



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

MINISTÉRIO DO MAR, ÁGUAS INTERIORES E PESCAS



Instituto Nacional de Investigação Pesqueira

Estado do Conhecimento sobre os Recursos Pesqueiros Acessíveis à
pesca Artesanal e Ecossistemas no Distrito de Pebane

Projecto SWIOFISH-1

Autores

Rui Mutombene
Daniel Mualeque
Jorge Mafuca
Emídio André

Maputo, Maio 2021

ÍNDICE

1. Introdução	3
2. Caracterização Geral da Área, Ecossistemas e Biodiversidade	4
2.1. Situação geográfica e clima	4
2.2. Zona costeira e Ecossistemas sensíveis	5
2.3. Espécies protegidas, ameaçadas e em perigo de extinção	7
3. Actividade Pesqueira e Recursos Pesqueiros	8
3.1. Principais modalidades de pesca e Recursos pesqueiros	8
3.2. Captura, esforço de pesca e rendimento por modalidade de pesca	12
3.3. Biologia das principais espécies	16
3.4. Tamanhos Médios de Captura das Principais Espécies por Modalidade de Pesca	21
3.5. Estado de exploração das principais espécies	24
4. Principais Ameaças aos Ecossistemas	31
5. Ameaças as Espécies Protegidas, Ameaçadas e em Perigo de Extinção	33
6. Análise de Lacunas de Conhecimento Científico e de Gestão	34
7. Propostas de Medidas e Acções Concorrentes para a Gestão Sustentável das Pescarias Artesanais	43
8. Referências bibliográficas	45

1. Introdução

A pesca artesanal no distrito de Pebane, à semelhança dos demais distritos costeiros ao longo do País, figura entre as principais actividades de importância socioeconómica, constituindo fonte primária de subsistência, emprego e renda das comunidades costeiras. Localizado no norte da Província da Zambézia, a zona costeira marítima do distrito constitui, juntamente com a dos distritos do Sul de Nampula (Moma e Angoche), a Área de Proteção Ambiental das Ilhas Primeiras e Segundas (APAIPS), área esta que representa igualmente o norte do Banco de Sofala¹. Esta zona alberga uma grande diversidade de recursos pesqueiros, sendo os pequenos peixes pelágicos (sardinhas, anchovetas entre outros) e os peixes demersais de fundos arenosos (bagre, corvinas, macujanas, peixes pedras, entre outros) os grupos dominantes em termos de produção pesqueira (Chaúca *et. al.*, 2011; Krakstad *et. al.* 2015; Mutombene *et. al.* 2019). Esta área é ainda uma das principais áreas de ocorrência de camarões peneídeos, recurso de valor económico elevado (Palha de Sousa, *et. al.* 2015, Abdula *et. al.* 2017).

Para além de concentrar uma grande abundância e diversidade de recursos socio e economicamente importantes, esta zona, sendo maioritariamente de características estuarinas, alberga na zona costeira uma fracção considerável do ecossistema de mangal do País, que constituem berçário de muitas espécies aquáticas incluindo as que suportam actividade pesqueira.

A exploração dos recursos pesqueiros pela pesca artesanal a nível local é feita através do uso de diferentes artes e métodos de pesca, com ou sem embarcação, incluindo artes e métodos pouco selectivos que capturam espécies juvenis representando uma potencial fonte de risco de sobrepesca de crescimento (Mutombene *et. al.*, 2019). Por outro lado há um crescente número de pessoas a engajarem-se na actividade pesqueira, impulsionando o esforço de pesca e o risco de sobrepesca (Mutombene *et. al.*, 2019).

A degradação do mangal e de outros ecossistemas como tapetes de ervas marinhas e recifes de coral, quer por causas naturais bem como por acção humana, constitui um outro potencial risco a sustentabilidade pesqueira em Pebane e resto do Banco de Sofala. A zona costeira de Pebane e áreas vizinhas são também importantes em mineiros, como areias pesadas, o que representa um desafio de conservação adicional, dado ao risco de degradação ambiental decorrente da poluição

¹ O Banco de Sofala, localizado na região central (21°S-16°30'S), incluindo a costa das províncias de Sofala, Zambézia e parte Sul da Província de Nampula, é a mais produtiva e principal zona de pesca de Moçambique.

gerada pela exploração mineira. No contexto das mudanças climáticas, este conjunto de ameaças representam um risco potencial à capacidade de resiliência ecológica e social das comunidades costeiras dependentes da actividade da pesca.

O presente relatório, visa aflorar o estado do conhecimento sobre os recursos pesqueiros e ecossistemas incluindo os riscos à sustentabilidade pesqueira no distrito de Pabane, de modo a contribuir como uma componente na informação de base necessária a elaboração de um plano de gestão das pescarias artesanais do distrito, no contexto da abordagem ecossistémica as Pescas.

2. Caracterização Geral da Área, Ecossistemas e Biodiversidade

2.1. Situação geográfica e clima

O Distrito de Pebane localiza-se no norte da Província de Zambézia. O seu território, o qual inclui as ilhas do Arquipélago das Primeiras (Silva, do Fogo, Coroa, Casuarina e Epidendron), tem uma área de cerca de 10.182 km². Seus limites a norte e a este são os distritos de Gilé e Moma e a Oeste os distritos de Ilé e Maganja da Costa. O clima é, em geral, temperado e húmido com duas estações marcadamente distintas, uma estação húmida e quente entre Novembro e Maio e uma estação seca e fria entre Maio e Outubro. Na estação húmida e quente, a precipitação é elevada e corresponde a cerca de 80% do total anual e o mês de Janeiro é o mais chuvoso com precipitação média mensal de cerca de 230 mm. Na estação seca e fria a precipitação é mais baixa, com médias mensais inferiores a 23 mm. A temperatura média anual no distrito é de 25,3 °C, ocorrendo uma amplitude térmica anual relativamente baixa, inferior a cerca de 6 °C. Janeiro é o mês mais quente com temperaturas e cerca de 27.7°C.

Historial de ocorrência de eventos extremos como ciclones na Província da Zambézia indica o Distrito de Pebane é propenso à impactos de ciclones e é classificado como tendo um risco alto de sofrer por estes eventos. Nos últimos 40 anos, o distrito de Pebane foi atingido pelos ciclones A19798 em 1998, Fodah em 1995, Angele em 1978 e Gladys em 1976. Mais recentemente, foi atingido em 2002 pelo ciclone Delfina e em 2000 pelo ciclone Hudah.

2.2. Zona costeira e Ecossistemas sensíveis

A Plataforma Continental em Pebane está inserida na área do Banco de Sofala, tendo na parte insular, as ilhas do Arquipélago das Primeiras. Toda a extensão do mar territorial incluindo a do Arquipélago das Primeiras, está dentro da classe batimétrica mais superficial, com profundidades inferiores a 50 m. De acordo com os dados do Porto de Pebane de 2011, as marés são semidiurnas e apresentam uma altura máxima de 4.6 m durante as mares vivas e uma altura máxima de 0.3 m durante as mares mortas. Terras húmidas acompanham a distribuição da rica rede de rios que caracteriza o Distrito de Pebane, perfazendo cerca de 6% (600 km²) da área total do território. Nestas predominam florestas ribeirinhas e grandes extensões de caniço e plantas flutuantes. As florestas de mangal são particularmente bem desenvolvidas distribuindo-se pelas áreas pantanosas, canais e estuários que atravessam as dunas na região de transição do ambiente terrestre para marinho costeiro. As terras húmidas e o mangal ocupam cumulativamente 918 km², cerca de 9% do território do distrito. Os recifes de corais predominantes nas ilhas do arquipélago das ilhas primeiras e as pradarias de ervas marinhas e macroalgas complementam o leque diverso de ecossistemas que caracteriza a região norte do Banco de Sofala.

2.2.1. Estuários e Mangais

Ao longo da costa do Distrito de Pebane, 5 rios formam estuários na plataforma do Banco de Sofala: Muniga, Namanué, Moligodi, Moebase e Ligonha. A estes juntam-se ainda às fozes dos rios Erretene, Merragulo e Moebase com bocas entre 1 a 3 km. Os estuários são circundados por densas florestas de mangal e de plataformas entre-marés lamacentas que se expõem durante as marés baixas. As florestas de mangais são, assim, particularmente bem desenvolvidas no Distrito de Pebane, destacando-se as da foz dos rios Ligonha, Molocué (perto de Moebase) e Melela. Todavia, prevalece uma importante lacuna de conhecimento sobre a descrição das formações de mangais e seu estado de conservação no Distrito de Pebane.

2.1.2. Recifes de Corais

A natureza estuarina (alta turbidez e relativamente baixa salinidade) causada pelo elevado escoamento fluvial ao longo da costa da Província da Zambézia não propiciam à ocorrência de recifes de coral. Contudo, corais em franja rodeiam as ilhas do Arquipélago das

Primeiras ao largo do Distrito de Pebane. Os recifes do Arquipélago das Primeiras e Segundas são conhecidos albergarem alta biodiversidade. Recentemente foi estimada existência de 15 géneros de corais moles, 41 de corais duros e 194 espécies de peixes de recife. Corais ramificados dos géneros *Acropora*, *Pocillopora*, *Seriatopora* e *Porites* são os mais dominantes. É reportada a ocorrência também nestes recifes algumas espécies endémicas á zona oriental do Oceano Índico, como por exemplo *Horastrea indica* e *Cladiella kashmani*, das quais a primeira encontra-se classificada como vulnerável e constando na Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas.

2.1.3. Ervas marinhas e macroalgas

Tapetes de ervas marinhas e macroalgas associadas constituem ecossistemas que ocorrem em águas protegidas, pouco profundas, com substratos areno-lodosos de baías ou enseadas com topografia ligeiramente inclinada que leva à ocorrência de extensas zonas entre-marés. Tapetes de ervas marinhas são comuns nos atóis rochosos das Ilhas Primeiras, ao largo de Pebane. Nestes, encontram-se lagoas pouco profundas e protegidas formadas por sedimento e cascalho de coral e tapetes de ervas onde dominam as espécies *Zostera capensis* e *Thalassodendron ciliatum*. Ocorrem também macroalgas associadas aos recifes tais como as dos géneros *Halimeda*, *Sargassum*, *Padina*, *Turbinaria*, *Cystoseira*, *Codium*, *Caulerpa* e *Boergesiana*. Tapetes de ervas marinhas ocorrem também na costa continental na zona de Mucoroge na foz do Rio Ligonha assim como na parte ocidental e mais protegida das ilhas, com extensas áreas de areia.

2.1.4. Praias e dunas costeiras

Praias arenosas são reportadas serem uma característica comum ao longo da orla costeira do Distrito de Pebane. Estas ocorrem igualmente nas ilhas do Arquipélago das Primeiras ao largo de Pebane, formando em geral uma orla estreita ao seu redor (com exceção das Ilhas Silva e Coroa cada uma delas constituindo ou assemelhando-se a um banco ou duna de areia no meio do mar). As praias caracterizam-se por dunas baixas estendendo-se paralelamente à costa, normalmente desprovidas de vegetação. As praias em Moçambique constituem uma atracção turística importante e, no caso das praias arenosas, podem também constituir importantes locais de nidificação de tartarugas marinhas.

2.3. Espécies protegidas, ameaçadas e em perigo de extinção

2.2.1. Mamíferos Marinhos

Na região de Moebase, foram observados golfinhos das espécies *Tursiops truncatus* (Golfinho narigudo) e *Sousa chinensis* (Golfinho corcunda do Índico) (Coastal and Environmental Services, 1998a). Embora não se encontrem registos sobre a ocorrência de dugongos nas águas marítimas de Pebane, a região compreendida entre Moebase e Angoche, abarcando o Arquipélago das Primeiras e Segundas, rica em habitats de ervas marinhas, é considerada uma região importante para a protecção de dugongos. Existem registos, entre os anos 70 e 90, da ocorrência destes animais em Angoche e Moma.

2.2.2. Tartarugas marinhas

Cinco espécies de tartarugas marinhas, nomeadamente a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga coriácea (*Dermochelys coriacea*), a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga olivácea (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga imbricata ou bico de falcão (*Eretmochelys imbricata*) ocorrem ao longo de toda costa Moçambicana com a excepção da tartaruga verde que não ocorre na região sul. Em termos de nidificação a distribuição varia ao longo da costa. As praias da região do Banco de Sofala não são propícias à nidificação de tartarugas marinhas, no entanto, algumas das praias do litoral da Província da Zambézia, incluindo as praias do Arquipélago das Primeiras e Segundas, servem de zonas de nidificação e desova de tartarugas. Acredita-se que as praias arenosas entre Moebase e a Ponta Lipobane no Distrito de Pebane sejam um exemplo de tais zonas de nidificação. Existem registos antigos (Gomes e Sousa, 1953) da desova de tartarugas marinhas nas Ilhas Coroa e Casuarina e estudos recentes indicam que o Arquipélago das Primeiras e Segundas constitui o maior local de desova das tartarugas verdes em todo o país (Costa e Siteo, sem data; Huges, 1971 citado em Impacto, 1999).

3. Actividade Pesqueira e Recursos Pesqueiros

3.1. Principais modalidades de pesca e Recursos pesqueiros

A pesca artesanal no distrito de Pebane é caracterizada por existência de muitas artes de pesca, sendo as principais, arrasto para a praia, emalhe se superfície, linha e palangre. Estas artes contribuem cumulativamente com mais de 80% das capturas do distrito, sendo dentre elas arrasto para praia, recentemente banida pelo regulamento da pesca marítima, a principal, seguida do emalhe de superfície e linha de mão (Figura 1).

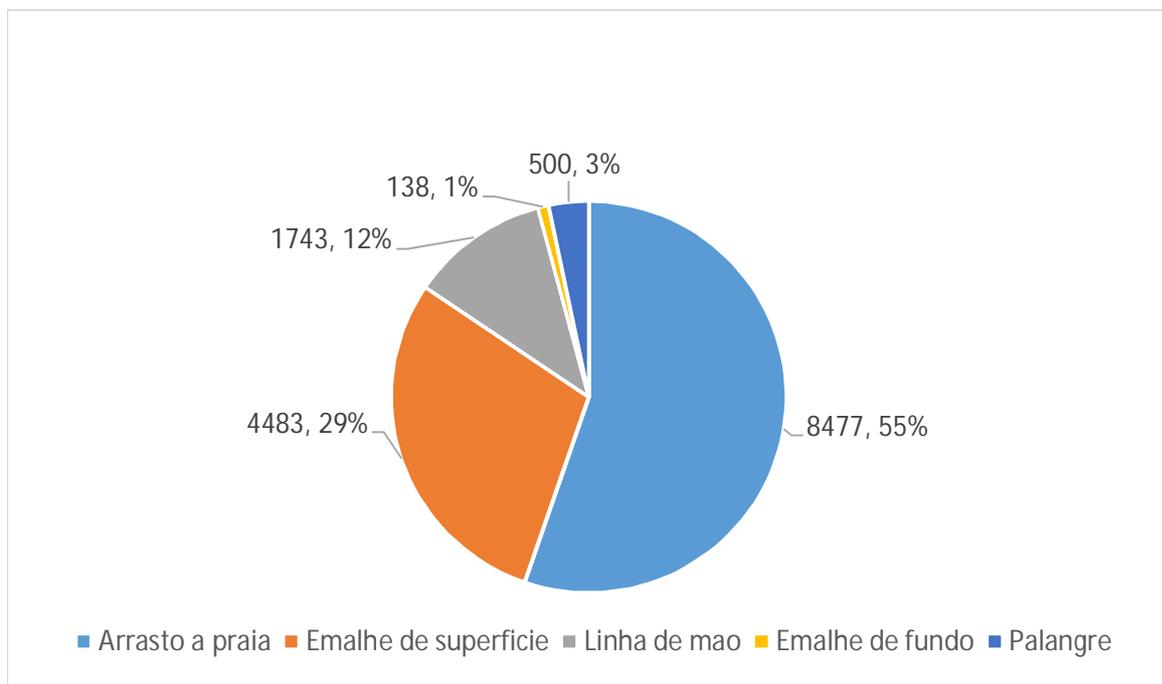


Figura 1. Contribuição das principais artes de pesca no distrito de Pebane

Estas constatações são consistentes com os resultados encontrados na unidade de gestão Pebane-Nicodala (Mutombene, et al., 2019) onde o arrasto contribui com 52%, o emalhe com 30%, linha de mão com 11% e palangre com 5%. Para além destas, existem outras artes e métodos de pesca empregues incluindo arpão, gaiolas e apanha. Artes não regulamentadas como a chicocota (feitas da base de redes mosquiteiras), que tem tido um impacto negativo devido a sua baixa selectividade, também ocorrem e vem se alastrando em toda a região do Banco de Sofala.

A caracterização geral das artes de pesca a nível do distrito de Pebane encontra-se discriminada nas tabelas 1 e 2. Desta análise nota-se uso de malhagem fina nos sacos das redes de arrasto (inferior 55mm ou 2 polegadas, mínimo regulamentado para as redes de arrasto actuaentes nas pescarias costeiras) e a falta de padronização no que diz respeito ao comprimento das redes que tendem a ser cada vez maiores por unidade de arte. O comprimento da rede de emalhe de superfície varia de 400 a 1600m e está acima do comprimento máximo permitido (200 metros) para a artesanal exercida nas áreas de conservação com redes de emalhar de deriva, quando permitidas.

Tabela 1. Caracterização das artes de pesca de arrasto e emalhe de superfície.

Tipo de Arte	Tamanho da malha das asas	Tamanho da malha do saco	Comprimento da rede	Tipo de embarcação	Nr. de Pescadores por unidade
Arrasto para praia	1-3 polegadas	1-2 polegadas	250-2200m		22-41
Emalhe de Superfície	2-3 polegadas	1-1.5 polegadas	400-1600m		3-4

Relativamente aos aparelhos de anzol, nota-se que tanto a linha de mão como o palangre há preferência pelo anzol de tamanho 5 (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização das artes de pesca de linha de mão e palangre.

Tipo de Arte	Nr. de anzóis	Tamanho dos anzóis	Comprimento da linha	Tipo de embarcação	Nr. de Pescadores por unidade
Linha de mão	-	5 (4,6, 8)	50	-	1
Palangre de anzol	100-230	5	-	-	1-2

Estas pescarias são suportadas na sua maioria por pequenos pelágicos, peixes demersais de fundo arenoso e camarão, conforme descrito na Tabela 3. A gaiola e a apanha são usadas na captura de caranguejo e outros invertebrados enquanto que o arpão é usado para a captura de lagostas.

Tabela 3. Impacto das principais artes de pesca na exploração dos recursos mais abundantes na produção da pesca artesanal no distrito de Pebane (Mutombene *et. al*; 2019).

Grupo ecológico	Espécie	Nome comum	AP	EMS	EMF	LIN	PAL
Peixe pequeno pelágico	<i>Thryssa vitirostris</i>	Ocar de cristal (+#)	Red	Yellow	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Otolithes ruber</i>	Corvina dentuça (+#)	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
Peixe bento-pelágico	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-fita (+#)	Red	Yellow	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Acetes erythraeus</i>	Camarão fino (+#*)	Red	Green	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Arius dussumieri</i>	Bagre (+#)	Yellow	Yellow	Green	Red	Red
Peixe pequeno pelágico	<i>Johnius dussumieri</i>	Macujana de barba (+#)	Red	Yellow	Green	Green	Green
Peixe pequeno pelágico	<i>Pellona ditchela</i>	Sardinha do índico (+#)	Red	Yellow	Green	Green	Green
Peixe pequeno pelágico	<i>Hilsa kelee</i>	Magumba (+#)	Yellow	Red	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Pomadasys kaakan</i>	Peixe pedra (+#)	Yellow	Green	Yellow	Red	Red
Camarão	<i>Penaeus indicus</i>	Camarão branco (+#*)	Red	Green	Yellow	Green	Green
Peixe pequeno pelágico	<i>Sardinella albella</i>	Sardinha branca (+#)	Yellow	Red	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Stolephorus commersonii</i>	Anchoveta (+#)	Red	Green	Green	Green	Green
Peixe grande pelágico	<i>Polynemus sextarius</i>	Barbudo de mancha (+)	Yellow	Red	Green	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Scomberoides tol</i>	Machope comum (+)	Yellow	Red	Yellow	Green	Green
Peixe demersal arenoso	<i>Umbrina canariensis</i>	Macujana bronzeada (+)	Red	Yellow	Green	Red	Green
Caranguejo	<i>Scylla serrata</i>	Caranguejo do mangal (#*)					

Nota: Vermelho representa contribuição acima de 30%; laranja de 30 a 5% e verde abaixo de 5%. (AP) Arrasto para a praia; (EMS) Emalhe de superfície; (EMF) Emalhe de fundo; (LIN) Linha e (PAL) Palangre. (+) espécie de topo na unidade de gestão; #espécie eleita pela comunidade; (*) espécie com outra abordagem de investigação específica em curso.

A identificação destas espécies resultou de um processo que envolveu a análise da contribuição de cada espécie para a produção total da pesca artesanal a nível de Pebane Pebane, baseada em valores médios das capturas amostradas no período 2010-2016 (Mutombene *et. al*, 2019). Subsequentemente estas espécies foram levadas a uma validação pelas comunidades locais (CCPs de *Cuassiane* e *Pebane-sede*) tendo se confirmado que as mesmas são importantes na produção pesqueira do distrito. Contudo, para efeitos de priorização das acções de pesquisa e gestão o mesmo exercício com as comunidades priorizou 13 espécies de maior interesse comunitária (indicadas na tabela 1 com o sinal #).

Da análise feita ao impacto que as diferentes artes têm nas espécies mais importantes para as pescarias artesanais no distrito de Pebane nota-se que o camarão fino (*A. erythraeus*) e anchoveta (*S. commersonii*) são as únicas que são exclusivamente acessíveis ao arrasto para praia, dado tratarem-se de espécies de pequenas dimensões, com 3.5 cm e 8.5cm de comprimento máximo respectivamente. As espécies ocar de cristal (*T. vitrirostris*), corvina dentuça (*O. ruber*), macujana de barba (*J. dussumieri*), e camarão branco (*P. indicus*) apesar de serem maioritariamente impactadas pelo arrasto para a praia, são consideravelmente capturadas no emalhe de superfície. A sardinha do Índico (*P. ditchella*) e peixe-fita (*T. lepturus*) sofrem duplo impacto do arrasto para a praia e emalhe. Contudo, a magumba (*H. kelee*), a sardinha branca (*S. albella*), machope comum (*S.tol*) e barbudo de mancha (*Polynemus sextarius*) são impactadas principalmente pelo emalhe. O peixe pedra (*P. kaakan*), o bagre (*A. dussumieri*) e corvina (*O. ruber*) são acessíveis a pesca a linha e ao palangre, embora sejam igualmente impactadas pelo arrasto.

De forma sumária, atendendo a recente proibição do uso da rede arrasto para a praia pelo REPMAR, concluir-se que a excepção do camarão fino e anchoveta, os recursos acessíveis ao arrasto para praia (ocares, sardinhas, peixe-fita, corvina, macujanas e camarão) podem ser alternativamente explorados com a arte de emalhe, juntando-se a magumba, machopes e barbudos. A linha de mão e palangre asseguraria o aproveitamento da peixe pedra e bagre e ainda a exploração parcial da corvina e macujanas. No geral, as medidas de gestão específicas a serem aplicadas sobre estes recursos de maior importância deve-se ter em contas as artes de pesca de maior impacto sobre estes recursos conforme descrito na tabela 1.

3.2. Captura, esforço de pesca e rendimento por modalidade de pesca

A figura 2 descreve a evolução da produção das principais modalidades de pesca durante os últimos dez anos no distrito de Pebane. De acordo com a figura, a produção foi significativamente mais alta nos últimos 5 anos (média 27000ton) comparativamente ao período 2011-2015 (média 9000ton). Este cenário de aumento da produção, em torno dos 100 à 200% em todas as artes, deve ser melhor investigado de modo a entender as razões ecológicas e humanas por detrás do fenómeno. Entretanto, nos últimos anos a produção têm-se mantido relativamente estável a volta das 33000 toneladas por ano.

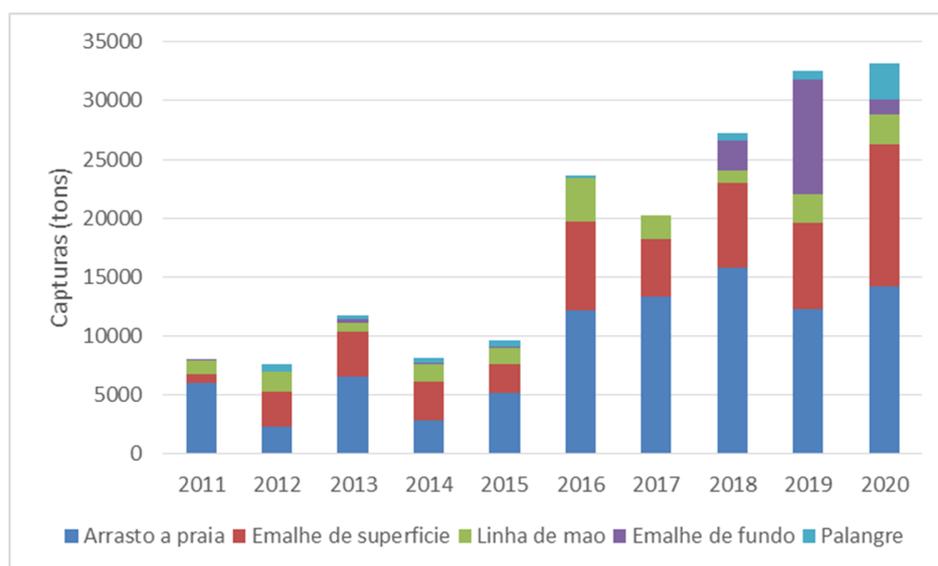


Figura 2. Variação anual das capturas das principais modalidades de pesca.

As figuras 3, 4, 5 e 6 seguintes espelham melhor a tendência de esforço de pesca e rendimentos (CPUE) das diferentes modalidades de pesca. No arrasto para a praia nota-se que o padrão de esforço de pesca se manteve relativamente estável e similar entre os dois períodos (2011-2015 e 2016-presente), a exceção dos anos 2013 e o último ano, em que o esforço cresceu significativamente (figura 3). Este cenário aliado ao crescente aumento da produção condicionou o aumento contínuo da CPUE até 2018 (figura 3). No período 2011-2015 o rendimento médio foi de 44 kg/arte.dia enquanto no período 2016-2019 o rendimento foi de 146 kg/arte.dia, representando um incremento na ordem dos 250% em relação ao período anterior.

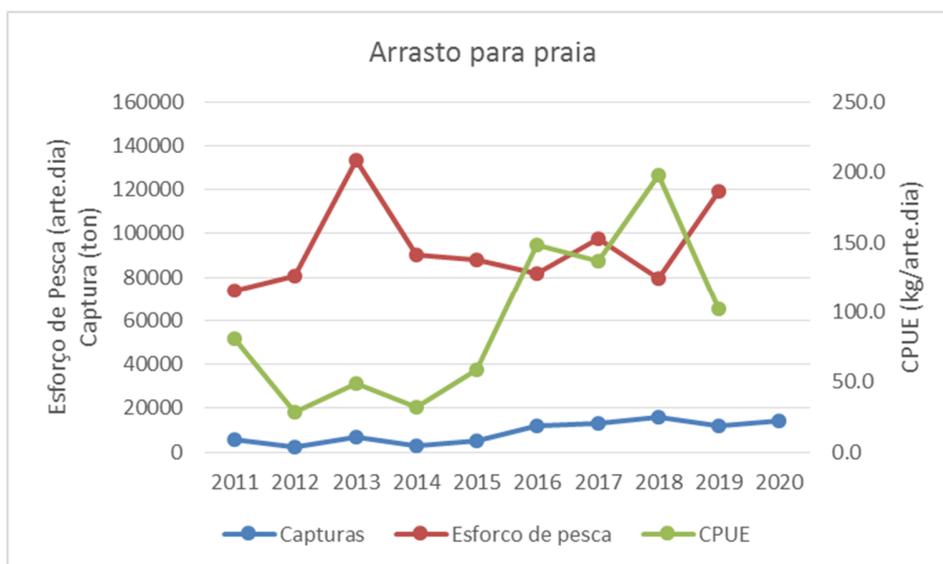


Figura 3. Variação anual das capturas, esforço de pesca e CPUE no Arrasto para praia.

No emalhe observa-se uma tendência de aumento gradual do esforço de pesca ao longo dos anos, a exceção do ano 2013 (*outlier*) com um pico bastante acentuado e anormal (figura 4). No que tange aos rendimentos, embora ocorram algumas flutuações anuais, nota-se uma tendência de aumento até 2016 e de redução da CPUE daí em diante (figura 4). Conduzido comparando os dois quinquênios verifica-se que no período 2011-2015 o rendimento médio foi de 45kg/arte.dia enquanto no período 2016-2019 o rendimento foi de 82kg/arte.dia, representando um incremento na ordem dos 114% em relação ao período anterior.

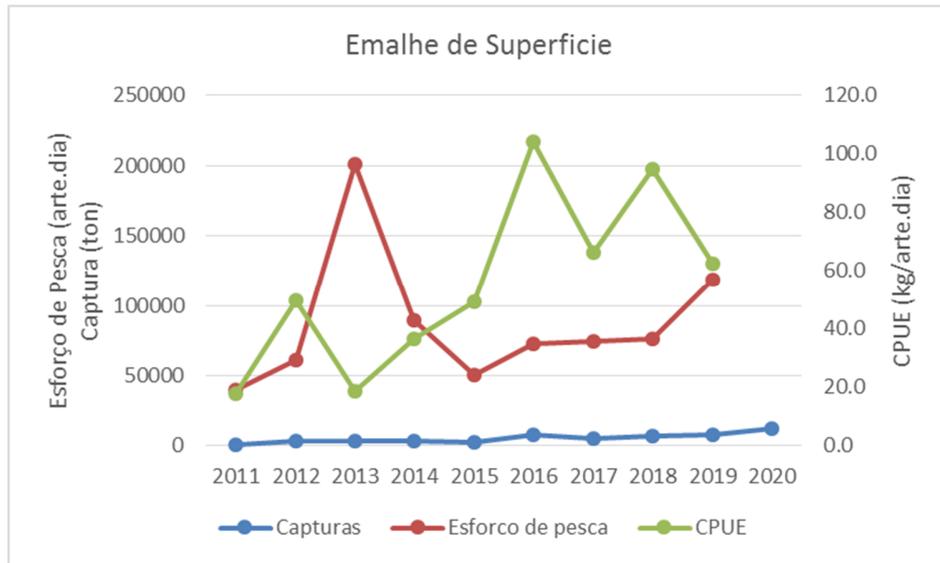


Figura 4. Variação anual das capturas, esforço de pesca e CPUE no Emalhe de superficie.

Na linha de mão, a semelhança do emalhe, nota-se uma tendência de aumento gradual do esforço de pesca ao longo dos anos, a exceção do ano 2013 (outlier) com um pico bastante acentuado e anormal (figura 5). No que tange aos rendimentos, embora ocorram algumas flutuações anuais, não se verifica alteração considerável das medias dos dois periodos; 44kg/barco.dia no período 2011-2015 e 45kg/barco.dia no período 2016-2019.

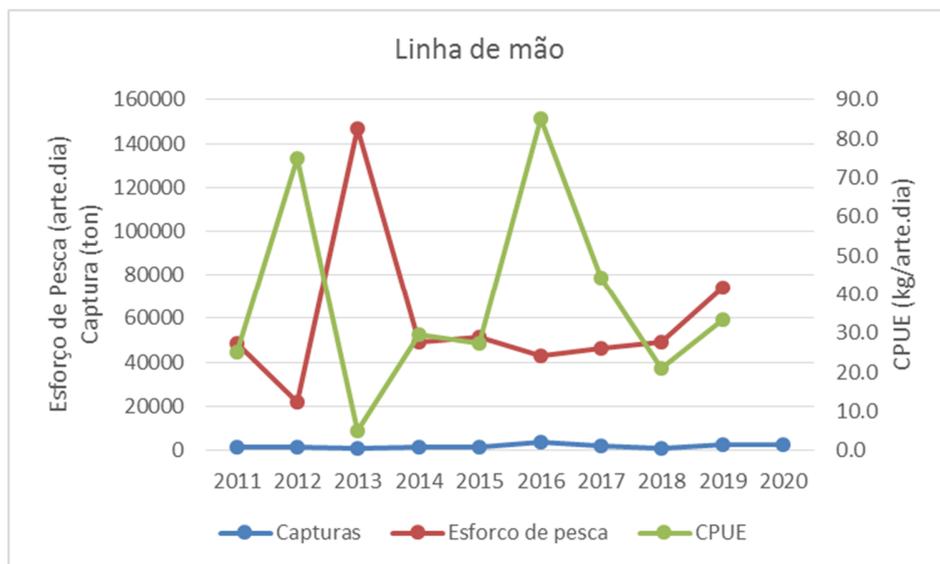


Figura 5. Variação anual das capturas, esforço de pesca e CPUE na Linha de mão.

No palangre, nota-se uma tendencia de redução do esforço de pesca até 2016 e aumento dai em diante, embora com muitas lacunas de dados (figura 6). O rendimentos mostraram uma tendencia inversa ao do esforço até 2015 (figura 6). Comparando os dois quinquenios verifica-se que no período 2011-2015 o rendimento medio foi de 13kg/arte.dia enquanto no período 2016-2019 o rendimento foi de 18kg/arte.dia, representando um incremento na ordem dos 32% em relação ao período anterior.

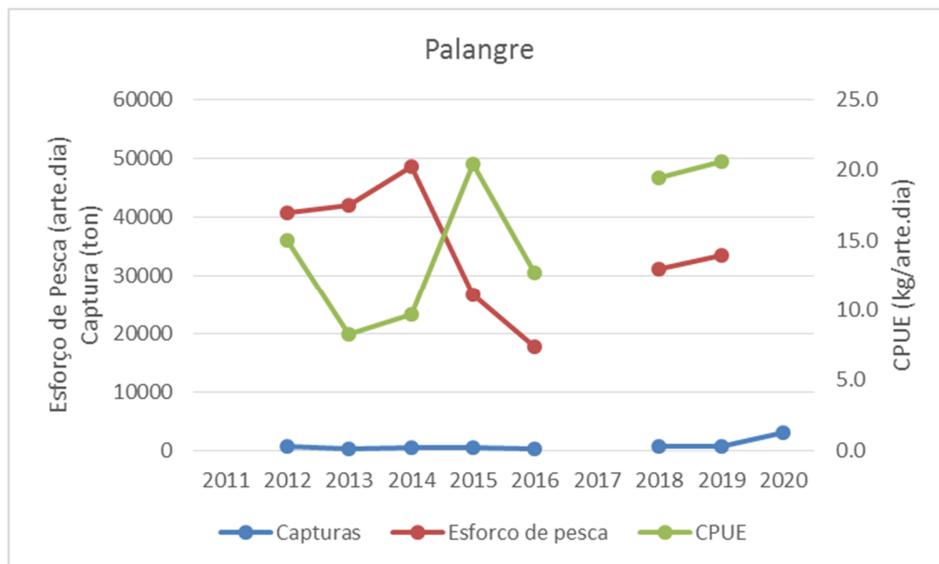


Figura 6. Variação anual das capturas, esforço de pesca e CPUE no Palangre.

3.3. Biologia das principais espécies

Ocar de cristal (*Thryssa vitirostris*)

É uma espécie zooplantívora pelágica; estuarina ou marinha e que ocorre em cardumes em intervalos de profundidade que variam de 0 até 50 m (Blaber, 1979); Alimenta-se de pequenos camarões (*Palaemon styliferus*) e eufasiáceos (Gislason & Sousa, 1985 e Lourenço, 2021). A população pode ter uma alta resiliência com um coeficiente de crescimento de $K = 0,5 \text{ ano}^{-1}$ (parâmetro da função de von Bertalanffy) e um tempo mínimo de duplicação da população menor que 15 meses (Whitehead *et al.*, 1988); Na Baía de Maputo, os valores de K obtidos anteriormente variaram de 0,52 a 0,77 ano^{-1} para um comprimento total assintótico (L_{∞}) entre 22,8 e 28,5 cm (Gjøsaeter & Sousa, 1987); no Banco de Sofala foi registado para espécie um comprimento total (CT) máximo de 22,5 cm (Gjøsaeter & Sousa, 1983; Gislason & Sousa, 1985). No Banco de Sofala, o recrutamento ocorre de Abril a Junho e de Setembro a Outubro (Gjøsaeter & Sousa, 1983). A desova principal ocorre em Dezembro (Saetre & Silva, 1979, in Gjøsaeter, 1983) e ocorre no Banco de Sofala, desde a foz do rio Zambeze até Angoche (Gjøsaeter & Sousa, 1983). Estudos realizados em KwaZulu-Natal, na África do Sul, referem que espécie atinge o comprimento de maturação aos 8 cm (Wallace, 1975, in Baloi *et al.*, 2002) e, no Banco de Sofala as estimativas de crescimento conjugadas com as observações de maturação sexual indicam que a entrada dos indivíduos na população desovante ocorre aos 12,1-14,4 cm (L25-L75) de comprimento total, quando estão no final do primeiro ano de vida. Contudo, o tamanho de maturidade sexual de sexos agrupados é de 13 cm do CT (Mualeque, 2008). As principais artes usadas na pesca são o arrasto pelágico, emalhe de superfície e cerco (Fischer *et al.*, 1990), onde o comprimento modal principal de captura varia de 12-15 cm e menor entre 9-11 cm (Mualeque e Santos, 2011).

Corvina dentuça (*Otolithes ruber*)

É uma espécie demersal que ocorre em zonas costeiras até 40 m de profundidade (Fennessy, 2000). Em termos de grupos funcionais é um migrante marinho que se alimenta de peixes e invertebrados (crustáceos e moluscos). O pico de desova ocorre em Agosto e Dezembro (Pillai, 1983); É

capturada com recurso as artes de arrasto de fundo, redes de emalhar e linha e anzol; O tamanho máximo registado é 80 cm, sendo 28 cm, o tamanho de maturidade sexual (Costa, *et al.*, 2021, em preparação).

Estudos recentes realizados no Banco de Sofala estimaram a taxa de crescimento (k) em $0,32 \text{ ano}^{-1}$, para um tamanho assintótico (L_{∞}) de 43,9 cm de CT, tamanho de primeira captura de 19,42 cm, inferior ao tamanho de maturidade sexual (25 cm) (Sande, 2020, em preparação).

Uma avaliação anterior feita na Baía de Maputo estimou uma velocidade de crescimento (k) de $0,2 \text{ ano}^{-1}$, para um tamanho assintótico de 43,5 cm com uma duração de vida de 5 anos. O período reprodutivo ocorre entre Julho e Novembro, no entanto, a desova ocorre em Outubro e Novembro quando as fêmeas atingem o tamanho de maturidade sexual de 25 cm (Inácio, 2008), mas não na Baía de Maputo, provavelmente em mar aberto ou no Banco de Sofala ou Banco de Tugela, na África do Sul (Mann, 2000, Brash e Fennessy, 2005).

Peixe-fita (*Trichiurus lepturus*)

É uma espécie cosmopolita de águas quentes e temperadas, entre 60° N e 45° S , com salinidades entre 33 e 36 e temperaturas superiores a 16° C ; Apresenta hábito demerso-pelágico e ocorre em estuários e zonas costeiras, como também em profundidades que variam de 100 a 350 m. (Collette, *et al.*, 2015); Em termos de grupos funcionais, a espécie é um visitante marinho que se alimenta de peixes invertebrados (crustáceos e moluscos) (Costa, *et al.*, 2020, em preparação); Estudos realizados no Banco de Sofala revelaram que a dieta de *Trichiurus lepturus* é constituída por crustáceos (74,2%), peixes (22,6%) e cefalópodes (3,4%); do grupo dos peixes, a família Engraulidae é a mais preferida, com destaque para os ocares, sendo que foi igualmente observado que a espécie apresenta também um comportamento canibal (Mualeque, 2013).

O período reprodutivo varia de acordo com a região e há registo de indivíduos em actividade de desova em todos os meses do ano, sendo o tamanho de maturidade sexual estimado em 53 que ocorre aos 2,3 anos de vida (Costa, *et al.*, 2021, em preparação). A espécie apresenta um

crescimento lento com a velocidade $K = 0,25 \text{ ano}^{-1}$, comprimento assintótico de 151cm (Nakamura e Parin, 1993.). Pode atingir 120 cm de comprimento total e é capturada com recurso as a rede de arrasto (Fischer., *et al*, 1990 e Costa., *e al*, 2021).

Magumba (*Hilsa kelee*)

É uma espécie pelágica costeira da família Clupeidae que ocorre nos estuários ao longo da costa de Moçambique (Silva & Sousa, 1988) e pode atingir um tamanho de 25 cm de comprimento total (Fisher *et al*, 1990); Forma cardumes facilmente visíveis a superfície e alimenta - se de fitoplâncton (Gjoseater & Sousa, 1983); Geralmente, permanece no fundo durante o dia e migra para a superfície durante à noite, onde se dispersa (Krantz *et al*, 1989)A magumba desova ao longo de todo ano, com picos mais pronunciados durante os meses de Outubro a Janeiro com o máximo em Dezembro e durante os meses de Junho e Julho (Sousa, 1989). De acordo com Loureiro, *et al.*, 2006, a espécie atinge a maturidade sexual com 14 cm, quando têm estão entre 1-1.5 anos de idade. Os machos e as fêmeas parecem ter o mesmo crescimento, seu comprimento máximo não excede 25 cm (Ariil & Svein, 1994).

Sardinha branca (*Sardinella albella*)

É uma espécie pelágica que ocorre em estuários e zonas costeiras em até 50 m de profundidade. A espécie distribui-se na região do Indo-Pacífico: Mar Vermelho, Golfo Pérsico, costa leste da África, Madagáscar, Indonésia, Mar de Arafura e do norte de Taiwan ao sul de Papua Nova Guiné. Em termos de grupo funcional, a sardinha branca é um migrante (Tambihasan, *et al*, 2017); Alimenta-se de microcrustáceos e fitoplâncton e apresenta dois períodos reprodutivos durante um ano, sendo de Fevereiro a Março e de Outubro a Dezembro. A espécie cresce até 14 cm (Fischer, *et al*, 1990) e atinge a maturidade sexual com 10 cm (Masquine, 2006).

Sardinha do Índico (*Pellona ditchella*)

É uma espécie pelágica, costeira, entra nos estuários e eventualmente nos rios entre 6 e 36 m de profundidade (Fischer *et al.*, 1990) e distribui-se desde a região do Indo-Pacífico: costa leste africana, Madagáscar, Índia, costa oeste da Austrália, Mar da China Meridional, Indonésia e Papua Nova Guiné (Costa, *et al.*, 2021, em preparação).

A espécie pode crescer até 16 cm de comprimento total (Fischer *et al.*, 1990). Em termos de grupo funcional, a espécie é um migrante marinho e alimenta-se de microcrustáceos, detritos e fitoplâncton. No Banco de Sofala, em Moçambique, o pico de desova ocorre nos meses de Setembro e Dezembro quando os indivíduos já atingiram 14 cm de comprimento total (Costa, *et al.*, 2021).

Peixe-pedra (*Pomadasys kaakan*)

É uma espécie bentopelágica que ocorre em estuários e zonas costeiras até 75m de profundidade. Distribui-se de a região do Indo-Pacífico: Mar Vermelho, costa leste da África até o sudeste Asiático, norte de Taiwan e sul de Queensland e também há registo de ocorrência no Golfo Pérsico. Em termos de grupos funcionais, a espécie é migrante marinho e alimenta-se de crustáceos, moluscos e peixes (Costa, *et al.*, 2021, em preparação).

A espécie pode atingir 80 cm de comprimento total e sobre a reprodução as informações são escassas. No entanto, dados da literatura referem que o comprimento de primeira maturação (L50) foi estimado em 39,3 e 47,7 cm para machos e fêmeas, respectivamente. A espécie apresenta uma desova prolongada e vai desde Janeiro a Agosto, embora os picos ocorram entre Janeiro-Fevereiro e Março a Julho. (Falahatimarvast, 2012).

Macujana de barba (*Johnius dussumieri*)

Trata-se de uma espécie demersal que ocorre em estuários e zonas costeiras até 40 m de profundidade e distribui-se na região do Indo-Pacífico desde o leste do Paquistão, Austrália,

Filipinas, Nova Guiné, Mar da China Meridional, Taiwan, Hong Kong e Kwangtung (Costa, *et al.*, 2021).

Em termos de grupos funcionais, a espécie é um migrante marinho que se alimenta de crustáceos e pequenos peixes (Julião, 2019). A espécie *Johnius dussumieri* pode atingir 40 cm de comprimento e o pico de desova ocorre durante o verão e outro na primavera (Setembro a Fevereiro) quando os indivíduos já têm 15,7 cm de comprimento total.

Bagre (*Arius dussumieri*)

É uma espécie demersal; ocorre em estuários e zonas costeiras até 50m de profundidade. Também pode ser encontrado na porção estuarina mais oligohalina. Distribui-se na região Indo-Pacífico desde Moçambique, Madagáscar, Sri Lanka, costa leste da Índia, Bangladesh, Myanmar e Sumatra. Em termos de grupos funcionais, a espécie é um migrante marinho. Alimenta-se de invertebrados e pequenos peixes (Costa, *et al.*, 2021).

A espécie pode crescer até 50 cm de comprimento total. Relativo a reprodução as informações são muito escassas na região. No entanto, há registos que no Golfo – Pérsico, a actividade reprodutiva ocorre no período de inverno quando os indivíduos têm 23 cm de comprimento total.

Caranguejo do mangal (*Scylla serrata*)

É um crustáceo da ordem Decapoda, e família Portunidae que está associado a floresta de mangal e distribui-se em áreas costeiras tropicais e subtropicais desde África até às ilhas do Pacífico, em áreas lamacentas e as ervas marinha e nas bocas das marés dos rios e de baías protegidas (Halare, 1999).

No Banco de Sofala, a reprodução ocorre todos os meses do ano. Contudo, o pico ocorre no mês de Abril e entre Setembro e Outubro, quando os indivíduos atingem 9,80 cm da largura da carapaça, ou 9,50 cm para os de desova precoce ou 10,12 cm para os que desovam tardiamente. A época de recrutamento, que indica o período em que novos indivíduos são incorporados à população, ocorre nos meses de Janeiro a Março (Mualeque, *et al.*, 2018, não publicado)

3.4. Tamanhos Médios de Captura das Principais Espécies por Modalidade de Pesca

3.3.1. Espécies Primariamente Acessíveis ao Arrasto para praia

A figura 7 mostra que as espécies primariamente acessíveis ao arrasto para a praia (ocar de cristal localmente conhecido como papahe e sardinha do indico), vem sendo capturada no arrasto para praia, ao longo da ultima década, em média com tamanho abaixo da primeira maturação, com tendência decrescente do comprimento médio ao longo dos anos.

As mesmas espécies são capturadas secundariamente pelo emalhe. No caso do ocar, em média os indivíduos foram capturados com tamanho ligeiramente acima do tamanho da primeira maturação sexual, revelando um melhor padrão de seleção comparativamente ao arrasto na captura desta espécie (Figura 7). Contudo para o caso da sardinha do indico embora o emalhe demostre padrão de seleção comparativamente ao arrasto, nota-se que vem sendo capturada com tamanho ligeiramente abaixo do tamanho da primeira maturação sexual no emalhe (Figura 7).

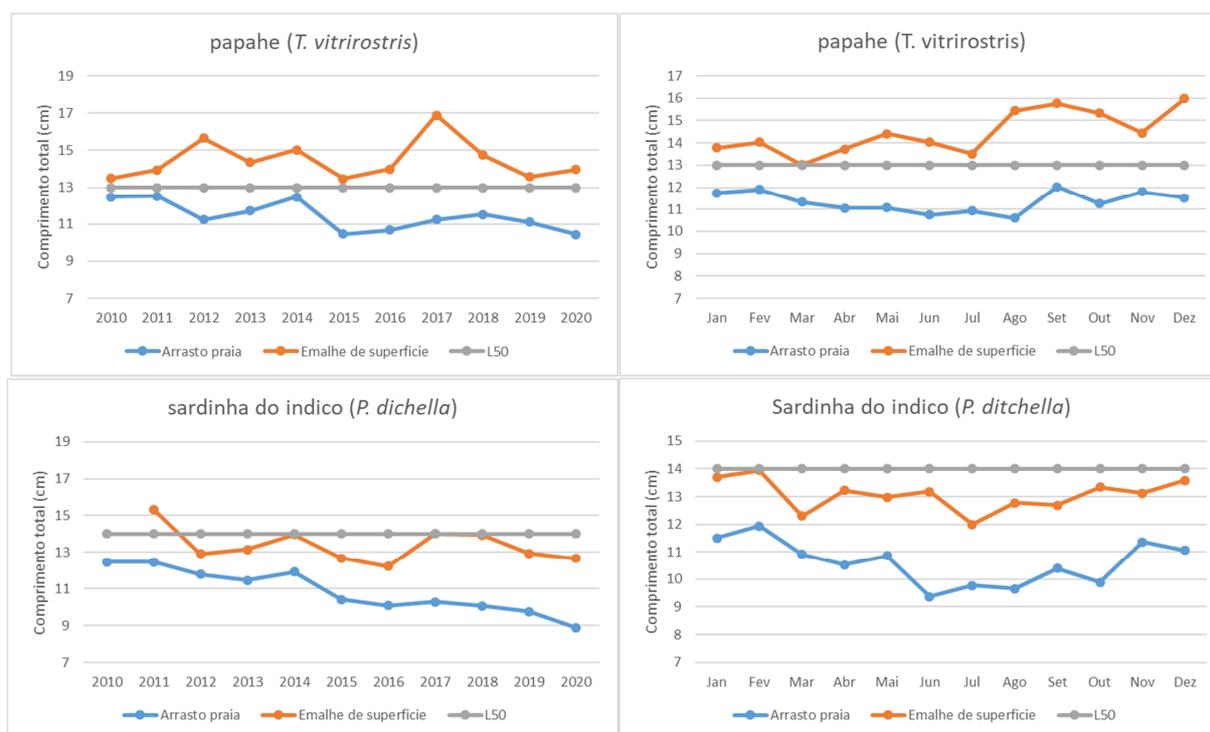


Figura 7. Variação anual e mensal dos tamanhos médios do ocar de cristal (*papaye*) e sardinha do indico capturados primariamente pelas redes de arrasto para praia e secundariamente pelas redes de emalhe, entre os anos 2010 e 2020, no distrito de Pebane.

A análise da variação mensal dos tamanhos capturados no emalhe revela para ambas espécies dois picos de incidência de indivíduos de tamanho médio relativamente menor nos meses de Março e Julho. Na arte de arrasto o período de maior captura de indivíduos relativamente menores se dá entre os meses de Junho e Agosto (figura 7).

Outras espécies importantes, primariamente acessíveis ao arrasto para praia, nomeadamente a *O. ruber*, *J. dussumieri*, *T. lepturus* e *U. canariensis*, apresentam deficiência de monitorização dos tamanhos dos indivíduos capturados.

3.3.2. Espécies Primariamente Acessíveis ao Emalhe de Superfície

A figura 8 mostra a variação dos tamanhos médios das espécies primariamente acessíveis ao emalhe, nomeadamente a sardinha branca e magumba localmente conhecida como kuvave.

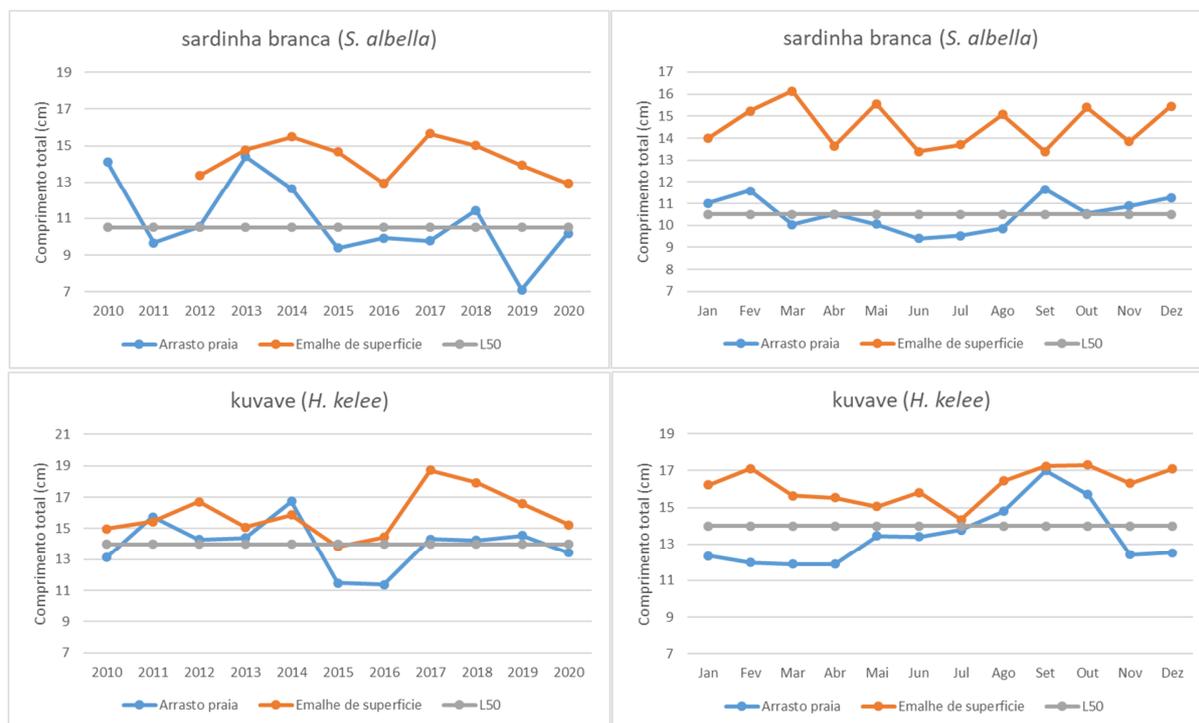


Figura 8. Variação anual e mensal dos tamanhos médios da sardinha branca e magumba (kuvave) capturados primariamente pelas redes de emalhe e secundariamente pelas redes de arrasto para praia, entre os anos 2010 e 2020, no distrito de Pebane.

Ambas espécies vêm sendo capturadas no emalhe com tamanho acima da L50 e pelo arrasto para praia com tamanho próximo ou ligeiramente abaixo da L50 sobretudo nos últimos cinco anos da série (figura 8). Contudo, no caso do emalhe que é a principal arte de pesca, nota-se um melhor padrão de seleção para a sardinha branca comparativamente a magumba, em função dos respectivos tamanhos da primeira maturação (figura 8). No geral há uma tendência decrescente dos tamanhos das espécies em ambas artes ao longo dos anos.

Relativamente a variação mensal dos tamanhos nota-se para a sardinha branca incidência de indivíduos de tamanho médio relativamente menor entre os meses de Junho e Agosto à semelhança do ocar e sardinha do índico. No caso da magumba, enquanto que no emalhe o pico de incidência de indivíduos de menor tamanho se dá em Julho, no arrasto para praia esse período se distende de Novembro a Abril.

Outras espécies importantes, primariamente acessíveis ao emalhe, nomeadamente a *Polynemus sextarius* (*barbudo*) e *Scomberoides tol* (*machopes*) apresentam deficiência de monitorização dos tamanhos dos indivíduos capturados.

3.3.3. Espécies Primariamente Acessíveis a aparelhos de linha de anzol

A figura 9 mostra a variação dos tamanhos médios do peixe pedra primariamente acessíveis a linha de mão e ao palangre. Nessas artes, a espécie vem sendo capturada com tamanho médio ligeiramente acima da L50, sendo o palangre ligeiramente melhor em termos de padrão de seleção. Contudo, nota-se em ambas artes haver nos últimos anos uma tendência de aumento do tamanho dos indivíduos capturados.

A mesma espécie é secundariamente capturada pelo arrasto para a praia e em menor escala pelo emalhe. Nestas artes, a espécie vem sendo capturada com tamanho médio abaixo da L50, havendo contrariamente ao que se verifica nos aparelhos de linha e anzol, uma tendência decrescente dos tamanhos dos indivíduos capturados ao longo dos anos (figura 9).

Por se tratar de uma espécie que atinge grandes dimensões comparativamente as sardinhas e ocares, nota-se que claramente o arrasto vem exercendo um efeito negativo no padrão de

exploração da espécie, capturando juvenis, reduzindo deste modo o potencial que a espécie tem de contribuir para a produção bem como para o aumento do risco de sobrepesca de crescimento.

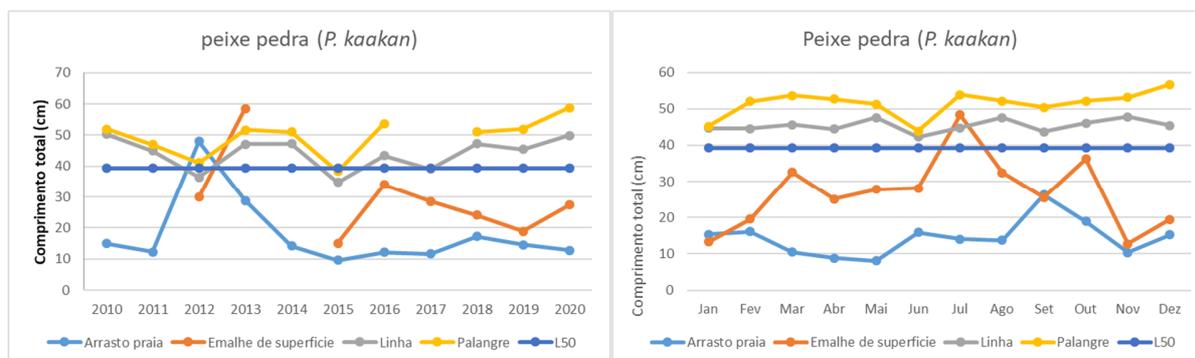


Figura x. Variação anual e mensal dos tamanhos médios do peixe pedra capturado primariamente nas artes de linha de mão e palangre e secundariamente nas arrasto para praia, entre os anos 2010 e 2020, no distrito de Pebane.

Relativamente a variação mensal nota-se nas artes de linha e palangre incidência de indivíduos de tamanho médio relativamente menor no mês de Junho. Contudo, no arrasto para praia o período de incidência de indivíduos de tamanho médio relativamente menor se dá entre os meses de Março e Maio, com um segundo pico em Novembro.

Outras espécies importantes, primariamente acessíveis aos aparelhos de linha e anzol, nomeadamente a *A. dussumieri* e *O. ruber*, apresentam deficiência de monitorização dos tamanhos dos indivíduos capturados.

3.5. Estado de exploração das principais espécies

Recursos primariamente acessíveis ao arrasto para praia

Ocar de cristal (*Thryssa vitirostris*)

A espécie encontra-se num estado de sobre-exploração, de acordo com a última avaliação (Mutombene, *et al.*, 2019) (Figura 1) pois, o nível de mortalidade por pesca corrente (linha traceja azul que intercepta a curva de produção num ponto marcado a negro) está acima do valor máximo

aceitável para a exploração máxima sustentável do recurso (F_{max}). Este estado de exploração do recurso está a ser condicionado em parte pelo padrão de exploração que se verifica no distrito de Pebane e que é extensível a varias áreas do Banco de Sofala (Mutombene, *et al.*, 2019) caracterizado pela captura de indivíduos abaixo de L_{50} (13cm) no arrasto para praia. De acordo com Mualeque (2008), Pebane é o centro de distribuição e de lá a espécie migra para o sul e norte em certas épocas do ano.

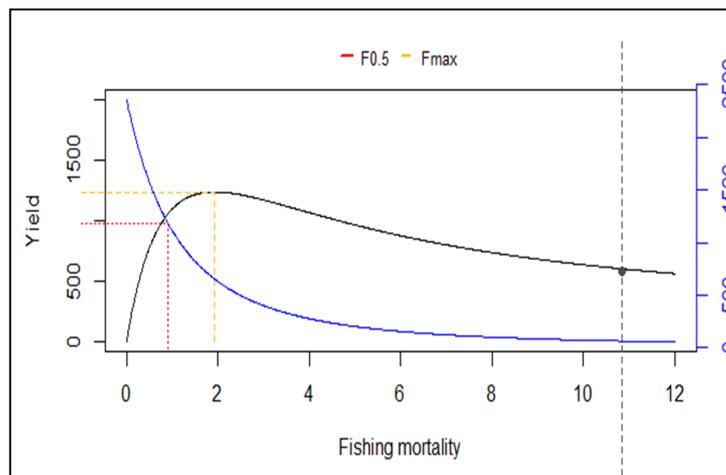


Figura 21. Modelo de captura por recruta de Beverton e Holt aplicado a Ocar de cristal (*Thryssa vitirostris*), mostrando a mortalidade por pesca e os pontos de referência biológica, $F_{0.5}$ e F_{max} . (Fonte: Mutombene, *et al.*, 2019).

Sardinha do Índico (*Pellona ditchella*)

A semelhança do ocar, o manancial da sardinha do Índico encontra-se num estado de sobre-exploração, pois, o nível de mortalidade por pesca corrente está acima do valor máximo aceitável para a exploração máxima sustentável do recurso (F_{max}). Este estado de exploração do recurso está a ser condicionado em parte pelo padrão de exploração que se verifica no distrito de Pebane e que é extensível a varias áreas do Banco de Sofala (Mutombene, *et al.*, 2019) caracterizado pela captura de indivíduos abaixo de L_{50} (14cm) no arrasto para praia e no emalhe de superfície.

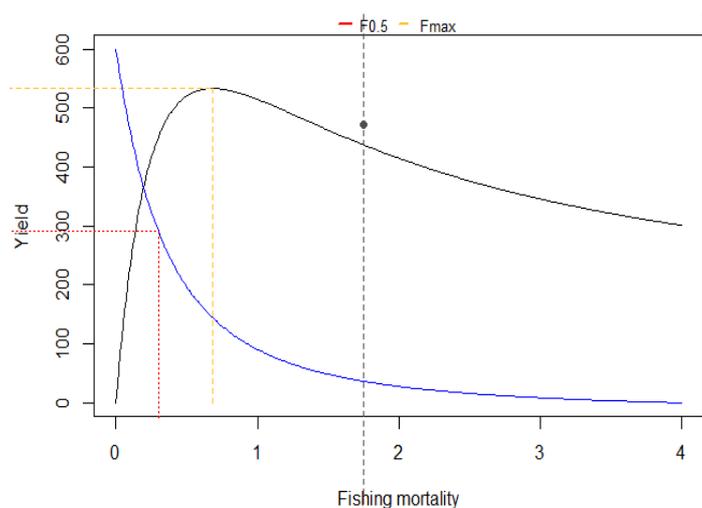


Figura 25. Modelo de captura por recruta de Beverton e Holt aplicado a sardinha do Índico (*Pellona ditchella*) capturada no Banco de Sofala, mostrando a taxa de mortalidade por pesca e os pontos de referência biológica, $F_{0.5}$ e F_{max} . (Fonte: Mutombene, *et al.*, 2019).

Corvina dentuça (*Otolithes ruber*)

O estado de exploração do recurso não é conhecido. Todavia, sabe-se que este recurso para além de ser capturado por praticamente todas as principais artes de pesca artesanal e ser a segunda espécie de maior contribuição na produção na área Pebane-Nicoadala (Mutombene *et al.* 2019), é igualmente a principal espécie de fauna acompanhante de pesca semi-industrial e industrial de camarão de superfície do Banco de Sofala (Palha de Sousa, *et al.* 2015, Abdula *et al.* 2017). Acredita-se, portanto que a espécie esteja sujeita a uma taxa de exploração elevada. O risco de sobrepesca de crescimento é elevada para esta espécie devido ao facto de ser sujeita à exploração múltipla das redes de arrasto industrial e artesanal (para bordo ou para terra) e artes não regulamentadas como a chicocotas.

Macujana de barba (*Johnius dussumieri*)

A macujana de barba está sujeita ao mesmo padrão de exploração da corvina que também pertence à família Scianidae. O estado de exploração na região ainda não é conhecido, mas os riscos de

sobre-exploração aplicáveis à corvina são também aplicáveis a macujana de barba. De acordo como Mutombene *et. al.* (2019) esta espécie é a quinta mais capturada na Unidade de Gestão de Pebane-Nicoadala.

Peixe-fita (*Trichiurus lepturus*)

O estado de exploração do peixe-fita não é conhecido. Todavia, a espécie é a terceira mais capturada na área de Gestão de Pebane-Nicoadala (Mutombene, *et al.*, 2019).

Esta espécie apresenta uma ampla distribuição ao longo do Banco de Sofala, desde a costa até a profundidades 400m. A sua ocorrência na zona costeira é sazonal. Estas características sugerem que a espécie seja menos suscetível a sobre-exploração.

Macujana bronzeada (*Umbrina canariensis*)

Estado de exploração desconhecido. Desconhecido igualmente o padrão de impactos das artes em relação ao tamanho da primeira maturação sexual da espécie, devido a ausência de monitoria biológica.

Anchoveta e camarão fino

Estado de exploração desconhecido, contudo, acredita-se que estes recursos não sejam facilmente sujeitos a sobreexploração por estarem na base da cadeia e responderem aos parâmetros ambientais e padrões de produtividade. O seu aproveitamento é feito por redes de arrasto para praia e outras artes não regulamentadas de malhagem fina.

Recursos primariamente acessíveis ao emalhe

Magumba (*Hilsa keele*)

De acordo com Mutombene, *et al* (2019), o manancial da magumba no Banco de Sofala encontra-se num estado de sobre-exploração (Figura 3), pois, o nível de mortalidade por pesca corrente está acima do valor máximo aceitável para a exploração máxima sustentável do recurso. Esta espécie é principalmente capturada com redes de emalhe e secundariamente pelo arrasto para praia. No distrito de Pebane, o padrão de pesca é caracterizado pela captura de indivíduos próximo ou ligeiramente abaixo de L50 (14cm), facto que está em parte contribui negativamente para o estado do recurso. No entanto, segundo Mutombene, *et al* (2019) a sul da Zambézia, na área Quelimane-Chinde, o padrão de pesca é ainda pior, caracterizado pela captura clara de indivíduos com tamanho abaixo da primeira maturação.

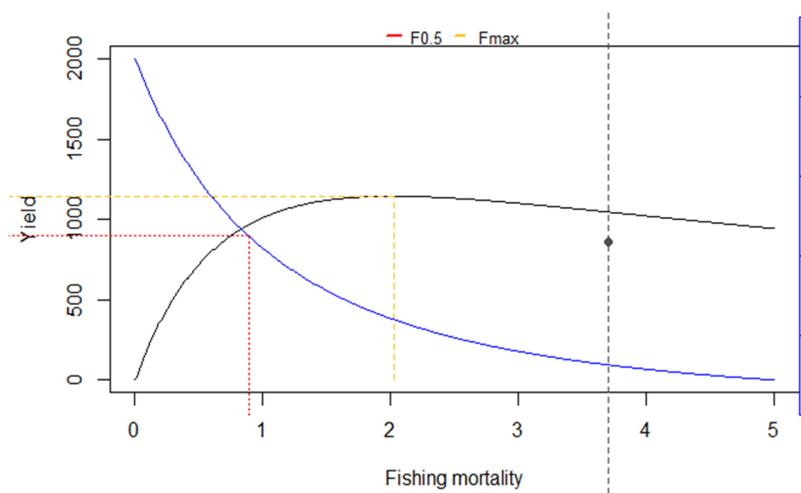


Figura 23. Modelo de captura por recruta de Beverton e Holt aplicado a *Hilsa keele*, mostrando a mortalidade por pesca e os pontos de referência biológica, $F_{0.5}$ e F_{max} . (Fonte: Mutombene, *et al.*, 2019).

Sardinha branca (*Sardinella albella*)

O manancial da sardinha branca no Banco de Sofala encontra-se optimamente explorada, pois, o nível de mortalidade por pesca corrente encontra-se ao nível de mortalidade que gera a produção máxima (Mutombene, *et al.*, 2019) (Figura 4). Esta espécie é principalmente capturada com redes de emalhe a semelhança da magumba e parcialmente impactada pelo arrasto para praia. A robustez

desta espécie comparativamente a magumba se deve, em parte, ao facto de ela reproduzir mais cedo (com 11cm) sendo por isso o padrão de seleção do emalhe ajustado ao tamanho da primeira maturação da espécie.

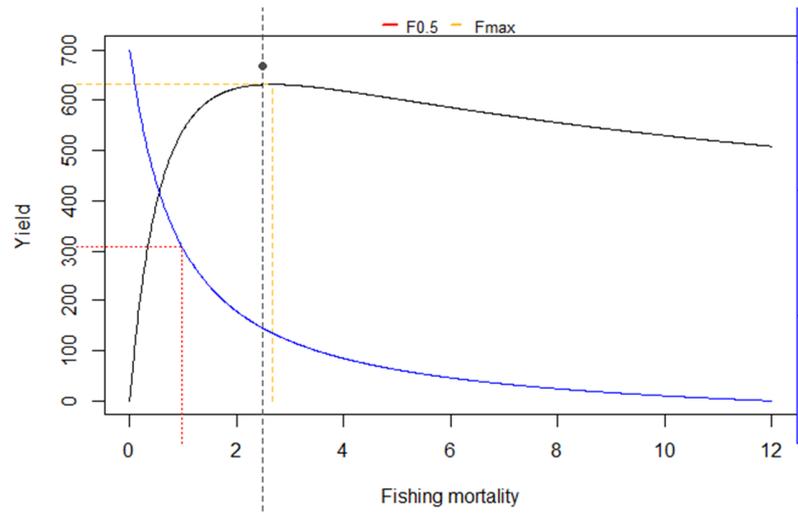


Figura 24. Modelo de captura por recruta de Beverton e Holt aplicado a *Sardinella albella*, mostrando a mortalidade por pesca e os pontos de referência biológica, $F_{0.5}$ e F_{max} . (Fonte: Mutombene, et al., 2019).

Machopes (*Scomberoides tol*) e barbudo (*Polinemus sextarus*)

Estado de exploração desconhecido. Desconhecido igualmente o padrão de impactos das artes em relação ao tamanho da primeira maturação sexual das espécies, devido a ausência de monitoria biológica.

Recursos potencialmente acessíveis a aparelhos de linha e anzol

Peixe-pedra (*Pomadasys kaakan*)

A pesca deste recurso em Pebane e em todo Banco de Sofala é feita com recurso as artes de arrasto, redes de emalhe, linha de mão e palangre (Fischer *et al.*, 1990). O estado de exploração da espécie não é conhecido, contudo o risco de sobrepesca de crescimento é elevada para esta espécie devido ao padrão de exploração das redes de arrasto e prevalência de artes não regulamentadas como a chicocotas que capturam juvenis muito abaixo da L50. De acordo com a última avaliação, na região a espécie ocupa a nona posição no volume das capturas (Mutombene, *et al.*, 2019).

Bagre (*Arius dussumieri*)

O manancial do Bagre no Banco de Sofala encontra-se optimamente explorado, de acordo com a última avaliação (Mutombene, *et al.*, 2019). É uma espécie que é potencialmente impactada por todas as artes da região, arrasto de fundo, emalhar, linha de mão e palangre (Fischer, *et al.*, 1999). O risco de sobrepesca de crescimento é elevada para esta espécie devido ao padrão de exploração das redes de arrasto e artesanal e artes não regulamentadas como a chicocotas. A ausência de dados de Monitorização de tamanhos em Pabane

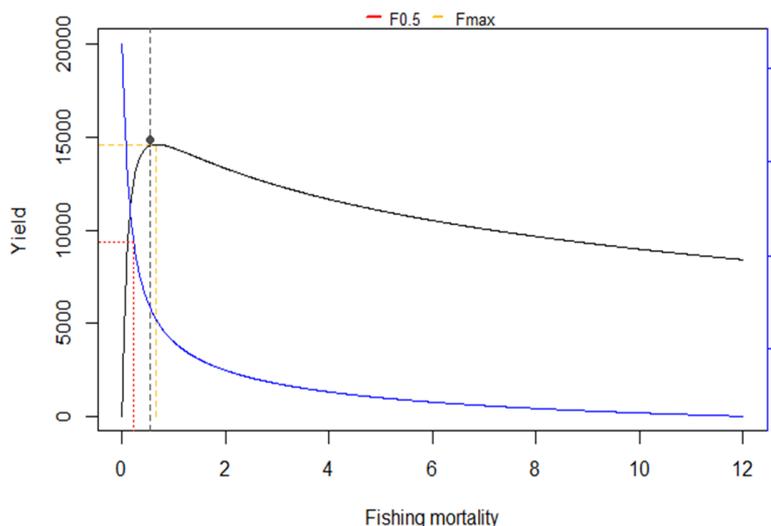


Figura 26. Modelo de captura por recruta de Beverton e Holt aplicado ao Bagre (*Arius dussumieri*) capturado no Banco de Sofala, mostrando a taxa de mortalidade por pesca e os pontos de referência biológica, $F_{0.5}$ e F_{max} . (Fonte: Mutombene, *et al.*, 2019).

Caranguejo do mangal (*Scylla serrata*)

O recurso pode estar num estado de sobre-exploração pesqueira, pois, o potencial de pesca avaliado em 4.899 por ano está abaixo das capturas totais anuais estimadas em 6.301 toneladas (Filipe, *et al.*, 2020, não publicado). O padrão de pesca continua caracterizado por captura de indivíduos abaixo de L50 (Mualeque, *et al.*, 2018).

4. Principais Ameaças aos Ecossistemas

Mangais

As formações de Mangal do Distrito de Pebane na Província da Zambézia fazem parte da reconhecidamente maior formação de mangal do país, que se estende do Save a Angoche (Barbosa *et al.*, 2001; de Boer, 2002). Porém, vários estudos apontam a Província da Zambézia ser a região onde ocorrem os maiores índices de degradação do mangal no país. Segundo estudo do MICOA (2012), a degradação mangais, esta associada ao corte para lenha, carvão, materiais de construção e o estabelecimento de salinas. É inexistente informação sistematizada sobre as taxas e as causas de degradação do mangal do Distrito de Pebane. Todavia, presume-se que a degradação de mangal seja um problema importante neste distrito tendo em conta a situação geral da província.

Recifes de coral

Os recifes de coral são um dos mais produtivos ecossistemas marinhos tropicais e apresentam uma alta diversidade. Estes sistemas actuam como viveiros e áreas para alimentação e protecção da fauna marinha. São também importantes social e economicamente como fonte de subsistência para as comunidades costeiras e locais. Adicionalmente, o seu potencial em termos recreativos e de lazer torna-os atractivos para o turismo.

A pesca com recursos a artes nocivas, o ancoramento de barcos, e a remoção de corais para fins de construção, resultam na perda de diversidade nos recifes de coral e representam uma grande

ameaça a integridade destes ecossistemas. Segundo o INGC (2009), branqueamento de corais nos recifes da região oeste do Oceano Índico como consequência do impacto das alterações climáticas está muito bem documentado. Obura (2005, em INGC 2009) relatou sobre a descoloração de corais a Sul e a Norte de Moçambique como resultado das subidas da temperatura da água do mar à superfície verificadas durante 1998, com taxas de mortalidade altamente variáveis entre 20% e 80%.

A acidificação das águas dos oceanos através de um aumento de CO₂ dissolvido comportará problemas graves para os corais.

Ervas marinhas e macroalgas

As ervas marinhas e as algas são os principais produtores primários nas áreas costeiras, formando a base das cadeias alimentares, assim sendo, vitais para a dieta de grandes populações de peixes herbívoros, a tartaruga verde e dugongos, para além de constituírem viveiros para muitas espécies marinhas. Protegem a costa da erosão costeira, através da estabilização dos substratos onde ocorrem. Diversas espécies de ervas marinhas e algas podem ser usadas como alimento para gado e para o Homem, como fertilizantes, ou ainda na indústria alimentar, pelas suas propriedades emulsificantes e gelificantes.

A pesca de arrasto nos habitats de ervas marinhas constitui no geral uma das principais ameaças e causa de degradação deste habitat. No caso do Distrito Pebane esta ameaça e poderá ser mais importante nos tapetes que ocorrem adjacentes a costa continental onde o arrasto é mais comum em relação as ilhas do Arquipélago das ilhas Primeiras e Segundas.

Praias e dunas

São habitat para vários organismos entre eles pássaros, crustáceos, ervas, moluscos peixes e outros. Uma das notáveis funções ecológicas das praias arenosa é proporcionar habitat para nidificação das tartarugas marinhas, espécie carismática protegida, em perigo e ameaçada de extinção. Outras funções incluem o transporte e acumulação de sedimentos, dissipação e protecção contra eventos extremos, resposta a subido do nível das águas do mar, degradação de materiais orgânicos e

poluentes, reciclagem de nutrientes e outros. Vários estudos reportam as praias arenosas das ilhas do Arquipélago das Primeiras e Segundas serem as áreas preferenciais das tartarugas marinhas para a nidificação em relação às praias do continente ao longo do distrito. A acumulação de resíduos sólidos na praia, principalmente o lixo plástico é uma das principais ameaças da actualidade na integridade deste ecossistema um pouco por todo País e no Distrito de Pebane. A existência de uma rede extensa de rios, torna as praias deste distrito particularmente vulnerável.

A mineração de áreas pesadas, é uma actividade emergente no distrito. Embora, as suas consequências e impactos não sejam ainda bem conhecidos. No entanto sabe-se que caso não haja uma gestão criteriosa das suas emissões, que parece ser o caso em Moma e Pebane, esta actividade pode causar a poluição ou contaminação dos sedimentos, as águas, incluindo as águas subterrâneas, a erosão costeira, desflorestamento e degradação das dunas, entre outras. Por outro lado, presume-se que esta cause a contaminação das cadeias tróficas costeiras com metais pesados com consequências negativas para os ecossistemas e actividade de pesca.

5. Ameaças às Espécies Protegidas, Ameaçadas e em Perigo de Extinção

Dugongos

Os dugongos estão classificados pela IUCN como vulneráveis e, em Moçambique, constituem uma espécie em declínio. O conhecimento do comportamento e do estado de conservação dos mamíferos marinhos é importante face aos impactos de diversas actividades humanas (prospecção sísmica, pesca, actividades relacionadas com o turismo, etc.).

Tartarugas marinhas

Um estudo realizado no ano 2000 reporta que em Moma e Quionga as tartarugas marinhas encontravam-se sujeitas à caça para consumo da sua carne e ovos, assim como o uso da sua carapaça (Muagerene, 2000).

6. Análise de Lacunas de Conhecimento Científico e de Gestão

Categoria de Informação	Estado do conhecimento	Lacuna/ problema
<p>Captura das principais espécies e esforço de pesca</p>	<p>- Até 2016, com a implementação do SNAPA por via da metodologia e base de dados PESCART, todas as espécies de importância comercial foram sendo progressivamente conhecidas e monitoradas a nível espécie-específico dado que o programa visava responder os propósitos de estatística de produção e científicos em simultâneo. Nos últimos 5 anos vem estando em curso um processo alteração das abordagens metodológicas para captação de dados de produção da pesca artesanal (segregando os propósitos de estatísticas de produção e científicos) na perspectiva de se melhorar a cobertura da amostragem. Neste processo o risco de perda de informação deve ser minimizado.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insuficiente cobertura amostral nas artes de pesca principais e deficiente amostragem das artes não regulamentadas devido a exiguidade de meios e fundos; 2. Risco de descontinuidade da captação dos dados a nível espécie-específico, por agregação de espécies, derivada da abordagem conceptual das novas metodologias e bases de dados. 3. Risco de perda da informação histórica devido a descontinuidade e desatualização das Bases de dados. 4. Fraca monitorização de outras artes ou métodos de pesca incidente sobre invertebrados costeiros (apanha, arpão, etc.) 5. Deficiente abordagem de gestão sobre os recursos de pouca mobilidade tradicionalmente explorados pelas comunidades locais como pesca de subsistência, a excepção do caranguejo do mangal que apresenta algumas medidas de gestão incidentes.

	<p>- Relatórios sobre a análise das tendências de captura são comumente feitas agregando a produção por artes (Mualeque <i>et. al.</i>, 2010, Chaúca <i>et. al.</i> 2012; Mutombene <i>et. al.</i> 2019., Relatórios anuais do IIP). Análises específicas foram feitas para <i>Thryssa</i> spp. e anchovetas (Mualeque 2008, Mualeque <i>et. al.</i> 2010, Chauca <i>et. al.</i> 2012) e recentemente para <i>H. kelee</i>, <i>S. albella</i>, <i>T. vitirostris</i>, <i>T. setirostris</i> e <i>S. sihama</i> (Mutombene <i>et. al.</i> 2019).</p> <p>- O esforço de pesca tem vindo a aumentar, tanto pelo aumento do número de paracticantes bem como pelo aumento do tamanho das redes de pesca.</p> <p>- O arrasto para praia, recentemente banida a luz do REP MAR, é a arte de maior contribuição para a produção do distrito. A arte impacta sobre uma grande diversidade espécies incluindo a maioria das espécies de topo na produção do distrito. Contudo, estas mesmas espécies são</p>	<p>6. Desconhecido o esforço máximo sustentável em número de artes a licenciar por cada modalidade de pesca artesanal.</p> <p>7. Falta de padronização dos tamanhos das redes de pesca que continuam a aumentar representando aumento descontrolado do esforço de pesca;</p> <p>8. Falta de uma estratégia de substituição das redes de arrasto para a praia.</p> <p>9. Prevalência de artes não regulamentadas como Chicocota que igualmente atentam contra a sustentabilidade pesqueira (fonte de mortalidade não monitorada).</p>
--	---	--

	<p>complementarmente acessíveis ao emalhe (pequenos pelágicos), linha e palangre (peixes demersais e grandes pelágicos), a exceção da anchoveta e camarão fino (Mutombene <i>et. al.</i>, 2019).</p> <p>- Embora pouco monitorada e haver um aumento das ações de fiscalização contra o uso da Chicocota, sabe-se que esta arte não regulamentada vem se alastrando pelo Banco de Sofala, constituindo uma das principais fontes de risco a sustentabilidade pesqueira incluindo para a pesca em Pebane (Mutombene <i>et. al</i> 2019).</p> <p>- Há uma deficiente conhecimento do nível de impacto da pesca em invertebrados costeiros, cujo padrão de pesca tem vindo a mudar de subsistência para pesca dirigida fomentada pela proliferação de salas de processamento e mercados estrangeiros. Contudo, para o caso do caranguejo há algumas medidas de gestão em vigor como o caso de veda e tamanho mínimo de</p>	
--	---	--

	captura (REPMAR, Decreto da Veda do caranguejo da campanha 2020).	
Frequência de tamanhos das principais espécies	<ul style="list-style-type: none"> - Espécies de importância comercial monitoradas; <i>H. kelee</i>, <i>S. albella</i>, <i>T. vitrirostris</i>, <i>Pellona ditchella</i>, - Outras espécies monitoradas; <i>T. setirostris</i>, <i>U. sulphureus</i> e <i>U. vittatus</i> (<i>salmonetes</i>). - Análise da tendência dos indicadores comprimentos efectuada para <i>T. vitrirostris</i> por Mualeque 2008, <i>Mualeque et. al</i>, 2010, Chaúca <i>et. al.</i> 2012, e para <i>H. kelee</i>, <i>S. albella</i>, <i>T. vitrirostris</i>, <i>T. setirostris</i> e <i>S. sihama</i>, por Mutombene <i>et. al.</i> 2019., Relatórios anuais do IIP. - O Arrasto para praia captura indivíduos abaixo da primeira maturação (peixe juvenil) de um grande número de espécies de topo; 	<p>10. Número considerável de espécies de importância comercial, não monitoradas ou monitoradas esporadicamente; <i>O. ruber</i>, <i>J. dussumieri</i>, <i>T. lepturus</i>, <i>Arius dussumieri</i>, <i>Pomadasys spp</i> (<i>peixes pedra</i>), <i>Polynemus sextarius</i> (<i>barbudo</i>), <i>Umbrina canariensis</i> (<i>macujana bronzeada</i>) <i>Scomberoides tol</i> e <i>Chirocentrus spp</i> (<i>machope</i>).</p> <p>11. Uso de redes com malha abaixo do tamanho regulamentado vem favorecendo a captura de indivíduos abaixo da primeira maturação.</p>

	<p>- O emalhe apresenta um melhor padrão de seleção comparativamente ao arrasto em termos de tamanhos de praticamente todas as espécies. Contudo tem se notado uma redução da média dos tamanhos capturados ao longo dos anos, podendo estar associado ao uso de redes de malha abaixo do tamanho regulamentado.</p>	
<p>Biologia e ecologia das principais espécies</p>	<p>Existem poucos estudos sobre a biologia das espécies prioritárias realizados localmente aparte dos seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologia e distribuição de <i>T. vitrirostris</i> (Mualeque 2008); - Distribuição e hábito alimentar do <i>T. lepturus</i> (Mualeque 2013); <p>O tamanho da primeira maturação é um parâmetro importante na avaliação do padrão de selectividade e sustentabilidades as diferentes modalidades de pesca. Para as espécies cujos tamanhos são monitorados, a L50 foi</p>	<p>12. Ausência de estudos sobre a biologia reprodutiva das espécies de importância comercial da região; (L50, períodos e locais de importância para a reprodução) de praticamente todas as espécies.</p> <p>13. Ausência de estudos sobre a distribuição, sazonalidade e conectividade;</p> <p>14. Ausência de estudos sobre o padrão de recrutamento (áreas e períodos importantes)</p>

	<p>determinada com base na formula empírica do Fishbase que usa o tamanho máximo observado (Lmax) como parâmetro (Mualeque 2008; Mutombene <i>et, al</i>, 2019). Para as restantes espécies,na ausência de dados é adoptado o valor mais conservativo encontrado em estudos realizados noutros locais. Contudo, sendo o L50 um parâmetro que pode variar de área para área, dependendo das condições ecológicas assim como da pressão de pesca há que se ter em conta que o valor estabelecido empiricamente ou com base em estudos noutros locais podem ser imprecisos.</p>	
<p>Estado de exploração das principais espécies</p>	<p>O estado de exploração, que tem uma abrangência a nível de todo o banco de Sofala, é conhecido para <i>T. vitirostris</i>, <i>Pellona ditchela</i>, <i>H. kelee</i>, e <i>S. albella</i> (Mutombene <i>et. al.</i> 2019).</p>	<p>15. Desconhecido o estado de exploração de grande número das espécies importantes na produção do Distrito, nomeadamente <i>O. ruber</i>, <i>T. lepturus</i>, <i>Pomadasys kaakan</i> , <i>J. dussumieri</i>, <i>P. sextarius</i>, <i>Scomberoides tol (machopse)</i>, <i>U. canariences (macujana bronzeada)</i>.</p>

<p>Estado de conservação e mitigação de impactos em espécies protegidas, ameaçadas e em perigo.</p>	<p>Conhecida a ocorrência de espécies protegidas, ameaçadas e em perigo</p>	<p>16. Desconhecimento das rotas, áreas e períodos críticos para as espécies protegidas, ameaçadas e em perigo contribui para não minimização dos impactos da actividade de pesca sobre estes recursos;</p> <p>17. Deficiente conhecimento das comunidades sobre a legislação no que tange a proibição e proteção de espécies incluindo a sensibilização para redução do impacto das pescas em espécies protegidas, ameaçadas e em perigo.</p>
<p>Estado dos ecossistemas (mangais, ervas marinhas, corais e dunas)</p>	<p>Mangais: Áreas de ocorrência e cobertura: existência de informação geral sobre ameaças</p> <p>Ervas marinhas: principais ameaças</p> <p>Recifes de coral: conhecidas os locais de ocorrência e principais causas de degradação.</p> <p>Praias/dunas:</p>	<p>Mangais: inexistência de informação sobre composição específica e estado de conservação,</p> <p>Ervas marinhas: áreas de cobertura, composição específica.</p> <p>Recifes de coral: Áreas de cobertura, estado de conservação, composição específica, planos de gestão.</p> <p>Praias/dunas:</p>

		- Falta de uma estratégia substituição das redes de arrasto para a praia, que constituem uma grande ameaça a biodiversidade sobretudo pela sua prática em áreas de ecossistemas sensíveis como ervas marinhas e bocas dos rios (estuários).
Poluição marinha	<p>Mineração de areias pesadas:</p> <p>Lixo marinho e poluição por plástico:</p>	<p>- Inexistência de conhecimento sobre os impactos da mineração de areias pesadas sobre ecossistemas costeiros e seus organismos;</p> <p>- Falta de conhecimento sobre focos de ocorrência de lixo marinho com incidência para o lixo plástico; fontes; tipo de poluentes; impactos nos ecossistemas e organismos.</p>
Monitoria e mitigação do efeito de mudanças climáticas	<p>Ciclones/eventos extremos: conhecido risco de ocorrência de ciclones;</p> <p>Alteração da temperatura das massas de água:</p>	<p>Ciclones/eventos extremos: inexistência de conhecimento sobre efeito dos ciclones nos ecossistemas, espécies,</p> <p>Alteração da temperatura das massas de água: alteração distribuição e composição específica nos organismos marinhos</p>

	Acidificação:	Acidificação: desconhecimento do nível de acidificação das massas agua; grau de impacto da acidificação sobre os organismos (e.g corais, moluscos, crustáceos, etc.)
--	----------------------	---

7. Propostas de Medidas e Acções Concorrentes para a Gestão Sustentável das Pescarias Artesanais

1. Determinar as necessidades de meios e recursos humanos e financeiros para cobertura satisfatória da amostragem da produção da pesca artesanal a nível do distrito de Pebane, tendo em conta a intensidade de actividade pesqueira e proporção artes incluindo a cobertura de artes não regulamentadas ou proibidas (prob.1);
2. Monitorizar através do SNAPA (representações provinciais do sector das pescas) as capturas das principais espécies dominantes, a nível específico, e esforço de pesca incidente, em todas as artes com potencial impacto, como demonstrando no presente estudo (prob.2);
3. Assegurar a recuperação e gestão dos dados históricos do PESCART (prob.3)
4. Implementar um programa de monitoria e pesquisa sobre invertebrados costeiros (prob.4);
5. Entregar a gestão das espécies de invertebrados costeiros de pouca mobilidade (caranguejo do mangal, holotúrias, gastrópodes, bivalves, polvos e outros) a gestão comunitária de grupos historicamente ligados a exploração dos mesmos como pesca de subsistência (prob.5);
6. Determinar o esforço máximo sustentável em número de artes a licenciar por cada modalidade de pesca artesanal (prob.6).
7. Padronizar o tamanho das redes para cada arte de pesca ou limitar o seu comprimento máximo por unidade de pesca em 200m (prob.7).
8. Investigar e propor métodos alternativos de pesca ao arrasto e outras artes actuaentes sobre as zonas costeiras incluindo métodos não permitidos em contribuição para estratégia de substituição das redes de arrasto para a praia e Chicocotas a nível do distrito (prob.8).
9. Reforçar a fiscalização da Chicocota nas bocas dos rios e estuários (prob.9).
10. Monitorizar os tamanhos das principais espécies a nível específico (IIP), em todas as artes com potencial impacto, através de campanhas mensais de amostragem por unidades de gestão (porb.10);
11. Melhorar a selectividade da rede de emalhar de superfície por meio de pesca experimental e reforço a fiscalização to tamanho das malhas (prob.11).

12. Realizar estudos específicos sobre a biologia reprodutiva, crescimento, mortalidade, dinâmica espaço-temporal de todas as espécies dominantes nas unidades de gestão por forma a recomendar tamanhos mínimos a capturar, períodos apropriados para a observância de vedas ou defesos entre outras (Prob.12, 13, 14 e 15);
13. Realizar estudo sobre a dinâmica sazonal e espacial da abundância de anchovetas e camarão fino no BS por forma a recomendar períodos específicos para o seu aproveitamento pelo subsector artesanal usando excecionalmente artes de malhagem fina (a incluir nos planos de gestão local) (prob.9 e 13);
14. Desenhar soluções com vista a aliviar a pressão das comunidades sobre ecossistemas sensíveis e recursos em estado crítico de conservação incluindo a criação de recifes artificiais, aplicação e gestão de dispositivos de agregação de Peixes (prob.7);
15. Assegurar a fiscalização do cumprimento da veda a pescaria de camarão de superfície com participação dos CCPs;
16. Determinar o impacto das diferentes artes artesanais na captura de espécies proibidas e ameaçadas (prob.16 e 17);
17. Investigar áreas, rotas e períodos críticos de ocorrência de espécies ameaçadas ou protegidas (tartarugas, mamíferos marinhos etc) (prob.16 e 17);
18. Implementar a proteção de espécies de acordo com o REPMAR (17);
19. Implementar os tamanhos mínimos de captura de acordo com o REPMAR (prob.11; 17);
20. Proibir a captura de espécies abaixo do tamanho da primeira maturação para pelo menos 3 das espécies principais (*H. kelee*, *P.kaakan*, *A. dussumieri*) (prob.11);
21. Compilar e promover a divulgação de manuais de boas práticas de pesca artesanal a quando de capturas acidentais de espécies proibidas e ameaçadas (Tartarugas, mamíferos marinhos, tubarões etc.) (prob.17);
22. Priorizar a exclusão da pesca de arrasto e de outras artes e métodos não permitidos nos ecossistemas de ervas marinhas, corais e bocas dos estuários (prob.8);
23. Investigar o impacto da exploração mineira de areais pesadas na saúde dos ecossistemas e actividade pesqueira;
24. Promover campanhas periódicas de limpeza de praias, incluindo a consciencialização sobre impactos negativos do lixo plástico.

8. Referências bibliográficas

- Ariil, E e L. Svein (1994). *Maria Fish Behaviour*. Volume II, Second Edition, 165pp American Fisheries Publishing. USA.
- Balói, A.P., N. de Premegi, N. B. Sulemane & Z. Masquine, 2002. *Pesca Artesanal nos Distritos de Mogincual, Angoche, Moma e Pebane 1997-2001*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Maputo.Moçambique (Não publicado).
- Brash J.M., Fennessy S.T. 2005. *A preliminary investigation of age and growth of Otolithes ruber from KwaZulu-Natal, South Africa*. Western Indian Ocean Journal of Marine Sciences, 4(1): 21–28.
- Blaber, S.J.M., 2000. *Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation*. Blackwell Science, 372.
- Chacate, O, R. Mutombene, O. Filipe, S. Fernando e S. Abdula.2015. *Atualização dos potenciais de pesca de peixes pelágicos, peixes demersais de fundos arenosos e cefalópodes, acessíveis a pesca e inferência sobre o estado actual de exploração – 2015 (Matola. 30/08/2018)*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Moçambique.
- Costa, E.F.S., Mocuba, J., Oliveira, D., Teodósio, M.A., Leitão, F. 2020. Biological aspects of fish species from subsistence fisheries in “Bons Sinais” estuary, Mozambique. *Regional Studies in Marine Science*, 39: 101438.
- Costa, E, J. Mocuba, N. Daniel, D. Mualeque, A. Teodósio e F. leitão. 2021. *Diversidade biológica do estuário dos Bons Sinais*. Moçambique. Pp 51 (Em preparação).
- Collette, B.B., Pina Amargos, F., Smith-Vaniz, W.F., Russell, B., Marechal, J., Curtis, M., Dooley, J. & Singh-Renton, S. 2015. *Trichiurus lepturus* (errata version published in 2017). **The IUCN Red List of Threatened Species 2015**: e.T190090A115307118. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T190090A19929379.en> [07 de Abril de 2021].
- **De Sylva, D.P. and F. Williams**, 1986. *Sphyraenidae*. p. 721-726. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin. Disponível em: <https://www.fishbase.se/summary/7939>. Acedido em: 10/05/2021.
- Di Dario, F. & Dahanukar, N. 2018. *Hilsa kelee* (errata version published in 2019). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018:

e.T172456A143829888.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T172456A143829888.en> [07 de abril de 2021].

- Fennessy S.T. 2000. *Aspects of the biology of four species of sciaenidae from the east coast of South Africa*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 5: 259–269.
- Falahatimarvast, A., H. Poorbagher e P. Lokman. 2012. *The reproductive biology of Pomadasys kaakan (Osteichthyes: Haemulidae) in the northern Persian Gulf*. *Cahiers de Biologie Marine*.53:25-34.
-
- Filipe, O. 2020. *Potencial de Pesca do Caranguejo do Mangal e a Condição do seu Habitat em Moçambique- 2020*. Instituto de Investigação Pesqueira. Maputo. Moçambique. Pp. 33 (Não publicado).
- Fischer, W., I. Sousa, C. Silva, A. de Freitas, J.M. Poutiers, W. Schneider, T.C. Borges, J.P. Feral & A. Massinga, 1990. *Fichas FAO de identificação de espécies para actividades de pesca. Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique*. Publicação preparada em colaboração com o Instituto de 74 Investigação Pesqueira de Moçambique, com financiamento do Projecto PNUD/FAO MOZ/86/030 e de NORAD. Roma, FAO. 1990. 424 p.
- Gislason, H. & M. I. Sousa, 1985. *Biology, stock size and catch of Small Pelagic Fish along the coast of Mozambique*. *Revista de Investigação Pesqueira Maputo*. No. 13(1985) pp.28-81.
- Gjøsæter, J. & M. I. Sousa, 1987. *A Revision of Growth Parameters of some commercially exploited Fishes from Mozambique*. *Revista de Investigação Pesqueira Maputo*. No. 16 (1987) pp. 19 – 40.
- Gjøsæter, J. & M. I. Sousa, 1983. *Reproduction, Age, and Growth of the Russell's Scad, Decapterus russellii (Ruppell, 1828. Carangidae) from Sofala Bank Mozambique*. Instituto de Investigação Pesqueira Maputo. *Revista de Investigação Pesqueira/Rev.Invest. Pesq.* [Maputo], Issue No. 8, pp. 83-107.
- Halare, A. I. (1999). *Distribuição, Abundância e Aspectos Reprodutivos da scylla serrata (Forsk.) no saco da Ilha de Inhaca*. Tese de Licenciatura. Maputo, Departamento de Ciências Biológicas, UEM.
- Hughes; D.A (1966). *Investigations of the “nursery áreas” and habitat preferences of Juvenile Penaid Prawns in Mozambique*. *Journal of Applied Ecology* N° 3.349-354pp.
- Krantz; L, N.K. Sorensen; J. Olesen, e J. Kotalova (1989). *The Fisheries in Mozambique*. 103pp.IDPPE, Maputo.

- Inácio, A. M. A., 2008. *Aspects of the biology of Otolithes Ruber (Sciaenidae) and the current status of the population in Maputo Bay, Mozambique*. Master`s Tesis. Universidade Politécnica. Apolitécnica. Maputo. Pp70.
- IDPPE, 2013. *Censo da Pesca Artesanal 2012. Principais resultados*. Ministério das Pescas. Instituto de Desenvolvimento de Pesca de Pequena Escala. Maputo. Moçambique. 124 p.
-
- Julião, D. C. (2019). *Dieta alimentar da macujana de barba (Jonhius dussumieri, Cuvier, in Cuv. & Val., 1830), no estuário dos Bons Sinais, Cidade de Quelimane, Província da Zambézia, Moçambique*. Universidade Eduardo Mondlane, Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras, Quelimane, Zambézia.
- Loureiro N., A. Inácio, P. Barros. 2006. *Avaliação do estado do manancial e da pesca de magumba Hilsa kelee na Baía de Maputo*. Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo. Relatório não publicado. 27 p.
- Lourenço, H. Z., 2021. *Estudo do comportamento alimentar do ocar de cristal, Thryssa vitrirostris (Gilchrist e Thompson, 1908) capturado pela pesca artesanal no estuário dos Bons Sinais, província da Zambézia*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras. Quelimane (Zambézia). Moçambique. Pp.43 (Em preparação).
- Mann, B.Q. (ed). (2000). *Southern African marine linefish status reports*. Oceanographic research Institute, Durban. Special Publications 7: 87-88.
- Masquine, Z., D.O. Mualeque, A. Brito, 2006. *Avaliação dos recursos pesqueiros acessíveis à pesca artesanal a sul de Nampula 2006*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira, Maputo. Mocambique (Não publicado).
- Mualeque, D. O., E. Moraais, A. Carlota e Z. Secanhe. 2018. *Biologia reprodutiva e comercialização do caranguejo de mangal (Scylla serrata, Forskal, 1775) na província da Zambézia, Moçambique*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Delegação da Zambézia. Pp.26 (Em preparação).
- Mualeque D. 2008. *Distribuição espaço-temporal e biologia da espécie Thryssa vitrirostris nos distritos de Angoche e Moma*. MSc thesis. Instituto Superior Politécnico Universitário, Maputo, Mozambique. (Available at <http://www.saber.ac.mz/handle/123456789/123453062>).
- Mualeque, D. O., 2013. *Distribuição e hábito alimentar do peixe-fita comum, Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758) no Banco de Sofala, Moçambique*. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. REVISTA MOÇAMBICANA DE INVESTIGAÇÃO PESQUEIRA. RIP No.33 pp 15-33, 2013.

- Mualeque, D. e Santos, J. *Biology, fisheries and distribution of Thryssa vitirostris (Gilchrist & Thompson 1908) and other Engraulidae along the coast of the Sofala Bank, western Indian Ocean*. Afr. J. Mar. Sci. 2011, 33, 127–13.
- Mutombene, R. J., Chacate, O., Inácio. A., Mualeque, D., Morais, E., Jamal, G e Leong, E. 2019. *Avaliação do Estado de Exploração dos Recursos Acessíveis à Pesca Artesanal Marinha nas Províncias do Banco de Sofala (2010-2016)*. Relatório técnico. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Maputo. Moçambique. Pp. 65.
- Nakamura, I. and N.V. Parin, 1993. *FAO Species Catalogue*. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO Fish. Synop. 125(15):136 p. (Ref. [6181](#)).
- Whitehead, P.J.P., G.J. Nelson & T. Wongratana, 1988. *FAO species catalogue*. Vol. 7. *Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei)*. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolfherrings. Part 2 - Engraulididae. FAO Fish. Synop. 125(7/2):305-5.
- Pillai P.K. 1983. On the biometry, food and feeding and spawning habits of *Otolithes ruber* (Schneider) from Porto Novo. **Indian Journal of Fisheries**, 30(1): 69–73.
- Sande, 2020. *Avaliação do estado de exploração da Corvina dentuça, Otolithes ruber (Schneider, 1801), no Banco de Sofala, Moçambique*. Tese de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras. Quelimane (Zambézia). Moçambique. Pp. 47.
- Silva, C. And Sousa, M.I. (1988). *Recursos marinhos de Moçambique*. Boletim de Divulgação, Instituto de Investigação Pesqueira, Mozambique, 21, pp. 1-36.
- Smith, M.M. and R.J. McKay, 1986. Haemulidae. p. 564-571. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin. Disponível: <https://www.fishbase.se/references/FBRefSummary.php?ID=2799>. Acedido em 10/05/2021.
- Tambihasan, A. M., Villanueva, J. A. & Parido, L. 2017. *Sardinella albella*. The IUCN Red List of Threatned Species 2017: e.T155116A46636345. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T155116A46636345.en>. [07 de Abril de 2021].

- Whitehead, P.J.P., 1985. *FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings*. FAO Fish. Synop. 125(7/1):1-303. Rome: FAO. (Ref. 188). Disponível em <https://www.fishbase.se/summary/Pellonaditchela>. Acedido em 11/05/2021.

Pears, R. J, J. H. Howard, B. D. Mapstone e G. A. Begg. 2006. *Demography of a large grouper, Epinephelus fuscoguttatus, from Australia's Great Barrier Reef: implications for fishery management*. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog.