



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção de grau de Licenciatura em Biologia Marinha

Avaliação da Selectividade da rede de emalhar usada para a captura da Sardinha branca *Sardinella albella*, (Valencienne 1847) no centro de pesca de Zalala-Quelimane

Autor:

Sertório João Pilonte Alela

Quelimane, Setembro de 2025



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

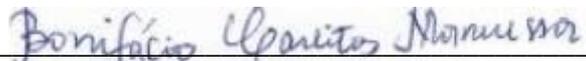
Monografia para obtenção de grau de licenciatura em Biologia Marinha

Avaliação da Selectividade da rede de emalhar usada para a captura da Sardinha branca *Sardinella albella*, (Valencienne 1847) no centro de pesca de Zalala-Quelimane

Autor:

(Sertório João Pilonte Alela)

Presidente de júri:



(Msc. Bonifácio Carlitos Manuessa)

Supervisor:



(MSc. Daniel Oliveira Mualeque)

Avaliador:



(Msc. Halaze de Pedro Celestino Manhice)

Quelimane, Setembro de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho há meu pai, João Pilonte Alela que sempre acreditou no meu potencial e me ensinou a importância da dedicação e perseverança, cuja força e determinação são fontes inesgotáveis de inspiração. À minha mãe, Luísa de Fatima José, seu apoio incondicional e amor foi a base sólida sobre a qual construí minha trajetória académica e social.

Aos meus irmãos, cujo entusiasmo pela busca do saber e pela constante evolução intelectual sempre me incentivaram a ir além dos limites do conhecimento estabelecido.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus... À minha família, pelo constante apoio e incentivo ao longo dessa jornada acadêmica.

Meus sinceros agradecimentos à instituição-ESCMC, pelos recursos disponibilizados e pelo ambiente propício à aprendizagem. Ao meu orientador MSc. Daniel Oliveira Mualeque, pela paciência e sabedoria compartilhada, orientações precisas e valiosas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Não deixando de fora, expresso minha gratidão aos participantes da pesquisa (CCP e à equipe dos pescadores artesanais), cuja colaboração foi fundamental para a colecta de dados e análise dos resultados apresentados neste trabalho. E aos meus colegas de curso, pelo apoio mútuo e troca de conhecimentos.

E aos meus amigos, pela compreensão nos momentos de ausência e pela motivação constante, Chelton Magalhaes, Brígida José David Jaime, Edson Titos, Palaciano Fabiao.

DECLARAÇÃO E COMPROMISSO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente trabalho é fruto do meu esforço e dedicação, da minha inteira responsabilidade, e que a informação aqui contida reflete só e somente só a verdade estando indicadas na bibliografia as fontes por mim consultadas, e tem como objectivo a obtenção do grau de licenciatura em biologia marinha.

Assinatura

(Sertório João Pilonte Alela)

Quelimane, Setembro de 2025

Resumo

O presente estudo avaliou a seletividade da rede de emalhar na captura da Sardinha-branca (*Sardinella albella*, Valenciennes 1847) no centro de pesca de Zalala, província da Zambézia. Foram analisadas capturas entre abril e junho de 2024, envolvendo 48 redes de superfície de 1,5 e 2 polegadas, com 329 e 323 indivíduos amostrados nas duas malhas respectivamente. Os peixes foram quantificados por classe de tamanho e registrados em planilhas de Excel. A seletividade das redes foi determinada pelo método de Holt, enquanto o tamanho médio de primeira maturação (L50), definido como o ponto em que 50% da população atinge a maturidade sexual, foi estimado pelo modelo gráfico de Vazzoler (1996). Os resultados indicaram que o tamanho ótimo de captura é de 14,5 cm e a maturação ocorre aos 13 cm. O uso de redes de 2 polegadas ou maiores proporciona maior ganho econômico e contribui para a sustentabilidade da atividade pesqueira.

Palavras-chaves: Selectividade da arte, comprimento de primeira maturação, sustentabilidade, Zalala, Moçambique.

Abstract

This study evaluated the selectivity of gillnets used for capturing the White Sardinella (*Sardinella albella*, Valenciennes 1847) at the Zalala fishing center, Zambézia Province. Catches between April and June 2024 were analyzed, involving 48 surface gillnets of 1.5 and 2 inches, with 329 and 323 individuals sampled in the two mesh sizes, respectively. Fish were quantified by size class and recorded in Excel spreadsheets. Net selectivity was determined using Holt's method, while the mean size at first maturity (L50), defined as the point at which 50% of the population reaches sexual maturity, was estimated using Vazzoler's (1996) graphical model. Results indicated that the optimal capture size is 14.5 cm, while maturity occurs at 13 cm. The use of 2-inch or larger nets provides greater economic gain and contributes to the sustainability of the fishing activity.

Key words: Selectivity of the gear, length of first maturation, sustainability, Zalala, Mozambique.

Lista de figuras

Figura 1: Ilustração da rede de emalhar de superfície. <i>Fonte:</i> Fonte especificada inválida.....	21
Figura 2: <i>Fonte:</i> https://www.fishbase.se/photos/Hamid Osmany , 1-11-2013	22
Figura 3: Localização geográfica da praia de Zalala. <i>Fonte:</i> Autor com base em Arc-Giz e Google earth.....	23
Figura 5: Curvas de seletividade das malhas empregadas e tamanhos ótimos de captura da sardinha branca (<i>Sardinella albella</i>) no centro de pesca de Zalala, abril a junho de 2024. <i>Nota:</i> S_a = Seletividade da malha menor (1.5 polegadas); S_b = Seletividade da malha maior (2 polegadas); L_{ma} = tamanho ótimo de captura na malha menor; L_{mb} = tamanho ótimo de captura na malha maior.....	30
Figura 6 (A e B): Variação do comprimento e curvas de seletividade de <i>Sardinella albella</i> , (Valenciennes 1847), amostradas no centro de pesca de Zalala entre os meses de Abril a Junho de 2024.....	32
Figura 7: Tamanho de primeira maturação (L_{50}) da Sardinha branca (<i>Sardinella albella</i>) estimado a partir de dados obtidos na praia de Zalala nos meses de Abril a Junho de 2024.....	33

Lista de tabelas

<u>Tabela 1: Distribuição de frequências absolutas de <i>Sardinella albella</i> capturadas pelos pescadores artesanais realizado no Centro de Pesca de Zalala.</u>	28
<u>Tabela 2: Resultado do cálculo dos comprimentos ótimos (L_m), desvio padrão (s) e factor de seleção (SF) para o comprimento padrão de exemplares de <i>Sardinella .albella</i> (Valenciennes, 1935) capturados no centro de pesca de Zalala no período de Março a Maio de 2024.</u>	29
<u>Tabela 3: Amplitude de seleção das redes de emalhar utilizadas na captura da sardinha branca, <i>Sardinella albella</i>, no Centro de pesca de Zalala, durante o período de Abril a Junho de 2024.</u>	31

Lista de abreviaturas

L	Proporção de indivíduos maduros na classe de comprimento L ;
L50	Comprimento médio de primeira maturação gonadal;
MR	Parâmetro que indica a inclinação da curva.
LS	Ponto médio de classe
LM	Comprimento ótimo de captura
CCP	Conselho Comunitário de Pesca
CT	Comprimento total
MAP	Ministério da Aquicultura e Pesca
IDPPE	Instituto de Desenvolvimento de Pesca de Pequena Escala
IP	Instituto Pesqueira

Sumário	Pág.
DEDICATÓRIA	2
AGRADECIMENTO	3
DECLARAÇÃO E COMPROMISSO DE HONRA	4
Resumo	5
Abstract	6
Lista de figuras	7
Lista de tabelas	8
Lista de abreviaturas	8
CAPITULO I.....	12
1. Introdução	12
1.1. Problematização	15
1.3. Hipótese.....	16
CAPITULO II	17
2. Objectivos	17
2.1. Objectivos gerais	17
2.2. Objectivos específicos	17
3. Revisão de literatura.....	18
3.1. Caracterização da pesca artesanal	18
3.2.1. Principais tipos de artes de pesca artesanal em Moçambique	19
3.3. Estrutura e funcionamento da rede de emalhar	20
3.4. Selectividade da rede de emalhar	21
3.5. Descrição da espécie	22
3.5.1. Classificação Taxonômica de <i>Sardinella albella</i>	22
3.5.2. Considerações Ecológicas	23
CAPITULO IV.....	23
4. Meterias e Método.....	23
4.1. Área de estudo	23
4.2. Fonte de dados	24
4.3. Tratamento e análise de dados	24
4.3.1. Estimação do tamanho ótimo de captura e da curva de seletividade <i>Sardinella albella</i> 25	
4.3.2. Estimação do tamanho de primeira maturação gonadal	26
CAPITULO V	28
5. RESULTADOS.....	28

5.1. Tamanho ótimo de captura e curva de seletividade da <i>Sardinella albella</i> no desembarcado no centro de pesca de Zalala	28
5.2. Tamanho médio de primeira maturação (L_{50}) da <i>Sardinella albella</i> desembarcada no centro de pesca de Zalala	32
Capítulo VI.....	34
6. Discussão	34
6.1. Tamanho ótimo de captura e curva de seletividade da <i>Sardinella albella</i> no desembarcado no centro de pesca de Zalala	34
6.2. Tamanho médio de primeira maturação (L_{50}) da <i>Sardinella albella</i> desembarcada no centro de pesca de Zalala	35
CAPITULO VII	36
7. Conclusão e Recomendações	36
7.1. Conclusão	36
7.2. Recomendações	37
8. Referências Bibliográficas	38

CAPITULO I

1. Introdução

A pesca sempre fez parte das culturas humanas, não só como fonte de alimento, mas também como modo de vida, fornecendo identidade a inúmeras comunidades, e como objecto artístico. Contudo, esta actividade tem-se desenvolvido em função de diversos factores, dos quais se destacam o aumento da procura de peixe e a redução dos seus stocks. De acordo com Hamilton(1984), a manutenção e a fixação do homem na terra estão diretamente ligadas à produção de alimentos neste contexto, estuários e em especial as praias a eles associados desempenham um papel importante para muitas comunidades tradicionais que habitam a zona costeira.

De acordo com Marcelino (2005), cerca da metade da população mundial vive e depende diretamente ou indiretamente das zonas costeiras. A pesca artesanal emprega cerca de 80 mil pescadores em Moçambique que se distribuem por cerca de 787 centros de pesca, onde foram licenciadas 2.781 embarcações de pesca artesanal. No Centro do país o número de pescadores envolvido é particularmente elevado. A arte que envolve maior número é redes de emalhar (46%), seguindo-se a pesca à linha (32%) e o arrasto para a praia (9%). ((IDEPA, IP), 2022)

A pesca artesanal na África, além de ser um instrumento privilegiado na luta contra a pobreza, é também uma atividade de carácter vital para as populações da região, não somente no plano económico, mas também ao nível do emprego e da segurança alimentar.

No contexto da pesca artesanal em Moçambique, a rede de emalhar é considerada a arte de pesca mais utilizada pelas comunidades costeiras, representando mais de 40% do esforço pesqueiro artesanal, valor superior ao observado em artes como a linha de mão (32%) e o arrasto de praia (9%) (IDPPE, 2013; IDEPA, 2022). No centro de pesca de Zalala, no distrito de Quelimane, a sua predominância também é evidente, dado o baixo custo, a facilidade de operação e a elevada eficiência na captura de espécies pelágicas de pequeno porte, como a sardinha branca (*Sardinella albella*).

Apesar da sua ampla utilização, ainda existem lacunas quanto à eficiência seletiva destas redes, o que limita a disponibilidade de informações científicas necessárias para apoiar decisões de gestão e controlo da atividade pesqueira na região.

A seletividade é entendida como a probabilidade de captura de um peixe de uma dada espécie, sendo a curva de seletividade a relação entre a frequência relativa de retenção (probabilidade de captura) e o tamanho do indivíduo. Segundo Clay (1981), o conhecimento da seletividade de pesca de uma determinada espécie permite a determinação da estrutura populacional a partir dos dados de captura

Nos trabalhos de Nakatami e Gomes (1991), relatam que a seletividade deve incluir todos os fenômenos que incidem na probabilidade de captura, com um determinado esforço, incluindo a forma e as estruturas dos peixes. Para Nakatami (1991), as populações de peixe são heterogêneas em relação à idade, tamanho, sexo, condição, comportamento habitat, entre outros aspectos. Desta maneira todos os membros de uma população não são igualmente vulneráveis a um determinado método de captura.

Todavia, a seletividade pode ser definida como qualquer processo que ocasione variação na probabilidade de captura em relação às características citadas, sendo a expressão quantitativa da seleção; tradicionalmente é entendida como seleção em relação ao comprimento.

A maioria das artes de pesca, por exemplo, redes de emalhar é selectiva somente para um certo intervalo de comprimento, excluindo assim a captura de peixes muito pequenos e muito grandes. Esta propriedade da arte de pesca é chamada “seletividade da arte” e é necessário ter em conta, quando queremos estimar a real composição de tamanhos dos peixes na área de pesca. Ao mesmo tempo é uma importante ferramenta para os gestores das pescas que, através da regulamentação dos tamanhos da malha utilizada pela frota pesqueira, podem mais ou menos determinar o tamanho mínimo da espécie e a captura, para uma certa pescaria. De acordo com Thonpon e Bell (1934), a rede de emalhar é duplamente selectiva em relação ao tamanho do indivíduo. Peixes pequenos atravessam a rede e os grandes não penetram o suficiente pela malha para serem emalhados.

A estimativa da seletividade da rede de emalhar pode ser desenvolvida por métodos básicos que consiste na comparação das capturas de redes de emalhar de diferentes tamanhos de malhas, Pope (1966).

O conhecimento da seletividade inerente às artes de pesca permite prever que com determinado tamanho de malha, o peixe capturado é considerado orientação no controle e regulamentação da pesca, visando reduzir a captura de possível capturar peixes dentro de um intervalo de comprimento, onde se pode certas classes etárias da população, ou seja,

com a seletividade da malha é adulto, e já reproduziu que está apto a reproduzir Puzzi e Silva (1981).

Nos dias atuais, observa-se uma grande preocupação com os pescadores artesanais, uma vez que a pesca artesanal envolve um grande número de pescadores que contam com a captura como principal fonte de renda. Não menos importante, percebe-se também a preocupação com o emprego das artes de pesca não sustentável sobre a exploração dos recursos pesqueiros, sendo esse um recurso natural renovável, entretanto, podendo ser esgotado por uma exploração insustentável, afectando directamente as pessoas que sobrevivem dessa actividade.

Diante do exposto, este trabalho tem por objectivo estimar a seletividade da rede de emalhar usada para a captura da Sardinha branca no centro de pesca de Zalala, que irá ajudar na gestão da captura dos recursos pesqueiros na província da Zambézia. Identificando ferramenta como o tamanho ótimo de captura.

1.1. Problematização

Moçambique, especialmente no distrito de Quelimane, depende fortemente da pesca artesanal, que é uma fonte crucial de subsistência, emprego e renda para as comunidades costeiras. Entretanto, a pesca enfrenta vários desafios que comprometem sua sustentabilidade. De acordo com Fonteles-Filho (2011), a exploração pesqueira frequentemente não abrange toda a população de uma espécie, focando apenas em indivíduos de determinadas idades e tamanhos, o estoque disponível. De acordo com Teixeira (2020), idealmente, a captura deveria incluir somente peixes sexualmente maduros, mas na prática, muitos juvenis são capturados devido à inadequação dos apetrechos de pesca. Isso é exacerbado pelo uso de técnicas prejudiciais que levam à captura excessiva de espécies abaixo do tamanho mínimo de maturação gonadal.

Além disso, a pesca multiespecífica resulta na captura acidental de juvenis de outras espécies junto com os adultos da espécie-alvo, agravando o problema da sobrepesca e da degradação do habitat. A combinação desses fatores ameaça a biodiversidade marinha e a viabilidade económica das comunidades pesqueiras no centro de pesca em Quelimane. O uso de artes de pesca de baixa seletividade tem contribuído para alta captura de peixes na fase juvenil resultando na redução significativa dos recursos pesqueiros da nossa região (Silva, 2006).

Entretanto, o setor enfrenta desafios relacionados à sobrepesca, captura de indivíduos juvenis e utilização de artes pouco seletivas, comprometendo a sustentabilidade dos estoques.

1.2. Justificativa

A gestão pesqueira sustentável em Moçambique requer uma compreensão profunda dos estoques de peixes e dos processos de dinâmica populacional que afectam a biomassa. Segundo Teixeira (2020), a avaliação dos estoques é fundamental para implementar um ordenamento pesqueiro eficaz, que inclui o controlo e regulamentação das artes de pesca, visando aumentar a seletividade. De acordo com Gubiani (2016), aponta que determinar a seletividade dos aparelhos de pesca auxilia na gestão pesqueiro adequado, tanto de espécies nativas como de introduzidas, tornando possível minimizar os efeitos negativos de espécies introduzidas sobre espécies nativas e conservar a saúde genética das

populações, a fim de promover a sustentabilidade dos estoques por longo período de tempo.

A implementação de artes de pesca mais selectivas, como as redes de emalhar ajustadas para a captura da Sardinha branca, é essencial para evitar o desequilíbrio dos ecossistemas marinhos. Este estudo é relevante tanto para a comunidade científica quanto para o sector pesqueiro, pois aborda a problemática da baixa seletividade na pesca e propõe métodos para superá-la.

No entanto, em Moçambique, os estudos sobre seletividade de artes de pesca ainda são escassos, sobretudo para espécies pelágicas de pequeno porte. No caso específico da sardinha branca (*Sardinella albella*), há uma lacuna de conhecimento, especialmente no centro de pesca de Zalala. Essa ausência de informação reforça a pertinência do presente estudo, que busca estimar o tamanho ótimo de captura e o comprimento de primeira maturação da espécie em função das malhagens utilizadas.

No campo científico, este trabalho avança a área da biologia marinha e da ecologia pesqueira ao disponibilizar dados inéditos sobre a *Sardinella albella* em Moçambique, uma espécie de importância socioeconómica para as comunidades costeiras. Além disso, contribui metodologicamente ao aplicar modelos reconhecidos de análise de seletividade e de maturação gonadal, que podem servir de referência para estudos futuros com outras espécies e regiões.

Por fim, no domínio aplicado, a pesquisa fortalece a interface entre ciência e gestão, fornecendo subsídios técnicos para a implementação de políticas de ordenamento pesqueiro baseadas em evidências.

1.3. Hipótese

Hipótese nula (H_0): As redes de emalhar utilizadas no centro de pesca de Zalala capturam predominantemente indivíduos de *Sardinella albella* antes de atingirem o comprimento médio de primeira maturação gonadal (L50).

Hipótese alternativa (H_1): As redes de emalhar utilizadas no centro de pesca de Zalala capturam predominantemente indivíduos de *Sardinella albella* após atingirem o comprimento médio de primeira maturação gonadal (L50).

CAPITULO II

2. Objectivos

2.1. Objectivos gerais

- Avaliar a seletividade da rede de emalhar usada para a captura da Sardinha branca (*Sardinella albella*) no centro de pesca de Zalala.

2.2. Objectivos específicos

- Estimar o tamanho ótimo de captura da *Sardinella albella* no desembarcado no centro de pesca de Zalala;
- Estimar o comprimento médio de primeira maturação (L_{50}) da *Sardinella albella* desembarcada no centro de pesca de Zalala nos meses de Abril a Junho de 2024.

CAPITULO III

3. Revisão de literatura

3.1. Caracterização da pesca artesanal

A pesca artesanal é caracterizada como atividade de pequena escala, praticada geralmente com embarcações de baixo porte (inferiores a dez metros), movidas a remos, vela ou motores de baixa potência, utilizando apetrechos tradicionais e tecnologia limitada de conservação (Lei de Pescas nº 3/90, de 26 de setembro; Martins et al., 2013; Souza, 2016). Esse setor possui elevada relevância sociocultural e económica, uma vez que emprega milhares de pescadores e garante a principal fonte de proteína animal às comunidades costeiras (FAO apud Silva, 2009).

3.2. Pesca artesanal em Moçambique

Em Moçambique, a pesca artesanal representa cerca de 70% das capturas nacionais (IDPPE, 2013), configurando-se como o segmento dominante no setor pesqueiro. Praticamente todo o pescado capturado é destinado ao consumo local, fresco ou processado, não havendo rejeição ao mar.

A gestão da pesca artesanal em Moçambique é regida pelo Regulamento da Pesca Marítima (REPMAR)¹, que estabelece um conjunto de medidas adaptadas a diferentes artes e recursos pesqueiros. Entre essas medidas, destacam-se a definição de tamanhos mínimos de malha, a delimitação de áreas interditas, o controlo do esforço de pesca, a fixação de quotas e a implementação de períodos de veda. A veda, em particular, desempenha um papel relevante por reduzir a mortalidade de exemplares juvenis e proteger áreas de reprodução, sendo frequentemente percebida como uma das medidas de maior impacto entre os pescadores artesanais. Segundo Santos (2007), a implementação desta medida nem sempre é bem aceite pelos pescadores.

Contudo, importa salientar que a sua eficácia depende da articulação com as demais medidas previstas no REPMAR, as quais, em conjunto, visam assegurar a sustentabilidade dos estoques pesqueiros.

¹ REPMAR – Regulamento Geral da Pesca Marítima

3.2.1. Principais tipos de artes de pesca artesanal em Moçambique

Diversas artes são utilizadas na pesca artesanal moçambicana, refletindo a adaptação das comunidades costeiras às condições ambientais locais. Entre as principais, destacam-se:

3.2.1.1. Linha de mão

Utiliza linhas individuais com anzóis, podendo ser praticada a partir da costa ou embarcações pequenas. É relativamente seletiva em termos de espécies e tamanhos, embora sua eficiência dependa do esforço e da abundância local (IDPPE, 2010).

3.2.1.2. Arrasto de praia

Consiste em uma rede operada a partir da costa, em que pescadores cercam cardumes e puxam a rede até a praia. A arte de pesca consiste numa rede formada por um saco de malhas pequenas, prolongadas por duas grandes asas de malha relativamente maiores, amaradas na sua extremidade por longos cabos de corda polietileno para puxar a rede. A média do comprimento das redes varia de 100 a 150 metros com uma malhagem inferior a uma polegada e comprimento de corda de 150 metros. A arte é composta por 3 peças (com abertura das malhagens 0.5; 1.0 e 1.5 polegadas) usadas nas praias por 12 a 16 pescadores por cada rede. É considerada pouco seletiva, pois captura indivíduos de diferentes tamanhos e fases de vida, incluindo juvenis (Castello, 2007).

3.2.1.3. Armadilhas

São estruturas fixas ou móveis que exploram o comportamento de deslocamento dos peixes. Possuem seletividade variável, dependendo do tamanho da malha empregada. Redes de cerco – Capturam cardumes de espécies pelágicas, cercando-os com um pano de rede que se fecha na base como uma bolsa. Essa arte é eficiente, mas menos comum na pesca artesanal devido à necessidade de maior esforço coletivo.

3.2.1.4. Arte de emalhar

A arte de emalhar consiste em uma rede retangular de malha, de altura e comprimento variáveis, utilizada para a captura de diferentes espécies de peixes, que ficam retidos pelos opérculos, nadadeiras ou emaranhados ao tentar atravessá-la. Dependendo da posição em que é empregada, classifica-se em dois tipos: emalhe de fundo, quando a rede é fundeada no leito marinho com auxílio de pequenos pesos e sinalizada por bóias, direcionada à

captura de espécies demersais; e emalhe de superfície, quando permanece suspensa na coluna d'água, sem fundeio e à deriva da embarcação, voltada para espécies pelágicas.

3.3. Estrutura e funcionamento da rede de emalhar

A rede de emalhar é a arte de pesca mais difundida na costa moçambicana, representando mais de 40% do esforço pesqueiro artesanal (IDPPE, 2008). Sua estrutura básica consiste em um pano de rede retangular mantido verticalmente por meio de um cabo superior com flutuadores e um cabo inferior com pesos, permanecendo suspensa na coluna d'água (Von Brandt, 1984 apud Germano, 2018). O tamanho da malha varia conforme a espécie-alvo. Para espécies costeiras de pequeno porte, o Regulamento Geral da Pesca Marítima – REPMAR, aprovado pelo Decreto n.º 89/2020, de 8 de outubro, estabelece parâmetros mínimos de malhagem entre 28 e 50 mm, garantindo a sustentabilidade dos estoques. De acordo com Lima (2014), esta arte é utilizada desde os primórdios da civilização, sendo uma das técnicas mais antigas de pesca antes mesmo da Revolução Industrial. Seu baixo custo, facilidade de operação e manutenção explicam a ampla difusão entre pescadores artesanais em todo o mundo, bem como sua versatilidade de uso em áreas de fundo irregular, como recifes, costões rochosos ou ambientes de água doce. Por se tratar de uma arte passiva, em que o peixe deve nadar até a rede para ser capturado, apresenta baixo consumo energético quando comparada a artes rebocadas (IDPPE, 2013).

Os peixes podem ser retidos de três formas principais: pelo opérculo, pelas nadadeiras peitorais ou emaranhados pelo corpo (Baranov apud Mahon et al., 2000). Apesar de suas vantagens, a rede de emalhar pode apresentar baixa seletividade quando mal dimensionada, resultando na captura de juvenis e comprometendo a sustentabilidade dos recursos (Lima, 2014).

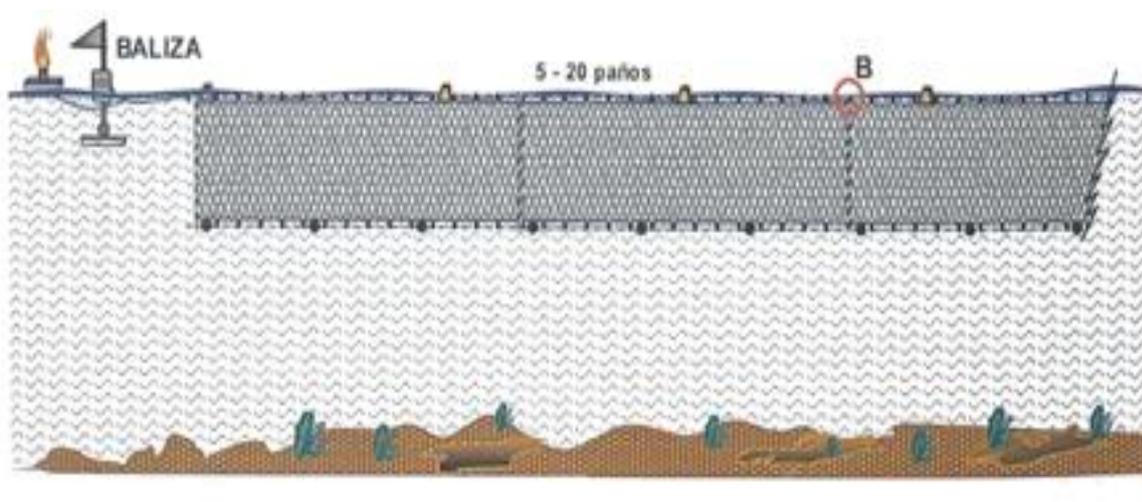


Figura 1: Ilustração da rede de emalhar de superfície. *Fonte: Fonte especificada inválida.*

3.4. Selectividade da rede de emalhar

A seletividade pode ser definida como a probabilidade de captura de indivíduos em função de suas características, sobretudo o comprimento corporal (Hamley, 1975; Clay, 1981). Nas redes de emalhar, essa seletividade é considerada “dupla”, pois indivíduos muito pequenos passam pelas malhas, enquanto os muito grandes não ficam retidos (Thompson; Bell, 1934).

Diversos métodos são utilizados para avaliar a seletividade, incluindo comparações entre redes de diferentes malhagens, análise de curvas de seletividade e aplicação de modelos matemáticos, como o proposto por Holt (1957) e (POPE, 1966). De acordo com as literaturas, a seletividade aumenta proporcionalmente ao tamanho da malha, permitindo capturas de indivíduos maiores e reduzindo a pressão sobre juvenis (Sparre; Venema, 1997; Alves et al., 2012).

Definir tamanhos adequados de malha é essencial para que apenas indivíduos que já atingiram a maturação gonadal sejam capturados, garantindo o recrutamento populacional e a sustentabilidade da atividade (MARTINS et al., 2011)

Estudos mostram que determinar a seletividade dos aparelhos de pesca auxilia na gestão pesqueira adequado, tanto de espécies nativas como de introduzidas, tornando possível minimizar os efeitos negativos de espécies introduzidas sobre espécies nativas e conservar

a saúde genética das populações, a fim de promover a sustentabilidade dos estoques nativos por longo período de tempo Zhou, (2010).

3.5. Descrição da espécie

A ***Sardinella albella***, também conhecida como sardinha-branca ou sardinha-de-escama-perfurada, é uma espécie de peixe pelágico da família Clupeidae, amplamente distribuída em águas costeiras tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico. Embora informações específicas sobre o crescimento, reprodução e estágios de vida da *S. albella* sejam limitadas, podemos inferir aspectos biológicos com base em dados de espécies relacionadas, como a *Sardinella aurita*.



Figura 2: Fonte: [https://www.fishbase.se/photos/Hamid Osmany](https://www.fishbase.se/photos/Hamid%20Osmany), 1-11-2013

3.5.1. Classificação Taxonômica de *Sardinella albella*

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Chordata
- **Subfilo:** Vertebrata
- **Infracilo:** Gnathostomata
- **Classe:** Actinopterygii
- **Ordem:** Clupeiformes
- **Família:** Dorosomatidae
- **Gênero:** *Sardinella*
- **Espécie:** *Sardinella albella* (Valenciennes, 1847)

3.5.2. Considerações Ecológicas

A *Sardinella albella* habita águas costeiras e tende a formar cardumes, alimentando-se de zooplâncton e fitoplâncton, conforme informações do FishBase. Trata-se de uma espécie de significativa importância econômica, sendo consumida de diversas formas, como fresca, seca, salgada ou processada em bolinhos de peixe.

CAPITULO IV

4. Meterias e Método

4.1. Área de estudo

O estudo foi feito no centro de pesca de Zalala, localizado no distrito de Quelimane, está situado entre as coordenadas 17° 18' 15", latitude Sul e 36° 37' 30", longitude Este. A humidade relativa varia na época chuvosa, de 75 a 80%, o tipo de clima é tropical seco e húmido, a temperatura média anual varia entre 22 a 25° C e a precipitação entre 1000 a 1.200 mm no litoral, salinidade entre 34.8 a 35.4 ppm caracterizado por ser uma praia com substrato arenoso MAE, (2005).

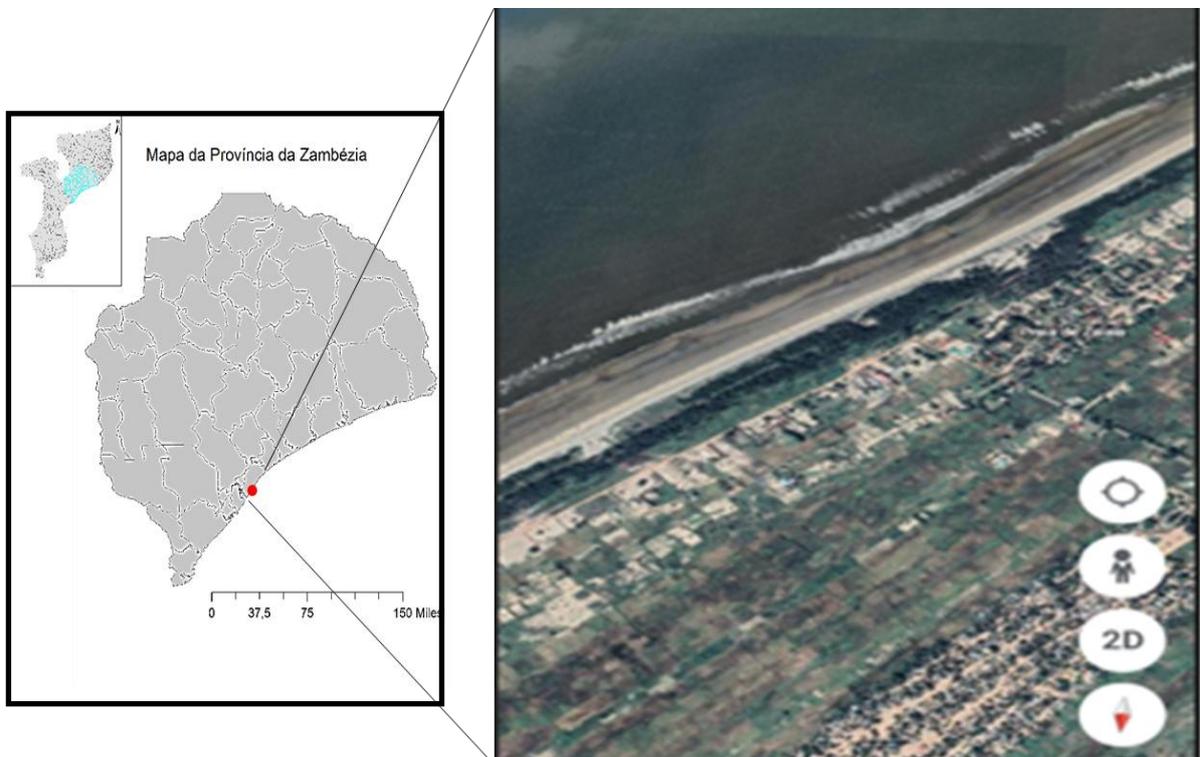


Figura 3: Localização geográfica da praia de Zalala. Fonte: Autor com base em Arc-Giz e Google earth.

4.2. Fonte de dados

Para a realização do presente estudo, os dados foram obtidos in loco, por meio de amostragens de capturas de sardinha-branca (*Sardinella albella*). A coleta foi realizada entre meados de abril e junho de 2024, período correspondente ao aumento da atividade pesqueira em decorrência do término da veda e do defeso.

O esforço amostral compreendeu 48 redes de pesca, distribuídas no Centro de Pesca de Zalala. As coletas foram conduzidas em três sessões semanais, cada uma com duração aproximada de cinco horas, incluindo o deslocamento até as áreas de captura e a execução integral da atividade amostral.

Durante o período de amostragem, foram observados pescadores capturando a espécie em estudo por meio de redes de emalhar de superfície, procedimento no qual se registrou o comprimento dos indivíduos capturados. As capturas foram realizadas com conjuntos de redes de malhagens distintas, correspondentes a 1,5 e 2 polegadas, respectivamente.

A identificação taxonômica dos exemplares foi efetuada com base no Guia de Campo para a Identificação de Espécies Marinhas e de Águas Salobras, conforme descrito por Fischer et al. (1990)

4.3. Tratamento e análise de dados

O tratamento e a análise dos dados foram realizados em conformidade com metodologias estatísticas aplicadas em estudos de seletividade de redes de emalhar.

Inicialmente, todos os indivíduos capturados foram medidos em comprimento total (CT), considerando a distância entre a extremidade da cabeça e a extremidade da nadadeira caudal. Em seguida, os exemplares foram agrupados em classes de comprimento com amplitude de 1 cm, sendo o ponto médio de cada classe adotado como referência. Essa organização possibilitou a construção das distribuições de frequência por malhagem.

As frequências absolutas de captura foram registradas separadamente para cada tamanho de malha (1,5 e 2 polegadas), totalizando 329 indivíduos para a malha menor e 323 para a malha maior. Os dados foram digitados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel), onde foram organizados, tabulados e posteriormente submetidos às análises estatísticas. A estimação do tamanho ótimo de captura (L_m) foi realizada segundo o modelo de Holt

(1957), que relaciona o fator de seleção (SF) ao tamanho da malha utilizada, conforme a equação 1.

Neste estudo, não foram realizadas observações diretas das gônadas por meio de dissecação ou análise histológica. A classificação dos indivíduos como imaturos ou maduros foi inferida indiretamente, a partir do comprimento total (CT), utilizando o modelo gráfico proposto por Vazzoler (1996). Para tal, adotou-se como critério o comprimento médio de primeira maturação (L50), definido como o ponto em que 50% da população atinge a maturidade sexual. Assim, indivíduos com CT inferior a L50 foram considerados imaturos, enquanto aqueles com CT igual ou superior a L50 foram classificados como maduros. Essa abordagem baseia-se na relação entre comprimento corporal e estágio de maturação gonadal, amplamente utilizada em estudos pesqueiros quando não há registro laboratorial das gônadas.

Para a determinação do comprimento médio de primeira maturação gonadal (L50), os indivíduos foram classificados como imaturos ou maduros em cada classe de comprimento. Com base nesses dados, ajustou-se uma curva logística sigmoideal, segundo o método gráfico proposto por Vazzoler (1996), descrita pela equação 3.

Os resultados foram organizados em tabelas e figuras, apresentando as distribuições de frequência de comprimentos, as curvas de seletividade para cada malha e as estimativas do comprimento médio de primeira maturação da *Sardinella albella* no centro de pesca de Zalala.

4.3.1. Estimação do tamanho ótimo de captura e da curva de seletividade *Sardinella albella*

A determinação do tamanho ótimo de captura e a construção das curvas de seletividade foram realizadas com base no modelo de Holt (1957), amplamente utilizado em estudos de seletividade de redes de emalhar. Para cada malha considerada (1,5 e 2 polegadas), os indivíduos capturados foram agrupados em classes de comprimento total (CT) de 1 cm, sendo adotado o ponto médio de cada classe como referência. Esse procedimento possibilitou a obtenção de distribuições de frequência de captura, fundamentais para a estimação dos parâmetros seletivos.

O comprimento ótimo de captura (L_m) foi estimado pela relação:

Equação 1:
$$L_m = SF * m$$

em que L_m é o comprimento ótimo de captura, SF o fator de seleção e m o tamanho da malha em polegadas. A partir desse modelo, foram ajustadas curvas de seletividade que expressam a probabilidade de retenção dos indivíduos em função do comprimento. Dessa forma, os parâmetros obtidos possibilitaram identificar as diferenças no padrão seletivo das malhas avaliadas, evidenciando a relação entre o tamanho da malha e o comprimento dos indivíduos retidos.

A curva de seleção por malha foi definida pelo seguinte modelo:

Equação 2:
$$SL = \left[\exp \right]^{-\frac{(L - L_m)^2}{(2 * s)^2}}$$

4.3.2. Estimação do tamanho de primeira maturação gonadal

A determinação do comprimento médio de primeira maturação gonadal (L_{50}) da *Sardinella albella* foi realizada de forma indireta, a partir da distribuição de frequências de comprimento total (CT) dos indivíduos amostrados.

Os peixes foram agrupados em classes de 1 cm de comprimento, e em cada classe foi estimada a proporção de indivíduos considerados maduros com base no ajuste de uma curva logística sigmoideal, segundo o método gráfico de Vazzoler (1996), expresso pela equação 3. Nesse procedimento, o L_{50} é definido como o comprimento no qual 50% da população atinge a maturidade sexual, inferida estatisticamente a partir da relação entre o comprimento total e a probabilidade de maturação, sem necessidade de observação direta das gônadas.

Assim, os indivíduos com CT inferior ao L_{50} foram considerados imaturos e aqueles com CT igual ou superior ao L_{50} foram considerados maduros, assumindo-se que o comprimento corporal é um bom preditor do estágio reprodutivo para a espécie.

Equação 3:

$$\text{Maturação (L)} = 1 / \left(1 + \left[\text{EXP} \right]^{ \left(\frac{-2 * \text{LN}(3) * (L - L_{50})}{MR} \right) } \right)$$

em que $P(L)$ corresponde à proporção de indivíduos maduros na classe de comprimento L , MR é o parâmetro da inclinação da curva e $L50$ representa o comprimento médio de primeira maturação.

A aplicação conjunta do modelo de Holt (1957), para a estimação do comprimento ótimo de captura (L_m) e do método gráfico de Vazzoler (1996), para a determinação do comprimento médio de primeira maturação gonadal ($L50$) permitiu integrar as análises de seletividade da rede de emalhar com a biologia reprodutiva da *Sardinella albella*. Essa abordagem possibilitou avaliar não apenas a eficiência seletiva das malhagens empregadas, mas também a sustentabilidade da pesca no centro de Zalala, uma vez que a comparação entre L_m e $L50$ indica se os indivíduos capturados já atingiram ou não a maturidade sexual. Assim, os resultados obtidos fornecem subsídios técnicos essenciais para a gestão pesqueira, contribuindo para a definição de malhagens mais adequadas ao equilíbrio entre rendimento econômico e conservação dos estoques.

CAPITULO V

5. RESULTADOS

5.1. Tamanho ótimo de captura e curva de seletividade da *Sardinella albella* no desembarcado no centro de pesca de Zalala

Os dados sobre comprimentos referem-se ao comprimento total do peixe, medidos da cabeça a extremidade caudal com amplitude de 1 cm. A tabela 1 e figuras 6-A e 6-B exibem as frequências de captura, por classe de comprimento total e curva de seletividade.

A Tabela 1 ilustra os dados de distribuição de frequências absolutas por classe de comprimento total, para todos exemplares capturados por malha de 1.5 e 2 polegadas durante o período de estudo.

No Centro de pesca de Zalala foi perceptíveis diferenças na captura de sardinhas branca, tendo sido mais abundante indivíduos pertencentes a classe de comprimento 17-18 para a rede de maior tamanho e para a rede menor houve maior abundancia de indivíduos na classe de comprimento 13-14.

Tabela 1: **Distribuição de frequências absolutas de *Sardinella albella* capturadas pelos pescadores artesanais realizado no Centro de Pesca de Zalala.**

Classe de comprimento (cm)	Malha de 1,5 polegadas	Malha de 2 polegadas
10-11	9	1
11-12	57	9
12-13	58	3
13-14	67	9
14-15	27	15
15-16	33	13
16-17	43	28
17-18	25	76
18-19	6	71
19-20	4	66
20-21	0	21
21-22	0	9
22-23	0	2
N	329	323

A relação linear entre $\ln(Cb/Ca)$ e Ponto médio de classe (L_s), para os pares de redes estudados - malhas 1.5 e 2 polegadas (Figura 4), evidencia a validação do uso da expressão de seletividade (equação 3). Geram-se as seguintes regressões: $\ln(Cb/Ca) = -3.6287 + 0.0634*L$ e $r = 0.9347$ (Coeficiente de correlação de Pearson) e L .

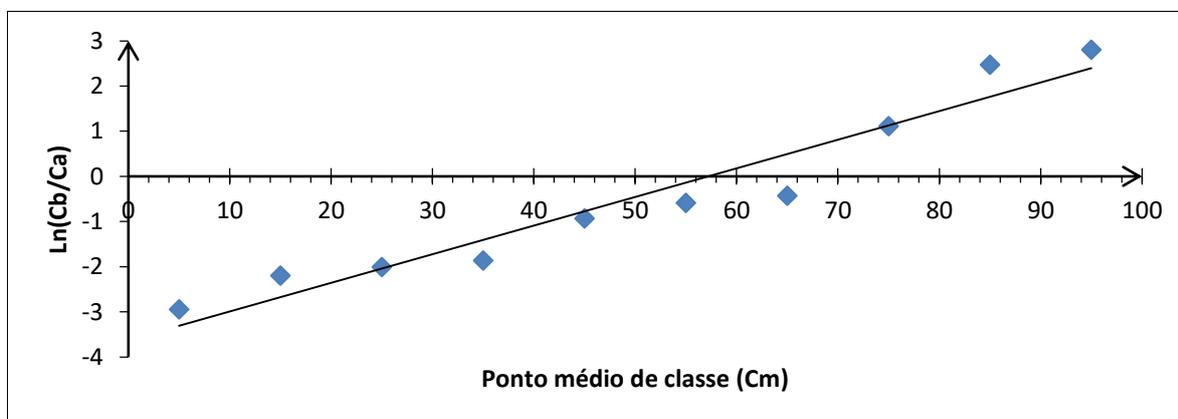


Figura 4: Relação $\ln(Cb/Ca)$ e L ajustada para os pares de redes utilizadas na captura da sardinha branca, *Sardinella albella*, no entro de pesca de Zalala, no período de Março a Maio de 2024.

Confirmada a relação linear para os pares de redes estudados, estimou-se, por meio dos parâmetros das regressões, o factor de seleção, a variância da amostra e os comprimentos ótimos de captura, conforme os dados apresentados na Tabela 2.

O comprimento ótimo indica o tamanho médio em que maior parte dos peixes são capturados por determinada malha. Quando a malha de 1.5 polegada foi utilizada, o tamanho ótimo de captura foi aproximadamente de 14.5 cm. Para a malha de 2 polegadas, o comprimento ótimo foi aproximadamente de 17.5 cm. Tais valores evidenciam que os comprimentos ótimos são relativamente proporcionais a malha utilizada.

Tabela 2: Resultado do cálculo dos comprimentos ótimos (L_m), desvio padrão (s) e factor de seleção (SF) para o comprimento padrão de exemplares de *Sardinella .albella* (Valenciennes, 1935) capturados no centro de pesca de Zalala no período de Março a Maio de 2024.

Malhas (Polegadas)	SF	S	a	b	L_m
1,5	2,5	5,3	-3,628	0,0634	14,5
2	2,5	5,3	-3,628	0,0634	17,5

Os estudos com as duas malhas de rede utilizadas na captura de Sardinha branca seguem um padrão. A rede de maior tamanho tem de a capturar indivíduos maiores em relação a rede menor. A média de comprimento dos indivíduos varia de acordo com cada malha individualmente (Figura 4).

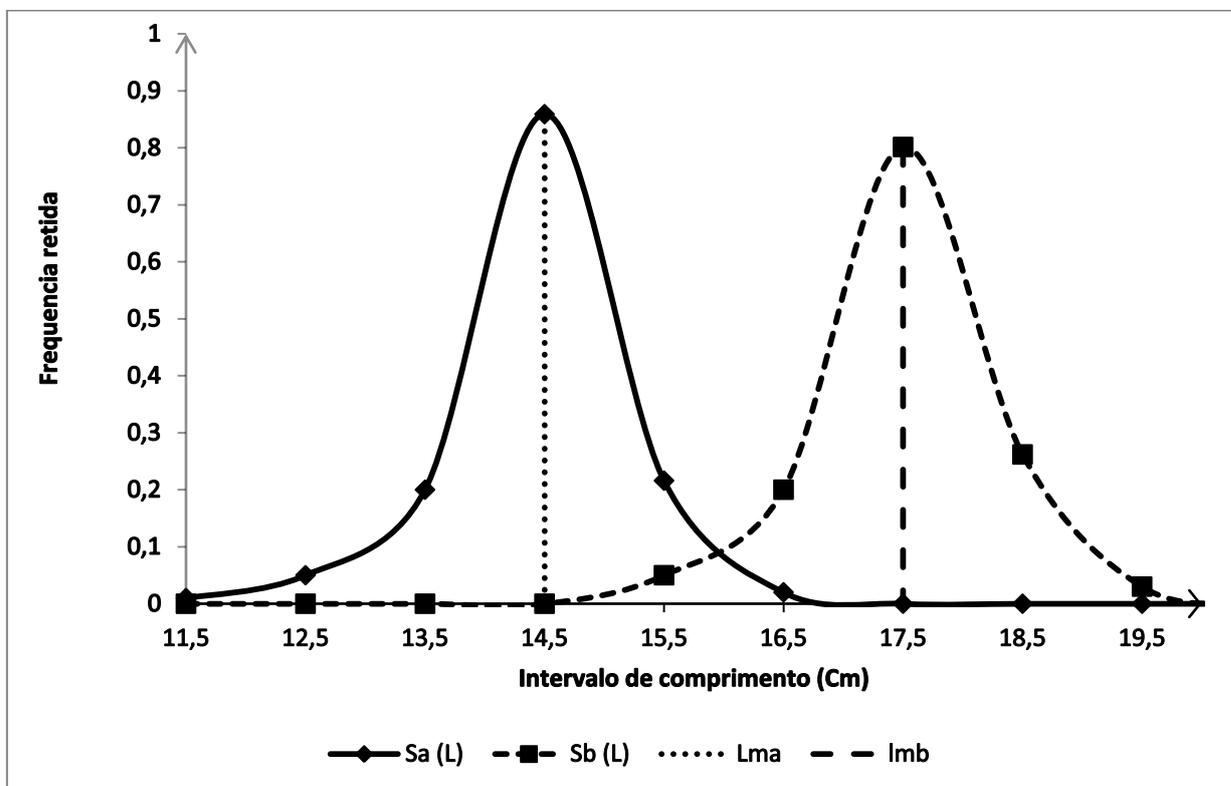


Figura 5: Curvas de seletividade das malhas empregadas e tamanhos ótimos de captura da sardinha branca (*Sardinella albella*) no centro de pesca de Zalala, abril a junho de 2024. Nota: Sa = Seletividade da malha menor (1.5 polegadas); Sb = Seletividade da malha maior (2 polegadas); Lma = tamanho ótimo de captura na malha menor; Lmb = tamanho ótimo de captura na malha maior.

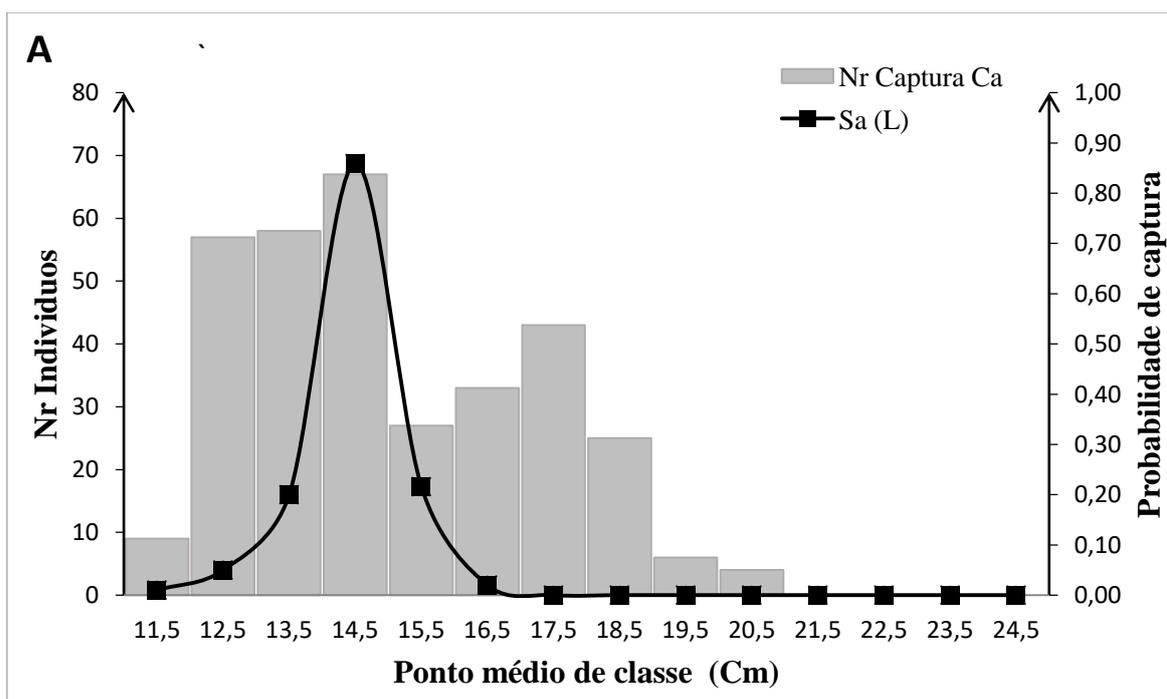
A tabela 3 apresenta dados numéricos da estatística descritiva de sardinha branca. O comprimento total dos indivíduos capturados pela malha menor (ma) variou de 10,5 a 17 cm, e o comprimento total dos indivíduos capturados pela malha maior (mb) variou de 13,5 a 21.5 cm.

Tabela 3: Amplitude de seleção das redes de emalhar utilizadas na captura da sardinha branca, *Sardinella albella*, no Centro de pesca de Zalala, durante o período de Abril a Junho de 2024.

Malha (Polegadas)	Mínimo	Médio	Máximo
1.5	10.5	14.5	17
2	13.5	17.5	21.5

A figura 6 (A e B) apresenta as frequências de captura e probabilidade de seleção dos pares de malhas utilizado na capturara dos indivíduos e o comprimento dos mesmos.

Para a rede de menor tamanho, os indivíduos distribuíram-se maioritariamente nos pontos médio de classes 12.5, 13.5 e 14.5 cm. Estas classes apresentaram maior frequência de comprimentos na arte de menor tamanho de malha e o comprimento médio foi estimado em 14.5 cm. Para a rede de maior tamanho, os indivíduos distribuíram-se maioritariamente nos pontos médio de classes 18.5, 19.5 e 20.5 cm. Estas classes apresentaram frequência de comprimentos diferentes da rede menor e o comprimento médio foi estimado em 17.5 cm. Nos três meses da amostragem em que a espécie foi registada (Abril a Junho de 2024), no qual o tamanho médio variou de 14 - 17.5 cm. Durante a época do estudo foi registrado apenas 01 indivíduo menor de 10.5 cm de comprimentos total capturado pela rede menor.



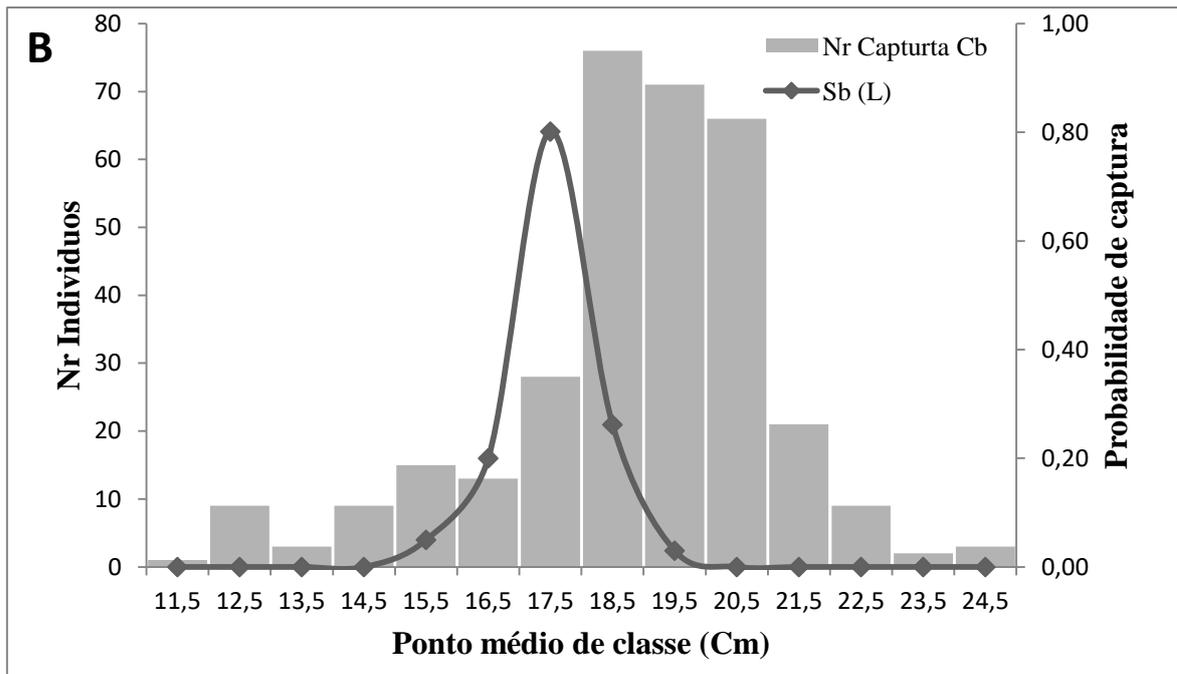


Figura 6 (A e B): Variação do comprimento e curvas de seletividade de *Sardinella albella*, (Valenciennes 1847), amostradas no centro de pesca de Zalala entre os meses de Abril a Junho de 2024.

5.2. Tamanho médio de primeira maturação (L_{50}) da *Sardinella albella* desembarcada no centro de pesca de Zalala

A figura 7 apresenta dados plotados contra o ponto médio da classe de comprimento total. O ponto de 50% forneceu o comprimento médio interpolado correspondente ao início da primeira maturação.

No Centro de pesca de Zalala foi possível notar as capturas dos indivíduos pertencentes na classe de comprimento inferior que 50%, isto é, tamanhos dos indivíduos abaixo de comprimento de primeira maturação gonadal.

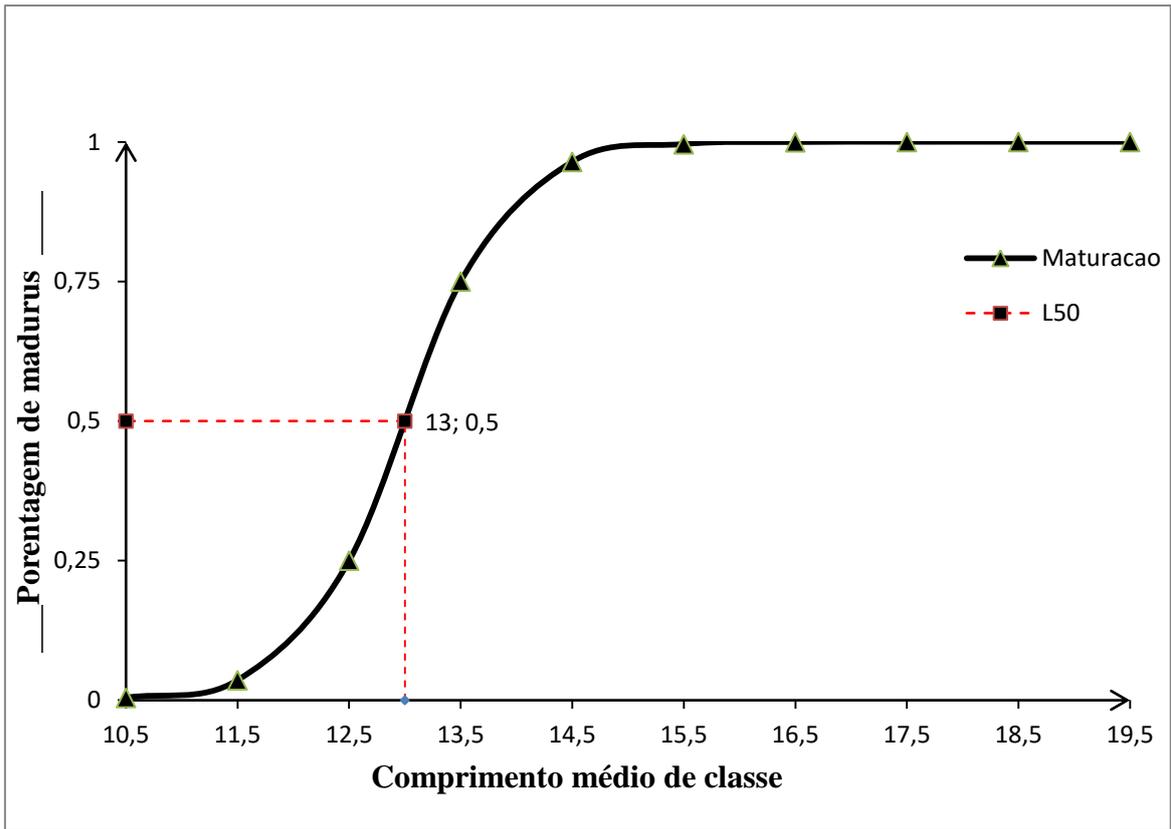


Figura 7: Tamanho de primeira maturação (L50) da Sardinha branca (*Sardinella albella*) estimado a partir de dados obtidos na praia de Zalala nos meses de Abril a Junho de 2024.

Capítulo VI

6. Discussão

6.1. Tamanho ótimo de captura e curva de seletividade da *Sardinella albella* no desembarcado no centro de pesca de Zalala

De acordo com os resultados observou-se que o maior número de captura está situado no ponto médio de classe de comprimento 14,5 cm e o pico alto da curva de seletividade aponta que 98% de probabilidade de serem capturados, o tamanho ótimo de captura estimado para a malha de 1.5 menor foi de 14.5 cm. Nos pontos médios de classe de comprimento 12,5 e 13,5 cm o comportamento da relação entre a frequência de captura da malha menor (ma) e a curva da seletividade é igual, observando-se 80 a 82% de probabilidade de captura, respectivamente. 45% dos indivíduos foram capturados pela malha menor (ma) sem atingirem o tamanho ótimo de captura.

Os resultados da malha maior, houve diferença na distribuição dos estágios mais avançados de desenvolvimento, com predominância de indivíduos maduros, o que poderia indicar um ajuste perfeito de tamanho da malha e recurso. Tal ajuste aumentaria as chances de sobrevivência da espécie, proporcionando maior possibilidade de sustentabilidade. Observou-se que o maior número de captura está situado no ponto médio de classe de comprimento 18.5 cm e o pico alto da curva da seletividade aponta que tamanho ótimo de captura foi estimado em 17,5 cm. Este fato, era de se esperar devido ao tamanho da malha. Segundo Fisher et al. (1990), o comprimento médio desta espécie são 14 cm.

A rede de maior tamanho foi a que apresentou tamanhos próximos ao seu comprimento máximo, visto que, ao longo das amostragens obteve-se muitos indivíduos com comprimentos acima de 15.8 cm (15.5 cm – 15 indivíduos, 16.5 cm – 13 indivíduos, 18.5 cm – 76 indivíduos, 19.5 cm – 71 indivíduos).

Em Moçambique, esta espécie começa a ser capturada comercialmente entre 10 e 21 cm, na fase juvenil, fase que permite diferenciar os sexos (Pinto, 1995). Entretanto, a limitação dos dados não permite tirar mais ilações. Segundo Mualeque (2013), sugerem que espécies pelágicas devido a sua grande mobilidade ocupam diferentes ecossistemas consoante a sua fase de desenvolvimento desde o ovo à fase adulta e que factores ambientais e a

sazonalidade também devem ser levados em consideração na análise das capturas, o que poderá afetar no tamanho dos comprimentos e pesos das espécies capturadas.

6.2. Tamanho médio de primeira maturação (L₅₀) da *Sardinella albella* desembarcada no centro de pesca de Zalala.

Foram considerados juntos os dois sexos da *Sardinella albella*, embora um deles possa apresentar uma taxa de crescimento menor e iniciar a maturação gonadal a um comprimento menor. Um número maior de dados é necessário para analisar os sexos separadamente.

No centro de pesca de Zalala, a *Sardinella albella* atinge a primeira maturação gonadal aos 13 cm de comprimento. Isso contrasta com as declarações do IIP (2017), que afirmam que a espécie atinge o tamanho de maturidade sexual (L₅₀) com 10 cm. A pesquisa indicou que 86,9% das *Sardinella albella* capturadas pela rede de emalhar de 1,5 polegadas estavam abaixo do L₅₀. Esse aspeto é negativo, pois a maioria das capturas é composta por indivíduos juvenis e adultos.

A inclinação mais suave da curva sigmóide sugere que a resposta da sardinha branca é gradual, o que é crucial para estratégias de conservação e manejo sustentável da pesca. Essa inclinação reflete a sensibilidade da população a factores como crescimento, reprodução e pressão pesqueira. Contudo, o ideal seria que a pesca explorasse indivíduos que já tenham completado a transição para adulto, pois a captura de indivíduos jovens, trás um grande desequilíbrio para a sustentabilidade do estoque do manancial, no centro de pesca de Zalala. Conforme a distribuição da curva de seleção, 50% dos indivíduos jovens estariam protegidos com o uso de malhas iguais ou superiores a 2 polegadas, devido a aumento da seletividade das redes de pesca.

CAPITULO VII

7. Conclusão e Recomendações

7.1. Conclusão

O presente estudo sobre a seletividade das redes de emalhar na captura da sardinha branca (*Sardinella albella*) no centro de pesca de Zalala permitiu compreender de forma mais aprofundada a relação entre o tamanho da malha utilizada e as características biológicas da espécie. Os resultados mostraram que o tamanho ótimo de captura foi de 14,5 cm para a rede de 1,5 polegadas e de 17,5 cm para a rede de 2 polegadas, confirmando que redes com malhagem maior proporcionam a captura de indivíduos de maiores dimensões. Paralelamente, verificou-se que o comprimento médio de primeira maturação (L50) da espécie é de 13 cm, o que significa que a utilização de redes de 2 polegadas é mais adequada para assegurar que a maioria dos indivíduos capturados já atingiu a maturidade sexual.

Estes achados revelam que a adoção de malhagens mais seletivas representa uma medida essencial para reduzir a captura de exemplares juvenis, favorecer a reposição natural dos estoques e, conseqüentemente, garantir a sustentabilidade da atividade pesqueira. Além disso, ao priorizar a captura de indivíduos maiores, a utilização de redes de 2 polegadas pode proporcionar benefícios económicos diretos aos pescadores artesanais, uma vez que peixes de maior porte possuem maior valor comercial.

Assim, conclui-se que a gestão pesqueira no centro de Zalala deve considerar a importância da seletividade das artes utilizadas, adotando estratégias que conciliem a conservação da sardinha branca com a manutenção do rendimento económico das comunidades locais. Este trabalho, portanto, contribui não apenas para o avanço do conhecimento científico sobre a biologia e a pesca da *Sardinella albella*, mas também oferece subsídios práticos para a formulação de políticas de ordenamento pesqueiro baseadas em evidências, fundamentais para o futuro sustentável da pesca artesanal em Moçambique.

7.2. Recomendações

Com base nos resultados obtidos neste estudo, recomenda-se que a gestão pesqueira no centro de pesca de Zalala priorize a utilização de redes de emalhar com malhagem de, no mínimo, 2 polegadas. Essa medida é essencial para garantir que a maioria dos indivíduos de *Sardinella albella* capturados já tenha atingido a maturidade sexual, reduzindo a captura de exemplares juvenis e assegurando a reposição natural dos estoques pesqueiros. A adoção de malhas maiores não só contribui para a conservação da espécie, como também possibilita maior retorno económico aos pescadores artesanais, ao privilegiar a captura de indivíduos de maior porte e, conseqüentemente, de maior valor comercial.

Além disso, é importante que as autoridades competentes, em conjunto com as comunidades locais, implementem estratégias de sensibilização e fiscalização para promover o uso sustentável das artes de pesca. Tais estratégias devem incluir ações de educação ambiental voltadas aos pescadores, de modo a reforçar a consciência sobre os impactos da captura de juvenis e a importância da utilização de apetrechos seletivos. Recomenda-se ainda que estudos complementares sejam realizados, abrangendo diferentes épocas do ano e considerando variáveis ambientais, a fim de aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica populacional da sardinha branca e subsidiar decisões de gestão ainda mais eficazes.

8. Referências Bibliográficas

1. Alves, P. M. F., Arfelli, C. A., & Tomás, A. R. G. (2012). Selectivity of bottom gillnet of southeastern Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(4), 275–284.
2. Barthem, R. B. (1998, August 5). Seletividade de rede de emalhar para Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*). Brasil.
3. Castello, J. P. (2007, April). Gestão sustentável dos recursos pesqueiros. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2(1), 47–52.
4. Delgado, E. R. (2022, February). Análises histórico y estudio económico de la pesca artesanal de tiburones en Manta-Ecuador: El caso del *Alopias pelagicus* y *Prionace glauca*. Universidade de Cádiz, Espanha.
5. Fischer, W., Sousa, I., Silva, C., De Freitas, A., Poutiers, J. M., Schneider, W., Borges, T. C., Féral, J. P., & Massinga, A. (1990). *Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique*. FAO.
6. Fonteles-Filho, A. A. (2011). *Recursos pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional*. Expressão Gráfica.
7. French, P. W. (1997). *Coastal and estuarine management*. Routledge.
8. Germano, J. A. (2018). *A pesca artesanal em Moçambique: Redes de emalhar e sustentabilidade* (Dissertação de mestrado). Universidade Eduardo Mondlane.
9. Giamas, M. T. D., Vermulm Jr., H., & Sadowski, V. (1985). Estimativa do comprimento médio da maturação sexual da manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) (Fowler, 1911) (Osteichthyes, Engraulidae), em Registro (SP). *Boletim do Instituto de Pesca*, 12(3), 39–45.
10. Gubiani, É. A. (2016). Biologia e manejo de peixes de água doce: Implicações para a conservação. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 38(4), 403–413. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v38i4.32747>
11. Hamilton, G. B., & Snedaker, S. C. (1984). *Handbook for mangrove area management: Environment and policy*. UNESCO; IUCN; East-West Center.

12. Holt, S. J. (1957). A method for determining gear selectivity and its application. In *Proceedings of the International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries* (pp. 106–115). Lisbon.
13. IDEPA, IP. (2022). *Relatório nacional da pesca artesanal*. Instituto para o Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura.
14. IDPPE – Instituto Nacional de Desenvolvimento da Pesca de Pequena Escala. (2008). *Relatório do Censo Nacional da Pesca Artesanal das Águas Marítimas*. Maputo, Moçambique.
15. IDPPE – Instituto Nacional de Desenvolvimento da Pesca de Pequena Escala. (2013). *Relatório do censo da pesca artesanal 2012*. Maputo, Moçambique.
16. IIP – Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. (2021). *Estado do conhecimento sobre os recursos pesqueiros acessíveis à pesca artesanal e ecossistemas do distrito de Pebane*. Maputo, Moçambique.
17. INIP – Mutombene, R., & D. M. (2021, May). *Estado do conhecimento sobre os recursos pesqueiros acessíveis à pesca artesanal e ecossistemas no distrito de Pebane* (p. 49).
18. Lima, K. L. (2014, February). *Pesca e sustentabilidade das populações de peixes costeiros capturados pelo emalhe de fundo no Estado de Pernambuco*. Recife, Brasil.
19. Marcelino, R. L., Sassi, R., Cordeiro, T. A., & Costa, C. F. (2005). Uma abordagem socioeconómica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do Rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil. *Tropical Oceanography*, 33(2), 183–197.
20. Martins, R. S., & Haimovici, M. (2000). Determinação de idade, crescimento e longevidade da abrótea de profundidade (*Urophycis cirrata*, Goode & Bean, 1896) (Teleostei: Phycidae) no extremo sul do Brasil. *Atlântica*, 22, 57–60.
21. Ministério da Administração Estatal (MAE). (2005). *Perfil do distrito de Quelimane, província da Zambézia*. Maputo, Moçambique.

22. Nakatani, K., & Gomes, L. C. (1991). Seletividade em redes de espera para captura de *Trachydoras paraguayensis* no reservatório de Itaipu. *Boletim do Instituto de Pesca*, 18(1), 1–12.
23. Nakatani, K., & Latini, J. D. (1991, October). Seletividade em redes de espera para captura de *Trachydoras paraguayensis*, no reservatório de Itaipu e áreas de suas influências. Maringá, Paraná, Brasil.
24. Pope, J. A. (1966). An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries Research Bulletin*, 3, 65–74.
25. Puzzi, A., & Silva, M. R. G. (1981). Seletividade em redes de emalhar e dimensionamento do tamanho de malha para a captura da corvina (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823). *Boletim do Instituto de Pesca*, (único), 139–156.
26. República de Moçambique. (2020). *Regulamento Geral da Pesca Marítima (REPMAR)* (Decreto n.º 89/2020, de 8 de outubro). Maputo.
27. Richardson, I. D., & Santos, E. P. (1962). Note on the selectivity of meshes used by the Santos fishing fleet. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 12(1), 33–52. <https://doi.org/10.1590/S0373-55241962000100003>
28. Santos, M. N. (2007). A gestão da pesca artesanal: Desafios e perspectivas. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 7(2), 123–134. <https://doi.org/10.5894/rgci107>
29. Silva, V. (1998). *Peixes de Cabo Verde com valor comercial*. Lisboa, Portugal.
30. Souza, R. L. (2016). Pesca artesanal e sustentabilidade: Uma análise socioeconômica. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 9(2), 45–58.
31. Sparre, P., & Venema, S. C. (1997). *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual* (2nd ed., FAO Fisheries Technical Paper No. 306/1). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
32. Teixeira, S. R. D., Marinho, R. A., & N.-S., R. (2020). Selectividade de rede de espera utilizado na captura da Sardinha-bandeira (*Opisthonema oglinum*, Lesueur, 1818). Cascavel, Ceará, Brasil.

33. Thompson, W. F., & Bell, F. H. (1934). *Biological statistics of the Pacific halibut fishery* (Report No. 8, p. 49). International Fisheries Commission.
34. Vazzoler, A. E. A. de M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática*. EDUEM.
35. Von Brandt, A. (1984). *Fish catching methods of the world* (3rd ed.). Fishing News Books.
36. Zhou, S. (2010). *Ecosystem-based fisheries management: A systematic approach*.