 tons respectively.

All species showed greater effort, but resulted in low extractions. However, the level of exploitation of these species is outside the biologically safe limits, which leaves fishery resources in a condition where there is concern that reproduction may be impaired because they are caught above the maximum

sustainable catch. In this regard, corrective action is needed to reduce fishing to levels that are consistent with maximum sustainable catch.

In terms of catches taken in the period 2009-2016, catches have fluctuated, increasing and decreasing over the years, but overall catches have declined over the years according to CPUE obtained during the period studied. One of the environmental factors that can influence the variations in the catches is the fluctuation of the degree of salinity of the water, that is, the influence of the fresh water caused by the precipitation. These variations can be consequence of several reasons, which stand out the abundance of the shrimp, fishing effort, techniques and environmental.

According to the estimated maximum sustainable production for all species for the two models, Schaefer (3702.9 t) and Fox (3969 t), there are no statistically significant differences ( $\chi^2 = 3.677 < X2_{\text{crític}} = 5.991$ , for  $\alpha = 0.05$ ). But if the maximum sustainable effort is associated, it is noted that the FOX model has some advantage over the other, as the FMSY estimated by this model is slightly low and statistically different when compared to the estimated Schaefer ( $\chi^2 = 7.217 > X2_{\text{crític}} = 5.991$ , for  $\alpha = 0.05$ ). In this case, the FOX model will result in relatively high yields (capture per unit of effort).

**Keywords:** Assessment, Level of exploitation, Fishery resources, Trawling, Pebane.

# Índice

## Conteúdo

## Páginas

1. Introdução.....	1
1.1. Problematização e Justificação.....	3
1.1.1. Problematização.....	3
1.1.2. Justificativa.....	3
1.2. Objectivos.....	4
1.2.1. Geral.....	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.3. Hipóteses.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. Conceitos básicos.....	5
2.2. Actividade pesqueira no distrito de Pebane.....	6
2.3. Gestão das pescas em Moçambique.....	7
2.4. Sustentabilidade dos recursos pesqueiros.....	7
2.5. Modelos.....	8
2.6. Modelo de Schaefer e Modelo de Fox.....	9
3. METODOLOGIA.....	10
3.1. Descrição da área de estudo.....	10
3.1.1. Clima, Relevo e Solos.....	10
3.1.2. Fonte e tratamento de dados.....	11
3.1.3. Análise de dados.....	12
3.1.3.1. Estimação da captura máxima sustentável (MSY) e respectivo esforço (fMSY).....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1. Identificação das principais espécies de peixes mais capturadas.....	13

4.1.1. Estimação da captura máxima sustentável (MSY) e esforço máximo sustentável (fMSY).....	15
5. CONCLUSÕES E RECOMENMDAÇÕES.....	19
5.1. Conclusões.....	19
5.2. Recomendações.....	19
6. Referências Bibliográficas.....	20
7. Anexos.....	23

## CAPÍTULO I

### 1. Introdução

Em décadas recentes, a demanda dos recursos pesqueiros cresceu muito conduzindo a elevada exploração. O aumento da exploração está associado ao aumento populacional humano, introdução de equipamentos de pesca sofisticados e eficientes, estrangulamentos do desenvolvimento económico, e surgimento de novos mercados (Mourato, 2007). Já em 1992, o Banco Mundial indicava que muitos recursos pesqueiros encontravam-se totalmente ou mesmo sobre-explorados em todo mundo, recomendando assim que a investigação na área das pescas fosse direccionada para a produção de informação que permitisse melhorar a percepção sobre o nível de exploração dos recursos pesqueiros e dessa forma, a tomada de melhores decisões para a sua correcta gestão (Mourato, 2007). E, de acordo com este autor, esta recomendação é igualmente válida para todos tipos de pescarias que operam em regiões tropicais onde a actividade pesqueira constitui uma actividade básica para a geração de renda e sobrevivência das comunidades (Mourato, 2007).

A pesca contribui de maneira significativa para a saúde económica e social de muitos países, em particular para Moçambique. Estima-se que cerca de 12,5 milhões de pessoas estejam trabalhando em actividades relacionadas a pesca e, nos últimos anos, a produção mundial das pescarias tem oscilado entre 85 e 90 milhões de toneladas (Martins *et al.*, 2011). No entanto, apesar da sua enorme importância e valor, os recursos pesqueiros estão sofrendo os efeitos combinados da intensa exploração e, em alguns casos, da degradação ambiental, relatam ainda que, além do número relativamente baixo de espécies utilizadas na pesca em relação ao grande potencial existente, observa-se também que a maior parte da produção pesqueira recai apenas sobre uma minoria delas, provocando uma perda da biodiversidade em ecossistemas aquáticos (Martins *et al.*, 2011).

A pesca artesanal de arrasto para praia na Zambézia que aparenta ser a maior pescaria em Moçambique, com 32 mil toneladas em 2006 e o distrito de Pebane é o mais produtivo. Contudo, a interpretação destas tendências nas estatísticas da Zambézia é, no entanto, complicada pois a este aumento dos desembarques correspondem um enorme decréscimo do esforço nominal do arrasto de praia. Isto poderia ser um sinal de recuperação duma pescaria anteriormente exausta, mas outras explicações são possíveis, incluindo a migração latitudinária dos recursos pesqueiros (Santos, 2008).

Em Moçambique a pesar do crescente esforço de amostragem nas praias existe pouca informação que sintetize o estado dos recursos pesqueiros ou tendências nas variadas pescarias [ CITATION MP14 \l 1033 ].

O rendimento das capturas da pesca artesanal na arte de arrasto de praia no distrito de Pebane apresenta flutuações sazonais assim como interactuais uma vez que, essa arte é realizada em qualquer época do ano, com uso de malhas finas, favorecendo a captura de espécies juvenis, e pesca em locais de refúgios, assim como capturando espécies de todo tipo e todos os tamanhos[ CITATION Cel11 \l 1033 ].

A exploração dos recursos marinhos e costeiros, particularmente a pesca, constitui a actividade mais importante desenvolvida pelas comunidades costeiras[ CITATION Ant071 \l 1033 ]. Devido à sua importância, as áreas costeiras de Moçambique têm sofrido uma pressão muito grande sobre os recursos marinhos e costeiros, provocadas pela sua exploração directa pelos habitantes das áreas costeiras (Oliveira *et al*, 2010). Os recursos pesqueiros são renováveis, isso significa que, se um recurso pesqueiro for bem gerido, a sua duração é praticamente ilimitada[ CITATION LEC00 \l 1033 ]. Por isso, a avaliação dos mesmos pode ser vista como a procura de nível de exploração que, a longo prazo, assegure o máximo de captura em peso. A avaliação de recursos pesqueiros desempenha um papel fundamental no fornecimento de recomendações para a exploração óptima dos recursos aquáticos vivos, tais como os peixes, camarões, cefalópodes, bivalves e mais[ CITATION LEC00 \l 1033 ].

Avaliação dos recursos pesqueiros é o processo de coleta, análise de informação demográfica para determinar as alterações na abundância (CPUE) das unidades populacionais em resposta à pesca e, para prever as tendências futuras da sua abundância. Os gestores de pesca utilizam avaliações dos recursos pesqueiros como base para avaliar e especificar a provável condição futura de uma pescaria (Catella, 2003).

O objectivo essencial desta avaliação é providenciar aconselhamento técnico para manter a produtividade dos recursos pesqueiros e gerir a pesca para capturas, tão próximas quanto possível, da máxima teórica sustentável e também para prever o que irá acontecer em termos de capturas futuras, níveis de biomassa (sustentabilidade) e rendimento da captura, se o nível do esforço de pesca permanecer o mesmo ou se for alterado de alguma forma (Ramires & Barrella, 2005).

## **1.1. Problematização e Justificação**

### **1.1.1. Problematização**

A exploração de recursos pesqueiros vem alterando a estrutura dos ecossistemas marinhos a partir de pressões e impactos sobre a biodiversidade, a sustentabilidade das pescarias e sobre as comunidades costeiras dependentes das pescarias. A diminuição dos estoques pesqueiros, a perda de ecossistemas produtivos e a extinção e sucessão de espécies têm sido documentados, envolvendo organismos de diferentes níveis tróficos [CITATION Edu001 \l 1033 ].

A pesca artesanal de arrasto para praia, uma das mais praticadas no distrito de Pebane tem sido considerada prejudicial devido a sua fraca selectividade das suas redes e os locais onde opera especialmente, o que por sua vez compromete a abundância dos recursos pesqueiros. Por outro lado, as variações naturais na produtividade dos ecossistemas apresentam um impacto significativo sobre a pesca, podendo resultar em uma rápida depleção e lenta recuperação dos recursos pesqueiros[CITATION Edu001 \l 1033 ]. As mudanças climáticas em longo prazo (períodos >50 anos) afectam o ambiente marinho e sua capacidade de sustentar os estoques, aumentando as pressões sobre estes, a partir da pesca e de outras actividades desenvolvidas no continente e no mar [CITATION Edu001 \l 1033 ].

### **1.1.2. Justificativa**

Praticamente todas as categorias de pesca percebem o decréscimo da abundância dos recursos pesqueiros, que vêm reduzindo lenta, mas continuamente, os rendimentos efetivos dos pescadores, marginalizando-os socialmente e diminuindo as suas perspectivas de crescimento social. Neste contexto, é preocupante avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis a pesca artesanal de arrasto, a mais praticada no distrito de Pebane. O declínio dos recursos pesqueiros

marinhos representa um grande desequilíbrio ecológico, com efeitos negativos directos ou indirectos para a economia local e regional, na segurança alimentar e ao bem estar da sociedade costeira.

O estudo pretende produzir informação para o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas, isto é, auxiliando os ecologistas, administradores de recursos pesqueiros, gestores, pescadores e outros intervenientes a ter uma amostra que viabilize a detecção de tendências futuras sobre o nível de exploração dos recursos pesqueiros no distrito de Pebane.

## 1.2. Objectivos

### 1.2.1. Geral

- Avaliar o nível de exploração dos recursos pesqueiros acessíveis a pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane, província da Zambézia.

### 1.2.2. Específicos

- Identificar as principais espécies de peixes mais capturadas.
- Estimar a captura máxima sustentável (MSY) e o esforço máximo sustentável (fMSY).

## 1.3. Hipóteses

Para realização deste estudo foram testadas as seguintes hipóteses:

**H<sub>0</sub>:** A captura máxima sustentável prevista pelo modelo de Schaefer é igual ao do modelo de Fox.

**H<sub>1</sub>:** A captura máxima sustentável prevista pelo modelo de Schaefer é diferente ao do modelo de Fox.

**H<sub>0</sub>:** O esforço máximo sustentável previsto pelo modelo de Schaefer é igual ao do modelo de Fox.

**H<sub>1</sub>:** O esforço máximo sustentável previsto pelo modelo de Schaefer é diferente ao do modelo de Fox.

## CAPITULO II

### 2. REVISÃO DA LITERATURA

#### 2.1. Conceitos básicos

Pesca é uma actividade de captura de espécies aquáticas, incluindo a apanha de corais e de conchas ornamentais ou de colecção, e também é definido como qualquer operação em relação com ou a preparação para a captura de espécies aquáticas, compreendendo nomeadamente, a instalação ou a recolha de dispositivos para atraí-las ou para a sua procura (Lei das Pescas [LP, 1990]).

A pesca Artesanal é caracterizada principalmente pela mão-de-obra familiar, e normalmente efectuada com carácter local, com ou sem embarcação, cujo comprimento não excede em regra 10 metros, podendo ser propulsionada a remos, à vela, motores fora de borda ou interiores de pequena potência, por períodos até 24 horas, utilizando raramente gelo para a conservação do pescado a bordo e fazendo o uso de artes de pesca tradicionais (Lei de Pescas 3/90, de 26 de Setembro).

A pesca artesanal disputa, hoje, recursos com grandes empresas de pesca industrial, que possuem infra-estrutura muito desenvolvida referente aos barcos e recursos de pesca (Sulemane *et al.*, 2005). Mesmo assim, a pesca artesanal continua sendo responsável por um elevado número de empregos nas comunidades pesqueiras. Ela contribui com mais de 50% da produção nacional de pescado, seja em águas costeiras, litorâneas ou águas interiores (Diegues, 2008).

Recursos pesqueiros são organismos que vivem nos ambientes aquáticos ou fortemente vinculados a esse ambiente, que estão disponíveis para a pesca ou aproveitamento pelo homem (LP, 1990).

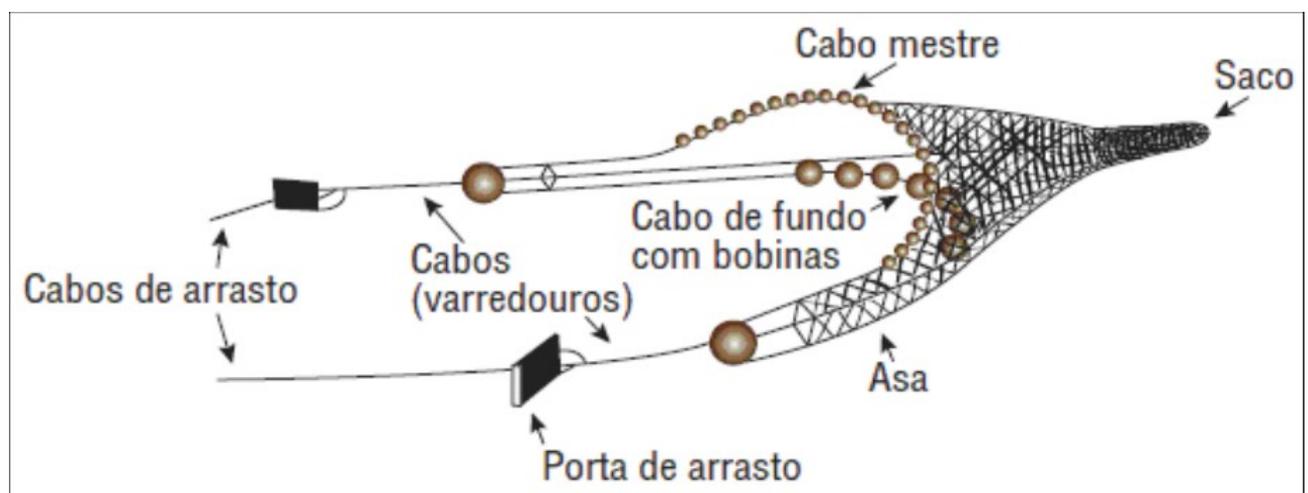
Captura Máxima Sustentável é a maior quantidade que pode ser extraída em um ano, sem afectar negativamente as capturas em anos futuros (Venema & Sparre, 1997).

Arrasto é uma arte de pesca activa que consiste numa rede formada por um saco de malhas pequenas prolongadas por duas grandes asas de malha reactivamente maior, amarradas na sua extremidade por longos cabos para alar a rede (Oliveira *et al*, 2010). A arte é composta por 3 peças (0.5'', 1'', e 1.5'').

A arte é usada nas praias por 6 a 12 pescadores por cada rede que larguem-lhe à uma distância de 500 a 700 metros da costa. Podem ser rebocadas por uma ou duas embarcações e, segundo o tipo, são utilizadas no fundo ou no ambiente pelágico.

O arrasto pode também ser formado a partir de rede de tipo mosquiteira e, neste caso, é utilizada fundeada, fixa contra a corrente de maré (Oliveira *et al*, 2010).

O uso deste material é considerado como nocivo e é proibida por lei devido o tamanho muito pequeno das malhas, capturando desta forma espécies antes de atingir primeira maturação gônadal (L50).



**Figura 1.** Modelo ilustrativo de rede de arrasto. **Fonte:** (Catella, 2004).

## 2.2.

### Actividade pesqueira no distrito de Pebane

Em Moçambique, a pesca artesanal está concentrada principalmente no Banco de Sofala, do qual o distrito de Pebane faz parte à Norte, sendo esta actividade socialmente importante na medida em que a maior parte dos habitantes estimando-se cerca de 65% dos 135275 vivem da pesca (Máximo, 2011).

O distrito costeiro de Pebane possui condições favoráveis para a prática de actividade pesqueira, pois possui uma diversidade de ecossistemas, a proximidade de banco de Sofala e uma vasta rede fluvial como delta de Zambeze (MAE [Ministério de administração estatal], 2005). Neste distrito costeiro, há ocorrência de espécies como: *Thrssa vitrirostris*, *Trichiurus lepturus*, *Arius dussumieri*, *Jhoniuss dussumieri*, *Otolithes ruber* (Máximo, 2011).

A pesca artesanal desenvolvida no distrito de Pebane é essencialmente de subsistência e as populações costeiras são quase completamente dependentes da pesca. A arte de pesca que mais envolve maior número de pescadores e com maiores capturas é arrasto a praia. As capturas de uma forma geral tem decrescido ao longo dos anos (Santos, 2008). A pesca no distrito costeiro de Pebane é caracterizada pela ocorrência de um grande número de espécies comerciais e pela diversidade de embarcações e artes de pesca utilizadas. A *Tryssa vitrirostris* é uma das importantes espécies comerciais e é capturada pela pesca artesanal de arrasto para praia (Mualeque, 2008).

### 2.3. Gestão das pescas em Moçambique

A gestão pesqueira necessita das informações básicas que são fornecidas pelas avaliações dos recursos pesqueiros. Essas levam em conta os processos de dinâmica populacional que afectam a biomassa das populações. Esta é a competência da biologia e dinâmica populacional pesqueira. Temas clássicos deste ramo do conhecimento são os estudos das taxas de crescimento, mortalidade natural e por pesca, recrutamento, determinação da abundância, migrações, reprodução, alimentação e outros [ CITATION Cas07 \l 1033 ].

O subsistema de gestão das pescas é constituído pelo IIP, cuja a função é a investigação e a gestão dos recursos pesqueiros, pela ADNAP que define as condições e administra as actividades das pescas, e pelo INIP autoridade responsável por assegurar a qualidade dos produtos da pesca e administrar o subsector de processamento dos produtos de pesca (MP, 2008).

A pesca em Moçambique é gerida de acordo com a Lei n.º22/2013, de 1 de Novembro, e a pesca artesanal em particular é gerida principalmente de acordo com as directivas contidas na lei 3/1990, de 26 de Setembro, a lei das pescas e nos regulamentos estabelecidos pelo ministério das pescas. O principal objectivo é o ordenamento pesqueiro e a utilização sustentável dos recursos pesqueiros. O regulamento mais importante desta lei no âmbito da pesca artesanal, é o REPMAR, pois, institui os actores de processo de administração e de gestão pesqueira, além dos variados níveis de intervenção (Central, Provincial e Distrital) (MP, 2008).

#### **2.4. Sustentabilidade dos recursos pesqueiros**

Na exploração pesqueira, o conceito de sustentabilidade estava inicialmente associado ao objectivo maior da gestão pesqueira que era obter o rendimento máximo (ou captura máxima) sustentável. Posteriormente, ampliou-se esse objectivo incluindo a maximização dos benefícios sociais e económicos da pescaria (REPMAR, 2014). Porém, torna-se o termo sustentabilidade sendo um conceito multidimensional onde considerações biológicas, ecológicas, sociais, económicas e tecnológicas têm mesmo peso (Ramires & Barrella, 2005).

Através da pesca os pescadores adquirem um extenso conhecimento sobre o meio ambiente, as condições da maré, os tipos de ambientes propícios à vida de certas espécies de peixes, o manejo dos instrumentos de pesca, identificação dos pesqueiros (melhores pontos de pesca), o hábito dos diferentes peixes, o comportamento e classificação dos peixes. Esse conjunto de conhecimentos é utilizado nas estratégias de pesca e pode ser útil para o manejo pesqueiro de recursos pesqueiros.

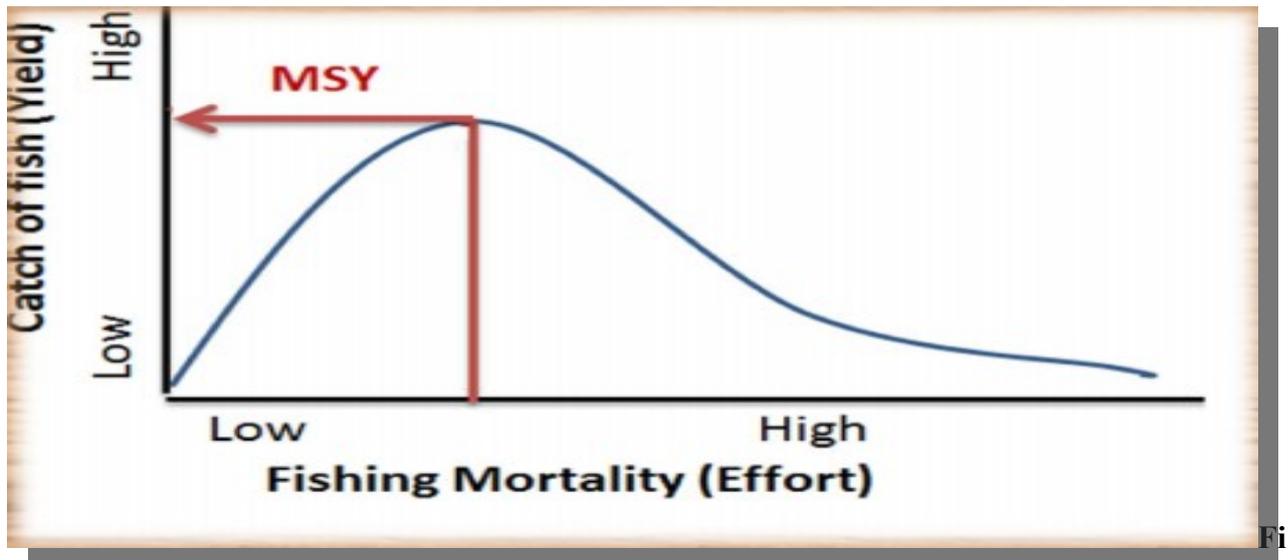
Administrar a exploração de recursos pesqueiros tem mais a ver com regulamentar o comportamento dos armadores, pescadores, industriais e consumidores que, por sua vez, respondem a estímulos económicos e sociais. Portanto, trata-se de administrar condutas humanas, mais do que controlar o recurso em si. Apesar de todos os conhecimentos gerados sobre a biologia, dinâmica dos recursos, influência do meio físico, desenvolvimento de modelos de avaliação e gestão, avanços tecnológicos para a navegação e localização de recursos, novas tecnologias de pesca e conservação de produtos, a maior parte dos recursos pesqueiros (cerca de 75% no mundo) encontram-se explorados ao máximo, sobre-explorados ou colapsados [ CITATION Cas07 \l 1033 ].

#### **2.5. Modelos**

Modelo é uma descrição simplificada dos elos entre os dados de entrada e os de saída, e é constituído com base no que podemos observar ou medir, como, por exemplo, o esforço de pesca e os desembarques e é bom se ele puder prever a saída com uma precisão razoável. No entanto, como ele é uma simplificação da realidade, raramente será exato (Cadima, 2000).

Verifica-se que, até um certo nível, há um ganho na captura com o aumento de esforço de pesca, mas após aquele nível, a renovação do recurso (a reprodução e o crescimento somático) não

acompanha a remoção causada pela pesca, e um aumento adicional do nível de exploração leva a uma redução das capturas (Cadima, 2000).



**Figura 2.** Modelo que mostra o objectivo básico da avaliação de recursos pesqueiros **Fonte:** (Cadima, 2000).

O nível de esforço de pesca que, a longo prazo, assegura as capturas mais altas é indicado por  $f_{MSY}$  e as capturas correspondentes é indicado por “ MSY ” (Maximum Sustainable Yield) que significa captura máxima sustentável.

## 2.6. Modelo de Schaefer e Modelo de Fox

Em 1954, Schaefer introduziu o modelo mais simples de expressar a captura por unidade de esforço,  $Y/f$ , em função do esforço,  $f$ .

$$Y(i) / f(i) = a + b \cdot f(i) \quad \text{se } f(i) \leq -a/b \quad (1) \text{ (Modelo de Schaefer)}$$

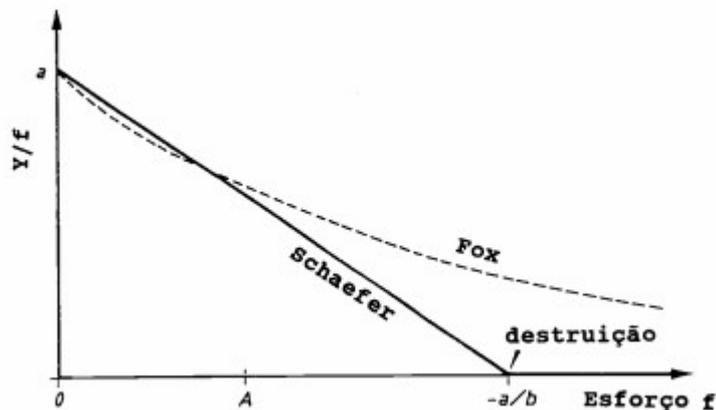
Depois de alguns anos, Fox em 1970 introduziu um modelo alternativo, que fornece uma curva quando  $Y/f$  é marcado directamente contra o esforço,  $f$ , porém quando são marcados os logaritmos de  $Y/f$  contra o esforço obtém-se uma recta:

$$\ln(Y(i) / f(i)) = c + d \cdot f(i) \quad \text{ou} \quad Y(i) / f(i) = \exp(c + d \cdot f(i)) \quad (2) \text{ (Modelo de Fox)}$$

Ambos os modelos obedecem a condição que  $Y/f$  decresce quando o esforço aumenta, mas são diferentes, no sentido de que para o modelo de Schaefer existe um nível de esforço ( $f = -a/b$ ) para o

qual  $Y/f$  é igual a zero, ao passo que no modelo de Fox,  $Y/f$  é maior que zero para todos valores de  $f$ .

Isto pode ser visto facilmente na figura 3, onde o gráfico  $Y/f$  contra  $f$  dá uma linha recta no caso do modelo de **Schaefer** e uma linha curva, que se aproxima de zero somente para níveis muito altos do esforço, sem nunca atingi-lo (assíntota), no caso do modelo de **Fox**.



**Figura 3.** Ilustração dos diferentes pressupostos básicos do modelo de Schaefer e de Fox **Fonte:** (Cadima, 2000).

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Descrição da área de estudo

A província da Zambézia localiza-se na região centro do país, tem como limites a Norte as províncias de Nampula e Niassa, a Sul com a Sofala, a Oeste o Malawi e a província de Tete e a Leste o Oceano Índico.

O distrito costeiro de Pebane situa-se geograficamente entre paralelo 15°57'05'' Sul e meridiano 38°08'04'' e localiza-se no Nordeste da Província da Zambézia, sendo limitada a Norte com o distrito de Gilé através do rio Nakololo, a sul é banhado pelo Oceano Índico, a Este com distrito de Moma (Província de Nampula) através do rio Ligonha, e a Oeste com o distrito de Maganja da Costa através do rio Muniga [ CITATION FMá11 \l 1033 ].

A pesca no distrito costeiro de Pebane é exercida através das artes de arrasto para praia, emalhe de superfície, emalhe de fundo, pesca a linha, utilizando materiais tais como, lanchas (propulsão a

remo, vela, motor, etc.), canoa, entre outras formas onde maioritariamente, essas embarcações artesanais são constituídas manualmente pelos carpinteiros artesanais ou próprios pescadores.

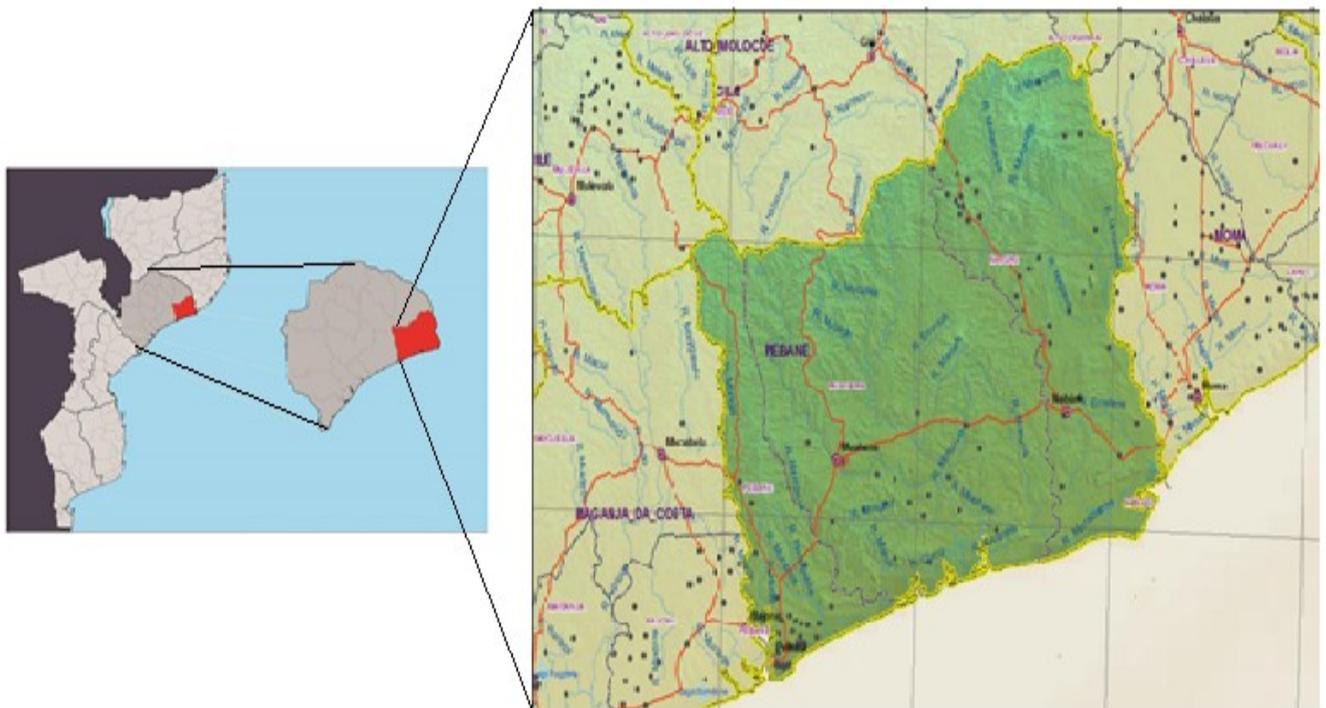
Em termos das capturas totais a nível da Província da Zambézia, o distrito de Pebane é o mais productivo, sendo a arte de arrasto para praia com maior contribuição quando comparando com as outras artes utilizadas na costa de Pebane.

### **3.1.1. Clima, Relevo e Solos**

O clima do distrito costeiro de Pebane é tropical húmido caracterizado por duas estações distintas durante o ano: Uma húmida e quente geralmente de outubro à Março do ano seguinte, na qual as temperaturas médias mensais podem alcançar os 30°C. A chuva é irregular e pode ser acompanhada de fortes ventos de monções onde a humidade relativa neste período tem separado a cifra de 85%, e a estação seca e fresca é de Abril e termina em Setembro, com temperaturas médias de 25°C por dia.

A temperatura média anual varia de 22°C a 31°C. A temperatura da água do mar varia de 25°C a 30°C (<http://wikitravel.org/en/Zambézia.2017>).

Geomorfologicamente, o Distrito é dominado pela planície sedimentar de cobertura arenosa na faixa costeira e pelos sedimentos consolidados do soco do Précâmbrico no interior, sendo ambas unidades interceptadas pelas linhas de drenagem natural onde ocorrem os sedimentos mais recentes estuarino marinhos na faixa costeira e aluvionares no interior. A faixa costeira compreende ainda solos arenosos amarelados, esbranquiçados e localmente modificados pelo hidromorfismo. Mais para o interior, predominam solos residuais do soco Précâmbrico derivados de rochas ácidas e básicas.



**Figura 4.** Ilustração da área de estudo **Fonte:** (INE, 2012).

### 3.1.2. Fonte e tratamento de dados

Os dados de capturas, esforço de pesca, CPUE e composição específica foram obtidos do sistema de amostragem estratificado e aleatório da série temporal de 2009-2016 disponíveis na base de dados PESCART 3.5, desenvolvida pelo IIP, que utiliza um método de extrapolação próprio dum sistema de amostragem estratificado aleatório (Baló *et al.*, 2007; Volstad, *et al.*, 2014). As capturas das espécies foi calculada por uma regra de proporções simples (Kg x %). Separadamente, e para os mesmos períodos de tempo, foi processado o esforço de pesca (artes activas). A partir destes dados de base foram calculadas médias aritméticas para captura e esforço de pesca e ponderadas para a composição específica para o preenchimento de meses que não houve amostragem. A CPUE (captura por unidade de esforço) das espécies foi obtida dividindo a captura obtida anteriormente e o esforço de pesca, o qual, no mesmo período foi o mesmo. A captura média anual por espécie foi obtida somando todas capturas por espécie e dividindo por números de anos.

### 3.1.3. Análise de dados

#### 3.1.3.1. Estimação da captura máxima sustentável (MSY) e respectivo esforço (fMSY).

A captura máxima sustentável das principais espécies foi estimado através do modelo matemático de produção geral de Schaefer (Equação 3) e Fox (Equação 4) (Sparre & Venema, 1997).

$$MSY = \frac{-0.25 * a^2}{b} (3)$$

$$MSY = -\left(\frac{1}{d}\right) * \exp(c-1) (4)$$

O esforço máximo sustentável ( $fMSY$ ) é aquele que produz a captura máxima sustentável ( $MSY$ ). E, a semelhança da captura máxima sustentável, foi estimado usando modelos de Schaefer (**Equação 5**) e de Fox (**Equação 6**) (Sparre & Venema, 1997).

$$fMSY = \frac{-0.5 * a}{b} (5)$$

$$fMSY = \frac{-1}{d} (6)$$

onde  $a$ =intersecção e é obtido quando primeiro barco entra na pesca e realiza primeira vez a captura do manancial;  $b$  = declive, dever ser  $< 0$ ,  $c$  e  $d$  são equivalentes a  $a$  e  $b$  para o modelo de Schaefer. A estimação destes coeficientes  $a$  e  $b$  feita com base no modelo linear proposto por Schaefer e para  $c$  e  $d$ , por modelo de Fox (Sparre & Venema, 1997).

Em seguida foi usado o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (**Equação 7**), a nível de significância de 5% para verificar-se se existiam diferenças entre a captura e o esforço máximo sustentável estimado pelos dois modelos.

$$\chi^2 = \sum (O_i - E_i)^2 / E_i \quad (7)$$

Na equação 5, ( $\chi^2$ ) - é Qui-quadrado; ( $E_i$ ) - representa frequência esperada; ( $O_i$ ) - representa frequência observada. O  $\chi^2$  calculado em seguida foi comparado com o  $\chi^2$  crítico obtido em tabela com significância  $\alpha = 0,05$  para a aceitação ou rejeição das hipóteses. Se  $\chi^2$  o calculado for maior que o  $\chi^2$  tabelado para o nível de significância de 0,05 rejeita-se e aceita-se no caso contrário.

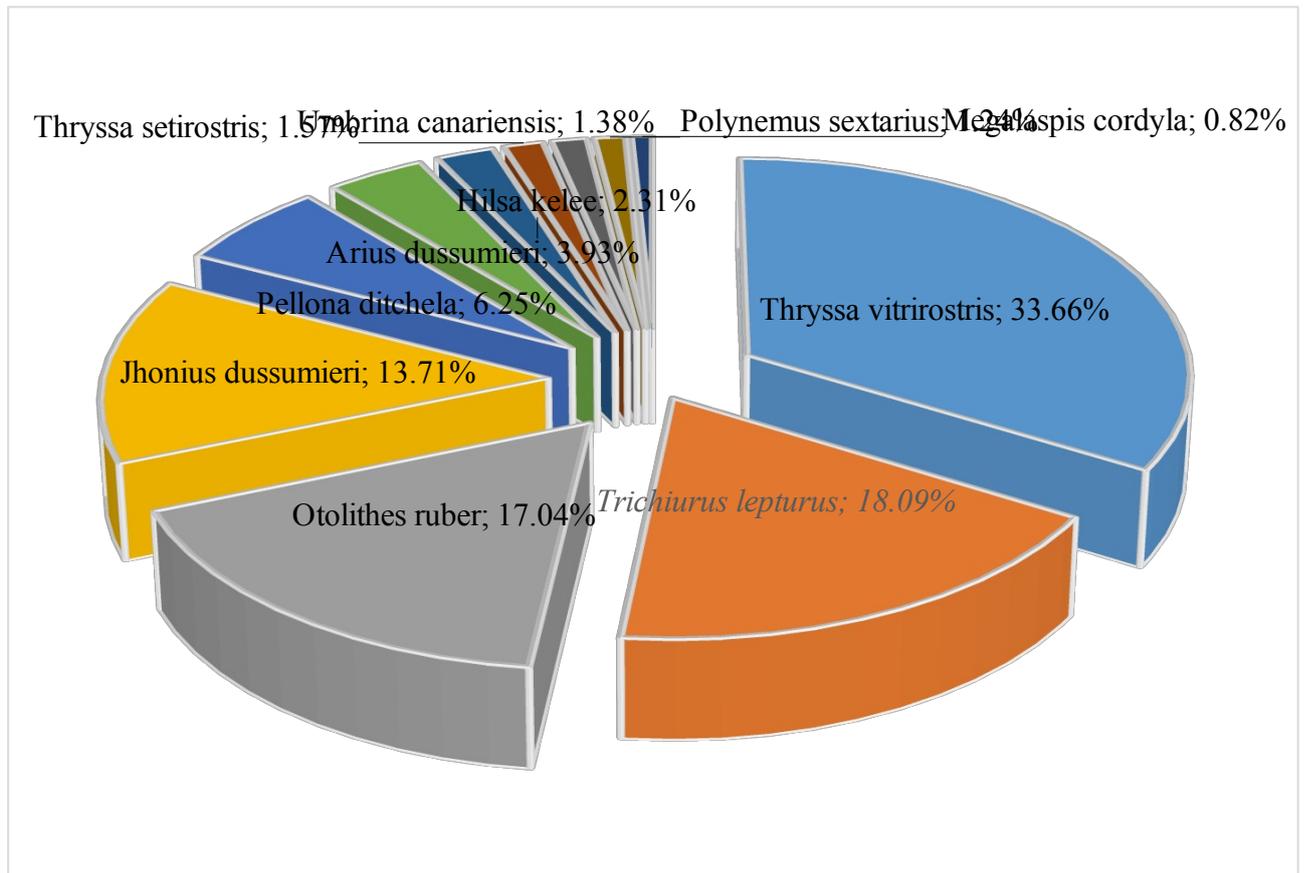
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1. Identificação das principais espécies de peixes mais capturadas.

Foram identificadas neste estudo quatros (4) principais espécies de peixes mais capturadas no distrito de Pebane, nomeadamente: Ocar de cristal (*Thrssa vitirostris*) da família Engraulidae, Peixe-fita (*Trichiurus lepturus*) da família Trichiuridae e Corvina dentuça (*Otolithes ruber*) e macujana de barba (*Johnius dussumieri*) ambas da família Sciaenidae, segundo os dados originários da amostragem de rotina efectuada pelo IIP no período 2009-2016. Este facto está associado a sua ecologia. De acordo com Mualeque (2013), as famílias Engraulidae e Sciaenidae ocorrem em associação (fauna acompanhante) com o camarão (família Penaeidae) e a família Trichiuridae é predadora destas três famílias. E, ao longo do Banco de Sofala o distrito de Pebane aparece como centro de distribuição da família Engraulidae, de lá ela realiza migrações para o Norte e o Sul da região, em épocas especiais do ano (Mualeque, 2008). A estas espécies juntam-se ainda a sardinha do indico (*Pellona ditchela*), o peixe bagre (*Arius dussumier*), a magumba (*Hilsa kelee*) e o ocar carnudo (*Thryssa setirostris*), que juntas totalizaram 14% da captura total estimada, no período em estudo, de 3529,2 toneladas. Esta captura foi obtida a partir da base de dados e não foi extrapolada para os centros não amostrados, pois, para o presente estudo achou-se que era representativa. A macujana bronzeada (*Umbrina canariensis*), barbudo de mancha (*Polynemus sextarius*) e o carapau torpedo (*Megalaspis cordyla*), todas com 1%, fizeram também parte deste grupo de espécies (Figura 5).

As principais espécies de peixes mais capturadas (*Thrssa vitirostris*, *Trichiurus lepturus*, *Otolithes ruber* e *Johnius dussumieri*) estão entre as espécies com maior desembarque pesqueiro mundial [ CITATION ASM97 \l 1046 ]. Na região centro do Banco de Sofala onde se encontra a costa de Pebane, em Moçambique, essas espécies são capturadas principalmente pela pesca artesanal de arrasto para praia e por sinal, a mais importante na região e no País (Santos, 2008).



**Figura 5.** Composição das capturas mostrando principais espécies de peixes mais capturadas pelo arrasto para praia no distrito de Pebane no período de 2009-2016.

Mesmo diante da diversidade das espécies de peixes que ocorrem ao longo da costa de Pebane, as capturas registadas ao longo dos últimos anos 2009-2016, indicam que apenas 4 espécies é que predominaram as capturas do arrasto para praia no distrito costeiro de Pebane, com uma média de 961,1 toneladas anuais correspondente a 34% para *Thryssa vitrirostris*, uma média de 522,4 toneladas anuais correspondente a 18% para *Trichiurus lepturus*, uma média de 408,2 toneladas anuais correspondente a 17% para *Otolithes ruber* e uma média de 423,4 correspondente a 14% para *Johnius dussumieri*.

**Tabela 1.** Principais espécies de peixes mais capturadas no arrasto para a praia no distrito de Pebane no período de 2009-2016, de acordo com os dados de amostragem do IIP.

Família	Nome científico	Nome comum	Captura média (t)
ENGRAULIDAE	<i>Thryssa setirostris</i>	Ocar carnudo	30,45
	<i>Thrssa vitrirostris</i>	Ocar cristal	961,1
SCIAENIDAE	<i>Johnius dussumieri</i>	Macujana de barba	423,4
	<i>Otolithes ruber</i>	Corvina dentuça	408,2
	<i>Umbrina canariensis</i>	Macujana bronzeada	40,6
CLUPEIDAE	<i>Hilsa kelee</i>	Magumba	69
	<i>Pellona ditchela</i>	Sardinha do índico	192,2
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-fita	522,4
ARIIDAE	<i>Arius dussumieri</i>	Bagre	94,15
CARANGIDAE	<i>Megalaspis cordyla</i>	Carapau do índico	29,1
POLYNEMIDAE	<i>Polynemus sextarius</i>	Barbudo de mancha	31,35

#### 4.1.1. Estimação da captura máxima sustentável (MSY) e esforço máximo sustentável (fMSY).

A tabela 2 mostra os valores da captura máxima sustentável (MSY) e seu respectivo esforço máximo sustentável (fMSY) por espécies, estimados através dos modelos de Schaefer e de Fox, utilizando dados de capturas e esforço de pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane no período 2009-2016. De acordo com a tabela, pode-se verificar que a *Thrssa vitrirostris* foi a espécie que apresentou maior valor de MSY de 1116,3 toneladas para modelo de Schaefer e 1023,7 toneladas para modelo de Fox, com um esforço máximo sustentável de 38550 e 37804 saída de pesca, para os modelos de Schaefer e Fox respectivamente, embora a captura média esteve nos 961,1 toneladas anuais (Tabela 2). E, de todas espécies capturadas a *Umbrina canariensis* e *Megalaspis cordyla* foram as que apresentaram menor MSY. No entanto, embora a pescaria seja dirigida apenas para algumas espécies, esta, apresentou fMSY muito alto que não compensa as capturas extraídas tanto para modelo de Schaefer assim como para modelo de Fox, e a captura média anual esteve acima da captura máxima sustentável obtido por modelo de Fox (Tabela 2).

**Tabela 2.** MSY e fMSY por espécies, estimados através dos modelos de Schaefer e de Fox, utilizando dados de capturas e esforço de pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane 2009-2016.

Espécie	MSY		fMSY	
	Schaefer	Fox	Schaefer	Fox
<i>Thryssa vitirostris</i>	1116,3	1023,7	38550	37804
<i>Trichiurus lepturus</i>	592,9	510,8	33335	21877
<i>Johnius dussumieri</i>	452,9	959,3	37723	20428
<i>Otolithes ruber</i>	715,6	765,9	23158	12195
<i>Pellona ditchela</i>	220,7	242,4	26790	16709
<i>Arius dussumieri</i>	143,2	197,2	25764	11181
<i>Hilsa kelee</i>	80,1	71,0	44523	91954
<i>Umbrina canariensis</i>	93,1	20,7	120507	81081
<i>Polynemus sextarius</i>	105,1	97,2	4666	18564
<i>Thryssa setirostris</i>	55,4	59,0	26871	15664
<i>Megalaspis cordyla</i>	127,6	21,5	306551	11758
<b>Total</b>	<b>3702.9</b>	<b>3969</b>	<b>688438</b>	<b>339215</b>

Da produção máxima sustentável estimada para todas espécies para os dois modelos, Schaefer (3702,9 t) e Fox (3969 t), não existem diferenças estatisticamente significativas ( $\chi^2 = 3,677 < \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ ). Este facto sugere que os dois modelos podem ser usados para a gestão destes recursos. Mas, se associar-se o esforço máximo sustentável, aquele que produz a captura máxima sustentável, nota-se que o modelo de Fox tem alguma vantagem sobre o outro, na medida em que o fMSY estimado por este modelo (339215 saída de pesca) é ligeiramente baixo em relação ao fMSY estimado pelo modelo de Schaefer (688438 saídas para a pesca). E o teste de Qui-quadrado confirma que estes valores são estatisticamente diferentes ( $\chi^2 = 7,217 > \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ ). Pois, neste caso, o modelo de Fox resultará em rendimentos (Captura por unidade de esforço), relativamente altos.

Ainda neste trabalho, verificou-se que todas espécies apresentaram maior esforço empreendido (Tabela 2, anexo), mas com baixas capturas extraídas. De forma geral, as capturas médias anuais (Tabela 3), estão sempre a baixo da captura máxima sustentável para a maioria das espécies (Tabela 2). Isto, de acordo com Filho (s. d), significa a perda da capacidade de repor a biomassa retirada pela pesca. Nos últimos anos agrava-se esta situação, pois os níveis de produção e produtividade apresentados nos depoimentos dos pescadores indicam quedas nos desembarques. Neste sentido, é

necessária uma acção correctiva para reduzir a pesca a níveis que sejam consistentes com a captura máxima sustentável.

**Tabela 3.** Estimativas de capturas totais anuais e média das principais espécies capturadas pela arte de arrasto para praia no distrito de Pebane no período de 2009-2016.

Espécies	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média (t)
<i>Thryssa</i>	875,3	786	636,2	1550,	1232,	1674,	647,6	1046,	961,1
<i>vitirostris</i>				4	2	4		9	
<i>Trichiurus</i>	317	179	435,7	740,2	609,1	1375,	173,5	711,6	522,4
<i>lepturus</i>						9			
<i>Otolithes</i>	183,9	174	1125,	1325,	400,4	562	88,4	416	408,2
<i>ruber</i>			7	9					
<i>Johnius</i>	462,9	473	357,6	703,8	692,4	322,9	46	383,9	423,4
<i>dussumieri</i>									
<i>Pellona</i>	110,6	106	187,2	335,6	296,7	197,2	105,9	230	192,2
<i>ditchela</i>									
<i>Arius</i>	32,7	30	152,3	214,9	125,2	341,8	25,2	63,1	94,15
<i>dussumieri</i>									
<i>Hilsa kelee</i>	29,8	94	84,4	86,3	3,8	29,4	53,6	199,5	69
<i>Thryssa</i>	24,4	19	73	86,6	27,2	27,2	33,7	103,2	30,45
<i>setirostris</i>									
<i>Umbrina</i>	55,5	16	5,9	31	50,2	30,7	67,4	90,2	40,6
<i>canariensis</i>									
<i>Polynemus</i>	81,2	30	15,7	32,7	33,9	16,2	3,6	98,7	31,35
<i>sextarius</i>									
<i>Megalaspis</i>	30,4	37	7,5	27,8	40,6	6,2	16,2	39,6	29,1
<i>cordyla</i>									
<b>Total/média</b>	2203,	1944	3081,	5135,	3511,	4583,	1261,	3382,	<b>25103,5</b>
	7		2	2	7	9	1	7	

O estudo conduzido por Cadima (2000), de avaliação do nível de exploração dos recursos pesqueiros, afirma que pode-se alcançar uma alta captura em um ano com um súbito aumento no esforço, mas depois nos anos seguintes as capturas caem, porque o recurso tornou-se escasso. Este facto assimila-se nos resultados obtidos neste trabalho o que podem acabar com a sobrepesca dos recursos se não forem tomadas medidas correctivas que visem a redução de esforço na pesca de arrasto para a praia em Pebane. Pois, uma pesca sustentável não visa capturas máximas em um

único só ano, mas sim, uma estratégia de pesca que dê as mais altas capturas estáveis ano após ano ou melhor a longo prazo.

E, ainda para Cadima (2000), o carácter auto renovável com que os recursos pesqueiros se apresentam já é uma possibilidade de que quando forem bem geridos a sua duração pode ser praticamente ilimitado, o que significa que os pontos de referência biológicas (fMSY e MSY) sejam a base fundamental que precisam ser conhecidos para apoiarem todo o processo de conservação e gestão dos recursos pesqueiros.

Catella (2004), diz que a exploração é saudável e óptimo quando for aplicado menor esforço, mas que resulta em um ganho de capturas altas, o que se traduz que as espécies são de tamanho suficiente para reproduzir e apoiar uma pesca de subsistência e comercial, mas não em captura máxima sustentável, onde a pesca poderia ser aumentada para alcançar rendimento máximo sustentável.

Em termos das capturas extraídas entre 2009-2016, houve uma flutuação das capturas aumentando e diminuindo ao longo dos anos, mas as capturas de uma forma geral tem decrescido ao longo dos anos segundo CPUE obtido no período estudado. Este resultado coincide com o resultado obtido por Santos 2007, que conduziu estudo do papel da administração pesqueira no sector artesanal, que já indicava uma tendência decrescente dos recursos pesqueiro no distrito costeiro de Pebane.

Segundo Ribeiro (2011), afirma que um dos factores ambientais que pode influenciar nas variações das capturas é a flutuação do grau de salinidade da água, ou seja, a influência da água doce originada pela precipitação. E de acordo com mesmo autor, estas variações podem ser consequentes de diversas razões, as quais se destacam a abundância do camarão, esforço de pesca, técnicas e factores ambientais.

---

## **CAPITULO V**

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENMDAÇÕES

### 5.1. Conclusões

Com base nos resultados pode-se concluir que:

- Os recursos acessíveis a pesca de arrasto no distrito de Pebane encontram-se numa situação de sobre-pesca, pois, as capturas médias anuais estão muito abaixo da MSY, o que mostra a perda da capacidade de reposição da biomassa retirada pela pesca;
- Não existem diferenças estatisticamente significativas da captura máxima sustentável (MSY) prevista pelo modelo de Fox (3969 t) e Schaefer (3702.9 t) para as 11 principais espécies capturadas pela arte de arrasto a praia no distrito de Pebane ( $\chi^2 = 3,677 < \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ );
- O esforço máximo sustentável (fMSY) previsto pelo modelo de Fox (339.215 saída de pesca) foi menor ao previsto pelo modelo de Schaefer (688.438 saída de pesca) e estatisticamente significativo ( $\chi^2 = 7,217 > \chi^2_{\text{crítico}} = 5,991$ , para  $\alpha = 0.05$ );
- As principais espécies de peixes mais capturadas pela pesca de arrasto no distrito de Pebane são: Ocar cristal (*Thrssa vitirostris*), Peixe Fita (*Trichiurus lepturus*), *Corvina dentuça* (*Otolithes ruber*), e Macujana de barba (*Johnius dussumieri*).

### 5.2. Recomendações

#### 5.2.1. Para a gestão

- Sugere-se para a gestão do recurso, considerar o esforço previsto pelo modelo de Fox, pois, este é relativamente menor ao estimado pelo modelo de Schaefer e produz uma captura máxima sustentável maior que por conseguinte produz maiores rendimentos de pesca (CPUE).

#### 5.2.2. Para a investigação

- Tendo em conta o dinamismo da pesca, sugere-se futuros estudos de avaliação da exploração das espécies mais capturadas pelo arrasto para praia no distrito de Pebane, identificadas neste estudo, de modo a garantir uma gestão dos mesmos;
- Ao IIP-Delegação da Zambézia, recomenda-se a continuação da monitorização de pesca artesanal na arte de arrasto para praia até aos pequenos centros de pesca para que se produza

de forma contínua informação que permitam uma gestão baseada no conhecimento científico.

## CAPÍTULO VI

### 6. Referências Bibliográficas

- Balói A. P., P. Santana Afonso, N. de premeji, 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 - Moçambique, Revista de Investigação Pesqueira, No.25.
- Cadima, E. L. (2000). Manual de avaliação dos recursos pesqueiros, Documento Técnico sobre as Pescas, FAO, Roma.
- Castello, J. P. (2007). Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível? Brasília: Depto Oceanografia, Panamjas.
- Catella, A. C. (2003). A Pesca no Pantanal Sul: situação atual e perspectivas. Corumbá - MS: ISSN.
- Catella, A. C. (2004). Introdução aos Modelos de Produção Excedente: uma Ferramenta para o Manejo Pesqueiro. Corumbá, MS: ISSN.
- Catella, A. C. (2004). Situação actual e perspectivas para o uso dos Recursos Pesqueiros Do Pantanal. Corumbá - MS.: SIMPAN.
- Diegues, A. C. (2008). Asócio-Antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. Uma série de Histórica.
- Estatística, I. N. (2012). Estatística do distrito de Pebane. Vila de Pebane, Zambézia: Instituto Nacional de Estatística.
- Hogueane, A. M. (2007). Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique, Revista de Gestão Costeira Integrada na Universidade Eduardo Mondlane, Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras, Chuabo Dembe. Quelimane, Moçambique.
- Fonteles Filho, A. A. (s.d). Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e Biologia lagosta-vermelha *Panulirus argus*(latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laevicauda* (latreille) do Nordeste do Brasil.

- LP. (1990). Lei nº.3/90 de 26 de Setembro Boletim da Republica 2º Suplemento. Maputo, Mocambique: Ministerio das Pecas.
- MAE. (2005). Perfil do distrito de Pebane. Vila de Pebane, Zambézia: Ministério de Administração estatal.
- Martins, A. S., & Haimovici, M. (1997). Distribution, abundance and biological interactions of the cutlassfish *Trichiurus*. Fisheries Research.
- Martins, J. C., Juras, A. A., Santos, M. A., Araújo, Filho, A. d., & Cintra, I. H. (2011). Seletividade da rede Malhadeira-Fixa para a Captura do Mapará, *Hypophthalmus Marginatus*, no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. Belém – PA - Brasil: Boletim de Instituto de Pesca.
- Mateus, L., & Penha, J. (2007). Avaliação dos estoques pesqueiros de quatro espécies de Bagres na bacia do rio Cuibá, Pantanal norte, Brasil (Siluriformes, Pimelodidae). Instituto de Biociências, 145.
- Máximo, F. (2011). Plano estratégico de desenvolvimento do distrito de Pebane. Vila de Pebane, Zambézia.
- Mourato, B. L. (2007). Padronização da Captura por Unidade de Esforço de Espadarte, *Xiphias Gladius L.*, 1758 e de Tubarão-Azul, *Prionace Glauca (L., 1758)* Capturados pela Frota Atuneira Brasileira no Oceano Atlântico. São Paulo: Instituto de Pesca.
- Mualeque, D. O. (2008). Distribuição e Biologia de Ocar de Cristal (*Thryssa vitrirostris*) nos distritos de Angoche e Moma. Maputo, Moçambique: Tese de Mestrado. Instituto Superior Politécnico Universitário.
- Mualeque D. O. 2013. Distribuição e hábito alimentar do peixe-fita comum, *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) no Banco de Sofala, Moçambique. RIP No.33. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Maputo.
- MP. (2008). Realizações do sector das pescas. Maputo: Instituto nacional de Investigação Pesqueira, Moçambique.
- MP. (2014). Realizações do sector das pescas. Maputo: Instituto nacional de Investigação Pesqueira, Moçambique.

- Netto, E. B., & Zalmon, I. R. (2000). Recursos Pesqueiros Marinhos: Estratégias para o Manejo e Conservação. Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil: Departamento de Oceanografia, Divisão de Recursos Vivos.
- Oliveira, M. D., Marques, D. K., Vargas, R. D., Lima, R. P., Santos, R. A., & Calheiros, D. F. (2010). Pesca e Piscicultura no Pantanal. Brasília, DF, ISBN: O produtor pergunta, e Embrapa responde.
- Ramires, M. & Barrella, W. (2005). Pesca Artesanal e conhecimento local de duas populações enseada do mar virado a barra do UNO. São Paulo, Bazil.
- REPMAR (2004). Decreto que aprova o regulamento geral da pesca marítima. Conselhos de ministros, Moçambique.
- Ribeiro, C. I. (2011). Estudo da influência da precipitação e temperatura na abundância da pesca artesanal no distrito de Pebane. Tese de Licenciatura. Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeira, Quelimane, Moçambique.
- Santos, J. (2008). O papel da Administração Pesqueira na gestão do subsector Artesanal em Moçambique. O presente e modelos para o futuro. Maputo.
- Sulemane, N. B., de premegi N., Maquine Z., Munduze A., (2005). Pesca artesanal nos distritos de Pebane, Maganja da Costa, Namacurra, Nicoadala, Quelimane. Instituto nacional de Investigação Pesqueira, Moçambique.
- Venema, P. S. (1997). Introdução a valiação de mananciais de peixes tropicais. Roma: Documento tecnico sobre as pescas, Manual parte 1, FAO.
- Volstad. J. H, P. S. Afonso, A. P. Baloi, N. de Premegi, J. Meisfjord e M. Cardinale. (2014) Probability-based survey to monitor catch and effort in coastal small-scale fisheries. Fisheries Research.

#### **Site consultado**

- <http://wikitravel.org/en/Zambézia.2017>.

## CAPÍTULO VII

### 7. Anexos

**Tabela 1.** Capturas totais por espécie obtido através do somatório das capturas anuais.

<b>Espécies</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Total</b>
<i>Thryssa vitirostris</i>	875,3	786	636,2	1550,4	1232,2	1674,4	647,6	1046,9	8449,2
<i>Trichiurus lepturus</i>	317,0	179	435,7	740,2	609,1	1375,9	173,5	711,6	4542,0
<i>Otolithes ruber</i>	183,9	174	1125,7	1325,9	400,4	562,0	88,4	416,0	4276,7
<i>Johnius dussumieri</i>	462,9	473	357,6	703,8	692,4	322,9	46,0	383,9	3442,5
<i>Pellona ditchela</i>	110,6	106	187,2	335,6	296,7	197,2	105,9	230,0	1568,9
<i>Hilsa kelee</i>	29,8	94	84,4	86,3	3,8	29,4	53,6	199,5	580,4
<i>Thryssa setirostris</i>	24,4	19	73,0	86,6	27,2	27,2	33,7	103,2	394,6
<i>Polynemus sextarius</i>	81,2	30	15,7	32,7	33,9	16,2	3,6	98,7	311,6
<i>Umbrina canariensis</i>	55,5	16	5,9	31,0	50,2	30,7	67,4	90,2	346,7
<i>Arius dussumieri</i>	32,7	30	152,3	214,9	125,2	341,8	25,2	63,1	985,3
<i>Megalaspis cordyla</i>	30,4	37	7,5	27,8	40,6	6,2	16,2	39,6	205,5
<b>Total</b>	<b>2203,6</b>	<b>1944</b>	<b>3081,1</b>	<b>5135,1</b>	<b>3511,9</b>	<b>4584,0</b>	<b>1261,0</b>	<b>3382,8</b>	<b>25103,5</b>

**Tabela 2.** Resumo das capturas extraídas e esforços empreendidos no período de 2009-2016.

<b>Ano</b>	<b>Esforço</b>	<b>Captura</b>
2009	47190	3170,3
2010	36972	2600,3
2011	24279	3925,0
2012	30379	2038,4
2013	26725	4778,3
2014	33185	2225,9
2015	28209	1702,5
2016	34319	5011,5
<b>Total</b>	<b>261258</b>	<b>25452,2</b>