



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção do Grau de licenciatura em Biologia
Marinha

Estudo da influência das marés na abundância de capturas da pesca artesanal de arrasto
para praia no distrito de Pebane, Província da Zambézia (2009-2016).

Autora

Ana Feliciano Nhancuavane Dimas



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para Obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia
Marinha

Estudo da influência das marés na abundância de capturas da pesca artesanal
de arrasto para praia no distrito de Pebane, Província da Zambézia

Autora

Ana Feliciano Dimas

Supervisor

Msc. Daniel Oliveira Mualeque

Quelimane, 2017

Dedicatória

Aqui dedico este trabalho com todo meu amor e gratidão aos meus amados pais, Feliciano Nhancuavane Dimas e Felismina Manuel Matusse pela assistência monetária, pelo amor constante, apoio, ensinamentos que construíram alicerces da minha vida e pela educação por vós prestada durante o meu curso universitário que culmina com o presente trabalho.

As minhas irmãs, Albertina Feliciano Dimas, Lima da Teresa Feliciano Dimas, Celeste Feliciano Dimas pelo incentivo, carinho e consolo em todos momentos, vocês são tudo de importante que tenho na vida.

Agradecimentos

Primeiro agradecer a deus pela vida, protecção, pelas bênçãos, por me guiar e pela força que tem me dado dia pôs dia para realizar todos meus objectivos.

A minha família pelo todo apoio incondicional, carinho, preocupação e o amor infinito. Aos meus pais e irmãs (Feliciano, Felismina, Albertina, Lima da Teresa e Celeste), por investirem e confiarem na minha formação. Amo-vos.

À Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras, pela importância em minha formação profissional e pessoal e suporte deste trabalho de monografia, agradeço sinceramente. À todos os docentes da Escola pela transmissão do conhecimento.

Ao Professor Daniel Oliveira Mualeque, meu profundo agradecimento por me orientar e acreditar que isso tudo daria certo. A sua visão crítica e construtiva durante todas as fases da elaboração do trabalho foi fundamental para a conclusão do mesmo.

Estou especialmente grata por ter me recebido em vosso Lar e pela ajuda nos meus primeiros momentos de formação, este vai para todas as irmãs do Lar Sagrado Coração de Maria eem particular a irmã Jacinta e Isabel.

Aos meus amigos Recilda Mavie, Menalda Boane, Isabel Manhique, Dercia Gogo,Olinda Rufo, Celencia Rafael, Brazil Eduardo, Gilda Mario, Francelina Francisco, Audancia Siteo, Custodio Banze e Luis Daniel pela ajuda por vos prestada durante a elaboração do presente trabalho. Vocês são a minha segunda família, minha eterna gratidão.

Agradeço aos colegas do curso, pela oportunidade de conviver com pessoas de formações, trajectórias e histórias de vida tão distintas, mas que por partilhar muitos sonhos e anseios, acabaram se fazendo amigos em tão pouco tempo.

Foram muito importante para mim, amigos e amigas que não precisaram estar por perto para se fazerem presentes, e a todos que directa ou indirectamente contribuíram no percurso da minha formação.

Declaração de Honra

Eu Ana Feliciano Nhancuavane Dimas declaro que o presente trabalho intitulado *Estudo da influência das marés nas capturas da pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane*, foi por mim elaborado sob orientação do supervisor Daniel Mualeque.

O seu conteúdo é original e fi-lo com recurso a metodologia apresentada ao longo do mesmo, respeitando as orientações do meu supervisor e do regulamento do trabalho de licenciatura da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhum momento para a obtenção de qualquer grau académico ou outros fins.

Quelimane, Novembro 2017

(Ana F. Nh. Dimas)

Resumo

Foi realizado um estudo sobre a influência de marés nas capturas da pesca artesanal de arrasto para praia, no Distrito de Pebane, Província da Zambézia no período compreendido entre 2009 á 2016, através de amostragens anuais. Foram usados neste estudo dados provenientes do sistema de amostragem da pesca artesanal do Instituto de Investigação Pesqueira da Zambézia. Teve como objectivos: Relacionar as capturas por unidade de esforço com o tipo de maré; descrever a composição específica das capturas em cada tipo de maré e descrever a estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré. As capturas anuais (em kg) e rendimentos (CPUE) foram determinados a partir da base de dados e agrupados por tipo de maré (viva e morta). A composição específica e os tamanhos médios foram comparados por tipo de maré (viva e morta) e de seguida foi feito o teste t para a determinação de diferenças estatísticas entre os tamanhos médios das nove espécies monitoradas *Thryssa vitirostris* (Ocar de cristal), *Thryssa setirostri* (Ocar cornudo) *Arius dessumier* (Bagre africano), *Sillago sihama* (Pescadinha comum), *Penaeus indicus* (Camarão branco), *Penaeus monodon* (Camarão tigre), *Hilsa kelee* (Magumba), *Sardinella abella* (Sardinha branca), *Pelona dichella*. Os resultados do presente estudo revelam que a maiores capturas foram verificadas na maré viva em relação a maré morta, a estrutura populacional destas espécies é composta por indivíduos pequenos que ainda não atingiram a primeira maturação (tamanhos ótimos de captura), *Thryssa vitirostris* (13,4±10,9 cm e para maré viva e 14,2±1 cm para a morta), *Thryssa setirostris* (14,9±11,5 cm na maré morta 14,0± 10,9 para viva), *Penaeus indicus* (15,8±6,5 cm na maré morta, 30,2±7,714286 cm na viva), excepto o camarão tigre (*Penaeus monodon*), que registou os maiores comprimentos médios com de 32,4±12,7 cm na maré viva e 21,4±9,4 cm para a morta, e o teste t mostrou diferenças altamente significativas no seu tamanho médio na maré viva morta em relação a maré viva com ($t=3,3559$ e $p=0,0028$). As capturas por unidade de esforço nas duas marés não diferiram estatisticamente ($t=-0,17061$ e $p=0,433487$).

Palavras-chave: Marés, captura, arrasto para praia, pesca artesanal, Pebane, Zambézia.

Abstract

A study on the influence of tides on the catch of artisanal trawling fishing for the beach in the District of Pebane, Zambézia Province in the period from 2009 to 2016, has been carried out through annual samplings. Data from the artisanal fishery sampling system of the Fisheries Research Institute of Zambézia were used in this study. It had as objectives: To relate the catches per unit of effort with the type of tide; describe the specific composition of the catches in each type of tide and describe the population structure of the main species caught by tide type. Annual catches (in kg) and yields (CPUE) were determined from the database and grouped by tide type (live and dead). The specific composition and mean sizes were compared by tide type (live and dead) and then the t test was used to determine statistical differences between the average sizes of the nine monitored species *Thryssavitirostris* (Crystal Ocar), *Thryssa setirostri* (Ocar horn) *Arius dessumier* (African Catfish), *Sillagosihama* (Common shrimp), *Penaeusindicus* (White shrimp), *Penaeusmonodon* (Tiger shrimp), *Hilsakelee* (Magumba), *Sardinellaabella* (white Sardine), e *Pelonadichella*. The results of the present study show that the largest catches were found in live tide in relation to dead tide, the population structure of these species is composed of small individuals that have not yet reached maturity (optimal catch sizes), *Arius dussumier* ($35,7 \pm 12.3$ cm for live tide and 36.8 ± 8.2 for dead tide), *Thryssavitirostris* (13.4 ± 10.9 cm for live tide and 14.2 ± 1 cm for the dead), *Thryssasetirostris* (14.9 ± 11.5 cm at dead tide 14.0 ± 10.9 for live), *Penaeusindicus* (15.8 ± 6.5 cm at dead tide, 30.2 ± 7.714286 at live tide), except the tiger shrimp (*Penaeusmonodon*), which had the highest average lengths of 32.4 ± 12.7 cm in the living tide and 21.4 ± 9.4 cm for the dead, and the t test showed highly significant differences in their size mean in the living tide dead in relation to the living tide with ($t = 3.3559$ and $p = 0.0028$). Catches per unit of effort in the two tides did not differ statistically ($t = -0.17061$ and $p = 0.433487$).

Keywords: Tides, catch, trawling, artisanal fishing, Pebane, Zambézia.

Lista de abreviaturas

Abreviaturas	Significados
MAE	Ministério de Administração Estatal
MIMAIP	Ministério do Mar e Aguas Interiores
INAQUA	Instituto Nacional de Desenvolvimento de Aquacultura
IIP	Instituto Nacional de Investigação Pesqueira
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
IDPPE	Instituto Nacional de Desenvolvimento da Pesca de Pequena Escala
INE	Instituto Nacional de Estatística
MV	Maré viva
MM	Maré morta
CMM	Captura na maré morta
CMM	Captura na maré viva
CPUEMV	Captura por unidade de esforço na maré viva
CPUEMM	Captura por unidade de esforço na maré morta
%	Percentagem
LMEDIO	Comprimento médio
KG	Kilograma
CM	Centímetros
PIB	Produto interno bruto

L50	Tamanho mínimo de captura
-----	---------------------------

Índice Geral

Conteúdo	Página
1.Introdução.....	1
1.1. Problematização.....	3
1.2. Justificativa.....	3
2. Objectivos.....	4
2.1. Geral.....	4
2.2. Específicos.....	4
3. Revisão de literatura.....	5
3.1. Pescado.....	5
3.2.Actividade de Pesca em Moçambique.....	5
3.3.Pesca artesanal.....	6
3.4.Marés.....	6
4.Metodologia.....	8
4.1.Área de estudo.....	8
4.2.Delimitação, (Área de estudo, inserção, objecto académica).....	9
4.3.Fonte de dados e processamento.....	9
4.4.Análise de dados.....	10
4.4.1.Análise da relação das capturas por unidade de esforço com o tipo de maré.....	10
4.4.2.Analise de descrição da composição específica das capturas em cada tipo de maré,.....	10
4.4.3..Análise de Descrição a estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré.....	11
5. Resultados.....	12
5.1. Relação das capturas por unidade de esforço com o tipo de maré.....	12
5.2.Descrição da composição específica das capturas em cada tipo de maré,.....	13

5.3. Descrição da estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré..	14
6.Discussão.....	17
6.1. Relação das capturas por unidade de esforço com o tipo de maré.....	17
6.2.Descricao da composição específica das capturas em cada tipo de maré.....	18
6.3. Descrição da composição por tamanho da população das principais espécies capturadas por tipo de maré.....	19
7.Conclusões e recomendações.....	20
7.1.Conclusões.....	20
7.2.Recomendações.....	20
7.Referências bibliográficas.....	22

Índice de Tabulação

Dedicatória.....	I
Agradecimentos.....	II
Declaração de honra.....	III
Resumo.....	IV
Abstract.....	V
Lista de abreviaturas.....	VI

Lista de figuras

Figura 1. Localização da área de estudo, distrito de Pebane.....	8
Figura 2. Variação anual de capturas em toneladas na maré morta e viva.....	12
Figura 3. Rendimentos de pesca (kg/rede. dia), em função dos mares.....	13
Figura 4. Abundância específica das capturas em relação ao tipo de maré.....	14
Figura 5. Variação anual dos comprimentos médios das espécies capturados pelo arrasto para praia no período entre 2009-2016 no distrito de Pebane em função das marés.....	17

Lista de equações

Equação 1. Capturas por unidade de esforço.....	11
Equação 2. Tamanhos médios anuais.....	12

1. Introdução

Desde que há memória que a pesca sempre fez parte das culturas humanas, não só como fonte de alimento, mas também como modo de vida, fornecendo identidade a inúmeras comunidades, e como objecto artístico. Em Moçambique, pelas suas características fizeram com que a pesca sempre fosse praticada, quer ao longo da costa quer nas águas interiores. A população recorre a processos primitivos para realizar a pesca, sendo o principal objectivo da produção o auto consumo, reservando-se para os excedentes o destino de serem vendidos nos mercados próximos ou secados para conservação. Somente nalguns casos, sobretudo na proximidade das áreas urbanas, são utilizados barcos movidos a motor, o que permite a pesca no alto mar. Quer isso dizer que ao lado dos pescadores artesanais actuam pescadores que desenvolvem um tipo de pesca empresarial, cuja produção se destina aos mercados local e internacional (Ministério das Pescas, 2012).

De acordo com o autor acima citado, o nível de desenvolvimento tecnológico da actividade pesqueira em Moçambique, esta pode ser dividida em três tipos: artesanal, semi-industrial e industrial. E cabe-nos neste trabalho, fazer menção a pesca artesanal de arrasto para praia, que é uma pesca considerada de pequena escala. Trata-se de uma actividade desenvolvida com recurso a embarcações pequenas, relativamente frágeis, em geral não motorizadas, sem sistema de comunicação, o que faz com que geralmente não se aventurem, por razões de segurança, no alto mar, restringindo, portanto, o seu espaço de actuação às áreas litorais.

A pesca artesanal de arrasto para praia é uma das mais tradicionais das comunidades, sendo praticada por pescadores em pequena escala que, em geral, não se encontram estruturados em uma actividade organizada, actuando por vezes como sub-pregados de armadores de pesca (os detentores dos apetrechos de pesca). Essa actividade vem sendo alvo de críticas quanto ao impacto provocado, motivando o convite à condução deste estudo [CITATION Iba93 \l 2070]

A existência de vários questionamentos sobre a prática de pesca de arrasto nas praias, para o qual não existe uma legislação específica, foi a demanda inicial para este estudo em face à necessidade de uma regulamentação por parte dos órgãos gestores. Também se torna importante conhecer a cadeia produtiva dessa pescaria e avaliar o seu impacto no ambiente marinho, bem como sua implicação no contexto socioeconómico (FAO, 2011).

O distrito de Pebane faz parte dos distritos em que as capturas da pesca artesanal de arrasto para praia são altas e abundância do próprio pescado em número de capturas é elevada comparativamente com os outros e o presente trabalho tem como objectivo estudar a influência das marés na abundância de capturas de pesca artesanal de arrasto para praia no distrito acima citado.

1.1. Problematização

Variações na abundância do pescado em peso e tipo no distrito de Pebane tem colocado em risco a própria comunidade costeira que sobrevive da actividade de pesca. A redução é mais evidente nos últimos anos em que o aumento da população causa o aumento do esforço de pesca (IDPPE, 2012), sendo esta causa que sempre tem sido referida como a principal para a redução dos principais mananciais que suportam a pescaria artesanal de arrasto para a praia no Distrito. Contudo, as mudanças climáticas podem influenciar na alteração dos factores hidrometeorológicos que também contribuem para a disponibilidade do recurso, mas poucas reflexões foram feitas sobre o assunto.

1.2. Justificativa

Na província da Zambézia, principalmente no distrito de Pebane, há escassez de pesquisas relacionadas com a influência das marés na abundância das capturas de pesca artesanal, em particular de arrasto para praia, uma vez que este distrito sempre registou maior volume de capturas relativamente aos outros distritos. No último ano tem-se verificado uma tendência decrescente da captura, no entanto não foi feita nada avaliação prévia do efeito dos factores das marés sobre as capturas da pesca artesanal de arrasto para a praia, que é a principal pescaria no distrito, sem deixar de lado, a evolução do esforço de pesca que tradicionalmente tem sido atribuído como a causa da redução dos mananciais pesqueiros.

Segundo MIMAIP (2014), o distrito de Pebane contribuiu com cerca de 13.450 toneladas de pescado provenientes da pesca artesanal que corresponde a 37,7%, sendo esta produção maior comparativamente com os distritos de águas marítimas.

2. Objectivos

2.1. Geral

- Estudo da influência das marés na abundância das capturas da pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane, Província da Zambézia.

2.2. Específicos

- Relacionar as capturas e da captura por unidade de esforço com o tipo de maré;
- Descrever a composição específica das capturas em cada tipo de maré;
- Descrevera estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré.

3. Revisão de literatura.

3.1. Pescado

O pescado é um produto importante na dieta humana já que constituem uma fonte de proteína animal com significativo valor nutricional, proteínas de alta qualidade, vitaminas, minerais e lipídios (Apolinário, 2013).

Na década de 70, os recursos marinhos ainda eram considerados inesgotáveis. No contexto actual, a realidade não é a mesma. De acordo com a FAO (2010) no artigo sobre “O estado da pescarias e da Aquicultura no mundo” estima-se que entre 47% e 50% dos estoques pesqueiros marinhos encontram-se em sobre exploração plena, não havendo, portanto, qualquer possibilidade de expansão das suas capturas em bases sustentáveis, e entre 15% e 18% estão sobre-explotados, e 9% a 10% já entraram em crise, encontrando-se exauridos ou em recuperação.

Beatrice, citada por Abdallah e Castello (2003), explica que a valoração da pesca está muito mais relacionada ao uso e ao aproveitamento económico e social do pescado capturado do que com o seu volume. Por isso, a preservação dos ecossistemas costeiros é essencial para a manutenção dos estoques pesqueiros, sejam mangais, recifes de coral, estuários, restingas ou pradarias de fanerogamas que estas sofrem a influência lunar. As fases lunares são até hoje muito valorizadas, seja para o corte de cabelo, para o dia do casamento e até mesmo para a pesca.

3.2. Actividade de Pesca em Moçambique.

Estima-se que o sector das Pescas contribua actualmente com 2% para o PIB, no seu conjunto, a produção pesqueira, incluindo a pesca marítima e de águas interiores bem como a produção de aquacultura, ascende a mais de 151 mil toneladas anuais de pescado, o que representa uma contribuição económica na ordem de USD452 milhões. Ao nível da Balança Comercial, o sector pesqueiro contribuiu com uma média de USD 70 milhões de exportações por ano.²

O volume de produção era, em 2009, cerca de 151 mil Toneladas, das quais das quais 86% são originadas na pesca artesanal, 14% na pesca semi-industrial e industrial e menos de 1% na aquacultura.

No entanto, em termos de valor, as capturas artesanais representam 80% do total, as industriais e semi-industriais representam 20% e a aquacultura pouco menos de 1%.

De 2005 a 2009 as exportações têm estado a reduzir, tendo decrescido 46% em termos de volume e 48% em termos de valor.

A pesca assume uma grande relevância na segurança alimentar do país, não apenas nos distritos costeiros, onde se localiza dois terços da população, mas também nas regiões do interior, para onde, a par do pescado de água doce, é enviado o pescado capturado no mar depois de processado na forma de seco ou fumado, com ou sem sal (IDPPE, 2010).

3.3. Pesca artesanal

A pesca artesanal é uma actividade económica como tantas outras, praticada para a reprodução da vida humana. Contudo, o meio em que ela é praticada, o tempo dissociado do tempo do capital, o modo de vida dos pescadores, integra um conjunto que faz dela uma actividade carregada de sentido simbólico, cultural e passado de pai para filho, caracterizando-a como uma tradição ([CITATION And12 \l 1033]).

Em Moçambique a pesca artesanal é praticada por diferentes segmentos da população nas zonas costeiras usando embarcações, em certos casos, com algum grau de especialização e artes de pesca convencionais. O regime do trabalho nesta actividade é familiar ou através de grupos de vizinhança ou parentesco, ou seja, nem sempre a unidade familiar corresponde ao grupo de pescadores que efectuam o trabalho de captura do pescado (Ngale, 2012 citado por Márcia, 2016).

Encontra-se confinada às regiões costeiras próximas, nos lagos e rios e é caracterizada por uma grande diversidade de artes e utensílios de pesca, incluindo o arrasto manual, redes de emalhar, linha de mão, armadilhas e arpão (Degnbol *et al.*, 2002).

No Distrito de Pebane a actividade de pesca artesanal é realizada, quase exclusivamente, por canoas (99%), sendo 67% canoas de tronco escavado e 32% canoas com quilha e tabuado, do tipo Moma. A força de trabalho da pesca artesanal no distrito de Pebane é formada maioritariamente por pescadores/tripulantes permanentes (95,4%) havendo pouco recurso a trabalhadores eventuais (4,6%). As mulheres que se dedicam à pesca têm apenas um peso de 0,2%, distribuídas equitativamente entre permanentes e eventuais, com uma representação semelhante nos postos administrativos (IDPPE, 2012).

3.4. Marés

As marés são movimentos periódicos das águas do mar devido a mudanças nas forças atractivas do Sol e da Lua sobre a Terra em rotação

As marés nas águas marinhas de Moçambique comportam-se como uma onda estacionária, isto é, a corrente de marés muda de sentido na maré cheia e na maré baixa e as maiores velocidades são observadas nos períodos intermediários. As alturas de marés na zona costeira de Banco de Sofala são relativamente altas em relação a vizinhança com valores por volta de 6.4m e por vezes, atingindo 6.6m perto do Porto da Beira e durante as marés vivas.

Não há nenhum registo sistemático de ondas do mar devido à força de vento em Moçambique, mas estimativas feitas para o Banco de Sofala por JIC Limited (1998 citado em Hogue, 2007), usando modelos numéricos, revelaram que a altura significativa das ondas no alto mar variam de 7m a 11.7m e a maioria das ondas propagam-se de ESE-SE-SSE-SE.

4. Metodologia

4.1. Área de estudo

O distrito de Pebane localiza-se no Nordeste da província a Zambézia, sendo limitado a norte pela província e Nampula através o distrito de Moma, a sul com o distrito de Gílé e Oeste com o distrito do Ile e a também a contribuição do Maganja da costa e Este pelo oceano Indico (MAE, 2005).

O clima do distrito de Pebane é predominantemente chuvoso de savana, com duas estações distintas, a estação seca e chuvosa. A precipitação média anual está na ordem de 1.286mm e evapotranspiração de referência em média anual de 1.514mm.

A maior queda pluviométrica ocorre no período compreendido entre Dezembro de um ano a Abril do ano seguinte (75 a80%), variando significativamente na quantidade e na distribuição quer num mesmo, quer do ano para outro. As precipitações são influenciadas fortemente pela proximidade do nível do mar, Com uma superfície de 10,086 km² e uma população de 222 508 habitantes, dos quais 125.848 são crianças (INE, 2015).

Na região em estudo ocorrem três tipos de pescarias: artesanal, Semi-industrial e industrial, estes apresentam um lugar de destaque a nível nacional. A pesca artesanal é intensa nesta região considerada com o maior número de pescadores (INAQUA, 2011).



Figura 1. Localização da área de estudo, distrito de Pebane. Fonte: [CITATION INE13 \l 1033]

A localidade de Vila de Pebane é constituída por 8 centros de pesca, dos quais 3 mais próximos a Vila foram abrangidos pelo estudo, nomeadamente: Centro de pesca de Malawa, Maverane e Murremone.

A pesca artesanal desenvolvida é essencialmente de subsistência e as populações costeiras são completamente dependentes desta actividade. A arte que envolve maior número de pescadores é a do arrasto para praia, a monitoria das actividades pesqueiras no distrito em estudo é feita pelo Ministério das Pescas através dos programas do IIP e IDPPE que recolhem e analisam principais parâmetros em biologia pesqueira (Santo, 2010).

4.2. Delimitação, (Área de estudo, inserção, objecto académica).

O presente trabalho foi realizado no distrito de Pebane e visa estudar a influência das marés na abundância de capturas da pesca artesanal de arrasto para praia no distrito de Pebane e está inserido no âmbito do currículo da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras para terminação do curso de Biologia Marinha

4.3. Fonte de dados e processamento

Os dados de estatísticas de pesca que serão usados neste estudo são oriundos do sistema de amostragem da pesca artesanal do IIP (Baloi, *et al.*, 2007) no distrito de Pebane. Será usada a série temporal de dados de 2009 a 2016 disponível na base de dados Pescart do IIP nesta província referente a arte de arrasto para a praia. O sistema Pescart fornece tabelas contendo dados de esforço e captura até ao nível temporal de dias, e combina centros de pesca em estratos pré-definidos.

Na base de dados Pescart, o cálculo das estimativas totais das capturas e esforço de pesca tem como base a unidade primária de amostragem (do inglês, PSU, primary sampling unit). Uma PSU corresponde a uma visita realizada por uma equipa de amostradores a um centro de pesca num dia de pesca. De acordo com Baloi, *et al.* (2007), este processo de amostragem e cálculo decorre em várias etapas.

O primeiro passo do cálculo é a extrapolação da média da captura observada nos lances amostrados para o total dos lances efectuados pela unidade de pesca nesse dia. A segunda etapa engloba toda a PSU: o esforço total é a soma do número de unidades activas observadas nessa PSU. O cálculo da captura total é feita multiplicando a média das capturas totais das unidades amostradas pelo número de unidades activas naquela PSU. Na etapa temporal (dia ou noite) ou tipo de dia (dias de semana ou fins de semana), o processamento é feito em separado. Na etapa seguinte, estrato geográfico, o esforço total é obtido multiplicando a média do número de unidades de pesca activas por PSU amostrada pelo número máximo de PSU do estrato.

A captura no estrato é calculada multiplicando a captura média das PSUs amostradas pelo número máximo de PSUs. O cálculo da CPUE por arte activa é obtida no sistema Pescart, em qualquer dos

níveis de amostragem, dividindo a captura desse nível pelo respectivo esforço de pesca. Para o cálculo da composição específica usa-se o procedimento do cálculo da captura considerando a captura de cada espécie separadamente e é fornecida como uma percentagem da captura total (kg) nesse período.

No presente trabalho, a captura da espécie será, portanto, calculada por uma regra de proporções simples (kg x %). Separadamente, e para os mesmos períodos de tempo, será processado o esforço de pesca (artes activas). A partir destes dados base serão calculadas médias aritméticas para captura e esforço de pesca e ponderadas para a composição específica para o preenchimento de meses que não houve amostragem.

4.4. Análise de dados

4.4.1. Análise da relação das capturas por unidade de esforço com o tipo de maré.

Os dados dos desembarques e esforço de pesca usados correspondem a dados brutos (amostrados). Para estas análises farão separados dados das capturas (toneladas) e os seus respectivos esforços de pesca (redes activas) por tipo de maré (viva e morta). Com estes dados foram calculados os rendimentos, as capturas por unidade de esforço (CPUE, equação 1), (Baloi *et al*, 2007). Em seguida pilotados gráficos para descrever a variação destas estatísticas ao longo dos anos.

O teste t foi usado para comparar os valores médios anuais das capturas por unidade de esforço (CPUE) de modo a verificar se existem diferenças entre os rendimentos registados nas duas marés descritas anteriormente.

$$CPUE_{xy} = \frac{Cyx}{Fyx}$$

Onde:

y - ano (2009- 2016) e x = tipo de maré (viva ou morta)

Cyx- captura em toneladas na maré x do ano y

Fyx- Esforço de pesca em redes activas x na maré x do ano

4.4.2. Análise de descrição da composição específica das capturas em cada tipo de maré,

Foram consideradas espécies indicadoras as mais capturadas pela arte em estudo e que tem-se feito a monitoria dos tamanhos de desembarcados. Foram calculadas proporções destas espécies e organizadas de acordo com os tipos de maré para descrever a composição a partir de esboço de gráfico de barras.

4.4.3. Análise de Descrição a estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré.

Os dados de tamanho foram organizados em classes de comprimentos das espécies indicadoras *Sardinella albella*, *Thryssa vitirostris*, *Thryssa setirostris*, *Pellona dichela*, *Hilsa kelee*, *Penaeus indicus*, *Penaeus monodon*, *Sillago sihama*, *Arius dussumier*, obtidas na base de dados (Pescart), por tipo de maré. A escolha de apenas estas espécies foi devido a regularidade dos dados de tamanho ao longo da série de anos estudados e as outras que não tinham dados de comprimento regulares foram omissas nesta análise. Para estas espécies foram calculados os tamanhos médios anuais de captura (equação 2) (Fowler & Cohen, 1990). O teste t foi usado para comparar os comprimentos médios anuais entre as duas marés de modo a verificar se existem diferenças entre os comprimentos registados nos dois tipos de maré, morta e viva.

$$T = \sum_{i=1}^n i \cdot 0,5 \ni \sum_{i=1}^n i \cdot Li * i; i=1,2,3$$

Onde:

i - é a classe de comprimento;

Ni - é o número de indivíduos na classe i

Li - é o comprimento do indivíduo na classe i.

5. Resultados

5.1. Relação das capturas e da CPUE com o tipo de maré.

Foram registadas 67.540 toneladas de pescado de diferentes famílias nos oito anos analisados. As capturas na maré morta (CMM) totalizaram 1584,91 toneladas, e na maré viva (CMV) 1825,57 toneladas, as maiores capturas na maré viva foram registadas em 2016 e as menores em 2014 (figura 2), enquanto na maré morta, as maiores capturas foram registadas no ano de 2013 e as mais baixas no ano de 2011.

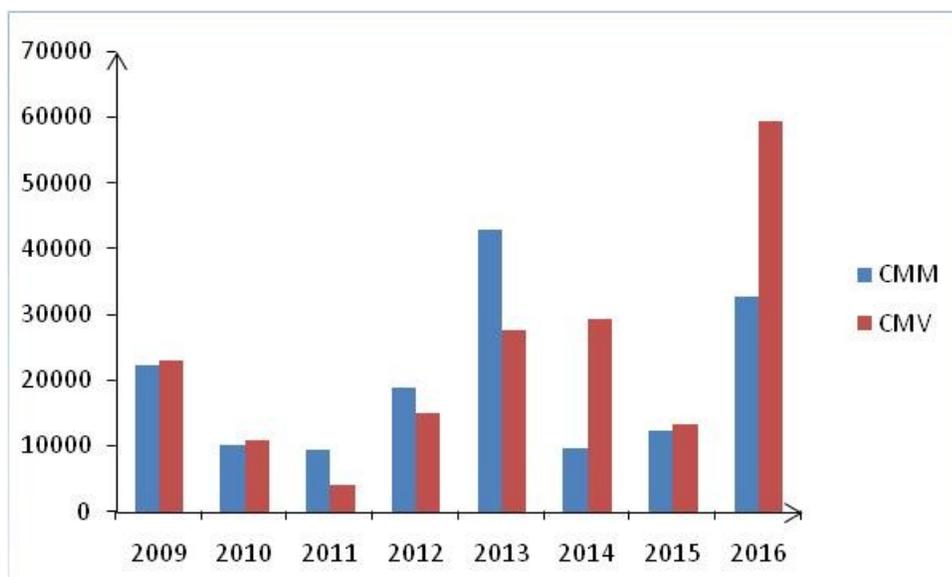


Figura 2.Variação anual de capturas (t) por tipo de maré: maré morta (CMM) e maré viva (CMV) no distrito de Pebane.

A Captura por unidade de esforço (CPUE), média anual na maré morta foi de $45,6 \pm 22,3$ KG/rede*dia e da maré viva (CPUEMV), de $13,0 \pm 3,1$ Kg/rede*dia. O teste t ($t = -0,17061$ e $p = 0,433487$), mostrou similaridade significativa entre rendimentos nas duas marés no período de 2009 a 2011, tendo apresentado uma variação considerável de 2011 a 2016. O esforço médio anual no período em estudo foi de 33221,13 e 38746,5 artes activas durante a maré morta e viva.

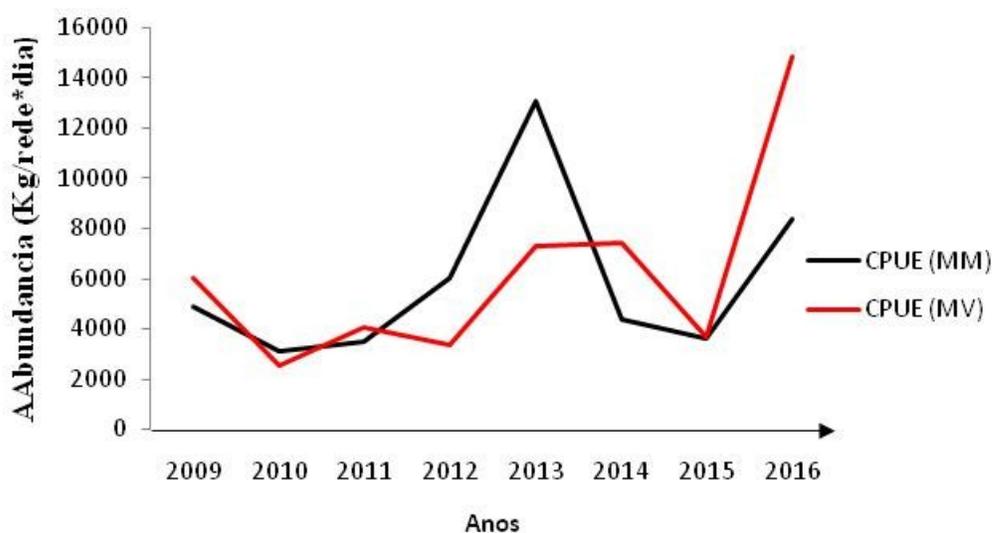


Figura 3.Variacao de rendimentos de pesca (kg/rede. dia), em função das marés no período entre 2009 e 2016 na arte de arrasto para praia no distrito de Pebane, de acordo com os dados de amostragem da pesca artesanal implementado pelo IIP.

5.2.Descrição da composição específica das capturas em cada tipo de maré.

Foram monitoradas nas duas marés 44 espécies de diferentes géneros e famílias. Destas 3 espécies tiveram contribuição inferior a 7% da captura total registada tendo sido somadas no grupo das outras.

As que foram consideradas importantes com 93% foram a sardinha branca (*Sardinella albella*), ocar de crista (*Thryssa vitirostris*), ocar carnudo (*Thryssa setiroostris*), sardinha do indico (*Pellona dichela*),

magumba (*Hilsa kelee*), camarão branco (*Penaeus indicus*), camarão tigre gigante (*Penaeus monodon*), pescadinha comum (*Sillago sihama*). Estas tiveram contribuições diferentes (Figura 4).

As espécies *Penaeus monodon* e *sillago sihama*, costeira e ambas demersais foram abundantes, sendo a *Sillago sihama* na bundante na maré viva e *Penaeus monodom* na maré morta.

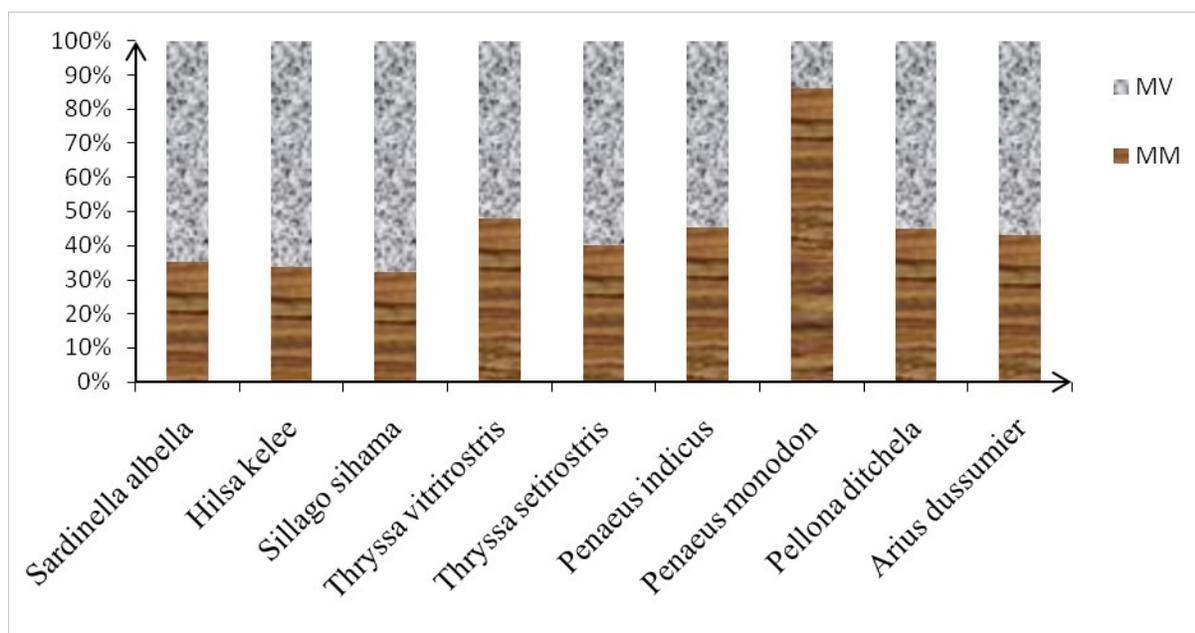


Figura 4. Composição específica das capturas de arrasto por tipo de maré no distrito de Pebane no período de 2009 e 2016: MV (maré viva) e MM (maré morta).

5.3. Descrição da estrutura da população das principais espécies capturadas por tipo de maré

As principais espécies capturadas na arte de arrasto para a praia no distrito de Pebane e no período do estudo foram:

A Pellona dichella, *a Sardinella abella*, *Hilsa kelee*, *Sillaho sihama*, *Penaeus indicus*, *Penaeus monodon*, *Thyrssa vitirostri*, *Trhyrssa setiristris*, onde estas mesmas foram divididas em cada tipo de maré.

O camarão tigre gigante (*Penaeus monodon*) registou maiores tamanhos médios na maré morta $32,4 \pm 12,7$ cm e $21,4 \pm 9,4$ cm e para a morta, com tudo o teste t mostrou a existência de diferenças altamente

significativas no tamanho médio da captura na maré morta em relação a maré viva ($t=3,3559$ e $p=0,0028$).

Para o caso das outras espécies os resultados mostraram a não existência de diferenças significantes entre os tamanhos médios da captura do pescado na maré viva em relação a maré morta. A (*Pellona dichella*) possuía comprimento médio da maré morta $12,6\pm 10,6$ cm e na maré viva $13,9\pm 10,5$ cm, não existindo diferenças estatísticas entre os tamanhos capturados nas duas marés ($t= -0,6437$ e $p= 0,26548$).

O comprimento médio da *Sardinella albella* variou de 8,3 cm e 15,14 cm na maré morta, enquanto na maré viva variou de 5,8 e 15,3 cm. ($t= -0,2398$ e $p=0,406982$). O tamanho médio de captura foi de $15,14\pm 8,3$ cm na maré morta enquanto na maré viva o tamanho médio da captura foi de $15,3\pm 5,8$ cm e o teste t ($t= -0,2398$ e $p=0,406982$), mostrou não existir diferença entre o tamanho das capturas nas duas marés.

No entanto, a *Hilsa kelee*, teve como tamanhos médios na maré viva $16,2\pm 11,2$ o que não difere muito estatisticamente com os tamanhos observados na maré morta $16,2\pm 11,3$ cm ($t = 0,64099$ e $p = 0,265941$).

A pescadinha comum (*Silago sihama*), apresentou resultados de comprimento médio aparentemente maiores na maré viva $17,5\pm 10,3$ cm contra os da maré morta $17,2\pm 8,7$ cm, ainda assim não são diferentes estatisticamente ($t = -1,33744$ e $p = 0,101202$).

Os resultados das outras espécies foram semelhantes a das espécies apresentadas acima, não havendo diferenças estatísticas dos comprimentos médios das capturas na maré viva e morta sendo destacados os seguintes intervalo de tamanhos médios de capturada, *Thryssa vitirostris* ($13,4\pm 10,9$ cm) e para maré viva ($14,2\pm 1$ cm), *Thryssa setirostris* ($14,9\pm 11,5$ cm) na maré morta e ($14,0\pm 10,9$) para viva e *Penaeus indicus* ($15,8\pm 6,5$ cm) na maré morta ($0,2\pm 7,714286$ cm) na maré viva (figura 4 e 5).

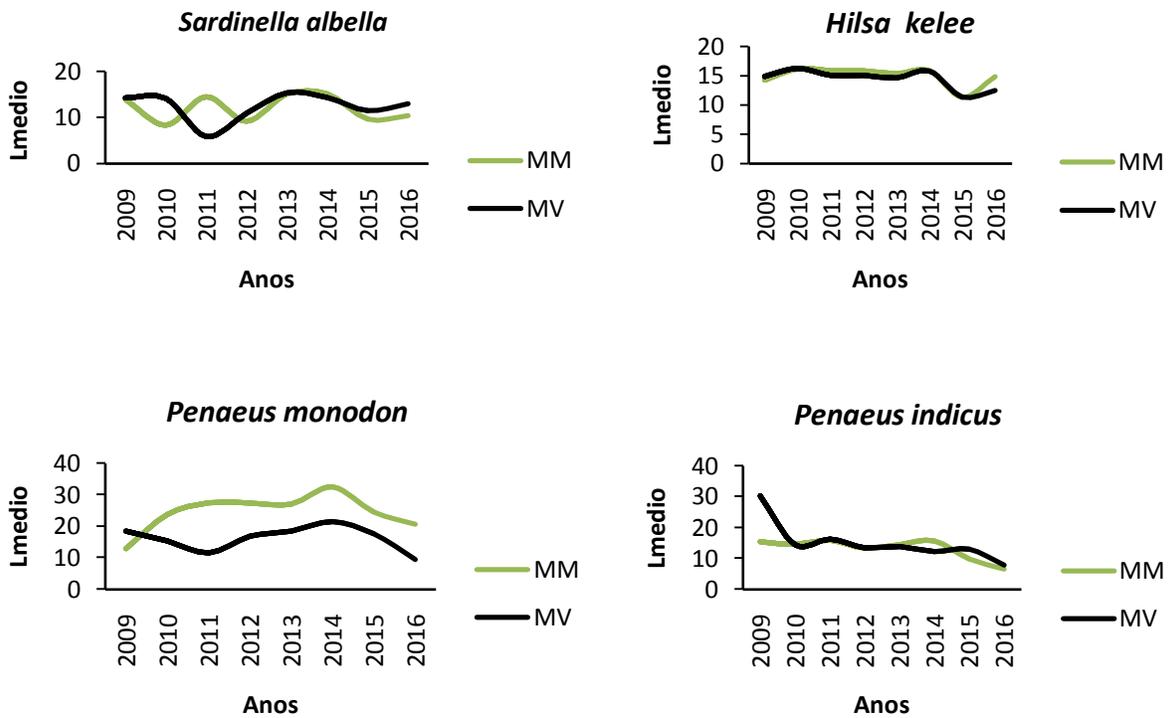


Figura 5. Variação anual dos comprimentos médios das espécies capturados pelo arrasto para praia: *Sardinella albella*, *Hilsa kelee*, *Penaeus indicus* e *Penaeus monodon* no período de 2009-2016 no distrito de Pebane, Província da Zambézia, em função das marés.

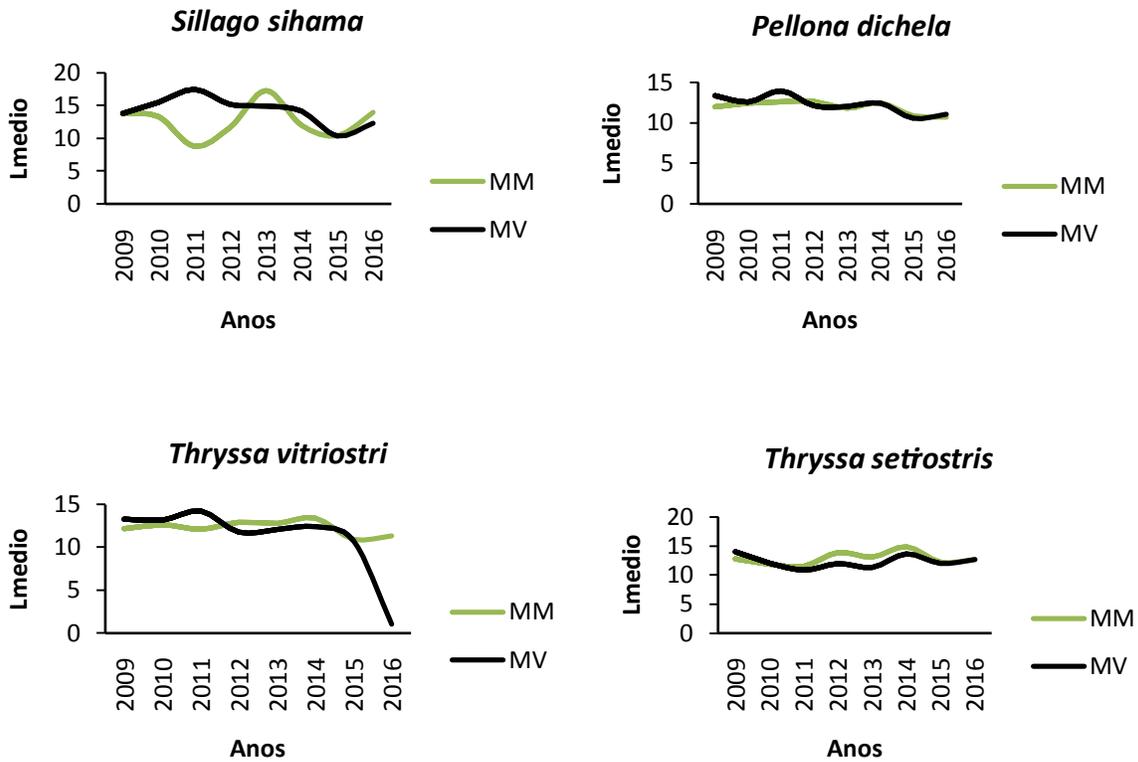


Figura 6. Variação anual dos comprimentos médios das espécies capturados pelo arrasto para praia: e *Sillago Sihama*, *Pellona dichella*, *Thryssa vitriostri* e *Thryssa setirostris* no período de 2009-2016 no distrito de Pebane, Província da Zambézia, em função das marés.

6. Discussão

6.1. Relação das capturas e capturas por unidade de esforço com o tipo de maré

Os pescadores artesanais atribuem o sucesso ou fracasso das actividades pesqueiras a algumas variáveis de condições ambientais como chuva, lua e maré [CITATION Bar12 \l 1033].

Segundo Hogue *et al.*, (2007) há um conhecimento empírico sobre os vários tipos de peixe e arte a ser usada em função do tipo de maré pelos pescadores. Segundo estes autores as marés vivas ocorrem com inundações associados a ventos fortes, alto nível da água sazonalidade das espécies inerentes as mares tendendo se deslocar para o mar aberto.

A pescaria na margem assim como no mar aberto, há menor esforço de pesca, fazendo com que os pescadores pescam mas a montante dos estuários e nos pântanos dos mangais usando armadilhas e redes de emalhar e nas marés mortas o baixo nível da água ou redução da água, dispersão de organismos faz com que os pescadores capturem nas baías ou no mar adjacente, usando pesca a linha e rede de arrasto.

É previsto que na maré viva o esforço de pesca no mar aberto seja menor que na maré morta [CITATION Dan13 \l 1033]. No presente trabalho o esforço de pesca foi maior na maré viva em relação a maré morta, este factor pode estar relacionado com as condições ambientais tais como: vento, turbulência da água e correntes, estes por sua vez condicionam menor concentração de nutrientes na coluna de água.

Estes resultados do fraco sucesso de capturas nas marés mortas podem estar relacionados com a com o fato da água tornar-se limpa e facilitando visibilidade da rede, conseqüentemente afugenta os peixes da rede de arrasto. Com isso, a turbidez é um elemento muito importante a ter em conta e determinante no rendimento para pesca de arrasto para praia [CITATION And13 \l 1033].

6.2. Descrição da composição específica das capturas em cada tipo de maré

O padrão das marés cria um comportamento em peixes deixando os mais activos em correntes de baixa velocidade e menos activos nas correntes de maior velocidade. O efeito da maré é mais marcante na zona entre marés e nos peixes residentes nesses locais. Os indivíduos entram na maré enchente e alimentando-se na vazante, movimento de peixes pequenos que procuram estas áreas para protecção, fuga contra predadores, para reproduzir-se e resultando assim em modelos rítmicos de composição e abundância de espécies nestes locais [CITATION Dan13 \l 1033].

As espécies *Penaeus monodon* e *Sillago sihama*, ambas foram abundantes, sendo a *Sillago sihama* mais abundante na maré viva e *Penaeus monodon* na maré morta. A abundância *Penaeus monodon* na maré morta está relacionado com o facto, deste ser uma espécie do fundo e dificilmente as capturas são na maré viva facto este que não possibilita a penetrabilidade da arte até ao fundo devido ao nível da água.

As espécies descritas na figura 4 são na sua maioria pequenos pelágicos que se movimentam na coluna da água o que sugere que estas espécies estariam-se deslocando na zona entremarés, acompanhando o movimento da maré, seja para alimentação ou protecção. Em estudos realizados em Rio Grande por Maria *et al* (2015), na zona de arrebentação da praia de Macau, observou-se maior diversidade na captura durante as maré baixa.

6.3. Descrição da composição por tamanho da população das principais espécies capturadas por tipo de maré.

Os estudos feitos pelo Godefroid *et al.* (1998), ao estudar efeitos combinados entre a lua e maré com o ciclo diurno observaram diferenças significativas nas capturas de algumas espécies mais representativas na zona de arrebentação, onde se realizou amostragens que indicaram que os efeitos dos factores dia e noite são mais importantes na dinâmica de captura dessas espécies do que somente a combinação de lua com maré

Os tamanhos médios das espécies analisadas mostrou que com exceção do, (*Penaeus monodon*, *Thryssa vetirostris*), outras espécies monitoradas (*Thryssa sitrirostris* *Hilsa kelee* , *Penaeus indicus*, *Sillago sihama* , *Pellona dichella* *Sardinella albella* , foram capturados antes de atingirem tamanhos da primeira maturação sexual (Figura 4), estes factor pode estar relacionado o uso de malhagens inadequadas que facilitam a captura de maior numero destes indivíduos e consequentemente leva a captura de juvenis abaixo do comprimento recomendado (L50) tais como: *Thryssa sitrirostris* (9 cm), *Penaeus indicus* (14,9 cm), *Sardinella albella* (150 cm), *Thyrssa vetirostris* (13.4 cm), *Sillago sihama* (17.2), *Hilsa kelee* (15 cm), *Penaeus monodon* (15 cm) e *Pellona dichella* (12,5 cm)

Por possuir um ciclo de vida estruturado em fases, o camarão adulto (*Penaeus monodon*), que se encontra no alto mar é arrastado para as zonas costeiras quando estamos perante uma maré viva o que influencia na captura de indivíduos relativamente adultos em relação aos indivíduos capturadas na maré morta, pois os indivíduos adultos em situações de mares mortas acabam voltando para o seu habitat normal e pela ausência de correntezas capazes de os arrastar para a zona costeiras, dificilmente são capturados e em contrapartida os juvenis de tamanho reduzido são capturados nas marés morta.

7. Conclusões e recomendações

7.1.2. Conclusões

Com base nos resultados, pode-se tirar seguintes conclusões:

- Os resultados deste estudo dão indicações que as marés influenciam nas capturas, rendimentos de pesca, bem como na composição específica e por tamanho de espécies capturadas,
- O esforço de pesca foi maior na maré viva e como consequência o rendimento de pesca foi menor na maré viva,
- Foi verificada maior abundância na maré viva o camarão *Penaeus monodon* e menor abundância de *Sillago sihama* na maré morta,
- O tamanho médio de captura de (*Penaeus monodon*), mostrou diferenças nas duas mares o mesmo não aconteceu com as restantes 7 espécies, (*Sardinella albella*, *Thryssa vitirostris*, *Thryssa setirostris*, *Pellona dichela*, *Hilsa kelee*, *Penaeus indicus*, *Penaeus monodon*, *Sillago sihama*).

7.2. Recomendações

7.2.1. Para gestão:

A actividade de pesca, especialmente a da pesca artesanal tem sido intensa, e leva a cabo um decréscimo de capturas devido ao uso desenfreado dos mesmos nos últimos, para medidas de gestão recomenda se:

- Melhoria na selectividade das artes usando malhagens adequadas,
- Não a captura de tamanhos menores ou de juvenis, antes de atingirem a primeira maturação gonadal.

7.2.2. Para próximos estudos:

- Estudo que relacionem as fases lunares, níveis de marés e ocorrência das principais espécies.

8.Referências bibliográficas

1. Apolinário A.M. (2013). *Aproveitamento do Pescado*.
2. António, C.L. (2006). *Estudos hidrometeorológicos em uma floresta tropical chuvosa na Amazónia*. Brasil.
3. Barella, M. R. (2012). *Caraterização de pescadores artesanais de camaroes Penaeidae em salina no Municipio de Macau*.
4. Baloi A. P., P.S. Afonso, N. de Premigi, J.H. Volstad, 2007. *Metodologia de colheita e processamento de dados de captura e esforço da pesca artesanal em Moçambique*. Revista de Investigação Pesqueira no 25. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira; Maputo-Moçambique, 29 p
5. Camara, A. C. (2013). *Influencia de variaveis climaticas na pesca artesanal de Macau*.
6. Cavariato, D. O. (2013, Quelimane). *Relação entre o ciclo da maré e rendimentos de Thryssa vitrirostris (Ocar de cristal), Sillago sihama (Pescadinha comum) e Sardinela albella capturados por arrasto a praia no distrito de Angoche, norte de Moçambique*.
7. Ernesto, C. Oliveira, M (2013). *Relação entre o ciclo da maré e rendimentos de Thryssa vitrirostris (Ocar de cristal), Sillago sihama (Pescadinha comum) e Sardinela albella capturados por arrasto a praia no distrito de Angoche, norte de Moçambique*

8. Fernando, L.S. (2001). *As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da lua*. São Paulo.
9. Fernando, F.S. (2003). *Marés, fases principais da lua, bebes*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
10. Godefroid R.S., M. Hofstaetter, H.L. Spach, 1998 Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Parana. *Revta bras. Zool.*, 5(3): 647–701.
11. Hogueane, A. M. (2007). *Perfil Diagnostico da Zona Costeira de Mocambique*. Quelimane.
12. Instituto Nacional de Desenvolvimento de Aquicultura (INAQUA). (2011). *Pesca artesanal em Pebane*.
13. Instituto Nacional de Desenvolvimento da Pesca de Pequena Escala (IDPPE). (2012). *Censo da Pesca Artesanal*. Zambézia.
14. Ibama, D. (1993). *Catálogo das artes de pesca artesanal do Estado de Santa Catarina*.
15. Instituto Nacional de Estatística (INE). (2013). *Estatística do Distrito de Pebane*
16. Ministério das Pescas (2012). *Realizações de sector das Pescas*
17. Ministério de Administração Estatal (MAE). (2005). *Perfis Distritais*. Zambézia.
18. Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas (MIMAIP). (2014). *Boletim Estatístico 2008-2012*. Moçambique.
19. Ministério das Pesca (2010). *Plano Director das Pescas 2009-2019*.
20. Ngale, A. J. (2012). *Pesca artesanal: A sua Contribuição no Rendimento dos Agregados Familiares da Cidade de Maputo-Estudo de Caso das Comunidades de Pesca de Gwachene e de Marítimo*. Tese de Mestrado. Universidade Eduardo Mondlane.
21. Santos, R. (2007). *A actividade Pesqueira nos distritos de Moma, Angoche, Pebane e Maputo*
22. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). (2011). *Desenvolvimento de Pesca cArtesanal*.