



Faculdade de Ciências

Departamento de ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Tese de Licenciatura

Monografia

**Fauna Acompanhante na pesca industrial de camarão no  
Oceano Índico: Composição específica, variação sazonal, uso e  
mitigação da captura**

**Autor:**

Élio Carlos Bila

Maputo, Outubro de 2023



Faculdade de Ciências

Departamento de ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Tese de Licenciatura

Monografia

**Fauna Acompanhante na pesca industrial de camarão no  
Oceano Índico: Composição específica, variação sazonal, uso e  
mitigação da captura**

**Autor:**

Élio Carlos Bila

**Supervisor**

Doutor Almeida Tomas Guissamulo

Maputo, Outubro 2023

## **Agradecimentos**

Ebenezer, até aqui o Senhor me ajudou. Agradeço a Deus pelo dom inefável da vida, saúde, proteção nos momentos difíceis, e por permitir que eu chegasse até aqui, não poderia sem o Todo poderoso.

Em especial agradeço de coração:

Ao meu supervisor da UEM, Doutor Almeida Tomas Guissamulo, pelos ensinamentos transmitidos, pelo apoio e atenção incondicional dispensada durante a realização deste trabalho, aos docentes e os professores do Departamento de Ciências Biológicas.

Aos meus pais, Carlos Fernando Bila e Laila Lucas Macia pelo apoio incondicional, educação, amparo, suporte e motivação para continuar com os estudos.

Aos meus colegas, Danilo Nhantumbo, Saddam Achá, Naicima Manhique, Isra Macarringue, Dear Marlene, Adilência Mataveia, Fatima Iahaia, Daniela Dias, Dércio Maoze, Valeriano Chichava, Liria Zandamela, Lelia Mucache, Leria Magaia, Maurina Bernaldo, Leria Magaia, Emerson Miranda, por terem me apoiado durante a carreira estudantil, obrigado do fundo do coração.

Á todos que foram mencionados e aos que por ventura não foram mencionados e que directa ou indirectamente contribuíram para a concretização desta tese de licenciatura.

Recebam a minha imensa gratidão

## **Declaração de honra**

Eu, Élio Carlos Bila declaro por minha honra, que o presente estudo é resultado do meu trabalho e esforço e toda a informação aqui contida reflecte a mais pura realidade. Declaro que esta tese, nunca foi apresentada para a obtenção de qualquer grau ou noutro âmbito. Esta tese é apresentada em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção de grau de licenciatura da Universidade Eduardo Mondlane.

O autor

---

(Élio Carlos Bila)

Maputo, Outubro de 2023

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais Carlos Fernando Bila e Laila Lucas Macie por me apoiar e motivar me incondicionalmente.

## **Resumo**

Este estudo teve como objectivo de conhecer a composição específica da fauna acompanhante e sua variação sazonal na pesca industrial de camarão no Oceano Índico bem como o destino ou aproveitamento dessa fauna acompanhante, o tipo e eficiência dos dispositivos de redução da captura da fauna acompanhante nesta pescaria.

Esta pesquisa foi realizada com base á revisão bibliográfica tendo sido usadas nesta pesquisa artigos científicos, teses de graduação, dissertações e relatórios científicos. Foram aplicadas as directrizes de PRISMA para a condução de revisão bibliográfica sistemática. Neste processo, foram identificados 207 estudos do período entre 1994 a 2022, dos quais foram usados 42 para a compilação dos resultados.

Em termos de composição específica da fauna acompanhante, foram listadas 55 famílias de fauna, sendo 47 famílias de peixes capturadas das quais 12 eram pelágicas, 4 famílias de moluscos, 2 famílias de crustáceos, 1 família de répteis totalizando 212 espécies. Entre os peixes, registados 92 espécies de peixes demersais pertencentes a 35 famílias demersais e 98 espécies de peixes pelágicos pertencentes a 27 famílias.

Para Kuwait, África de Sul, Índia, e Madagascar verificou-se que quanto a sazonalidade algumas espécies são capturadas em uma única estação do ano, mas maioria das espécies são capturas ou ocorrem em todas as estações do ano, o que significa que há baixa sazonalidade.

Cerca 57.7% de fauna acompanhante é usada para produção de farinha de peixe, aves, esterco, 33% para produção de pasta de peixe e 9.3% é comercializada para as comunidades costeiras. Os dispositivos de redução de fauna apresentam uma eficiência significativa entre 6.1- 62.7% de redução fauna acompanhante. Os dispositivos usados para redução da fauna acompanhante

**Palavras-chaves:** Camarão, Fauna Acompanhante, Oceano Índico, Composição Específica, Variação Sazonal, Pesca Industrial.

## **Lista de abreviaturas**

BED	Bycatch Exclusion Device
BRDs	Bycatch reduction devices
FAO	Food and Agricultural Organization
Inv	Invernos
JEFE-SSD	Juvenile Fish Excluder Cum Shrimp Sorting Device
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural
IIP	Instituto de Investigação Pesqueira
AJOL	African Journal of Marine Science
AJOL	Asian Journal of Marine Science
WWF	World Wide Fund for Nature
GEF	Global Environment Facility
P-m	Pós-moção
TED	Turtle Excluder Device
Vr	Verão
In	Índia
AS	África de Sul
KW	Kuwait
MG	Madagascar
MZ	Moçambique
BD	Bangladesh
KI	Quênia

## **Lista de figuras**

<b>Figura 5.</b> Mapa de países que foram identificados os estudos. ....	21
<b>Figura 6.</b> Fluxograma de seleção de artigos para revisão sistemática. ....	22
<b>Figura 7.</b> Bigeye (Connor e Turnell, 2010). ....	27
<b>Figura 8.</b> Desenho de Fisheye. A figura a direita demonstra Fisheye atrás de orelha de elefante e a figura a esquerda demonstra Fisheye na frente da orelha do elefante. ....	28
<b>Figura 9.</b> Ilustração de Nordmore grid na rede de arrasto. ....	28
<b>Figura 10.</b> Design de Nordmore grid (Noel et al., 2018). ....	29
<b>Figura 11.</b> Desenho de JEF-SSD (Mudlhu, 2019). ....	29

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre a composição específica da fauna acompanhante. ....	17
<b>Tabela 2.</b> Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre a variação sazonal da fauna acompanhante. ....	17
<b>Tabela 3.</b> Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre destino da fauna acompanhante. ....	18
<b>Tabela 4.</b> Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre influência de métodos de mitigação de captura da fauna acompanhante. ....	18
<b>Table 5.</b> Número total de famílias e espécies por país. Índia (IN), África de Sul (ZA), Kuwait (KW), Madagascar (MG), Arábia Saudita (SA), Quênia (KI), Bangladesh (BD). ....	24
<b>Tabela 6.</b> Percentagem (%) de similaridade entre as famílias que compõe a fauna acompanhante. ....	24
<b>Tabela 9.</b> Destino da fauna acompanhante. ....	26
<b>Tabela 10.</b> Eficiência de tipos de dispositivos de mitigação da captura da fauna acompanhante usados na pesca de arrasto industrial em países do Oceano Índico.....	30
<b>Tabela 11.</b> Lista de bibliografias. ....	50

## Índice

1. Introdução.....	12
1. 1. Problema .....	13
1. 2. Justificativa .....	14
3. Metodologia.....	16
3. 1. Recolha de informações .....	16
3. 2. Critérios de elegibilidade.....	19
3. 2. 1. Critérios de Inclusão .....	19
3. 2. 2. Critérios de Exclusão .....	19
5. Resultados.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5. 1. Estudos identificados .....	20
2. Composição específica da fauna acompanhante no Oceano Índico .....	23
5. 3. Variação sazonal da composição específica da fauna acompanhante .....	25
5. 5. Destino da fauna acompanhante .....	26
5. 6. Influência dos dispositivos de mitigação da fauna acompanhante .....	26
5. 6. 2. Bigeye .....	27
5. 6. 3. Fisheye .....	27
5. 6. 4. Nordmore grid.....	28
5. 6. 5. Sieve net BRD .....	29
5. 6. 5. Juvenile Fish Excluder Cum Shrimp Sorting device (JEFE-SSD) .....	29
5. 6. 6. TED (Turtle excluder device) .....	30
6. Discussão .....	32
6. 1. Composição específica da fauna acompanhante no Oceano Índico .....	32
6. 2. Variação sazonal da composição específica da fauna acompanhante .....	33
6. 4. Dispositivos de mitigação da fauna acompanhante .....	34

8. Recomendações .....	37
9. Anexos .....	50

## 1. Introdução

A pesca de arrasto de camarão ocorre em regiões oceânicas equatoriais e subpolares do oceano, sendo a maior parte da captura global do camarão obtida por operações de pesca industrial (FAO, 2008).

A pesca industrial de camarão tem impactos no fundo do mar, afecta aproximadamente 75% da área de plataformas continental do mundo (Perreira *et al.*, 2014), causando desequilíbrio da cadeia alimentar, espécies-chave do ecossistema, nas populações de presas e predadores e contribui para extinção de espécies de nível trófico superior (Gianni, 2004); que culmina com a redução da biodiversidade marinha (Pravin, 2008; Stiles *et al.*, 2010).

Geralmente, a pesca de camarão é acompanhada por captura de fauna acompanhante, que é definida como o conjunto de espécies marinhas capturadas acidentalmente diferente da espécie alvo durante a pesca (Verschueren *et al.*, 2019). A quantidade de fauna acompanhante supera as capturas das espécies alvo, em cerca de 76 %, isto é 3 vezes mais de suas capturas (Machava *et al.*, 2014; Eighani, 2014; Rezendea *et al.*, 2019). A fauna acompanhante resulta do uso de rede de arrasto que é uma arte de pesca pouco selectiva (Perreira *et al.*, 2014).

A nível mundial, estima-se que a fauna acompanhante de camarão descartada é cerca de 9.1 milhões de toneladas (FAO, 2019). Os níveis e descartes da fauna acompanhante variam de região geográfica (FAO, 2019). No nordeste do Oceano Pacífico e nordeste do Oceano Atlântico o nível de descarte da fauna acompanhante alcança 39% (3.57 milhões de toneladas/ano) das rejeições globais enquanto nos Mares Mediterrâneo e Negro é cerca de 20 a 65 % 200.000-500.000 toneladas/ ano (FAO, 2019; Maynou *et al.*, 2021).

No Oceano Índico, a taxa de descartes estima-se em acerca de 1 milhão de toneladas por ano (Zeller *et al.*, 2018), a fauna acompanhante capturada por alguns países do Oceano Índico tais como Moçambique, Quénia, Madagáscar é retirada e vendida pelas empresas de arrasto no mercado local, particularmente espécies de alto valor comercial (Bage, 2013).

Em Moçambique, a pesca industrial de camarão explora recursos nas águas marítimas, sendo-lhe interdito pescar dentro das três milhas a partir da linha da costa operando entre 5 a 70 metros de profundidade (Capaina, 2021). Estima-se que a captura média anual da frota industrial de camarão seja 14.415 toneladas de recursos pesqueiros (MITADER, 2018).

A pesca industrial e artesanal de camarão anualmente é interdita a realizar a sua atividade pesqueira entre cinco a seis meses os quais correspondem a período de veda (De Sousa *et al.*, 2011). Até o ano 2016 a frota industrial de camarão era composta por cerca de 41 embarcações industriais (De Sousa *et al.*, 2016). A maioria do camarão é capturado no banco de Sofala (Hoguane, 2007).

### **1. 1. Problema**

A diversidade de espécies capturadas como fauna acompanhante é amplamente desconhecida em muitas partes do mundo, devido à falta de pesquisas taxonómicas (Soykan *et al.*, 2008).

As capturas da pesca de arrasto de camarão são maioritariamente compostas por fauna acompanhante envolvendo os peixes (Lobo, 2007), o estudo sobre a fauna acompanhante feito por Bage *et al.*, (2013) que descreve a utilização da fauna acompanhante, o seu valor comercial, a sua composição e proporção na capturas totais tendo focado em alguns países Oceano Índico nomeadamente Quênia, Madagáscar, Tanzânia e Moçambique. Porém, este estudo não analisou a variação sazonal da fauna acompanhante, desta forma é necessário analisar a variação sazonal para perceber até que ponto os processos ecossistêmicos podem ser afectados e as interações entre os elementos do ecossistema (White, 2020). Por isso, há necessidade de saber como varia sazonalmente a fauna acompanhante no Oceano Índico.

O presente trabalho pretende responder as seguintes questões: Como variam sazonalmente a composição da fauna acompanhante na pesca industrial de camarão no Oceano Índico? Como é feita a mitigação da captura da fauna acompanhante? Qual é o aproveitamento que se faz da fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão? Em que medida os

dispositivos de exclusão de fauna acompanhante alteram a biomassa de fauna acompanhante capturada?

## **1. 2. Justificativa**

A pesca industrial de camarão em áreas tropicais tende a gerar quantidades excepcionalmente grandes de captura de fauna acompanhante e uma parte é descartada e não relatada (Hernández *et al.*, 2010; GEF e FAO, 2020). As capturas da fauna acompanhante são reconhecidas como uma grande ameaça para as espécies marinhas dada a importância socioeconômica e ecológica (Casale *et al.*, 2017).

A realização de estudos sobre a captura da fauna acompanhante é importante porque as espécies capturadas exibem um papel inegável na estruturação e funcionamento dos ecossistemas marinhos, ocorrendo em diversos níveis tróficos, e majoritariamente como espécies dominantes nos ecossistemas marinhos (Robin, 1999; Project Oceanography, 1999; Peressi e Silva, 2015).

Nesta perspectiva este estudo contribuirá para o conhecimento sobre a variação sazonal no Oceano Índico. Compreender a variação sazonal da fauna acompanhante ajuda melhorar as medidas de gestão dos recursos pesqueiros para mitigar o desequilíbrio causado no mar pela remoção da fauna acompanhante. Quando a sazonalidade é conhecido ajuda a compreender a variabilidade do ambiente, garante o manejo sustentável dos recursos pesqueiros, contribui para saúde, equilíbrio dos ecossistemas, permite implementar regulamentos e práticas de pesca que evitem a sobrepesca garantido a conservação das espécies (Williams, 2017; White e Hastings, 2018).

## **2. Objectivos**

### **2. 1. Geral**

- Descrever a composição específica da fauna acompanhante e sua variação sazonal na pesca industrial de camarão no Oceano Índico e conhecer o seu aproveitamento e sistema de mitigação da sua captura.

### **2. 2. Específicos**

- Descrever a composição específica da fauna acompanhante capturada na pesca industrial de camarão no Oceano Índico;
- Descrever variação sazonal da composição específica e da biomassa da fauna acompanhante capturada na pesca industrial de camarão no Oceano Índico;
- Descrever o destino e usos da fauna acompanhante capturada na pesca Industrial no Oceano Índico;
- Descrever a influência dos dispositivos de mitigação da fauna acompanhante na pesca industrial de camarão no Oceano Índico.

### **3. Metodologia**

Este estudo realizou-se partir de uma revisão bibliográfica sistemática, onde foram procuradas informações relacionada a fauna acompanhante de camarão na pesca industrial no Oceano Índico em livros, artigos científicos, dissertações e relatórios científicos. Foi feita a pesquisa sobre a temática do trabalho em literatura publicada até Outubro de 2022.

#### **3. 1. Recolha de informações**

Usou-se as diretrizes de “PRISMA- Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises” do inglês “PRISMA-Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Reviews” (BMJ, 2021). Os artigos científicos foram pesquisados em diversas bases de dados a destacar: *Sciencedirect*, Google acadêmico, African Journals for Marine Science, Asian Journal for Marine Science, WIOMSA Journal, Institutional Fisheries Reports, As principais palavras chaves usadas foram: Fauna acompanhante de camarão (do inglês “Shrimp Bycatch”), diversidade de fauna acompanhante (do inglês “bycatch diversity”), Pesca industrial de camarão (do inglês “ Shrimp industrial fishing”), sazonalidade da fauna acompanhante (do inglês “Shimp bycatch seasonality”), destino da fauna acompanhante de camarão (do inglês “shrimp bycatch destiny”), mitigação de fauna acompanhante de camarão (do inglês “shrimp bycatch mitigation”), Redução da fauna acompanhante do inglês “shrimp bycatch reduction”), as palavras-chave foram., usados com operadores booleanos (AND, OR, NOT). Os relatórios anuais foram pesquisados na Biblioteca de Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.

**Tabela 1.** Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre a composição específica da fauna acompanhante.

<b>Base de dados</b>	<b>Palavras-chaves</b>
Sciencedirect	(Shrimp OR Prawn OR "bycatch ") AND (bycatch composition OR "Shrimp Industrial trawl") NOT arttisinall fishing AND NOT small-scale.
Google Academic	Shrimp bycatch shrimp OR Prawn OR industrial OR trawl NOT small-scale
African Journal of Marine Science (AJOL)	Prawn OR Shrimp bycatch, Shrimp Industrial trawl fishing. Bycatch composition.
Asian Journal of Marine Science (AJOL)	Prawn OR Shrimp bycatch, Shrimp Industrial trawl fishing, bycatch composition.

**Tabela 2.** Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre a variação sazonal da fauna acompanhante.

<b>Base de dados</b>	<b>Palavras-chaves</b>
Sciencedirect	(seasonality bycatch OR seasonal shrimp bycatch) AND NOT (arttisinall fishing OR small-scale)
Google Academic	Prawn ou Shrimp bycatch seasonal AND Industrial trawl NOT "small cale" NOT "arisinall fishing"
African Journal of Marine Science (AJOL)	Shrimp bycatch seasonality, Prawn ou shrimp industrial trawl, seasonal variation.

Asia Journal of Marine Science (AJOL)	Shrimp ou Prawn bycatch seasonality, shrimp industrial trawl, seasonal variation
---------------------------------------	--

**Tabela 3.** Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre destino da fauna acompanhante.

<b>Base de dados</b>	<b>Palavras-chaves</b>
Science direct	(shrimp OR Prawn bycatch utilization OR shrimp bycatch destiny) AND industrial shrimp trawl NOT (artisanal fishing OR small-scale).
Google Academic	Shrimp OR prawn bycatch destiny “AND” Shrimp bycatch utilization “NOT” small “NOT” artisanal fishing “NOT” small scale.
African Journals of Marine Science	Shrimp or Prawn bycatch destiny, Shrimp bycatch utilization, using of shrimp bycatch, industrial shrimp trawl.
Asian Journals of Marine Science	Shrimp bycatch destiny, Shrimp bycatch utilization, using of shrimp bycatch, industrial shrimp trawl.

**Tabela 4.** Estratégia de pesquisa para identificação de estudos sobre influência de métodos de mitigação de captura da fauna acompanhante.

<b>Base de dados</b>	<b>Palavras-chaves</b>
Science direct	(shrimp bycatch methods mitigation AND bycatch reduction AND) NOT (artisanal fishing AND small scale)

Google Academic	Shrimp bycatch mitigation AND bycatch OR reduction OR devices "bycatch reduction devices" NOT "small scale" NOT artisanal –fishing
African Journals of Marine Science	Shrimp bycatch reduction, Bycatch reduction devices, shrimp bycatch mitigation.
Asian Journals of Marine Science	Shrimp bycatch reduction, Bycatch reduction devices, shrimp bycatch mitigation.

### **3. 2. Critérios de elegibilidade**

#### **3. 2. 1. Critérios de Inclusão**

Foram incluídos estudos que estão de acordo com os seguintes critérios:

- Artigos sobre fauna acompanhante de camarão na pesca Industrial.
- Artigos que descreviam a sazonalidade da fauna acompanhante.
- Estudos que descreviam métodos de mitigação.
- Estudos que descreviam o destino da fauna acompanhante.

#### **3. 2. 2. Critérios de Exclusão**

Foram excluídos artigos que não estão de acordo com os seguintes critérios:

- Estudos realizados em países que não estivessem integrados no Oceano Índico.
- Estudos que não possuam informação sobre a fauna acompanhante de camarão na Pesca Industrial.
- Artigos duplicados.
- Artigos científicos inconsistentes em que os estudos não são conclusivos.

#### **4. Estudos identificados**

Como resultado da pesquisa bibliográfica, foram identificados 207 estudos no período entre 1994 e 2022. Destes estudos, 115 artigos foram identificados nas bases de dados, tendo sido excluídos 19 artigos por não ter nenhuma informação sobre fauna acompanhante, 15 artigos duplicados (O mesmo artigo científico encontrado em varias bases de dados), 7 artigos por apresentarem informação da fauna acompanhante na pesca artesanal, 42 artigos apresentam informação da fauna acompanhante fora do Oceano Índico, 3 artigos apresentam informação da fauna acompanhante na pesca industrial de atum “de inglês tuna”.

Os estudos identificados através da pesquisa manual são 92 em que 30 estudos foram excluídos por apresentarem informações da pesca artesanal de camarão, 37 artigos foram excluídos através do título e 14 apresentam informações fora do Oceano Índico.

Para este estudo foram incluídas 42 estudos, dos quais 21 estudos de Moçambique, 7 da Índia, 2 de Bangladesh, 2 de Madagascar, 1 do Quênia, 1 do Irão, 1 da Indonésia, 2 da Arábia Saudita, 2 do Kuwait, 2 da África do Sul e 1 que inclui Quênia, Moçambique, África do Sul e Tanzânia (Figura 2). A figura 1 representa o mapa dos países em que foram identificados os estudos.

MAPA DE PAÍSES QUE FORAM IDENTIFICADOS OS ESTUDOS

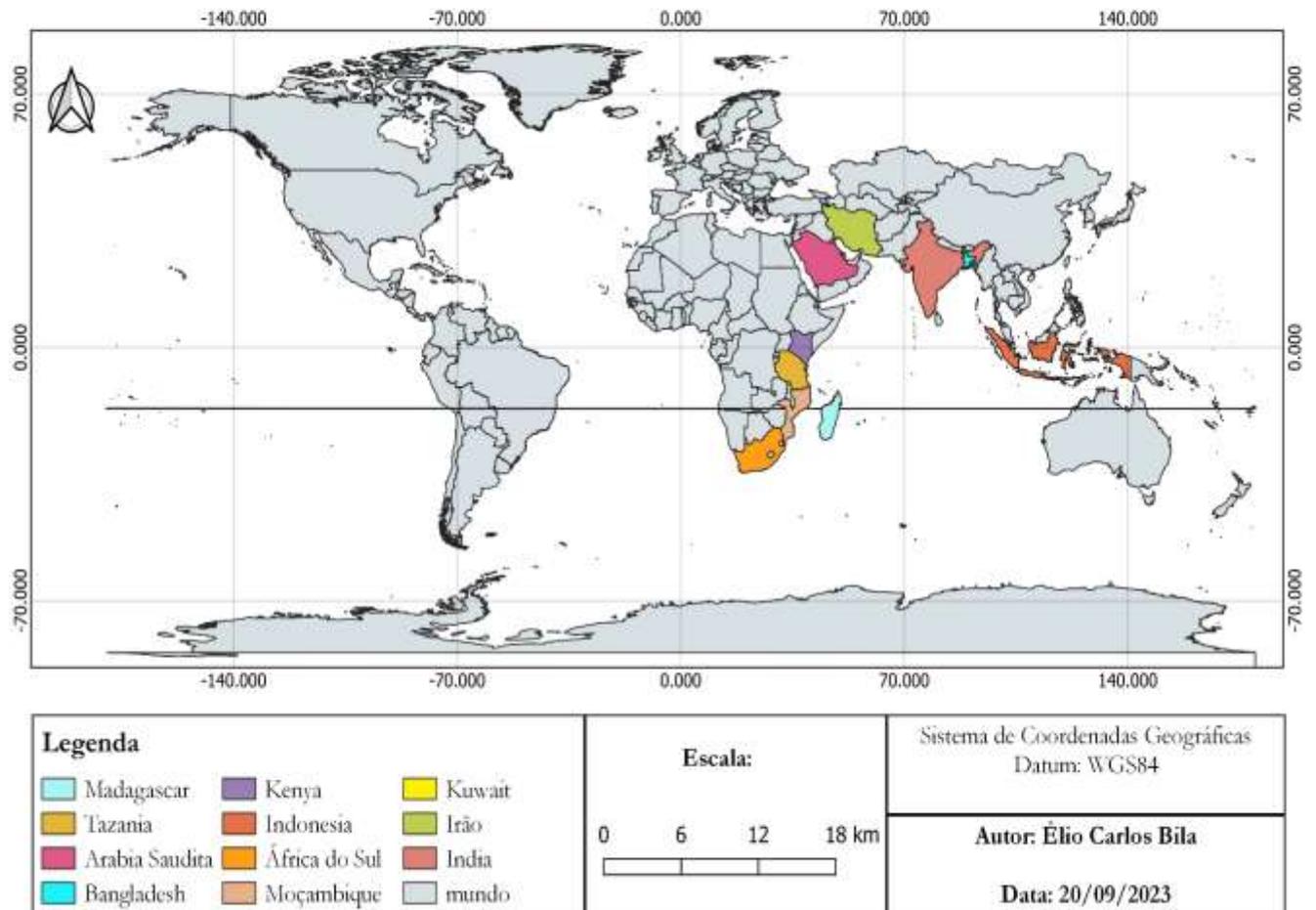


Figura 1. Mapa de países que foram identificados os estudo

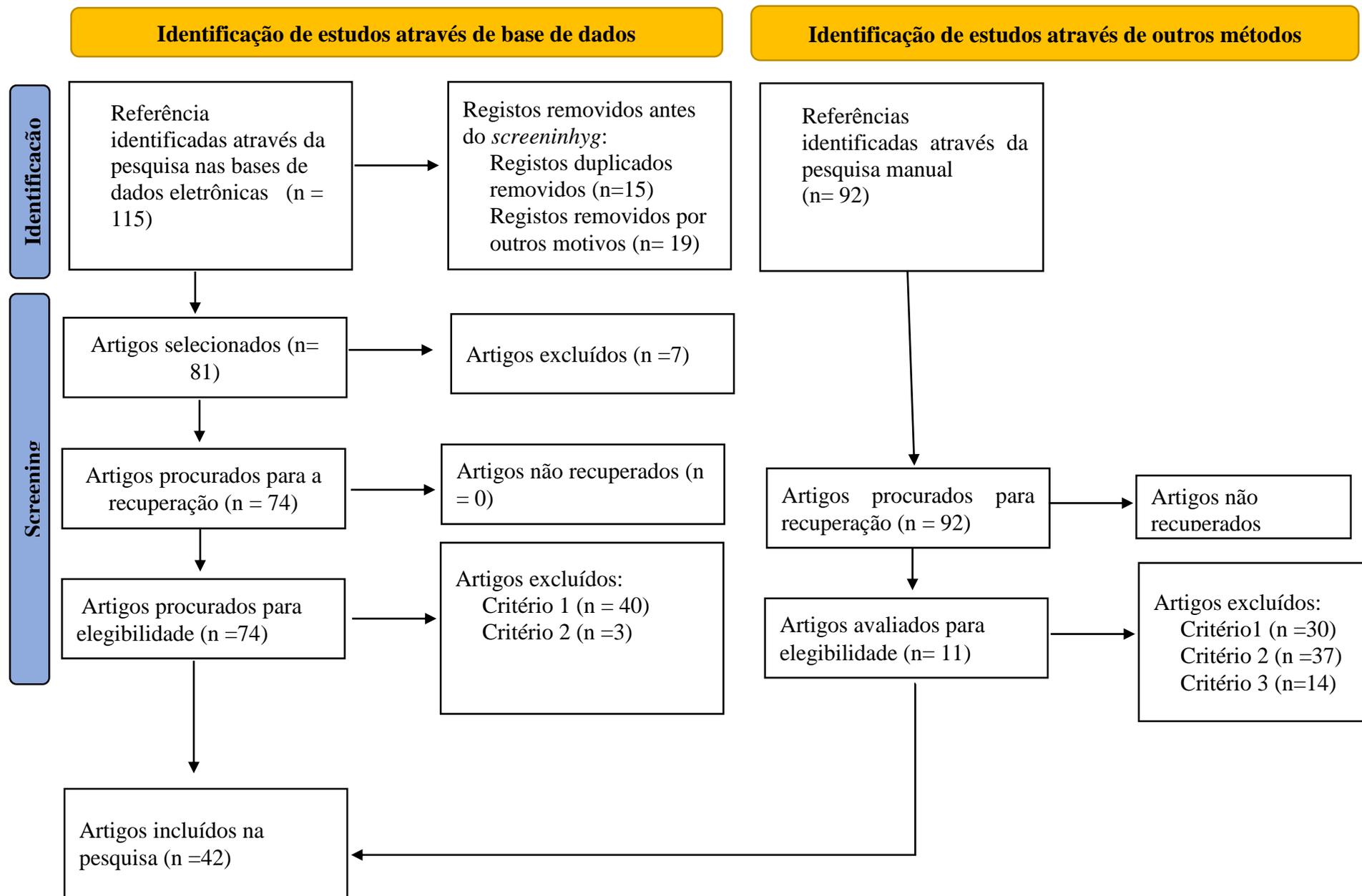


Figura 2. Fluxograma de seleção de artigos para revisão sistemática.

## 5. Resultados

### 5. 1. Composição específica da fauna acompanhante no Oceano Índico

Foram identificadas 54 famílias de fauna acompanhante na pesca Industrial de Camarão. Destas, 47 famílias são de peixes. Das quais 12 são de peixes pelágicos, 35 de peixes demersais. 4 famílias são de moluscos, 2 famílias de crustáceos, 1 família de répteis. No total, estas 54 famílias compreenderam 212 espécies. Foram registradas 92 espécies de peixes demersais e com 98 espécies de peixes pelágicos (Anexo 3).

Cinco famílias que compõe a fauna acompanhante de camarão no oceano Índico apresentam uma distribuição ampla e 50 famílias apresenta uma distribuição restrita porém algumas são encontradas em países diferentes (Anexo 3). As famílias Sciaenidae, Sillaginidae, Leiognathidae, Trichuiridae, Portunidae apresentam uma distribuição ampla (Anexo 3).

A família Sciaenidae é encontrada em seis (6) países nomeadamente em Índia, África do Sul, Kuwait, Moçambique, Bangladesh e Quênia e é representada maioritariamente pela espécie *Johnius dissumieri*, família Sillaginidae é encontrada em Kuwait, África do Sul, Moçambique, Bangladesh e Quênia, sendo representada principalmente pela *Sillago sihama*. A família Leiognathidae é encontrada em quatro (4) países (Índia, Madagascar, Moçambique e Quênia) e é representada pela espécie *Gazza minuta* (Anexo 1). A família Trichuiridae foi encontrada em 4 países (Índia, África de Sul, Madagascar, Quênia) e é representada pela espécie *Trichiurus lepturus*, A família Portunidae foi encontrada em quatro países (Índia, Madagascar, Moçambique, e Bangladesh) e foi representada pela espécie *Scylla serrata* (Anexo 3).

Algumas famílias foram registadas nas capturas de apenas um país: a família Mantellidae em Madagascar, as famílias Chirocentrodae, Tricanthidae, Ephippidae, Fistularidae na Arábia Saudita, a família Carangidae na África do Sul, a família Apogonidae no Kuwait, família Ariommatidae em Moçambique, e a família Muraenesocidae em Bangladesh (Anexo 3).

O número de famílias de fauna acompanhante por país varia entre 12 a 22, Arábia Saudita apresenta 22 famílias sendo este com maior número de famílias, as espécies variam entre 17 a 53, Moçambique e Índia apresenta maior número de espécies com 53 e 49,

respectivamente, as espécies demersais variam de 9 a 26 e as espécies pelágicas de 4 a 27 por país (Anexo 3).

**Table 5.** Número total de famílias e espécies por país. Índia (IN), África do Sul (ZA), Kuwait (KW), Madagascar (MG), Arábia Saudita (SA), Quênia (KI), Bangladesh (BD).

País	IN	ZA	KW	MG	SA	MZ	BD	KI
Número de espécies pelágicas	30	4	23	20	23	27	17	8
Número de espécies demersais	19	13	22	9	22	26	18	14
Número de famílias	21	13	21	20	22	21	20	12
Número total de espécies	49	17	45	29	45	53	35	22

O Índice de similaridade de Jaccard apresentou em geral valores inferiores a 50% entre famílias, tendo os países próximos maior similaridade entre as famílias, enquanto países distantes apresentaram baixa similaridade entre as famílias (Tabela 6).

**Tabela 6.** Percentagem (%) de similaridade entre as famílias que compõe a fauna acompanhante.

	Países							
	IN	ZA	KW	MG	SA	MZ	BD	KI
IN		18.52 %	19.35 %	37.5 %	18.91 %	33.33 %	23.08 %	19.23 %
ZA	18.52%		15.38 %	40 %	18.52 %	32 %	33.33 %	41.18 %
KW	19.35	15.38%		21.21%	17.65 %	32.14 %	26.07 %	43.75 %
MG	37.5%	40%	21.21%		17.65 %	41.38 %	37.93%	33.33 %
SA	18.91 %	18.52%	17.65%	17.65%		37.14 %	31.25 %	25.92 %
MZ	33.33%	32%	32.14%	41.38%	37.14%		46.43 %	40 %
BD	23.08 %	33.33%	26.07%	37.93%	31.25%	46.43%		36 %
KI	19.23%	41.18%	43.75%	33.33%	25.92%	40%	36%	

### 5. 3. Variação sazonal da composição específica da fauna acompanhante

Algumas espécies são capturadas em todas estações do ano e outras espécies em apenas uma única estação do ano (Anexo 3).

Em Kuwait, as espécies *Cynoglossus pomadasys*, *Arius maculatus*, *Netuma bilineata*, *Plicofolis temispinis*, *Otolithes ruber*, *Saurida tumbil*, *Pennahia naea*, encontradas nas duas estações do ano (verão e inverno), as espécies *Nemipterus japonicus*, *Nemipterus japonicus* e *Sphyrena jella* são encontradas no inverno (Anexo 3).

Em Madagascar, as espécies *Pamadasys maculatum*, *Lutjanus malabaricus*, *Upeneus sulphureus*, *Terapon theraps*, *Leiognathus equulus*, *Trichiurus lepturus*, *Otolithes ruber*, *Saurida tumbil*, *Saurida micropectolaris* são encontradas nas duas estações (verão e inverno) e as espécies *Johnius dussumieri*, *Upeneus vittatus* são encontradas no verão (Anexo 3).

Na África do Sul, as espécies encontradas em duas estações do ano (verão e inverno) foram *Johnius amblycephalus*, *Johnius dussumieri*, *Trichiurus lepturus*, as espécies identificadas no inverno são *Ynoglossus attenuatus*, *Atrobuca nibe*, *Lagocephalus guentheri*, *Drepane longimanus*, *Trichiurus virirostri* (Anexo 3).

Na Índia a espécie encontradas nas duas estações (verão e inverno) são *Plicofolis dussumieri*. As espécies encontradas no inverno são *Sphyraena jella*, *Trichiurus lepturus*, *Otopus membranaceus*, *Scomberomorus guttatus*, *Scomberomorus commerson*, *Trichiurus virirostris*, *Sphyraena jella*, enquanto as espécies encontradas apenas na estação pós-moção são *Johnius gloucus*, *Psettodes erumi*, *Sepia elíptica*, *Sepia pharaonis*, *Rastrelliger kanagurta*, *Upeneus vittatus*, *Aluterus monocerus*, *Chirocentrus dorab*, *Pampus argenteus*, *Zebrias quaggas*, *Acanthopagrus berda*, *Congresox talabonoides*, *Harpadon nehereus*. Não foram encontrados estudos que descrevem as quantidades capturadas por estação e por espécie (Anexo 3).

Os resultados supracitados demonstra que são poucos estudos a nível do Oceano Índico que descrevem a sazonalidade da fauna acompanhante capturada na pesca industrial de camarão.

## 5. 5. Destino da fauna acompanhante

Alguns países do Oceano Índico descartam a fauna acompanhante e a fauna acompanhante de alto valor comercial é desembarcada e vendida para as comunidades costeiras. Outra parte da fauna acompanhante é vendida para fábricas que produzem farinha de peixe, ração de aves e esterco (Tabela 8).

O descarte da fauna acompanhante é causada por diversas razões a destacar: as espécies com tamanho menor (juvenis), com preço menor no mercado ou fora dos limites delimitadas pelo manejo para a captura e desembarque dessas espécie, peixes danificados (causados pela arte ou manuseio incorreto), espécies venenosas ou não comestíveis, peixes que apodrecem e afectam o resto da captura, falta de espaço suficiente para o armazenamento a bordo, captura de espécie proibida ou captura no período proibido (De Sousa (sd); Ye *et al.*, 2000; Zybudheen *et al.*, 2004; Randriarilala *et al.*, 2007; Walmsley *et al.*, 2007).

**Tabela 7.** Destino da fauna acompanhante

País	Destino da fauna acompanhante				
	Descarte/Rejeitada	Esterco	Produção de pasta de peixe	Produção de farinha de peixe e aves	Desembarcada e vendida
Kuwait	86%	+	-	-	2258 t
África do Sul	90%	-	-	-	+
Moçambique	65%	-	-	-	+
Tanzânia	75%	-	-	-	+
Madagascar	67%	-	-	-	+
Índia	67%	-	14000 toneladas	-	+
Indonésia	62.6%	-	+	-	+

**Fonte:** De Sousa (sd); Ye *et al.*, 2000; Zybudheen *et al.*, 2004; Randriarilala *et al.*, 2007; Walmsley *et al.*, 2007; Lobo, 2012; Al-Abdulrazak *et al.*, 2015; Fondo *et al.*, 2022.

## 5. 6. Influência dos dispositivos de mitigação da fauna acompanhante

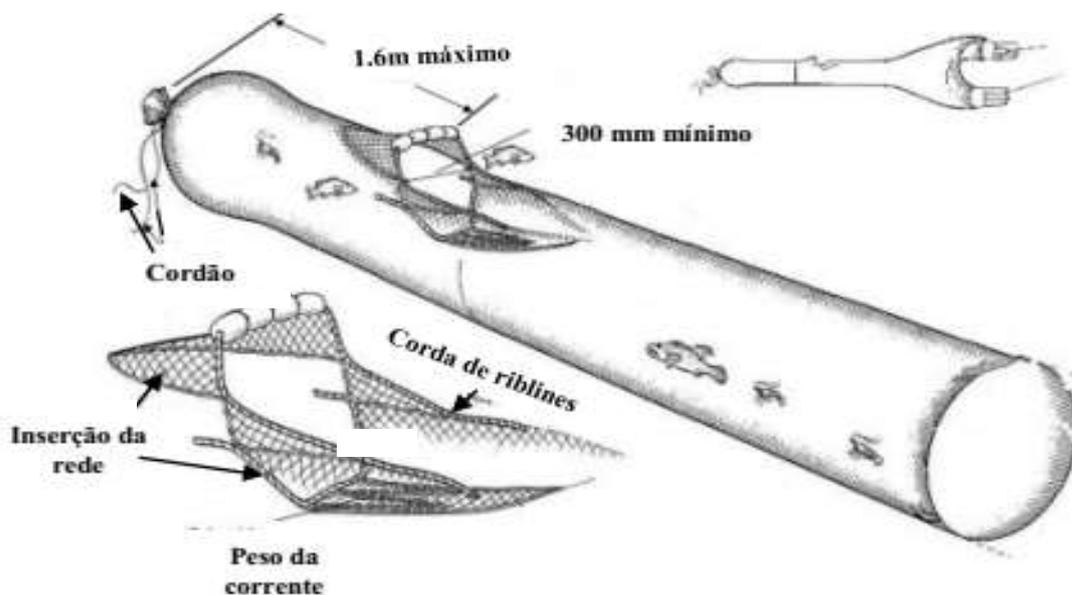
### 5. 6. 1. Dispositivos de mitigação da captura da fauna acompanhante

Os dispositivos de mitigação da fauna acompanhante são feitos para permitir que as espécies não alvo escapem das redes de pesca enquanto retém o camarão (Eeayrs, 2007).

Os dispositivos para a mitigação da fauna acompanhante são classificados em três categorias e com base no tipo de material usado para a sua construção e que são BRDs (Bycatch reduction devices) suaves “do inglês” “soft BRD”, BRD rígidos “do inglês” “hard BRD” e BRD combinados “do inglês” “Combined BRD”, os BRDs contribuem na redução grandes quantidades de fauna acompanhante uma vez que a pesca de arrasto é menos selectivo (Sabu *et al.*, 2011; Eeayrs, 2007). Nestes estudos os dispositivos identificados que contribuem para a redução da fauna acompanhante de camarão na pesca industrial são Bigeye (soft BRD), Fisheye (hard BRD), Oval grid BRD (hard BRD), Sivie net BRD (hard BRD), Nordmore grid (hard BRD), Nafted, TED (hard BRD).

### 5. 6. 2. Bigeye

Bigeye apresenta uma fenda horizontal na parte superior do saco da rede, a abertura do saco é mantida através de flutuadores chumbadas ou amarrado com barbante (Fig 1). Quando as cordas estão em uso a medida máxima é de 1.6m e a largura mínima da abertura é de 300mm. O Big apresenta uma corrente ou peso de painel frontal evita assustar os peixes.

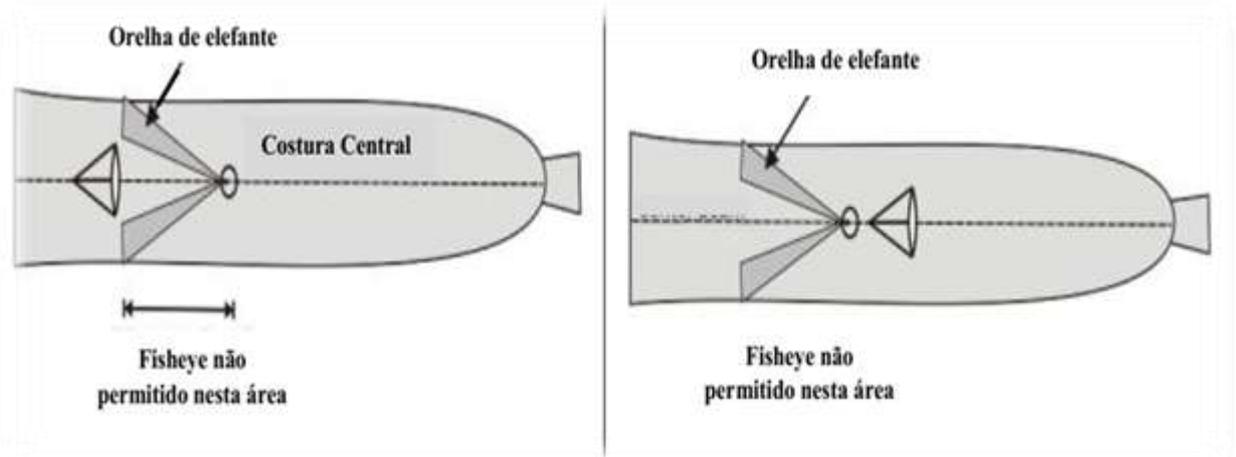


**Figura 3.**Bigeye (Connor e Turnell, 2010).

### 5. 6. 3. Fisheye

É de desenho simples e eficaz instalado no saco de uma rede de arrasto de camarão para fornecer abertura para os peixes escaparem, a abertura superior de escape é formada por

uma braçadeira metálica e tem uma dimensão de 5 polegadas sendo que a abertura total mínima do escape é cerca de 36 polegadas quadradas.

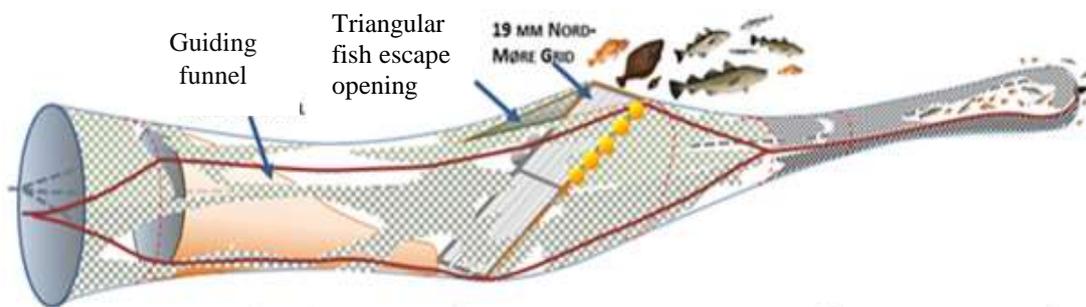


**Figura 4.** Desenho de Fisheye. A figura a direita demonstra Fisheye atrás de orelha de elefante e a figura a esquerda demonstra Fisheye na frente da orelha do elefante.

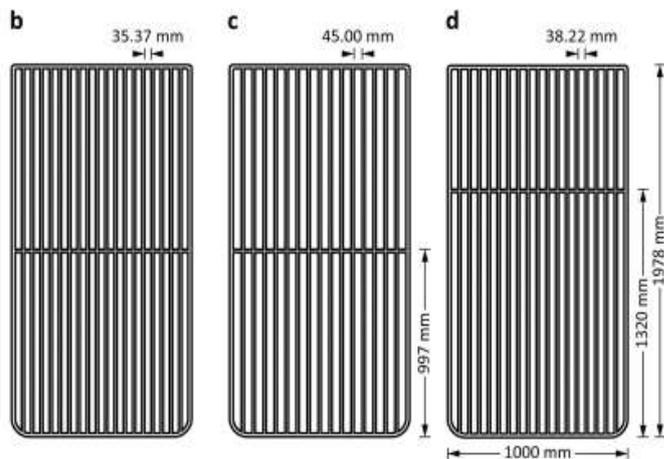
#### 5. 6. 4. Nordmore grid

Nordmore grid foi projectada principalmente para reduzir a captura da fauna acompanhante de camarão estuarino, o Nordmore é formado por grade de alumínio com espaço entre as barras de 20 mm (3/4), o camarão passa pelo espaço da barra enquanto outros organismos maiores são direccionados ao longo da grade até a saída de escape Figura. 9.

A Figura 5 mostra as barras de grelhas Nordmore grid com seu comprimento e larguras.



**Figura 5.** Ilustração de Nordmore grid na rede de arrasto.



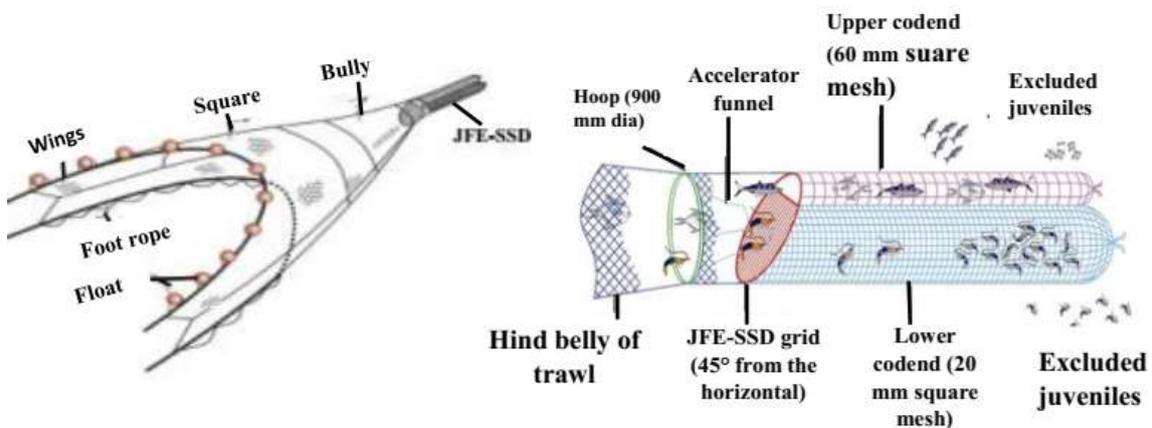
**Figura 6.** Design de Nordmore grid (Noel *et al.*, 2018).

### 5. 6. 5. Sieve net BRD

Sieve net é um funil de grande malha dentro da rede de arrasto que conduz os peixes para um funil no interior da rede para a separação da captura alvo e não alvo, as capturas de grande porte são retidas no saco de saída, este método é preferido pelos pescadores por ser fácil de se manusear quando comparado à métodos que usam grades, o bloqueio é mínimo devido a área da triagem que apresenta.

### 5. 6. 5. Juvenile Fish Excluder Cum Shrimp Sorting device (JEF-SSD)

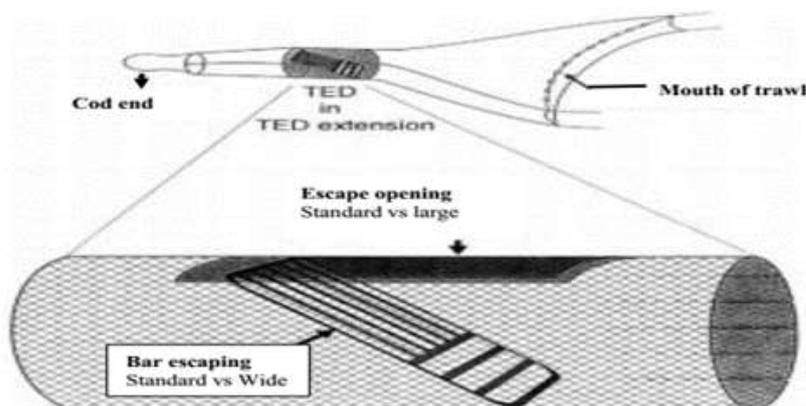
O JEF-SSD foi desenvolvido para reduzir a captura de espécies juvenis e pequenas que compõem a fauna acompanhante, e permite aos pescadores capturarem e reter espécies de interesse comercial, o design do JEF-SSD (WWF-2005).



**Figura 7.** Desenho de JEF-SSD (Mudlhu, 2019).

### 5. 6. 6. TED (Turtle excluder device)

Dispositivo de exclusão de tartarugas “do inglês” “Turtle excluder device” é uma arte projectada para a redução da probabilidade da captura de tartarugas no saco de rede de arrasto, mas devido a distância entre as barras verticais as tartarugas pequenas passam pelo TED e ficam presas no saco invés de serem libertadas pela abertura de escape.



**Figure 8.** Desenho de TED (Turtle Excluder device)

A tabela 10 ilustra os dados colhidos nos estudos sobre os dispositivos de mitigação da fauna acompanhante de camarão. Alguns países, como a Índia, os métodos usados para a mitigação da captura da fauna acompanhante são Bigeye, Fisheye, Oval grid, Sieve net, JFE-SSD. Estes métodos apresentam um efeito positiva da redução da fauna acompanhante mas os mesmos métodos reduzem a captura de espécies alvo em pequenas quantidade (Tabela 10). Na África de Sul, Quênia, Irão os estudos apenas apresentam os dados da fauna acompanhante reduzido e não do camarão perdido. Os dados da Tanzânia e Madagascar não apresentam as quantidade da fauna acompanhante reduzida mas afirmam que existe o uso dispositivos de redução da fauna acompanhante (TED) e que tem reduzido as captura de fauna companha na pesca industrial de camarão.

**Tabela 8.** Eficiência de dispositivos de mitigação da captura da fauna acompanhante usados na pesca industrial em países do Oceano Índico.

País	Dispositivos de redução	Fauna acompanhante reduzida (%)	Camarão perdido / reduzido (%)
Índia	Bigeye	11.4-37.3 %	2.1-4.1 %
	Fisheye	46.5-62.7 %	2.1-4.1%

	Oval grid	6.1-8%	14.7%
	Sieve net	4.9%	5.2%
	JFE-SSD	42.9%	5.2%
Indonésia	BED	42.51%	4.3%
Kuwait	TED	5.9% -27.6%	21.3% com aumento de 6.3%
Moçambique	Nordmore grid	25-32%	5%
Moçambique	Square-mesh panel	23%	Aumentou a captura do camarão em 3%
Moçambique	TED	—	—
África de Sul	Nordmore grid	32% e de 60% (elasmobrânquios)	—
Quênia	TED	25%	—
Tanzânia	TED	—	—
Madagascar	TED	—	—
Irão	Nafted e Fisheye	53%	—
	Nordmore grid	59%	—

Fonte: Fannessy e Jackson, 2007; Fennessy *et al*, 2007; Wudianto e Sumiono, 2010; Razafindrainibe, 2010; Al-Baz e Chen, 2014, Paighambari e Eighani, 2015, Pravin *et al.*, 2013; Capaina, 2021.

## 6. Discussão

### 6. 1. Composição específica da fauna acompanhante no Oceano Índico

Neste estudo foram registadas 55 famílias e 212 espécies de fauna acompanhante, sendo destacadas as seguintes famílias: Sciaenidae, Sillaginidae, Leiognathidae, Trichiuridae, Portunidae tiveram uma distribuição ampla. De acordo com Talwar, 1985 Soares e Casatti, 2000; Costa *et al.*, 2012. A ampla distribuição das famílias deve-se a variedade de habitats como plataforma continental, lagoas costeiras, baías, estuários em regiões com climas tropicais, subtropicais e temperadas, podendo ser encontrada no Oceano Pacífico e Atlântico.

A família Sillaginidae é maioritariamente encontradas no Pacífico Central e no oeste da Austrália, as espécies habitam em áreas costeiras com bancos de areia, substratos lamacentos (Xiao *et al.*, 2021; Saha *et al.*, 2022). A família Leiognathidae é encontrada em águas turvas, rasas, e nos mangais (Chafar *et al.*, 2008). A família Trichiuridae composta por espécies cosmopolitas amplamente distribuída em águas tropicais quentes, costa atlântica dos EUA e Brasil, região Indo-Pacífico (Chakraborty *et al.*, 2006; Anuraj *et al.*, 2023). A família Portunidae é distribuída mundialmente e comumente em estuários, mangais, em águas profundas e rasas (Huang e Shih, 2021).

As espécies que tiveram mais destaque neste estudos são: *Johnius dussumieri* (Sciaenidae), *Sillago sihama* (Sillaginidae), *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae), *Gazza minuta* (Leiognathidae). Estas espécies são demersais, associados e predadores de camarão (Martins *et al.*, 2005; Motlagh *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2020; Remya *et al.*, 2022), A remoção excessiva destas espécies no seu habitat pode causar mudanças de fluxo energético no ecossistema, alterando a estrutura e funcionamento da teia alimentar (Duarte *et al.*, 2009).

A maior similaridade entre famílias de espécies de fauna acompanhante entre países próximos deve-se a semelhança entre habitats, pois algumas famílias adaptadas a mesma faixa de temperatura tendem a ocorrer em áreas de condições semelhantes (Bradbury, 2008).

## **6. 2. Variação sazonal da composição específica da fauna acompanhante**

A maioria das espécies que compõem a fauna acompanhante são capturadas em todas as estações do ano (verão, inverno) na pesca industrial do camarão, sendo que poucas espécies tem uma ocorrência sazonal. Resultados similares são reportados por Cattani *et al.*, (2011). Oh, (2010). Sugerem que estas variações sazonais observadas neste estudo são causadas por variações no comportamento reprodutivo, padrões migratórios de algumas espécies da fauna acompanhante, profundidade em que as espécies são capturadas e movimento sazonal das massas de água (Tonks, 2008; Stobutzki *et al.*, 2001; Cattani *et al.*, 2011).

A baixa variação sazonal implica que as mudanças de temperatura e das condições oceanográficas que não causam migrações de espécies e toleram a grandes mudanças de salinidade que ocorrem sazonalmente (Val *et al.*, 2006). As espécies que aparecem somente no inverno é devido á imigração e ampla extensão geográfica da distribuição de espécies adaptadas a condições de salinidade que predam nestes habitats estuarinos (Cattani *et al.*, 2011; Lascelles *et al.*, 2014).

Dos estudos identificados a estação do ano que apresentou maior número de espécies é o verão. Semelhantemente aos resultados obtidos por Oh *et al.*, (2010) na Coreia relatam que o verão apresentou maior número de espécies. Filho *et al.*, (2020) do Brasil sustenta que durante o verão e estação chuvosa há uma alta produtividade e maior captura de espécies devido aumento da temperatura, descarrega de nutrientes pelos rios, sedimentos para o mar causando altas concentrações de nutrientes e matéria orgânica.

Neste trabalho foram identificados poucos estudos que descrevem a sazonalidade da fauna acompanhante, apesar de que vários países são banhados pelo Oceano Índico. Este facto é devido à falta de dados para desenvolvimento de investigação na pesca, financiamento para desenvolvimento de estudo relacionados a esta temática (White *et al.*, 2020; Morgan, 2013).

## **6. 3. Destino de redução de fauna acompanhante**

A quantidade da fauna acompanhante capturada supera a espécie alvo sendo que a maior parte da fauna acompanhante é descartada e varia de 62% a 86%. Resultados similares foram reportados por Duarte *et al.*, (2009) na Colômbia onde a fauna acompanhante

descartada é cerca de 76%, na China a fauna acompanhante descartada varia entre 70-80% (Saltana *et al.*, 2014). A baixa selectividade das redes de arrasto de camarão sobre as comunidades de crustáceos causa a maior captura da fauna acompanhante em relação à espécie alvo (Ibarra *et al.*, 2020). Similar ao resultado encontrado por Keunecker *et al.*, (2007); Ibarra *et al.*, (2020); Bochini *et al.*, (2019); Duarte *et al.*, (2019) sugerem que a alta captura da fauna acompanhante é devido a não uso e falta de instruções técnicas sobre as tecnologias que reduzem a captura da fauna acompanhante.

Neste estudo verificou-se que alguns países do Oceano Índico usam a fauna acompanhante de camarão para produção de farinha de peixe, aves e esterco. A fauna acompanhante da pesca de camarão no Brasil é usada na produção de linguiça e hambúrguer (Silva *et al.*, 2009).

Calmo, (2012) reporta o aproveitamento da fauna acompanhante em cerca de 10-80% em alguns países da América do Sul a destacar o México, Venezuela, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala e Honduras para produzir hambúrgueres, croquetes, salsichas, filetes de raia, pescado seco e fresco, alimentação para os tripulantes, comida para golfinhos, isca, silagem para o cultivo de camarão (Vidal e López, (sd), Calmo, 2012).

Na China, pequenas espécies de fauna acompanhante são usadas em gaiolas flutuantes para cultura de peixes, produção de bolos e bolinhos de peixe, peixe salgado seco, petisco de peixes (Saltana *et al.*, 2014) em Malásia a fauna acompanhante é usada para produção de farinha de peixe (Pargsorn *et al.*, 2007).

Alguns países apresentam baixo reaproveitamento da fauna acompanhante devido à falta de incentivos econômicos para adoção de práticas sustentáveis, recursos limitados para investir em tecnologias e métodos que permitem o aproveitamento da fauna acompanhante (Romeiro, 2012, Belaza, 2023).

#### **6. 4. Dispositivos de mitigação da fauna acompanhante**

Os dispositivos de redução da fauna acompanhante mostram sucesso na redução da fauna acompanhante entre (4.9-62.7 %) mas também pequena perda da captura de camarão. Estudos feitos sobre Nordmore grid por Richards e Hendrickson, (2006); Schmidt *et al.*, (2023). Demonstram eficiência de redução da fauna acompanhante em espécies juvenis em 15% no Estados Unidos e 22.7% em Canada.

Fisheye na Austrália apresenta uma eficiência com uma redução de 56 % da fauna acompanhante e sem reduzir a captura do camarão (Broadhurst e Millar, 2023). Roy e Jebreen, (2011) sugere que fisheye é um dos dispositivos que apresenta um desenho simples, baixo custo de manutenção, fácil de manusear, aumenta a captura de camarão quando comparado a outros dispositivos de redução de fauna acompanhante.

Polet *et al.*, (2004) reporta que na Bélgica sieve net apresenta boa eficiência na redução de captura de peixes e invertebrados não comerciais, porém apresenta uma seleção pobre para espécies abaixo 10 cm. Na Noruega Cerbule *et al.*, (2021) reportou que a exclusão da fauna acompanhante por Square Mesh Panel tem a ver com a capacidade de resistência, natação de peixes para evitar contacto com painéis de arrasto, o comprimento e ângulo de Square Mesh Panel melhora a probabilidade de escape. Square mesh panel reduz a perda de camarão quando está inserida longe do fundo do saco de arrasto (Nascimento, 2018). A redução de captura de camarão com uso de TED é devido a não padronização de redes não modificadas por pescadores comerciais, diferentes locais de arrasto que podem influenciar nas capturas de camarão devido a discrepâncias no tipo do fundo e abundância de detritos (Robins-Troeger *et al.*, 1994).

## 7. Conclusão

- No presente trabalho as famílias da fauna acompanhante de camarão que apresentaram maior distribuição no oceano indico são Sciaenidae, Sillaginidae, Leiognathidae, Trichuiridae, Portunidae representadas maioritariamente por seguintes espécies *Johnius dissumieri*, *Sillago sihama*, *Gazza minuta*, *Trichiurus lepturus*, respectivamente.
- A sazonalidade da composição específica da fauna acompanhante depende de cada país, cada país apresenta suas principais espécies em cada estação do ano, algumas espécies são encontradas em apenas uma estação do ano e algumas em quase todo ano, estudos relacionados a variação sazonal da fauna acompanhante são escassas desde a biomassa e espécies captura a nível no Oceano Índico.
- Alguma parte da fauna acompanhante de camarão é descartada, outra parte desembarcada para alimentação das comunidades costeiras, porém alguns países do Oceano Índico processam a fauna acompanhante para produção de esterco, produção de farinha para peixe e aves.
- Os principais métodos usados para a redução da fauna acompanhante são Bigeye, Fisheye, Oval grid, Sivie net, Nordmore grid, TED este métodos demonstram uma eficiência de redução da fauna acompanhante entre 4.9-62,7% e uma perda de camarão entre 2.1-14.7 %.

## **8. Recomendações**

- Recomenda-se que sejam feitos estudos para compreender os padrões de ocorrência sazonal e possíveis flutuações populacionais da fauna acompanhante ao longo do Oceano Índico.
- Recomenda-se que incentivos desenvolvimento de melhores tecnologias econômicas para estimular a redução de descarte de fauna acompanhante, criar adoção de soluções inovadoras sustentáveis que permitem o processamento da fauna acompanhante em diversos produtos que ajudam na segurança alimentar.

- **10. Referências Bibliográficas**

- Al-Abdulrazak, D., D. Zeller., D. Belhabib., D. Tesfamichael e D. Pauly. (2015). Total marine fisheries catches in the persian/Arabian Gulf from 1950 to 2010. *Reginal Studies in Marine Science*. 2: 28-34.
- Al-Baz, A e W. Chen. (2014). An assessment of bycatch reduction devices in Kuwait's shrimp trawl fishery. *Journal of Applied Ichthyology*. 11pp.
- Anurai, A., P. P. Babu., N. S. Akhilesh., K. V. Kamath e A. H. Kumar. (2023). Distributional Record of Crested Hairtail, *Tentoriceps cristatus* (Trichiuridae) at Central West Coast of India. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*. 1-5.
- Bage, H. (2013). Desk review: The problema of bycatch in shrimp fisheries. *Smartfish of Indean Ocean Commission Biodiversity*. 27- 30.
- Belaza, A. R. F. (2023). *Caracterizacao da fauna acompanhante das pescarias da costa do Brazil: uma analise dos ultimos 10 anos da literatura cientifica*. Tese de Licenciatura. 52pp. Brazil. Instituto Ambiental dos Recursos Hidricos.
- Bochini, G. L., G. Stanski., A. L. Castilho e R. C. da Costa. (2019). The crustacean bycatch of seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) fisheries in the Cananéia region, southern coast of São Paulo, Brazil. *Regional studies in Marine Science*. 9pp.
- Boopendranath, M. R., P. Pravin, T. R. Gibinkumar., S. Sabu e V. R. Madhu. (2013). Investigation on Juvenile fish excluder cum shrimp sorting device (JFE-SSD). *Springer open Journal*. 2:271.
- Boopendranath, M. R., S. Sabu., T. R. Gibinkumar e P. Pravin. (2010). Soft Bycatch reduction Devices for Bottom Trawls a Review. *Fishery Technology*. 47 (2): 99-110.
- Bradbury, I. R., B. Laurel., P. V. R. Snelgrove., P. Bentzen e S. E. Capana. 2008. Global patterns in marine dispersal estimates: the influence of geography, taxonomic category and life history. *The royal society*. 8pp.
- Brewer, D., D. Heales., D. Milton., Q. Dell., G. Fry., B. Venable e P . Jones. (2006). The impact of turtle excluder devices and bycatch reduction devices on diverse tropical marine communities in Australia's northern prawn trawl fishery. *Fisheries Research*. 81: 176-188

- Broadhurst, M. K e R. B. Millar. (2023). Improving the performance of a generic fisheye as a secondary bycatch reduction device in a south-eastern. *Australian Fishery Research*. Vol: 259.
- Burnell, O. W., S. L. Barret., G. E. Hooper., C. L. Beckmann., S. J. Sorokin e C. J. Noel. (2015). Spatial and Temporal reassessment of bycatch in the Spencer Gulf Prawn Fishery. *South Australian Research and Development Institute*. 128 pp.
- Calmo, L. (2012). Uso y aprovechamiento del camarón de profundidad y de la fauna de acompañamiento. In: López-Martínez J e E. Morales-Bojórquez (Eds). Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C e Fundación Produce Sonora, Mexico. 339-354pp.
- Capaina, N. (2021). Caracterização do sector das pescas em Moçambique. *Observador do meio rural*. 33pp.
- Casale, P., G. Abitsi., M. P. Aboro., P. D. Agamboue., L. Agbode., N. L. Allela., D. Angueko., J. N. Nguema., F. Boussamba., F. Cardiec., E. Chartrain., C. Ciofi. (2017). First estimate of sea turtle bycatch in the industrial trawling fisher of Gabon. *Biodivers Conserv*. 13 pp.
- Cattani, A. P., L. O. Santos., H. L. Sach., B. R. Budel e J. H (2006). Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de pontal do Paraná, Litoral do Paraná, Brasil. *Boletim de Instituto de pesca*. 37(2): 247-260.
- Caudillo, J. M. G., M. A. C. Mata e A. B. Ramírez. (2000). Performance of a bycatch reduction device in the shrimp fishery of California, Mexico. *Biological conservation*. 98: 199-205.
- Cerbule, K., N. Jacques., H. Petterson., O. A. Ingólfsson., B., Hermann., ED, Grimaldo., R. B. Larsen., J. Brinkhof., M. Sistiaga. D. Lilleng e J. Brcic. (2021). Bycatch reduction in the deep water shrimp (*Pandalus borealis*) trawl fishery with large mesh top panel. *Journal for natural conservation*. 8pp.
- Chafar, M. A., G. Usup e Y. G. Seah. (2008). Phylogeny of Ponyfidhes from coastal Waters of the South China Sea. *Journal of Applied Biological Science*. 2(3): 125-132.
- Chakraborty, A., F. Aranishi e Y. Iwatsuki. (2006). Genetic differentiation of *Trichiurus japonicus* and (Perciformes: Trichiuridae) based on mitochondrial DNA analysis. *Zoological studies*. 45 (3): 419-427.

- Chen, W., A., S. Almatar., A. Alsaffar e A. R. Yousef. (2013). Retained and Discarded Bycatch from Kuwait's Shrimp Fishery. *Aquatic Science and Technology*. 1: 2168-9148.
- Christopher, W. G., S. Eayrs e J. M. Cournane. (2012). Bycatch Reduction Devices: Development, Adoption and Implementation? *ICESCM*. 17pp.
- Connor, P e P. Turnell.(2010). Fisheries management Act 1994. Department of Industry and Investment. 6pp.
- Costa, M. D., Schwingel, P. R., Souza-Conceição, J. M., & Spach, H. L. (2012). Distribuição espaço-temporal de larvas de Sciaenidae em um estuário subtropical (Santa Catarina, Brasil). *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*. 16(2), 51-59.
- De Sousa, L. P. (sd). Shallow water shrimp bycatch in Sofala Bank-Mozambique: Total catch estimates discards and biology of main species. *Instituto de Investigação Pesqueira*. 1pp.
- De Sousa, L. P., S. Abdul., B. P. De Sousa e J. W. Penn. (2016). Camarão de Banco de Sofala. *Revista de Investigação Pesqueira*. 74 pp.
- Dianto, W e B. Sumiono .(2010). Bycatch mitigation on shrimp trawl fisheries in indonesia. *Research center for capture fisheries agency for marine and fisheries research*. 33pp.
- Duarte, D. L. V., M. K. Broadhurst e L. F. C. Dumont. (2019). Challenges in adopting turtle excluder devices (TEDs) in Brazilian penaeid-trawl fisheries. *Marine policy*. 374-381.
- Duarte, L. O., L. Manjarés e F. Escobar. (2009). Bottom trawl bycatch assessment of shrimp fishery in the Caribbean sea off Colombia. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 6pp.
- Ebdulqader, A. A. A., P. Abdurahiman., L. Mansiur., A. H. Harrath., M. A. Qurban e L. Rabaoui. (2020). Bycatch and discards of shrimp trawling in the Saudi waters of the Arabian Gulf: ecosystem impact assessment and implications for a sustainable fishery management. *Fisheries Research*. 11pp.
- Eeyrs, S. (2007). A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries. FAO. 109 pp. *Einstein*. 102-6.

- Fannessy, S. T e B. Jackson (2007). Can bycatch reduction devices be implemented successfully on prawn trawlers in the West Indian Ocean?. *African Journal of marine science*.29: 453-463.
- FAO. (2008). Global study of shrimp fisheries. 331pp. Roma.
- FAO. (2010). International guidelines on bycatch management and reduction of discards. 14pp.
- FAO. (2019). A third assessment of global marine fisheries discards. 58pp. Roma.
- FAO (2015) Fisheries and Aquaculture Technical Paper Roma. *Fishery Technology*. 54: 1-10.
- Fatema, U. K., H. Faruque., Md. A. Salam., e H. Matsuda. (2021). Vulnerability assessment of target shrimp and bycatch species from industrial shrimp trawl fishery in Bay of Bengal, Bangladesh. *Sustainability*. 30pp.
- Fennessy , S. T., C. Villacastin e J. G. Field. (1994). Distribution and seasonality of ichthyofauna associated with commercial prawn trawl catches pn the Tugela Bank of Natal, South Africa. *Fisheries Research*. 20: 263-282.
- Filho, J. L. R., J. O. Branco., H. S. Monteiro., J. R. Veranie J. P. Barreiros. (2013). Seasonality of ichthyofauna bycatch in shrimp trawl from diferente depth strata in the Southern Brazilian Coast. *Journal of Coastal Research*. 13pp.
- Filho, L. J. R., M. Dolbeth., J. J. Bernardes., I. Ogashawara e J. O. Branco. (2020). Using an integrative approach to evaluate shrimp bycatch from subtropical data-poor fisheries. *Fisheries Research*. 12pp.
- Fondo, E. N., J. O. Omukoto., N. Wambiji., G. M. Okema., P. Thoya., G. w. Maina e E. N. Kimani. (2022). Diversity of shallow-water species in prawn trawling: a case study of Malindi-Ungwana Bay, Kenya. *Diversity*. 18pp.
- GEF e WWF. (2020). Sustainable Management of Bycatch in Bottom Trawl Fisheries. *Good Practice Briefs*. 4pp.
- Gibinkumar, T.R., S. Sabu., P. Pravin e M. R. Boopendranath. (2012). Bycatch Characterization of Shrimp Trawl Landings off Southwest coast of India. *Fishery Technology*. 49: 132-140
- Gorham, T. (2014). *Impacts of Shrimp Trawling on Community Composition of the Macrobenthic Fauna of Western Greenland*. Tese de Mestrado. 93pp. Londres. Imperial College London.

- Haas, H. L. (2010). Using observed Interaction between sea turtle and commercial bottom trawling vessels to evaluate the conservation value of trawl gear. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 2:263.
- Hall, M. A. (1996). On bycatch. *Fish Biology and Fisheries*. 6: 319-352.
- Hernández, S., M. T. Seasonal variation in fish bycatch associated with an artisanal flounder fishery on Coquimbo Bay, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 45: 695703.
- Hogueane, A. M, (2007). Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 7(1):69-82.
- Huang, Y. H., e H. T. Shih. (2021). Diversity in the Taiwanese swimming crabs (Crustacea: Brachyura: Portunidae) estimated through DNA barcodes, with descriptions of 14 new records. *Zoological Studies*. 60pp.
- Ibarra, J. D. J. T., S. J. Gutierrez., C. A. Carvajal., I. M. Garcia., F. M. Perez., G. R. Dominguez., R. P. Gonzalez e L. R. J. Gutierrez. (2020). Crustacean from shrimp bycatch from the southeastern Gulf of California to the southeastern Mexican pacific: Implications in their community structure and reproduction. *Crustaceana*. 93: 89-109.
- IIP (2004). Relatório Anual 2006. 60 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2005). Relatório Anual 2006. 60 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2006). Relatório Anual 2006. 60 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2008). Relatório Anual 2008. 66 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2010). Relatório Anual 2010. 72 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2011). Relatório Anual 2011. 78 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2012). Relatório Anual 2012. 84 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2013). Relatório Anual 2013. 84 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.

- IIP (2014). Relatório Anual 2014. 95 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP (2015). Relatório Anual 2015. 94 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- IIP. (2017). Relatório anual. 56 pp. Maputo. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira.
- Keledjian, A., G. Brogan., B. Lowell., J. Warrenchuk., B. Enticknap., G. Shester., M. Hirshfiekd e D. Cano-Stocco. (2014). Wasted catch: unsolved problems in U.S. fisheries. *Oceana*.
- Kennelly, S. J., G. W. Liggins e M. K. Broadhurst. (1998). Retained and discard by-catch from oceanic prawn trawling in New South Wales, Australia. *Fisheries Research*. 36: 217236.
- Keunecke, K. A., M. Vianna., D. B. Fonseca e F. D’Incao .(2007). The pink-shrimp trawling bycatch in the nothern coast of São Paulo, Brazil, with emphasis on crustaceans. *Nauplius*. 15: 48-55.
- Kimani, E. N., G. M, Okemwa e J. M. Kazungu (2009). Fisheries in the Southwest Indian Ocean Trends and Governance Challenges. 89pp.
- Kiszha, J. (2012). Bycatch assesement of vulnnerable megafauna in coastal artisanal. *South West Indian Ocean Fisheries Project*. 112 Pp.
- Kuabara, C. T. M., P. R. S. Sales., M. J. S. Marin., S. F. R. Tonhom. (2014). *Integração ensino e serviços de saúde: uma revisão integrativa da literatura*. Rev Min Enferm. 18(1): 195-201.
- Kumar, B. 2006 Trawling and bycatch: Implications on marine ecosystem. *Current Science*. 90: 922-931.
- Kumar, T., S. K. Chakraborty., A. K. Jaiswar., K. M. Sandhya., T. H. Bhagabati., A. Alam e S. Kumari. (2020). Diet composition and feeding strategy of *Johnius dussumieri* (Cuvier, 1830) from Ratnagiri coast of India. *Indian Jornal of Geo Marine Sciences*. 1242-1249.
- Larsen, R. B., B. Herrmann., M. Sistiaga., J. Brinkhof., I. Tatone e L. Langard. (2017). Performance of the Nordmore grid in shrimp trawling and potencial effects of guiding funnel length and light stimulation. *Marine of Coastal Fisheries*. 35 pp.

- Lascelles, Ben., G. N. Sciara., T. Agardy., A. Cuttelod., S. Eckert., L. Glowka., E. Hoyt., F. Llewlynn., M. Louzao., V. Ridoux e M. Tettle. (2014). Migratory marine species: their status, threats and conservation management needs. *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystem*. 24: 111-127.
- Lobo, A. S. (2007). The Bycatch problem: Effects of Commercial Fisheries Non-Target Species in India. *Ressonance*. 70pp.
- Lobo, A. S. (2012). Managing fisheries in an ocean of bycatch. *Costal Ecological and Marine Resources Centre*. 12pp.
- Machava, V., A. Macia e D. de Abreu (2014). By-catch in The Artesanal and Semi-industrial Srimp Trawl Fisheries in Maputo Bay. In: Bandeira, S. e J. Paula. The Maputo Bay Ecosystem. Vol. 1. Pp 291 – 295.
- Madhu, V. R e P. N. Jha. (2017). By-catch reduction devices in trawling. *Central Institute of Fisheries Technology*. 8pp.
- Madhu, V.R. (2019). Bycatch reduction Devices for trawls. *Central Institute of fisheries Technology*. 187-196.
- Madhu, V.R., L. Raphael., J. Jeevan., V. T. Antony e L. Edwin. (2017). Study of Bycatch from Commercial Trawler Operated off Central Kerela. *Fishery Technology*. 54: 163:169.
- Mahesh, V., S. Benakappa., A. P. Dinesshababu., A. S. K. Naik., M. E. Vijaykuma e M. Khavi. (2017). Occurrence of low value bycatch in trawl fisheries of Karnataka, India. *Fishery Technology*. 54:-1-10.
- Martins, A. S., M. Haimovici e R. Palacios. (2005). Diet and feeding of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the Subtropical convergence Ecoystem of southern. *Journal of the Marine Biological Association of thr United Kingdom*. 1223-1229.
- Maynou, F e A. G. Vinuesa. (2021). Relative catch performance of two gear modificationa used to reduce of undersized fish and shrimp in Mediterranean bottom trawl Fisheries. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamicsm. Management, and Ecosystem Science*.13: 518-533.
- Medeiros, R. P., J. H. D. G, Guanais., L. O. Santos., H. L. Spach., C. N. S. Silva., C. C. Foppa., A. P. Cattani e A. P. Rainho. (2013). Estratégias para redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas:

- perspectivas para a gestão pesqueira. *Boletim de instituto de pesca*. 39(3): 339 – 358.
- Meena, D. K., D. Panda., A. K. Sahoo e B. K. Bahera. (2021). Biodiversity conservation using “Bycatch reduction devices” (BRD), in fisheries. Aquatic fish data base. <https://aquafind.com/articles/Bycatch-Reduction-Devices.php>.
  - MITADER. (2018). 2<sup>o</sup> Relatório de Estado de Ambiente em Moçambique. Maputo. 254pp.
  - Morgan, R. D. (2013). *Exploring how fishermen respond to the challenges facing the fishing industry: A study of diversification and multiple-job holding in the English Channel fishery*. Ph. D.Thesis. 261pp. Reino Unido. Universidade de Portsmouth.
  - Motlagh, T., A. Hakimelahi., G. M. Shojaei, A. Vahabnezhad e M. A. Mirghaed. (2012). Feeding habits and stomach contents of Silver Silago, *Sillago sihama*, in the northern Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 11 (4) 892-901.
  - Nascimento, E. M. L. (2018). *Avaliação de dispositivos de exclusão com painel de malha quadrada em redes de arrasto de camarão, na frota de Sirinhaém-pé* Tese em Licenciatura. 29pp. Pernambuco. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
  - Noell, C. J., M. K. Broadhurst e S. J. Kennelly. (2018). Refining a Nordmore-grid bycatch reduction device for the Spencer Gulf penaeid-trawl fishery. *PLOS-one*. 18pp.
  - Oh, C. W. (2010). Seasonal bycatch variations in the shrimp beam trawl fishery of coastal wan-do, Korea. *Fish Aquatic Science*. 69-77.
  - Olber, J.M e S. T. Fennessy.(2007). A retrospective assessment of the stock status of *Otolithes ruber* (Pisces: Sciaenidae) as bycatch on prawn trawlers from KwaZulu-Natal, South Africa. *African Journal of Marine Science*. 29(2): 247–252.
  - Paighambari, S. Y e M. Eighani. (2015). Size selection of three commercial fish using grids in the Persian Gulf shrimp trawl fishery. *Regional studies in marine science*. 3 Pp.

- Pangsorn, S., P. L. Manee e S. Siriksophon. (2007). Status of Surimi Industry in the Southeast Asia. South East Asian Fisheries Development Center TD/RES 118. 28pp.
- Pereira, M. A. M., C. Litulo., R. S, Fernandes., Y, Tibiriçá., J. Williams., B. Atanassov., F. Carreira., A. Massingue e I Marques da Silva. (2014). Mozambique marine ecosystems review. *Biodinâmica* 139pp.
- Pravin, P., T. R. Gibinkumar., S. Sabu e M. R. Boopendranath. (2013). Bycatch reduction devices. *Regional Symposium on ecosystem approaches to marine fisheries and A synthesis of reconstructed data. Fish. 19:30–39.*
- Ramíz, D. A., J. A R. Valencia. (2010). Reduction bycatch with better technology in the Gulf of California shrimp fishery. World Wildlife Fund. 31pp.
- Randriarilala, F., T. Rafalimanana e A. Caverière. (2007). Les captures accessoires des crevettiers industriels et artisanaux. *PNRC*. 257pp.
- Razafindrainibe, H. (2010). Baseline study of the shrimp trawl fishery in Madagascar and strategies for bycatch management. 2010. 11pp.
- Remya, L., P. U. Zacharia., S. P. Shukla., M. Varghese., A. K. Jaiswar., A. K. Nazar., S. Thirumalaisevan., M. Rajkumar e R. V. Kumar. (2022). Food habit and diet composition of *Karalla dussumieri* (Valencienne, 1835) and *Gazza minuta* (Bloch, 1795) from Mandapam vicinity of Gulf of Mannar, Tamil Nadu. *Journal of the Marine Biological Association of India*. 38-44.
- Rezendea, G. A., M. C. Rufener., I. Ortega., V. M. Ruasa e L. F. C. Dumonta. (2019). Modelling the spatio-temporal bycatch dynamics in an estuarine small-scale shrimp trawl fishery. *Fisheries Research*. 12pp.
- Rezendea, G. A., M. C. Rufener., I. Ortega., V. M. Ruasa e L. F. C. Dumonta. (2019). Modelling the spatio-temporal bycatch dynamics in an estuarine small-scale shrimp trawl fishery. *Fisheries Research*. 12pp.
- Richards, A e L. Hendrickson. (2006). Effectiveness of the Normore grate in the Gulf of Maine Northern shrimp fishery. *Fisheries Research*. 81: 100-106.
- Romeiro, A. R. (2012). Desenvolvimento sustentavel: uma perspectiva econômico-ecológico. *Estudos Avançados*. 28pp

- Saha, S., N. Song., Z. Yu., M. A. Baki., R. J. Mckay., J. Qin e T. Gao. (2022). Descriptions of two new species, *Sillago mukijoddhai* sp. Nov. and *Sillago mengjialensis* sp. Nov. (Perciformes: sillaginidae) from the Bay, Bangladesh. *Fishes*. 16pp.
- Saltana, K., K. Jamil e S. I. Khan. (2014). Byacatch utilization. In: Kim, S. K. (Springer). *Seafood Processing By-products Trends and applications*. Republic of Korea. Pp 243-284. Pukyong National University.
- Samanta, R., S.K. Chakraborty., L. Shenoy., T.S. Nagesh., S. Behera e T.S. Bhoumik (2018). Byacatch characterization and relationship between trawl catch and lunar cycle in single day Shrimp Trawls from Mumbai Coast of India. *Regional Studies in Marine Science*. 17: 47-58.
- Santos, R. (2007). *Actividade pesqueira nos distritos de Angoche, Moma e Pebane: uma caracterização preliminar*. WWF. 74 pp.
- Schmidt, T. A., S. B. Bayse., P. D. Winger e C. H. Frank. (2023). Smaller bar spacings in a nordmore grid reduces the bycatch of redfish (*Sabastes* spp) in the offshore Northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery of earstern Canada. *Aquaculture and Fisheries*. 8-661-671.
- Silas, M. O. (2011). *Review of the Tazanian prawn in fishery*. Tese de Mestrado 50pp. Norway. University of Berger.
- Silva, H. A. M., Silva, A. P., França, R. C. P., Carvalho, I. T. Machado, Z. N., e Silveira, A. V. M. (2009). Utilização de fauna acompanhante da pesca do camarão, para produção de linguiça e hambúrguer. *Revisa Higiene alimentar*. 23: 93-96.
- Soares, Leoneza e L. Casatti. (2000). Descrição de duas novas espécies de Sciaenidae (Perciformes) de agua doce da bacia amazônica. *Acta Amazônica*. 30: 499-499.
- Sousa, M. T., M. D. Silva., R. Carvalho. (2010). Revisão Integrativa: o que é e como fazer. *Revisão*. 102-6.
- Soykan, C. U., J. E. Moore., R. Zydeles., L. B. Crowder., C. Safina e R. L. Lewison. (2008). Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. *Endangered species research*. 5: 91-102.

- Stiles, M. L., J. S., M. Lande e M. F. Hirshfield (2010). Impacts of Bottom Trawling on Fisheries, Tourism, and the Marine Environment. 10pp.
- Suuronen, P., C. R. Pitcher., R. A. McConnaughey., M. J. Kaiser., J. F. Hiddink e R. Hilborn. (2020). A Path to a Sustainable Trawl Fishery in Southeast Asia. *Review in fisheries science and aquaculture*.
- Swimmer, Y., E. A. Zollett e A. Gutierrez. (2020). Bycatch mitigation of protected and threatened species in tuna purse seine and longline fisheries. *Endangered Species Research*. 43: 517–542.
- Talwar, P. K.. (1995). Fauna of India and the adjacent countries pisces performes: Scianidae. Zoological survey of India Calcutta. 144pp.
- The World Bank. (sd). Meios de Subsistência governação e crescimento comunidades partilhando das pescas pesqueiras em Moçambique. 14pp.
- Tsukamoto, K., T. Kawamuara., T. Takeuch., T. D. Beard e M. J. Kaiser. (2008). A review of Bycatch and Discard Issue Toward Solution. *Fisheries for Global Welfare and Environment*. 169-180.
- UNEP. 2016. Draft definition for rhe term “bycatch”. *Memoradum of understanding on the conservation of migratory sharks*. 5pp. Univesity of Bergen Norway.
- Verschueren, B., H. Lenoir., M. Soetaert e H. P. (2019). Revealing the by-catch reducing potential of pulse trawls in the brown shrimp (*Crangon crangon*) Fishery. *Fisheries Research*. 211: 191– 203.
- Walmsley, S. A., R. W. Leslie., W. H. H. Sauer. (2007). Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery. *Fisheries research*. 86: 15-30.
- Williams, C. M., G. J. Ragland., G. Betini., L. B. Buckley e Z. A. Cheviron. Understanding Evolutionary Impacts of Seasonality: An Introduction to the Symposium. (2017). *Biologia Integrativa e Comparativa*. 57: 921-933.
- Xiao, J. G., Z. S. Yu., N. Song e T. X. Gao. (2021). Description of a new species, *Sillago nigrofasciata* sp, n0v. (Peciformes, Sillaginidae) from the southern coast of china. *Zookeys*. 10011:85-100.

- Zeller, D., T. Cashion., M. Palimares e D. Pauly. (2018). Global marine fisheries discard: 48-41-50.
- Zybudheen, A. A., G. Ninam e R. Badonia. (2004). Utilization of trawl bycatch in Gujarat. *Worldfish center quaterly*. 27:3-4.

## 9. Anexos

### Anexo 1

**Tabela 9.** Lista de bibliografias.

<b>Tipo de documento</b>	<b>Fonte</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>País</b>
Artigo	Online	Walmsley, S. A., R. W. Leslie., W. H. H. Sauer	2007	Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery.	África do Sul
Artigo	Base de dados	Madhu, V. R., L. Raphael., J. Jeevan., V. T. Antony e L. Edwin.	2017	Study of Bycatch from Commercial Trawler Operated off Central Kerela	Índia
Artigo	Base de dados	Kodeeswaran, P., N. Jayakumar e L. Ranjith	2020	Assessing the ichthyofaunal diversity and trophic level from trawl bycatch of Chennai fishing harbour, Southeast coast, India.	Índia
Artigo	Base de dados	Azeez, P. A., P. Rohit., L. Shenoy., A. K. Jaiswar., M. Raman., K. M. Koya., V. K. Vase e D. Damodaran.	2021	Species composition and spatial- temporal variation of bycatch from mid-water trawlers operating in the Arabian Sea along north-west coast of India.	Índia
Artigo	Base de dados	Abdulqader, E. A. A., P. Abdurahiman., L. Mansour., A. H. Harrath., M. A. Querban e L. Rabaoui	2020	Bycatch and discards of shrimp trawling in the Saudi water of the Arabian Gulf; ecosystem impact assessment and implication for a sustainable fishery management.	Arábia Saudita

Artigo	Base de dados	Fannessy, S. T	2008	An update on initiatives to reduce prawn trawl bycatch in the West Indian Ocean	Quênia, Tanzânia, África de Sul, Madagascar
Artigo	Base de dados	Al-Abdulrazak, D., D. Zeller., D. Belhabib., D. Tesfamichael e D. Pauly	2015	Total marine fisheries catches in the persian/Arabian Gulf from 1950 to 2010	Arábia Saudita
Artigo	Base de dados	Fannessy, S. T e B. Jackson	2008	Can bycatch reduction devices be implements sucessfully on prawn trawlers in the West Indian ocean?	Moçambique
Artigo	Base de dados	Paighambari, S. Y e M. Eighani	2015	Size selection of three comercial fish using grids in the Persian Gulf shrimp trawl fishery	Irão
Artigo	Online	Razafindrainibe, H.	2010	Baseline study of the shrimp trawl fishery in Madagascar and strategies for bycatch management.	Madagascar
Artigo	Base de dados	Fondo, E. N., J. O. Omukoto., N. Wambiji., G. M. Okema., P. Thoya., G. w. Maina e E. N. Kimani	2022	Diversity of shallow-water species in prawn trawling: a case study of Malindi-Ungwana Bay	Quênia
Artigo	Base de dados	Al-Baz, A e W. Chen	2014	An assessment of bycatch reduction devices in Kuwait's shrimp trawl fishery	Kuwait

Artigo	Base de dados	Chen. W.	2013	Retained and discarded bycatch from Kuwait's shrimp fishery	Kuwait
Artigo	Base de dados	Fennessy , S. T., C. Villacastin e J. G. Field.	1994	Distribution and seasonality of ichthyofauna associated with commercial prawn trawl catches pn the Tugela Bank of Natal, South Africa	África de Sul
Artigo	Base de dados	Randriarilala, F., T. Radalimanana e A. Caverivière.	2007	Les captures accessoires des crevettiers industriels et artisanaux	Madagascar
Artigo	Base de dados	Benakappa. S., A. P. Dinesshababu., A. S. K. Naik., M. E. Vijaykuma e M. Khavi	2017	Occurence of low value bycatch in trawl fisheries off Karnataka	Índia
Artigo	Online	Capaina, N	2021	Caracterização do sector das pescas em Moçambique	Moçambique
Artigo	Base de dados	Abdula, S., N. Dias e E. Morais	2020	Cruzeiro marinho e ecossistêmico dos recursos demersais e do estado do ambiente de Banco de Sofala	Moçambique
Artigo	Base de dados	Dias, N., O. Filipe e M. R. Pinho	2015	Avaliação de pesca industrial de arrasto de crustáceos de profundidade.	Moçambique
Artigo	Online	De Sousa, L. P.	sd	Shallow water shrimp bycatch in Sofala Bank-Mozambique: Total catch estimates discards and biology of main species	Moçambique
Artigo	Base de dados	Khan, M. M.	2018	Suggested ways for improving the management of the Bay of Bengal shrimp trawl fisheries	Bangladesh

Artigo	Base de dados	De Sousa, L. P., S. Abdul. B. P. de Sousa e J. W. Penn	2016	Camarão de Banco de Sofala	Moçambique
Artigo	Base de dados	Lobo, A. S.	2007	The Bycatch problem: Effects of Commercial Fisheries Non-Target Species in India	Índia
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2006	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2007	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2008	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2009	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2010	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2011	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Tese de Mestrado	Online	Silas, M. O.	2011	Actividade pesqueira nos distritos de Angoche, Moma e Pebane: uma caracterização preliminar	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2012	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2013	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2014	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique

Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2015	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Relatório anual	Biblioteca	Instituto de Investigação Pesqueira	2017	Fauna acompanhante de camarão no Banco de Sofala	Moçambique
Artigo	Base de dados	Faruque, U. K. H., Md. A. Salam e H. Matsuda.	2021	Vulnerability assessment of target shrimp and bycatch species from industrial shrimp trawl fishery in Bay of Bengal, Bagladesh	Bagladesh
Artigo	Base de dados	Lobo, A. S	2012	Managing fisheries in an ocean of bycach	Índia
Artigo	Base de dados	Pravin, P., T. R. Gibinkumar., S. Sabu e M. R. Boopendranath	2013	Bycatch reduction divices	Índia
Artigo	Base	W. Dianto e B. Sumiono	2010	Bycatch mitigation on shrimp trawl fisheries in indonesia	Indonésia

## Anexo 2

Tabela A2-1. Composição da fauna acompanhante de camarão no Oceano Índico. Índia (IN), África do Sul (ZA), Kuwait (KW), Madagascar (MG), Arábia Saudita (SA), Moçambique (MZ), Quênia (KI), Bangladesh (BD).

Família	Espécies	IN	ZA	KW	MG	SA	MZ	BD	KI
Carangidae	<i>Carangoides malabaricus</i>		X				X		
	<i>Suscomberoides commersonnianus</i>			X					
	<i>Atule mate</i>	X		X					
	<i>Carangoides bajad</i>			X					
	<i>Caranx ignobulis</i>								
	<i>Decepturus russelli</i>	X		X					
	<i>Megalaspis cordyla</i>	X		X					
	<i>Selaroides leptolepis</i>			X					
	<i>Carangoides chysophrys</i>			X					
	<i>Atropus atropos</i>								X
	<i>Carangoides armatus</i>						X		
	<i>Scomberoides lysan</i>								
	<i>Selar crumenophthalmus</i>								X
	<i>Conger cinereus</i>								X
	<i>Alepes kleinii</i>	X		X					
	<i>Alepes djedaba</i>						X		
	<i>Ulua mentais</i>			X					
	<i>Parastrimateus niger</i>								X
Mullidae	<i>Upeneus vittatus</i>		X		X		X		
	<i>Upeneus bensasi</i>						X		
	<i>Upeneus sulphureus</i>				X	X	X		X
	<i>Upeneus taeniopterus</i>						X		X
	<i>Upeneus tragula</i>					X			
	<i>Upeneus moluccensis</i>				X		X		
Chirocentrodae	<i>Chirocentrus nudus</i>					X			
Clupeidae	<i>Sardinella gibosa</i>	X			X				

	<i>Nematalosa nasus</i>					X			
	<i>Sadinela longiceps</i>	X							
	<i>Hilsa keele</i>						X		
	<i>Sardinella albella</i>				X				
	<i>Anodontostoma cacunda</i>	X							
	<i>Dussumier acuta</i>	X							
	<i>Escualosa thocata</i>	X							
	<i>Opisthopterus tardoore</i>	X							
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>		X		X				X
	<i>Leptomelanosoma indicum</i>							X	
	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>							X	
	<i>Polynemus sextarius</i>						X	X	
	<i>Polynemus sp</i>						X		
Lutjanidae	<i>Lutjanus malabaricus</i>				X				
	<i>Letjanus russelii</i>					X			
	<i>Letjanus sanguineus</i>						X		
	<i>Lejarus ehrenbergii</i>					X			
	<i>Lutjanus fulylflamma</i>					X			
	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>					X			
	<i>Lutjanus lutjanus</i>					X	X	X	
	<i>Lutjanus johnii</i>							X	
Drepaneidea	<i>Drepane longimanus</i>		X						
Bothidae	<i>Bothus mancus</i>						X		
	<i>Bothus myriaster</i>						X		
Haemulidae	<i>Pomadasys olivaceum</i>		X	X					
	<i>Pomadasys fartus</i>				X				
	<i>Pomadays stridens</i>					X	X		X
	<i>Pomadays kaakan</i>						X		
	<i>Plectorhinchus sordidus</i>					X			
	<i>Pomadasys maculatum</i>				X		X		X
	<i>Pomadaysys hasta</i>				X				
Engraulidae	<i>Stolephorus commersonnii</i>	X							
	<i>Stolephorus insularis</i>	X							

	<i>Stolephorus waitei</i>	X							
	<i>Stolephorus indicus</i>					X			
	<i>Thryssa dussumieri</i>	X							
	<i>Thryssa malabarica</i>	X							
	<i>Thryssa mystax</i>	X						X	
	<i>Thryssa vitrirostris</i>		X						X
Engraulidae	<i>Coilia lingua</i>							X	
	<i>Stolephorus ter</i>							X	
Apogonidae	<i>Apogon taeniatus</i>			X					
Triacanthidea	<i>Triacanthus dracaena</i>					X			
Ariidae	<i>Netuma bilineatus</i>			X					
	<i>Netuma thalassina</i>			X					
	<i>Arius madagascariensis</i>				X				
	<i>Plicofollis tenuipinis</i>			X					
	<i>Arius africanus</i>								X
Pristigasteridae	<i>Pellona ditchela</i>		X		X				X
Serranidae	<i>Epenephelus diacanthus</i>	X							
	<i>Epinephelus bleekeri</i>			X					
Callionymidae	<i>Callionymus filamentosus</i>								
	<i>Callionymus marleyi</i>								
Sparidae	<i>Argyrops spinifer</i>					X		X	
	<i>Acanthopagrus latus</i>					X			
	<i>Crenidens crenidens</i>					X			
	<i>Diplodus sargus kotschyi</i>					X			
	<i>Rhabdosargus haffara</i>					X			
Nemipteridae	<i>Nemipterus japonicus</i>	X		X				X	
	<i>Nemipterus bleekeri</i>				X				
	<i>Nemipterus aspinosa</i>							X	
	<i>Nemipterus randalli</i>							X	
	<i>Nemipterus bipunctans</i>			X			X		
	<i>Nemipterus peronii</i>			X		X			
	<i>Scolopsis taeniatus</i>			X		X			
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>					X			

Ephippidae	<i>Ephippidea sp.</i>					X			
Hydrophidae	<i>Hydrophis sp.</i>			X					
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus lunares</i>			X		X	X		
	<i>Lagocephalus inemis</i>		X				X		
	<i>Arothron immaculatus</i>								
	<i>Lagocephalus guentheri</i>		X				X		
	<i>Chelondon patoca</i>					X			
	<i>Lagocephalus scleratus</i>						X		
	<i>Torquigener hypselogeneion</i>						X		
Teraponidae	<i>Terapo jarbua</i>	X			X			X	
	<i>Pelates quadrilineatus</i>					X			
	<i>Terapon puta</i>					X	X		X
	<i>Terapon theraps</i>				X	X	X		
	<i>Pelates quadrilineatus</i>								X
Platycephalidae	<i>Platycephalus scaber</i>	X							
	<i>Platycephalus indicus</i>								
Synodontidae	<i>Saurida undosquamis</i>		X						
	<i>Saurida undosquanmis</i>								
	<i>Trachinocephalus myops</i>						X		
	<i>Saurida micropectoralis</i>				X				
	<i>Harpadon nehereus</i>							X	
	<i>Saurida tumbil</i>	X			X	X		X	
Scombridae	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	X		X	X				
	<i>Scomberomorus commerson</i>	X		X					
	<i>Scomberomorus guttatus</i>								
	<i>Scomnermorus plurilineatus</i>						X		
	<i>Scomberomorus guttatus</i>	X							
	<i>Scomberomorus linelatus</i>	X							
Dasyatidae	<i>Himantura imbricata</i>			X	X				
Menidae	<i>Mene maculata</i>	X							
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>				X				
Sillaginidae	<i>Silago sihama</i>			X		X	X	X	X

Gerreidae	<i>Gerres ayena</i>			X		X	X		
	<i>Gerres filamentosus</i>						X	X	X
	<i>Gerres oblongus</i>						X		
	<i>Gerres acinaces</i>					X			
Soleidae	<i>Brachirus orientalis</i>			X					
	<i>Zebrias synapturoides</i>					X			
	<i>Aesopia carnuta</i>					X			
	<i>Solea elongata</i>					X			
	<i>Solea stanalandi</i>			X					
Hemiramohidae	<i>Hyporhamphus limbatus</i>	X							
Ariommatidae	<i>Ariomma indica</i>					X			
Sciaenidae	<i>Johnius dussumieri</i>	X	X	X			X	X	X
	<i>Jonhius belangerii</i>	X		X					
	<i>Jonhius sina</i>		X						X
	<i>Jonhius amblycephalus</i>		X				X		
	<i>Otholites ruber</i>	X		X			X		
	<i>Argyrosomus thorpei</i>								
	<i>Otholites biauritus</i>							X	
	<i>Otholites cuvieri</i>	X							
	<i>Otolithes argenteus</i>				X				
	<i>Pennahia anea</i>			X					
	<i>Protonibea diacantha</i>			X					
	<i>Kathala axilaris</i>	X							
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus bilineatus</i>	X							
	<i>Cynoglossus macrotomus</i>	X							
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus punctatus</i>				X				
Leiognathidae	<i>Secutor insidiator</i>	X					X		X
	<i>Leiognathid equulus</i>				X				X
	<i>Leiognathus leuciscus</i>								X
	<i>Gazza minuta</i>		X		X		X		X
	<i>Secutor ruconius</i>	X	X						
	<i>Secutor insidiator</i>				X				

	<i>Leiognathus splendens</i>	X							
	<i>Leiognathus bindus</i>	X							
	<i>Leiognathus dussumieri</i>	X							
	<i>Leiognathus elongatus</i>						X		
	<i>Aurigequula fasciata</i>							X	
	<i>Eubleekeria splendens</i>							X	
	<i>Leiognathus equulus</i>						X		
Stromateidae	<i>Pampus argentrus</i>	X						X	
	<i>Pampus chinensis</i>							X	
Triacanthidae	<i>Triacanthus blaculeatu</i>					X			
Tetrarogidae	<i>Vespicula dracaena</i>					X			
Sphyraenidae	<i>Sphyraeba putnamiae</i>			X		X			
	<i>Sphyraena obtusata</i>			X		X		X	
	<i>Sphyraena flavicauda</i>			X					
	<i>Sphyraena putnamiae</i>			X					
	<i>Sphyraena barracula</i>						X		
	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>						X		
	<i>Sphyraena barracuda</i>						X		X
	<i>Sphyraena jello</i>					X			
Synaceiidae	<i>Pseudosynanceia melanostigma</i>					X			
Lethrinidae	<i>Lethrinus lentjan</i>					X			
	<i>Lethrinus nebulosus</i>					X			
	<i>Lethrinus borbonicus</i>					X			
	<i>Lethrinus obsoletus</i>					X			
	<i>Lethrinus microdon</i>					X			
	<i>Gymnocranius griséus</i>						X		
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	X	X		X				X
	<i>Eupleurigrammus glossodon</i>			X					
	<i>Trachurus indicus</i>			X					X
	<i>Eupleurogrammus munitus</i>			X					

	<i>Lepturacanthus savala</i>							X	
Teraponitidae	<i>Terapon theraps</i>			X					
	<i>Terapon jarba</i>							X	
Hemiscyllidae	<i>Chiloscyllium arabicum</i>			X					
Squillidae	<i>Squilla sp</i>	X							
	<i>Oratosquilla interrupta</i>			X					
Portunidae	<i>Charybdis feriata</i>	X					X		
	<i>Chrybdis natator</i>						X		
	<i>Mutata lunares</i>						X		
	<i>Charybdis lucifeara</i>	X							
	<i>Portunus pelagicus</i>	X						X	
	<i>Portunus sanguinolentus</i>						X		
	<i>Scylla serrata</i>	X			X		X	X	
Sepiidae	<i>Sepia pharaonis</i>	X							
	<i>Sepia latimamus</i>						X		
	<i>Sepia aculeata</i>							X	
	<i>Sepia sp</i>						X		
Siganidae	<i>Siganus sutor</i>				X				
	<i>Siganus canaliculatus</i>							X	
Loliginidae	<i>Uroteuthis duvaucelli</i>	X					X		
	<i>Loligo spp</i>				X				
	<i>Salea bleekeri</i>		X						
	<i>Loligo forbesi</i>						X		
Octopodidae	<i>Octopus cyaneus</i>			X					
	<i>Octopus vulgaris</i>	X		X					
Muraenesocidae	<i>Congresox talabonoides</i>							X	

**Fonte:** Fonte: Fennessy *et al.*, 1994; Randriarilala *et al.*, 2008; Razafindrainibe, 2010; Silas, 2011; Chen *et al.*, 2013, IIP,2002; IIP, 2006; IIP, 2007; IIP, 2008; IIP, 2009; IIP, 2010; IIP, 2011; IIP, 2012; Almaar, 2013; IIP, 2014; IIP, 2015; IIP, 2017; Madhu, 2017; Abdula *et al.*, 2020; Fatema *et al.*, 2022

### Anexo 3

**Tabela 3-1.** Variação sazonal da fauna acompanhante no oceano Indico Invernos (Inv), Verão (Vr), P-m (Pós-moção).

		India			África do Sul		Kuwait		Madagascar	
Família	Espécie	Inv	Ver	P-m	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus arel</i>						X	X		
	<i>Cynoglossus attenuatus</i>					X				
	<i>Cynoglossus lida</i>					X				
Priacanthidae	<i>Priacanthus hamrur</i>			X						
Haemilidae	<i>Pomadasys maculatum</i>								X	X
	<i>Pomadasys hasta</i>								X	X
Polynemidae	<i>Arius maculatus</i>						X	X		
Sciaenidae	<i>Johnius glaucus</i>			X						
	<i>Atro Bucca nibe</i>					X				

		<i>Johnius amblycephalus</i>				X	X				
		<i>Otholites ruber</i>						X	X	X	X
		<i>Johnius dussumieri</i>				X	X			X	
		<i>Argyrosomus thorpei</i>					X				
		<i>Pennahia naea</i>						X	X		
	Lutjanidae	<i>Lutjanus malabaricus</i>								X	X
	Psettodidae	<i>Psettodes erumi</i>			X						
	Sepiidae	<i>Sepia elíptica</i>			X						
		<i>Sepia pharaonis</i>			X						
	Scombridae	<i>Rastrelliger kanagurta</i>			X						
	Mullidae	<i>Upeneus vittatus</i>			X					X	
		<i>Upeneus sulphureus</i>								X	X
	Ariidae	<i>Plicofolis temispinis</i>		X				X	X		

		<i>Netuma bilineata</i>						X	X		
	Teraponidae	<i>Terapom therap</i>								X	X
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus guentheri</i>					X				
	Leiognathidea	<i>Leiognathus equulus</i>								X	X
	Monacanthidae	<i>Aluterus monocerus</i>			X						
	Chirocentrodae	<i>Chirocentrus dorab</i>			X						
	Stromateidae	<i>Pampus argenteus</i>			X						
	Soleidae	<i>Zebrias quaggas</i>			X						
	Sparidae	<i>Awcanthopagrus berda</i>			X						
	Carangidae	<i>Scomberomorus guttatus</i>	X								
		<i>Scomberomorus commerson</i>	X								

		<i>Plicofollis dussumieri</i>	X	X							
		<i>Megalopsis cordyla</i>		X							
	Octopodidae	<i>Otopus membranaceus</i>	X								
	Muraenesocidae	<i>Congresox talabonoides</i>			X						
	Synodontidae	<i>Saurida tumbil</i>					X	X			
		<i>Harpadon nehereus</i>			X						
		<i>Saurida micropectolaris</i>								X	X
	Drepaneidae	<i>Drepane longimanus</i>					X				
	Trichiuridae	<i>Trichiurus virostris</i>					X				
		<i>Trichiurus lepturus</i>				X	X			X	X
	Nemipteridae	<i>Nemipterus bipunctatus</i>							X		

		<i>Nemipterus japonicus</i>							X		
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena flavicauda</i>							X		
		<i>Sphyraena jella</i>	X								
Total	28	51	5	3	13	3	11	7	11	11	10