



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeira

*Monografia para Obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia Marinha*

**Caracterização da Ictiofauna Acessível a Pesca Artesanal no Estuário de Bons Sinais, Distrito de Quelimane Província da Zâmbézia**



**Autor:**

Elisa Joaquim Dom Luís Reno

Quelimane, julho de 2019



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeira

*Monografia para Obtenção do Grau de Licenciatura em Biologia Marinha*

**Caracterização da Ictiofauna Acessível a Pesca Artesanal no  
Estuário de Bons Sinais, Distrito de Quelimane Província da  
Zambézia**

**Autora:**

Elisa Joaquim Dom Luís Reno

**Supervisora:**

---

Halaze de Pedro Celestino Manhice

Quelimane, Julho de 2019

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais Joaquim Dom Luís Reno e Ana Tunica Dauce Alfazema que são os meus heróis e minha inspiração, e as minhas irmãs Catarina Joaquim Dom Luís Reno e Rose Whitney Joaquim Dom Luís Reno, e a memória da minha avó Joaquina Joaque Reno e o meu irmão Geraldo Alberto Reno. E a todos aqueles que me apoiaram nesta longa caminhada da minha vida estudantil.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus pela vida e saúde que proporcionou durante esta caminhada.

Agradecer aos meus pais Joaquim Dom Luís Reno e Ana Tunica Dauce Alfazema pelo amor, pela educação, por estarem presentes nos bons e maus momentos da minha vida, pela confiança que depositaram em mim para alcançar os meus objectivos. Aos meus tios Joana Dauce, Luís Dauce, José Dauce, Catarina Dauce, Isabel Dauce e a Margarida Dauce pelos conselhos e ensinamentos que prestavam durante a minha carreira estudantil.

Quero endereçar os meus sinceros agradecimentos a minha supervisora dra. Halaze Manhice por ter aceitado a responsabilidade de supervisionar este trabalho, pela atenção prestada durante os momentos que solicitei, pelas críticas e sugestões que contribuíram para o melhoramento do trabalho e pela paciência na transmissão dos seus conhecimentos desde o trabalho de campo, análises laboratoriais e na redacção do trabalho.

Ao Dr. Eurico Morais e ao senhor Maquina pela ajuda que prestaram no trabalho de campo. Agradecer também ao Dr. Noca pela ajuda que prestou na calibração dos instrumentos oceanográficos.

A todos docentes da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras pelos ensinamentos durante o curso.

A todos meus amigos Fernanda Cadeado, Madalena Chambino, Luísa Jofrisse, Castigo Hale, aos meus colegas do curso de Biologia Marinha, e ao meu Professor da 4ª classe Mateus Mbendana.

## **Declaração de Honra**

Declaro que esta monografia nunca foi apresentada para obtenção de qualquer grau que ela constitui o resultado do meu labor individual. Esta monografia é apresentada em cumprimento parcial dos requisitos de obtenção do grau de licenciatura em Biologia Marinha, da Universidade Eduardo Mondlane.

Assinatura

---

Elisa Joaquim Dom Luís Reno

Quelimane, Julho de 2019

## **Resumo**

O estudo da caracterização da ictiofauna foi realizado de Setembro de 2017 a Agosto de 2018 e teve como objectivo principal fornecer subsídios sobre a composição específica, estrutura de população, diversidade e abundância das comunidades. As amostras foram colectadas em dois centros de pesca Chuabo dembe e Icídua na enchente e vazante da maré viva. Foram realizadas amostragens mensais nos dois centros de pesca e também foram realizadas cinco amostragens com rede durante dois ciclos completos da maré viva entre Abril e Junho de 2018. Foram colectadas 6702 indivíduos pertencentes a 24 famílias e 43 espécies. A família Carangidae foi a mais abundante em termo de números de espécies (7), e as famílias Engraulidae e Clupeidae com 3 espécies, a família Engraulidae foi a que mais contribuiu com número de indivíduos e peso nos dois centros de pesca. Quanto a diversidade específica o centro de pesca Chuabo dembe apresentou maior diversidade em relação a Icídua. Os resultados da estrutura de comprimento mostraram que as espécies são capturadas a maioria das vezes no estado juvenil. Contudo os resultados obtidos neste trabalho mostram que as espécies capturadas no estuário de Bons sinais são de grande importância económica, e por isso que devem ser estabelecidas normas de gestão para que as espécies não esgotem.

Palavras-chaves: *Estuários, Pesca Artesanal, Ictiofauna.*

## **Abstract**

The study of the characterization of the ichthyofauna was carried out from September 2017 to August 2018 and had as main objective to provide subsidies on the specific composition, population structure, diversity and abundance of the communities. Samples were collected at two fishing centers Chuabodembe and Icidua in the flood and ebb tide. 6702 individuals belonging to 24 families and 43 species were collected. The Carangidae family was the most abundant in terms of species numbers (8), and the Engraulidae and Clupeidae families with 3 species were the second most abundant. The Engraulidae family contributed the most with number of individuals and weight in both fishing centers. As for the specific diversity, the Chuabo Dembe fishing center was more diverse than Icidua. The results of the length structure showed that the species are most often captured in the juvenile state. However, the results obtained in this work show that the species captured in the estuary of Bons Sinais are of great economic importance, and that is why management rules must be established so that species do not exhaust.

**Keywords:** *Estuaries, Artisanal Fishing, Ichthyofauna.*

## Lista de abreviaturas

| <b>Sigla/Abreviatura</b> | <b>Significado</b>                  |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>REPMAR</b>            | Regulamento Geral da Pesca Marítima |
| <b>IIP</b>               | Instituto de Investigação Pesqueira |
| <b>FAO</b>               | Food Agriculture Organization       |
| <b>Lt</b>                | Comprimento total                   |
| <b>%</b>                 | Percentagem                         |
| <b>Km</b>                | Quilómetros                         |
| <b>S</b>                 | Sul                                 |
| <b>E</b>                 | Este                                |
| <b>G</b>                 | Gramas                              |
| <b>N</b>                 | Número de indivíduos                |
| <b>Cm</b>                | Centímetro                          |

## Listas de figuras

| Nº | Figuras  | Página |
|----|--|--------|
| 1  | Localização de pontos de amostragem no estuário dos Bons Sinais  | 8      |
| 2  | Ilustração técnica da medição do comprimento total (Lt) em cm  | 10     |
| 3  | Percentagem das famílias de mais abundantes em números de indivíduos e em peso no centro de pesca Chuabo Dembe   | 12     |
| 4  | Percentagens das espécies das famílias Engraulidae, Clupeidae e Carangiade mais abundantes no centro de Pesca de Chuabo Dembe.   | 13     |
| 5  | Percentagens das famílias mais abundantes em números de indivíduos e em peso no centro de pesca Icídua   | 14     |
| 6  | Percentagens das espécies das famílias Engraulidae, Clupeidae e Scianidae mais abundantes no centro de Pesca de Icídua.  | 15     |
| 7  | Distribuição de frequência de classes de comprimento da espécie <i>Hilsa kelee</i> , <i>Sardinella albella</i> , <i>Thryssa vitirostri</i> e <i>Stolephorus commersonii</i> no centro de pesca de Chuabo Dembe                                 | 17     |
| 8  | Distribuição de frequência de classes de comprimento da espécie <i>Hilsa kelee</i> , <i>Sardinella albella</i> , <i>Thryssa vitirostri</i> , <i>Stolephorus commersonii</i> e <i>Pellona ditchela</i> no centro de desembarque de Icídua       | 18     |
| 9  | A) A rede Chicocota usada na captura das amostras; B) Viagem para retirar as amostras C) Fauna acompanhante capturada no estuário dos Bons Sinais; D) processo de separação a nível de espécies; E) Separação da fauna acompanhante do camarão | 29     |

## Lista de Equações

| Equações  | Página |
|-----------|--------|
| Equação 1 | 10     |
| Equação 2 | 10     |
| Equação 3 | 11     |

## Lista de tabelas

| Nº | Tabelas   | Página |
|----|---|--------|
| 1  | Famílias mais abundantes quanto a números de espécie e números de indivíduos. | 28     |
| 2  | Índice de diversidades nos centros de colectas Chuabo Dembe e Icidua          | 14     |

## Índice

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO I.....  | 1  |
| 1. Introdução.....   | 1  |
| 1.1. Problematização e Justificativa.....  | 2  |
| 1.2. Objectivos.....   | 3  |
| 1.2.1.Geral:.....  | 3  |
| 1.2.2.Específico:.....   | 3  |
| CAPITULO II.....   | 4  |
| 2. Revisão de Literatura.....  | 4  |
| 2.1. Estuários.....  | 4  |
| 2.2. Diversidade.....  | 4  |
| 2.3. Abundância das Espécie no Estuário.....   | 4  |
| 2.4. Pesca Artesanal em Moçambique.....  | 5  |
| 2.4.1.Tipos de artes de Pescas.....  | 6  |
| 2.4.2.As Espécies Capturadas.....  | 7  |
| 2.5. Medidas de Gestão aplicada a pesca em Moçambique.....                             | 7  |
| CAPÍTULO III.....  | 8  |
| 3. Material e Método.....  | 8  |
| 3.1. Área de estudo.....   | 8  |
| 3.2. Colecta de dados biológicos.....  | 9  |
| 3.3. Análise de Dados.....   | 10 |
| 3.3.1.Diversidade específica.....  | 10 |
| 3.4. Estrutura de comprimento.....   | 11 |
| CAPÍTULO IV.....   | 12 |
| 4. Resultados.....   | 12 |
| 4.1. Identificação das espécies de peixes que ocorrem no estuário dos Bons Sinais..... | 12 |
| 4.2. Diversidade específica.....   | 15 |
| 4.3. Estrutura de Comprimento.....   | 16 |
| 4.4. Discussão.....  | 19 |
| 4.4.1.Composição específica.....   | 19 |
| 4.5. Diversidade Específica.....   | 19 |
| 4.6. Estrutura de população das espécies mais abundantes.....                          | 20 |
| CAPÍTULO V.....  | 22 |
| 5. Conclusão e Recomendações.....  | 22 |
| 5.1. Conclusão.....  | 22 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 5.2. Recomendações.....            | 23 |
| CAPITULO VI.....                   | 24 |
| 6. Referências bibliográficas..... | 24 |
| Anexos.....                        | 27 |

## CAPÍTULO I

### 1. Introdução

Os ambientes costeiros desempenham um papel crucial no ciclo de vida de muitos organismos marinhos, ocupando um papel para sustentabilidade ecológica de várias espécies de peixes, aves, plantas, crustáceos, moluscos que usam alguns ecossistemas como local de berçário, crescimento, refúgio e alimentação (Sucuarana, 2015).

Moçambique possui uma linha de costa que se estende do norte ao sul, com uma extensão de cerca de 2700 km de comprimento, caracterizada por uma ampla variedade de habitats e de biodiversidade, com espécies endémicas e em vias de extinção e recursos diversos, que inclui as pescarias, faunas e flora costeira que suportam a subsistência de cerca de metade da população residente nesta zonas e o desenvolvimento da economia do país (Hoguane, 2007). Com um potencial global estimado em cerca de 332 mil toneladas, os crustáceos e peixes demersais são os principais produtos pesqueiros da actividade da pesca nacional (Plano do Director das Pescas, 2010-19).

Em Moçambique, o Banco de Sofala, constitui uma região onde se localizam as pescarias mais importantes do País, esta região, caracterizada por vários ecossistemas de mangal e estuários, que constituem uma via de transferência de água doce, sedimentos, nutrientes e poluentes da região continental para o oceano e assim sustentam importantes processos de produção e consumo de carbono, reciclagem e exportação de biomassa cujos impactos são também essenciais para os ecossistemas adjacentes (Palha de Sousa *et al.*, 2003 e Hoguane, 2007).

Enquanto as embarcações semi-industriais e industriais não estão autorizadas a frequentar a zona de pesca dentro das três milhas náuticas da terra mais próxima, incluindo os estuários, a pesca artesanal, realizada com o auxílio de pequenos barcos com menos e 10 m de comprimento, constitui o sector que opera em quase toda a costa, incluindo regiões estuarinas (Palha de Sousa *et al.*, 2003). Apesar do reconhecimento mundial em Moçambique, do papel dos estuários para a sustentabilidade de várias espécies, estudos sobre a ictiofauna destes ambientes, ainda são escassos, com a excepção dos relatórios anuais do IIP e alguns estudos ACADEMICOS esporádicos.

Falar desse assunto é de extrema importância, esse estudo visa ampliar o conhecimento sobre o ambiente marinho e não só dos componentes biológicos, mas também estudos que analisem as características das comunidades como a estrutura da população (a diversidade, a abundância, a

dominância entre as espécies, entre outras) a distribuição espaço temporal e a composição das espécies. Esses estudos contribuem com um conhecimento real da situação de riquezas das espécies, e pode contribuir no desenvolvimento de planos para a conservação e uso sustentável das espécies.

A ictiofauna possui uma grande importância na conservação dos ecossistemas e na manutenção de actividades pesqueira, e económica como fonte de alimentos para os seres humanos, na geração de rendas e emprego. Ecologicamente a ictiofauna é importante na manutenção do equilíbrio natural e do meio (Paulino *et al.*, 2006).

### **1.1. Problematização e Justificativa**

A utilização de artes não selectivas no estuário, gera um grande problema na comunidade devido a remoção de organismos menores, e pode causar o declínio dos recursos que estão presentes nesse ambiente. A maior parte da ictiofauna capturada nos estuários é constituída por organismos juvenis, que ainda não atingiu o tamanho óptimo de captura. Esta situação pode causar a diminuição da diversidade das espécies e o desaparecimento de organismos que são importantes para a manutenção da cadeia trófica. Estudos sobre a caracterização da ictiofauna no estuário de Bons Sinais são escassos. Deste modo o presente estudo pretende contribuir com o conhecimento sobre a caracterização da ictiofauna no estuário de Bons Sinais, e com este conhecimento melhorar a gestão dos recursos pesqueiros e a conservação dos estoques e garantir a sustentabilidade dos recursos pesqueiros.

## **1.2. Objectivos**

### **1.2.1. Geral:**

- ❖ Caracterizar a Ictiofauna Acessível a Pesca Artesanal no Estuário de Bons Sinais, Distrito de Quelimane.

### **1.2.2. Especifico:**

- ❖ Identificar as espécies de peixes que ocorrem no estuário dos Bons Sinais;
- ❖ Determinar o índice de diversidade específica;
- ❖ Analisar a estrutura da População das espécies mais frequente.

## CAPITULO II

### 2. Revisão de Literatura

#### 2.1. Estuários

Estuários são corpos de águas costeiras semi-fechados, que possuem uma livre conexão como oceano, onde a água do mar se mistura com água salgada originária da drenagem continental (Mello & Mochel, 2000 citado por Tembe, 2011).

Os estuários são zonas muito produtivas, apresentam altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. Do ponto de vista ecológico os estuários servem de habitat para grande número de organismos, são áreas de refúgios de peixes em reprodução, protecção contra predadores e fornecem alimentos para inúmeras espécies. Cerca de 99% de peixes presentes nos estuários representam a comunidade nectónica, exercendo um grande papel ecológico na cadeia trófica (de Paiva, 2009).

Naturalmente os estuários são caracterizados por factores bióticos e abióticos, e esses factores influenciam directamente na diversidade, biomassa e densidade dos organismos.

#### 2.2. Diversidade

Diversidade é a variedade das espécies, ou organismos de uma determinada comunidade ou região (Véras, 2015). A presença das espécies que ocupam os estuários é limitada pela salinidade, e a abundância individual das espécies é limitada pela temperatura da água (Lima, 2012).

Riqueza refere-se a abundância numérica das espécies numa determinada área geográfica, comunidade e região. E pode ser determinada usando o índice de margalef, que é o número das espécies dividido pelo número total de indivíduos, a riqueza e abundância variam de acordo com o tempo e espaço (Veras, 2015).

#### 2.3. Abundância das Espécie no Estuário

A abundância das espécies no estuário deve-se principalmente a disponibilidade de alimento que provem da produtividade primária e pela complexidade da vegetação de mangal que propicia refúgio de juvenis de peixes, a elevada turbidez e número reduzido de predadores (de Paiva *et al.*, 2008).

De acordo com (de Paiva *et al.*, 2008), as espécies de peixes no estuário podem ser classificadas como espécies residentes, espécies migrantes marinha e de água doce. As espécies residentes são aquelas que permanecem no estuário em todo o seu ciclo de vida, migrantes marinhas e de água doce são as que usam o estuário para a reprodução, alimentação e criação de larvas e juvenis. A distribuição da ictiofauna nos estuários depende da turbidez da água, oxigénio dissolvido, salinidade, temperatura, profundidade e o efeito de substrato Blaber (2000), e as funções biológicas dessas espécies de peixes como alimentação, crescimento e reprodução são influenciadas pela alteração dos habitats (Ceciclio *et al.*, 1997).

#### **2.4. Pesca Artesanal em Moçambique**

A pesca artesanal é caracterizada pelo uso de embarcações de pequena escala que devem atingir um comprimento máximo de 10m, esta pescaria é realizada nas regiões costeiras próximas, nos lagos e rios. Em Moçambique o Regulamento Geral da Pesca Marítima (Decreto nº 43/2003, de 10 de Dezembro) estabelece um limite de 3 milhas da costa, onde podem operar as embarcações artesanais que não apresentam os meios mecânicos de propulsão sendo de convés abertos. As embarcações de convés fechado e desprovidas de meios mecânicos de propulsão operam até 6 milhas e até 12 milhas para embarcações de convés fechados providas de meios mecânicos (artigos 75, 76 e 77).

Estudos realizados no estuário dos Bons Sinais, em Gwachene, no Marítimo e na baía de Pemba por Tembe (2011 Não publicado); Ngale (2012) e Mondlane (2009), as embarcações usadas são rudimentares de fabrico local usando tronco escavado e a madeira “mbila”, vulgarmente conhecida por canoas e lanchas (designação local) movida a remo. No estuário dos Bons Sinais são usados as canoas de 5 a 8m de comprimento e de 0,5 a 1,5m de largura com capacidade de 2 a 4 pescadores; as lanchas movidas a remos de 9 a 12m de comprimento e de 1 a 3m de largura com capacidade de 2 a 7 pescadores (Tembe, 2011 Não publicado). Em Gwachene e no Marítimo em Maputo as embarcações variam de 3-10m (Ngale, 2012). Portanto as embarcações artesanais que operam no estuário dos Bons Sinais assemelham se com a descrita no artigo 76 da REPMAR.

O regime desta actividade é realizado por um grupo de vizinhança ou familiar ou seja, nem sempre a unidade familiar corresponde ao grupo de pescadores que efectuam o trabalho de captura do pescado. A unidade familiar frequentemente combina as outras actividades, como por exemplo, a agricultura, nas comunidades rurais que também possuem terra, a construção civil e o comércio, nas comunidades pesqueiras (Shatz, 2002).

#### **2.4.1. Tipos de artes de Pescas**

Em Moçambique vários tipos de artes são usados pelos pescadores artesanais como: Redes de arrasto, redes de cerco, redes de emalhar, aparelhos de anzol, armadilhas e Ganchorra (artigo 20 da REPMAR). Estudo feito em Gwachene e no Marítimo em Maputo as artes de pesca utilizadas pela comunidade de pesca para a captura de recursos pesqueiros são as redes de arrasto e a linha de mão (Ngale, 2012).

Redes de arrasto: são um tipo de artes de pesca em forma de saco que são rebocadas por uma embarcação a uma velocidade que permite que os peixes, crustáceos ou outro tipo de pescado, sejam retidos dentro da rede [ CITATION Fer86 \l 1033 ].

Redes de emalhar: são redes rectangulares onde a parte superior, o cabo mestre possui flutuadores enquanto o cabo inferior possui pesos, as redes de emalhar (de deriva ou fixas) frequentemente são compostas por diversas redes com diferentes tamanhos de malha (FAO, 1997).

Rede de cerco: é constituída por uma rede sustentada por flutuadores e mantidas na vertical por pesos a qual é largada da embarcação e manobrada de modo a envolver o cardume e a fechar-se em forma de uma bolsa para a captura dos recursos pesqueiros.

Armadilhas: são artes de pesca fixas que se utilizam para capturar peixes, moluscos e crustáceos, são implantadas de um modo que permitam a entrada de espécies e dificultem o mais possível a saída do mesmo.

Linha de mão: é uma arte de pesca constituída por um aparelho de anzol, que pode envolver mais de um anzol, na qual fica ligada ao pescador.

Palangre: arte de pesca constituída por vários aparelhos de anzóis formado por um cabo ou linha de comprimento variável, na qual a parte de baixo são fixados os anzóis e podem ser fundeado (fundo) ou de deriva.

#### **2.4.2. As Espécies Capturadas**

Os principais recursos acessíveis a pesca artesanal em Moçambique são; Camarão das águas pouco profundas, os crustáceos de profundidade, Peixes demersais e carapau e cavala (Plano de Director das Pescas 2010/19).

Segundo os estudos feitos por Secanhe (2013), Cebola (2017) e Germano (2018), nos estuários dos Bons Sinais, relatam que as espécies mais capturadas no estuário de Bons Sinais são: *Hilsa kelee*,

*Pellona ditchela*, *Sardinella albella*, *Thryssa setirostri*, *Thyssa vitrirostri*, *Pomadasys kaakan* e *Johnius dussumieri*.

A *Hilsa kelee*, Vulgarmente conhecida por magumba, é uma espécie pelágica costeira da família Clupeidae Fischer *et al.* (1990). Ela apresenta uma larga distribuição ao longo da costa moçambicana, podendo ser encontrada em baías e locais abrigadas com características estuarinas, dado ao comportamento social de formarem grandes cardumes a superfície, a sua captura tem sido feita através das redes de emalhar derivantes de superfície, e o arrasto para praia, sendo manuseadas pela frota de pesca artesanal (Inácio e Barros 2012). Os juvenis desenvolvem-se nos estuários e depois de 2-3 meses migram para o mar (Baloi *et al.*, 1998 citado por Secanhe, 2009).

A espécie *Pellona dichthela* é conhecido como sardinha do indico, é uma espécie pelágica costeira, entra nos estuários, lagoas e mesmos nos rios, o seu tamanho máximo vai ate 16cm e é capturada pela rede de arrasto a praia (Fischer *et al.*, 1990).

Segundo Fischer *et al.* (1990), a espécie *Sardinella albella* é conhecida nacionalmente como a sardinha branca, é uma espécie pelágica costeira que é capturado pela rede de emallar e arrasto, e o seu comprimento máximo vai ate 14cm.

As espécies *Thryssa setirostri* (ocar carnudo) e *Thryssa vitrirostri* (ocar cristal) são peixes pequenos pelágicos da família Engraulidae, que possuem uma vida independente do fundo, sendo nadadores activos migratórios e caracterizam-se por viver em cardume como forma de se defender dos predadores, (Re, 2005 citado por Comida, 2015). E as artes de pesca utilizadas para a captura destas espécies são as redes de cerco, de arrasto pelágico, arrasto costeiro e emalhe (Fischer *et al.* 1990).

A espécie *Johnius dussumieri*, o seu tamanho máximo é de 40cm, e encontrado nas águas costeiras, e entra nos estuários e se alimenta de pequenos invertebrados e peixes. E é capturado pela rede de arrasto (Fischer *et al.*, 1990). Segundo Halare e Amblufoi (2013), citam que a espécie *Johnius dussumieri* é muito abundante nos desembarques da pesca artesanal e industrial como fauna acompanhe do camarão.

## **2.5. Medidas de Gestão aplicada a pesca em Moçambique**

A gestão dos recursos pesqueiros engloba um conjunto de medidas que visam garantir a preservação, conservação, para que não haja o esgotamento dos recursos pesqueiros e que tenha uma exploração sustentável do manancial e que sirva para a geração futura.

A gestão das pescarias de Moçambique está a cargo do Ministério das Pescas que possui instituições responsáveis na administração das pescas que incluem a Administração Nacional das Pescas (ADNAP), Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) e Direcção Nacional de Fiscalização Pesqueira do Ministério das Pescas (Palha de Sousa *et al.*, 2011).

A malhagem mínima, O licenciamento, total admissível de captura, as vedas, são as medidas de gestão recomendadas em Moçambique, Palha de Sousa *et al.* (2011) e Regulamento Geral da Pesca Marítima (Decreto 43/2003). Segundo Inácio e Barros (2012), referem que o tamanho mínimo de malha autorizado é  $2\frac{1}{4}$ , embora um número desconhecido de embarcações utilize redes com malha de  $2\frac{1}{2}$ .

Anualmente é estabelecido o período de veda que surge no âmbito da adopção das medidas de conservação, preservação dos recursos pesqueiros e interdição da pescaria com vista a proteger os juvenis. Portanto no presente ano (2019) o período de veda ou proibição de pesca foi estabelecido de 01 de Janeiro a 28 de Fevereiro para todas embarcações de pesca industrial, semi-industrial e artesanal (Jornal noticia).

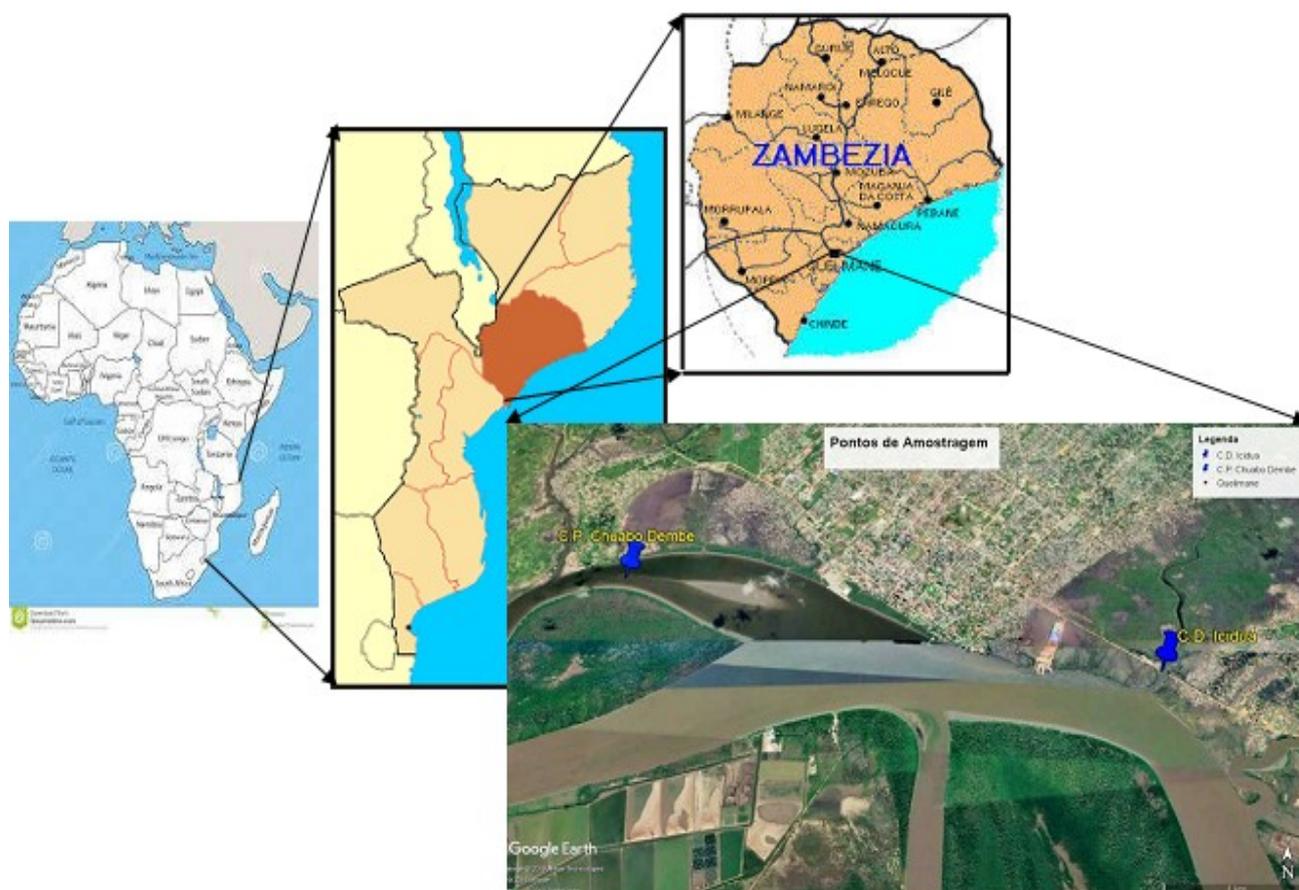
O controlo de esforço de pesca é feita através da observação de desembarque do pescado, para cada centro são recolhidos dados hidrometeorológicos, dados de comercialização, número de barcos activos por dia, a captura total por barco e a percentagem de captura de cada barco (Inácio e Barros; 2012). Em cada dia de pesca amostrado, regista-se o número de embarcações activas (as que foram à pesca) e não activas (as que não efectuaram a pesca).

### CAPÍTULO III

#### 3. Material e Método

##### 3.1. Área de estudo

O estuário dos Bons Sinais está localizado na zona centro do país entre as coordenadas 17°52' 24.04" Sul e 036°51' 26.79" Este, na Província da Zambézia, onde faz fronteira a Oeste com a cidade de Quelimane e a Este com o distrito de Inhassunge (Chaia, 2015). O estuário possui uma profundidade média de cerca de 12 metros, largura média de 0,6 metros e uma extensão de 30 quilómetros. O clima da região é marcado por uma estação fria e seca entre os meses de Abril e Outubro, e uma estação quente e húmida de Novembro a Março (MAE, 2005). O estudo foi realizado no centro de pesca de Chuabo dembe entre as coordenadas 17° 52' 44.3" S e 36° 51' 45.0" E, e no centro de desembarque de Icídua entre as coordenadas 17° 53'12.03"S e longitude 36° 54'17.02"E.



**Figura1:** Localização de pontos de amostragem no estuário Bons Sinais (Fonte: www,Google Earth)

### **3.2. Colecta de dados**

Para o presente estudo, as amostras foram colhidas mensalmente de Setembro de 2017 a Agosto de 2018, no centro de pesca Chuabo dembe e centro de desembarque de Icídua na enchente e vazante, num ciclo completo da maré viva.

A metodologia de amostragem usada foi a amostragem aleatória estratificada desenhada com o objectivo de ser aplicada em qualquer parte da costa moçambicana sem depender da arte de pesca, (Baloi *et al.*, 2007). Segundo Baloi *et al.*, (2002) este sistema permite uma cobertura da área com baixos custos.

As amostras de peixes foram adquiridas junto aos pescadores artesanais nos centros de desembarques. Com auxílio de uma ficha de amostragem, registou-se a data e hora em que se obteve as amostras. Para o centro de desembarque de Icídua as amostras foram armazenadas em baldes contendo uma solução de formol tamponado a 10% para que as espécies não percam as suas características, as amostras adquiridas no centro de pesca de Chuabo dembe foram colocados imediatamente nos sacos plásticos etiquetados e colocado numa caixa térmica com gelo. Posteriormente foram transportados para o laboratório da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras.

No segundo método, as amostras foram colhidas no período de Abril a Junho de 2018. Para o efeito realizou-se uma pesca experimental com recurso a rede chicocota mais usada pelos pescadores da região. A amostragem foi realizada numa única estação no centro de pesca de Chuabo Dembe. Neste ultimo método, as amostras foram colectadas a cada hora durante um ciclo completo da maré viva, tendo se realizado cinco amostragens. Para o efeito fixou-se uma rede denominado aparelho ou Chicocota na água no centro de pesca de Chuabo Dembe. A rede é composta por vários panos e um saco capturante de malhagem inferior a ½ polegada.

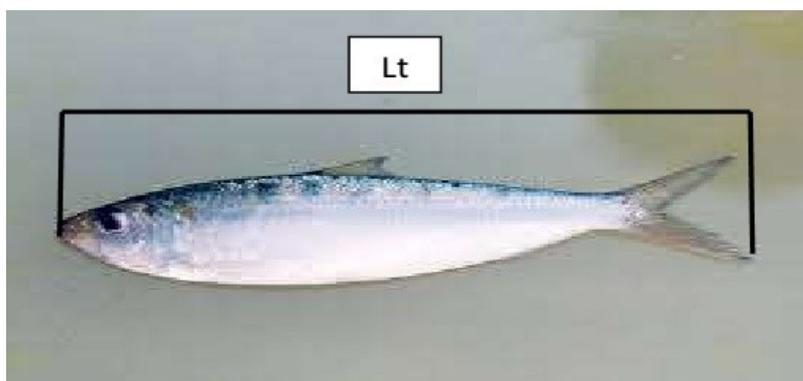
### **3.3. Análises Laboratoriais**

#### **3.3.1. Identificação das Espécies**

A identificação das espécies foi feita com auxílio do guião de campo, GUIA DE CAMPO DAS ESPÉCIES COMERCIAIS MARINHAS E DE ÁGUAS SALOBRAS DE MOCAMBIQUE (Fischer *et al.*, 1990).

Os indivíduos foram separados em nível de espécie e em caso de dificuldade foi feita a identificação ao nível de família, e para cada individuo de peixe foi feita a pesagem em gramas

usando uma balança digital com a precisão de (0.01g) e o comprimento total (Lt) de cada indivíduo foi medido usando um ictiómetro (do focinho até o fim da barbatana caudal).



**Figura 2:** Ilustração técnica da medição de comprimento total (Lt) em cm

### 3.4. Análise de Dados

Os dados foram agrupados e analisados usando Excel (tabela dinâmica).

#### 3.4.1. Diversidade específica

Para determinar a diversidade da ictiofauna foi usado o índice de riqueza de Margalef, o índice de Shannon winner e a equitabilidade do Pileu (Bail & Branco, 2003).

**Riqueza** refere-se a abundância numérica das espécies numa determinada área geográfica, comunidade e região., a riqueza e abundância variam de acordo com o tempo e espaço. E pode ser determinada usando o índice de Margalef.

$$D = (S-1) / \log(N)$$

Equação 1

Onde:

D- e o índice de riqueza de Margalef;

S- é o número da espécie;

n- é o numero de indivíduos;

#### **Índice de diversidade de Shannon winner;**

Este índice dá-nos o grau de heterogeneidade numa população tendo em conta o número de espécies, número de indivíduos em cada espécie, o lugar ocupado por cada indivíduo dentro de cada espécie e em relação a outras espécies Loureiro (1998), e toma valores que variam de menor que 1

(muito baixa), de 1 a 2 (baixa), de 2 a 3 (média) e acima de 3 (alta) (Tischer e Santos, 2001). É dada por:

$$H' = -\sum \left[ \left( \frac{i}{N} \right) * \ln \left( \frac{i}{N} \right) \right] i \quad \text{Equação 2}$$

$H'$  é o índice de Shannon winner

$N$ - é o número total de indivíduos

$n_i$ - é o número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra.

Segundo Ludwig e Reynolds (1988), A equidade ou homogeneidade é dada pela fórmula seguinte:

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} \quad \text{Equação 3}$$

A equidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies no seu habitat. Este toma valores que variam de 0 a 1.  $J=0$  quando uma só espécie está presente e  $J=1$  quando todas espécies são representadas pela mesma proporção, (Loureiro, 1998). Os valores acima de 0.5 indicam que os indivíduos estão bem distribuídos entre as espécies; o inverso ocorre quando se obtém valores abaixo de 0.5, (Tischer e Santos, 2001).

### 3.5. Estrutura da População

Para a análise da estrutura da população, os dados foram agrupados em classe de 2cm de comprimento. O comprimento médio e desvio padrão de cada espécie foram calculados para as espécies mais abundantes. Avaliou-se a abundância por classe e tamanho, e os resultados foram analisados graficamente.

## CAPÍTULO IV

### 4. Resultados

#### 4.1. Identificação das espécies

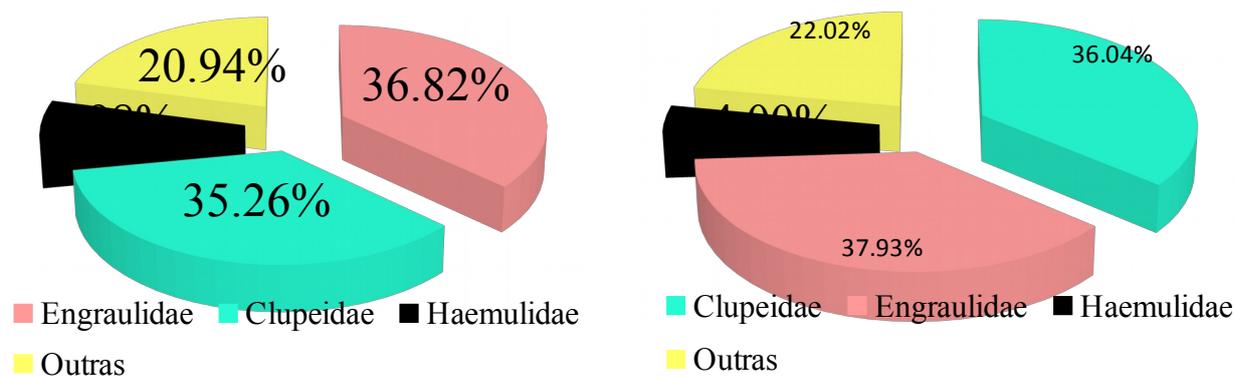
Durante o estudo foram identificados 6702 indivíduos pertencentes a 24 famílias e 42 espécies. A tabela 1 (ver no anexo) apresenta as famílias mais representativas quanto ao número de espécies, nos centros de pesca, na enchente e vazante da maré viva.

#### A) Centro de pesca Chuabo dembe

No centro de pesca de Chuabo Dembe, a família Carangidae composta por 7 espécies (*Alepes djedaba*, *Carangoides caeruleopinnatus*, *Caranx papuensis*, *Caranx sefasciatus*, *Megalapis cordyla*, *Parastromateus nigere*(*Scomberoides lysan*) foi a mais abundante, seguida com da família Clupeidae (*Hilsa kelee*, *Sardinella albella* e *Pellona ditchela*), Engraulidae (*Stolephorus commersonii*, *Thryssa setirostri* e *Thryssa vitrirostri*) e Haemulidae (*Pomadasys kaakan*).

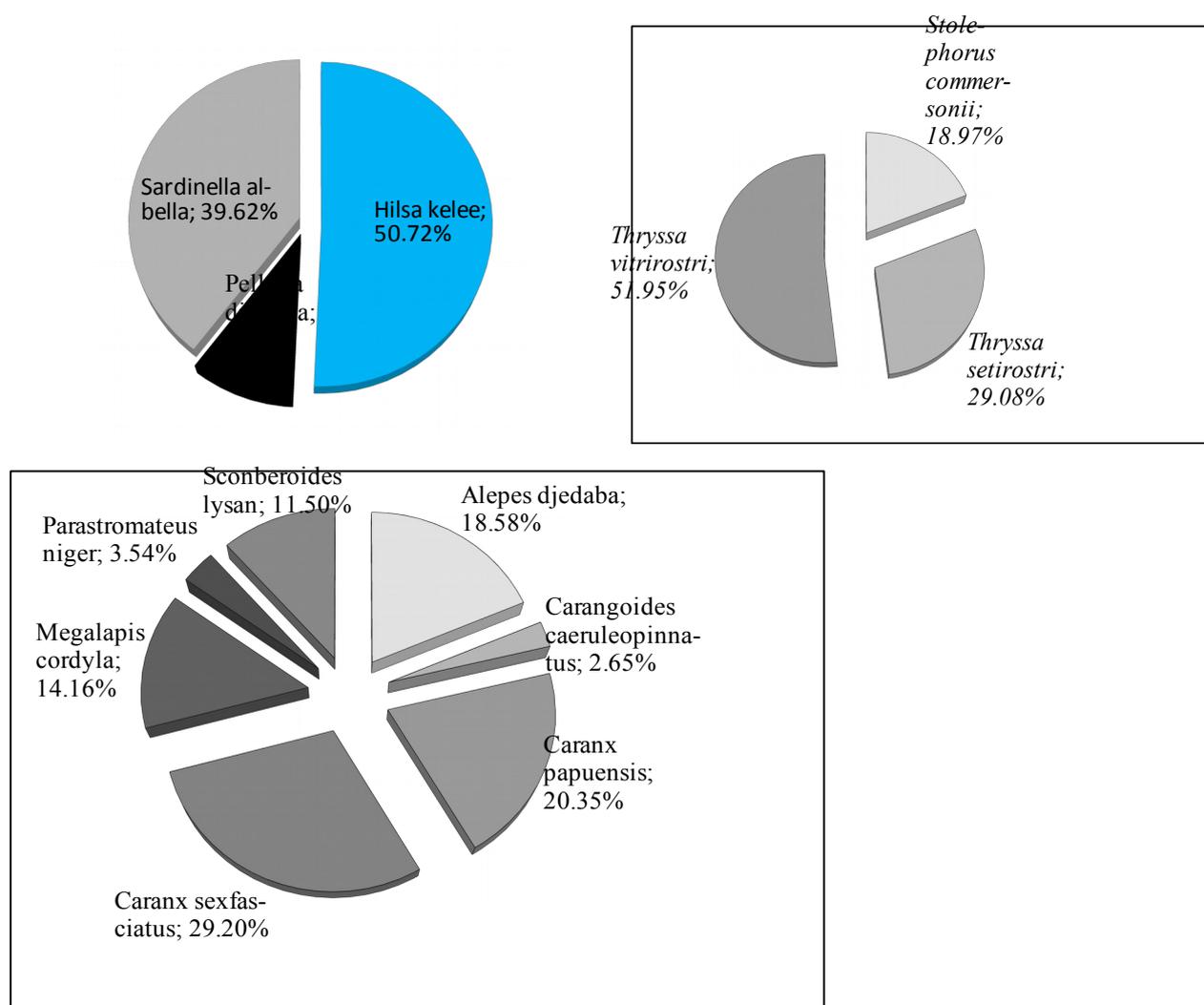
A família que mais contribuiu em termo de números de indivíduos foi a família Engraulidae constituindo 37% da amostra seguida da família Clupeidae que contribuiu com cerca de 35%, e a família Haemulidae que contribuiu com 7% e as restantes foram agrupadas como outras que representam 21% (Figura 3A).

A família que apresentou maior abundância em peso foi a família Engraulidae com 38% que correspondem a (0.38kg), em seguida a família Clupeidae com 36% (0,36kg), e familia Haemulidae com 4% (0.04kg) as restantes famílias que foram agrupadas na categoria de outras com 22% (0.22kg) (Figura 3B).



**Figura 3:** a) Percentagem das famílias mais abundantes em números de indivíduos, b) Percentagem das famílias mais abundantes em peso no centro de pesca de Chuabo dembe.

A composição específica das famílias mais abundantes do centro de pesca de Chuabo Dembe, está apresentada na figura (4). A família Clupeidae, registou maior abundância da espécie *Hilsa kelee*, que constituiu cerca de 51% da contribuição desta família no centro de pesca. A espécie *Sardinella albella* constituiu cerca de 40% desta família e a espécie *Pellona ditchela* constituiu cerca de 10% (figura 4a). Na família Engraulidae maior contribuição foi da espécie *Thryssa vitirostri* (52%), a espécie *Thryssa setirostri* constitui a segunda espécie mais abundante desta família constituindo 29% e por último a espécie *Stolephorus commersoni* com (18.97%) figura (4b). A família Carangidae, das sete espécies registadas, a espécie *Caranx sexfasciatus* (29%) foi a mais abundante seguida da espécie *Caranx papuensis* (20%) e *Alepes djebaba* (18%) (figura 4c).



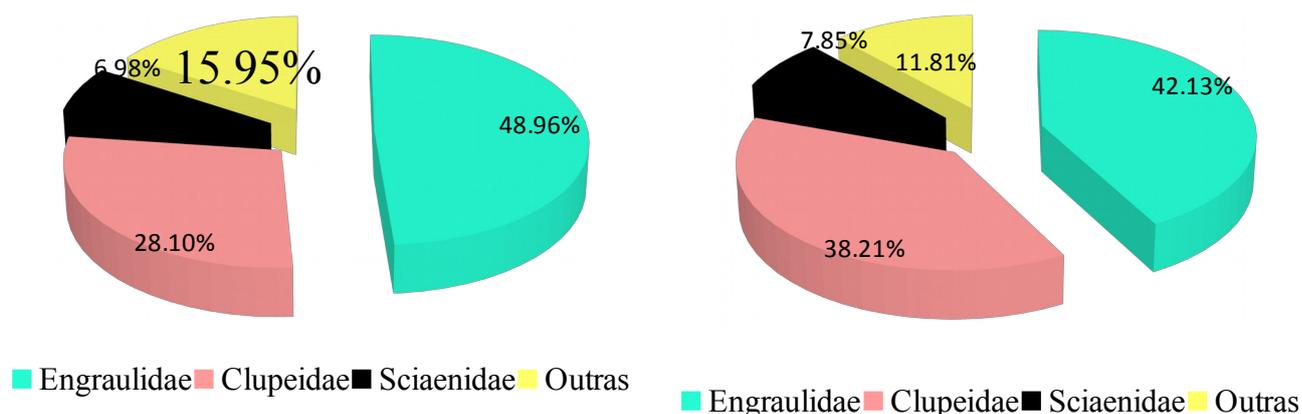
**Figura 4:** Percentagem das espécies das famílias mais abundante no centro de pesca de Chuabo dembe: A) Clupeidae, B) família Engraulidae e C) família Carangidae.

## B) Centro de desembarque de Icídua

No centro de desembarque de icidua, a família mais abundante em número de espécies foi a família Clupeidae (*Hilsa kelee*, *Sardinella albella* e *Pellona ditchela*) e Engraulidae (*Stolephorus commersonii*, *Thryssa setirostri*, *Thryssa vitrirostri*) com 3 espécies e Scianidae (*Jhoniussussumieri* e *Otholites ruber*) com 2 espécies. As restantes das famílias foram representadas por apenas uma espécie.

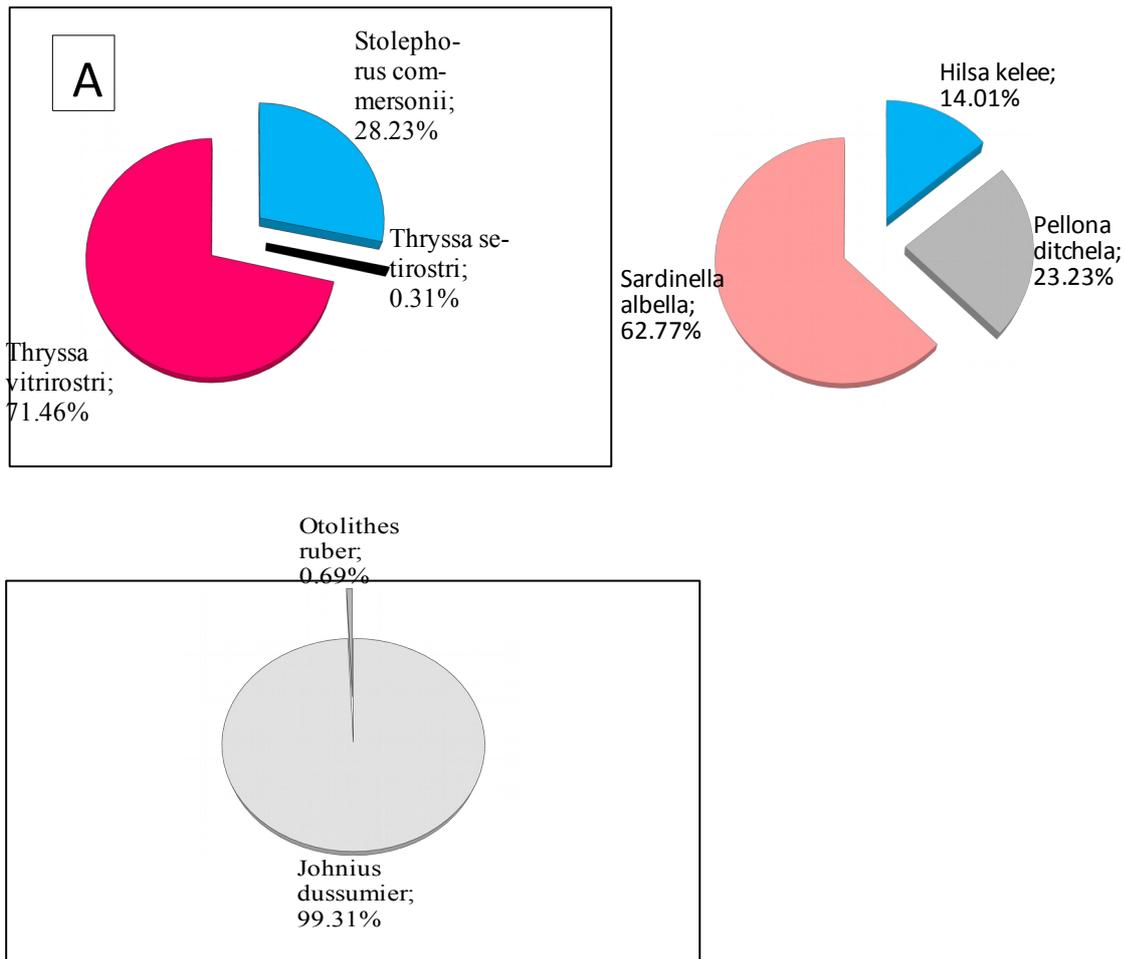
A família que mais contribuiu em termo de números de indivíduos foi a família Engraulidae com 49%, em seguida a família Clupeidae com 28%, a família Scianidae contribuiu com 7% e as restantes compuseram 16% e foram agrupadas nas categorias das outras (Figura 5a).

A família que mais contribuiu em abundância em peso foi a família Engraulidae com 42% (0.42kg), seguida da família Clupeidae com 38% (0.38kg), Scianidae com 8% (0.08kg) e as Outras famílias contribuíram com cerca de 12% (0.12kg), (Figura 5b).



**Figura 5 :** a) Percentagem das famílias mais abundantes em termos de números de indivíduos, b) Percentagens das famílias mais abundantes em peso no centro de desembarque de Icídua.

A composição específica das famílias mais abundantes do centro de desembarque de Icídua está apresentada na figura 6. Para a família Engraulidae, maior contribuição foi da espécie *Thryssa vitrirostri* (74%) seguida da espécie *Stolephorus commersoni* (28%) figura (6a). Na família Clupeidae, maior contribuição foi da espécie *Sardinella albella* (63%) a espécie *Pellona ditchela* (23%) figura (6b). A família Scianidae foi dominada pela espécie *Jhoniussussumier* (99%) figura (6c)).



**Figura 6:** Percentagem das espécies das famílias mais abundante no centro de desembarque de Icídua: A) família Engraulidae B) família Clupeidae e C) família Scianidae.

#### 4.2. Diversidade específica

A tabela 2 abaixo ilustra os cálculos de índices de diversidade específica. O centro de pesca que apresentou maior diversidade, foi o centro de pesca de Chuabo dembe com 1.03, e o centro de pesca de Icídua apresentou menor valor com 0.9.

Quanto a riqueza o centro de pesca que apresentou maior valor de riqueza foi o centro de pesca de Chuado dembe com 33, e o centro de pesca de Icídua apresentou menor valor com 19.

Quanto a equitabilidade, os indivíduos encontram-se bem distribuídos no em todos centros, Icídua com o valor de 0.7e com 0.68 no centro de pesca de Chuabo dembe.

**Tabela 2:** Índices de diversidade nos centros de pesca (Chuabo Dembe e Icídua).

| Intens                          | Centro de pesca |        |
|---------------------------------|-----------------|--------|
|                                 | Chuabo Dembe    | Icídua |
| Riqueza ( $D$ )                 | 33              | 19     |
| Diversidade de Shannon ( $H'$ ) | 1.03            | 0.9    |
| Equitabilidade ( $J$ )          | 0.68            | 0.7    |
| Números de indivíduos ( $N$ )   | 4747            | 1955   |
| Espécies ( $S$ )                | 34              | 19     |

#### 4.3. Estrutura de População

Foram amostradas 4283 indivíduos durante o período em estudo, cujo comprimento total, variou de 2 a 18 cm com uma media e desvio padrão de  $(7.3 \pm 2.5)$ .

Os histogramas abaixo ilustram as classes de comprimentos das espécies. Para a distribuição de estrutura de comprimentos, resumiu-se em apenas as espécies que mais contribuíram nas capturas em números de indivíduos. No centro de Chuabo dembe foram as seguintes espécies: *Hilsa kelee*, *Sardinela albella*, *Tryssa vitrirostri* e *Stolephorus commersonii*, e para icídua as seguintes espécies: *Pellona djitchela*, *Sardinela albella*, *Tryssa vitrirostri* e *Stolephorus commersonii*.

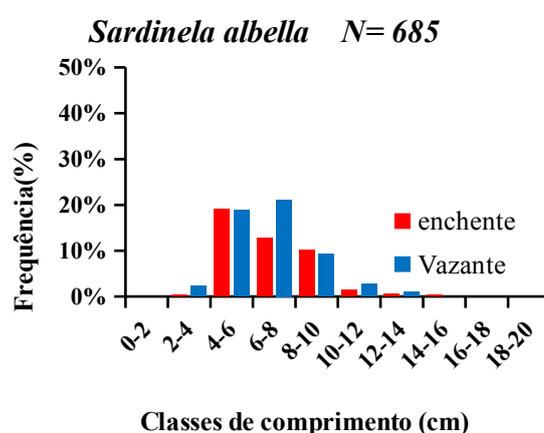
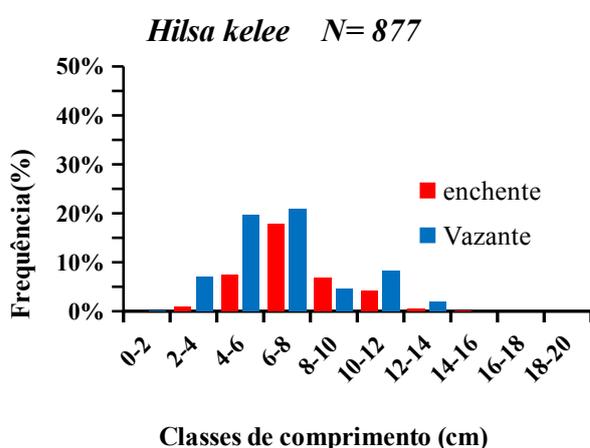
##### Chuabo dembe

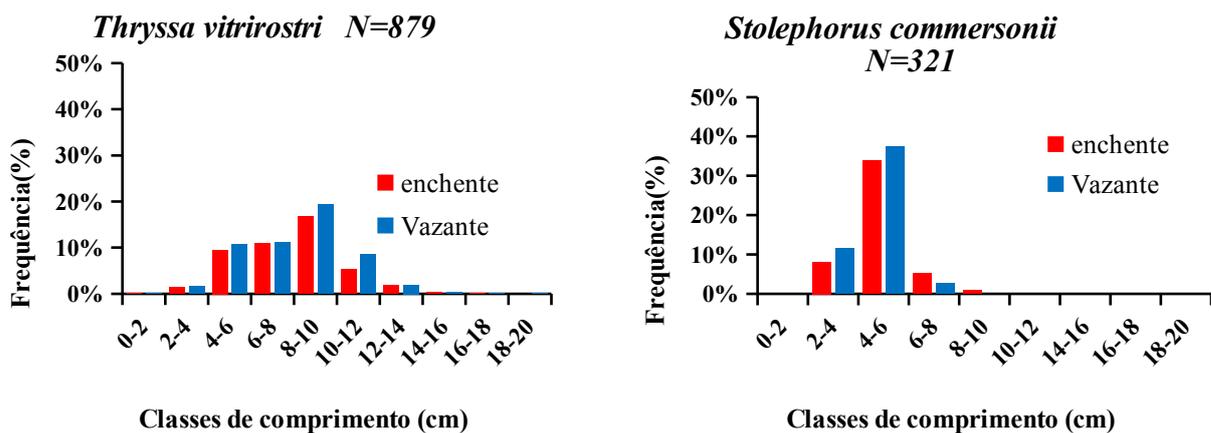
Foram usados para a espécie *Hilsa kelee* um total de 877 indivíduos nas duas marés (enchente e vazante) cujo comprimento total variou de 3 a 15cm com um comprimento médio e desvio padrão  $(7.4 \pm 4.3)$  na enchente e  $(6.7 \pm 4.6)$  na vazante. Na maré vazante e enchente foi observado maior frequência de indivíduos na classe de 6-8cm e a menor frequência de indivíduos ocorreu nas classes 0-4 e 12-16 cm.

Para a *Sardinella albella* foi analisado um total de 665 indivíduos com um comprimento total que variou de 3 a 14.5cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $5.2\pm 2.4$ ) na enchente e ( $5.6\pm 2.3$ ) na vazante. Nota-se que na maré vazante observou-se maior frequência de indivíduos na classe de 6-8cm, e na maré enchente a maior frequência de indivíduos encontra-se concentrada na classe 4-6cm. Os indivíduos com menor frequência encontram-se distribuídos nas classes de 2-4 e 10-14cm para as duas marés.

Foram analisados 321 indivíduos da espécie *Stolephorus commersonii* com um comprimento que variou de 2.2cm a 10cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $4.9\pm 1.3$ ) na enchente e ( $4.7\pm 1$ ) na vazante. Foi observado que na maré enchente e vazante a classe de 4-6cm apresentou maior frequência de indivíduos. E a menor frequência de indivíduos encontram-se na classe de 8-10cm.

Para espécie *Thryssa vitrirostri* foi analisado 879 indivíduos cujo comprimento total que variou de 1.5 a 18cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $7.9\pm 2.4$ ) na enchente e ( $8.1\pm 2.5$ ) na vazante. A maior frequência de indivíduos foi observada na classe de 8-10cm na maré vazante e enchente. Menores frequência de indivíduos encontram-se concentrados na classe de 2-4cm e 14-16cm.





**Figura 7:** Distribuição de frequência de classes de comprimento das espécies mais abundantes capturadas no centro de pesca de Chuabo Dembe na enchente e vazante da maré viva.

#### Centro de desembarque de *Icídua*

Para a espécie *Hilsa kelee* foi analisado 79 indivíduos com um comprimento total variou de 3.5 a 14cm de comprimento médio e desvio padrão ( $10.2 \pm 2$ ) na enchente e ( $8.6 \pm 1.9$ ) na vazante. A maior concentração de indivíduos encontram-se na classe 6-8 na maré vazante, em relação a maré enchente a maior frequência de indivíduos foi observado na classe de 10-12cm, e a menor frequência na classe 4-6cm.

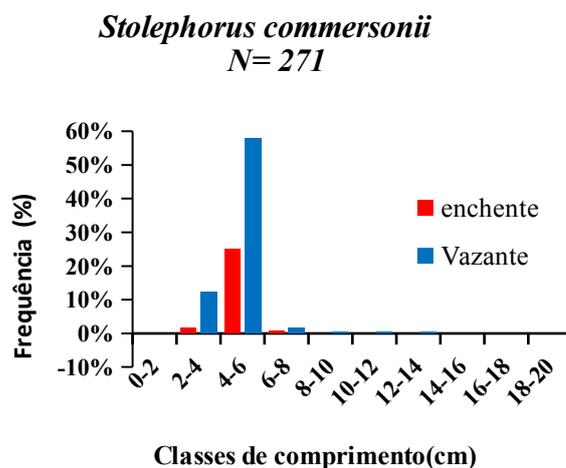
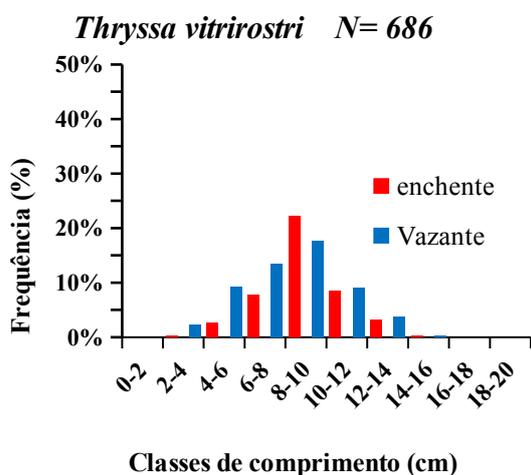
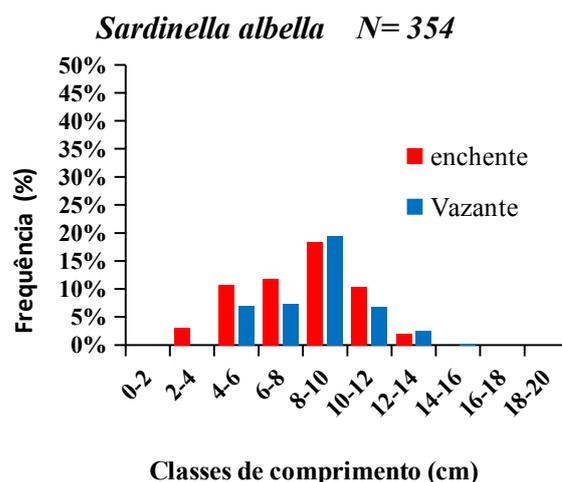
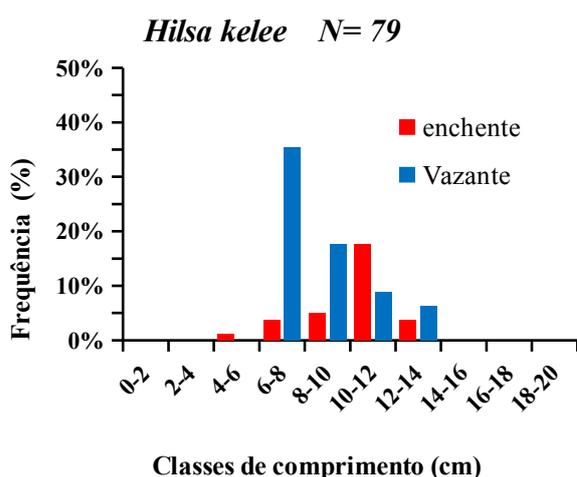
Para a espécie *Pellona ditchela* foi analisado 131 indivíduos cujo comprimento total variou de 2 a 16cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $9 \pm 1.9$ ) na enchente e ( $10.2 \pm 2.1$ ) na vazante. As maiores frequências de indivíduos encontram-se distribuídas na classe 8-10cm para ambas mares. As menores frequências na maré enchente encontram-se distribuídas nas classes de 12-14cm e na vazante ocorreram nas classes de 6-8cm e 16-18cm.

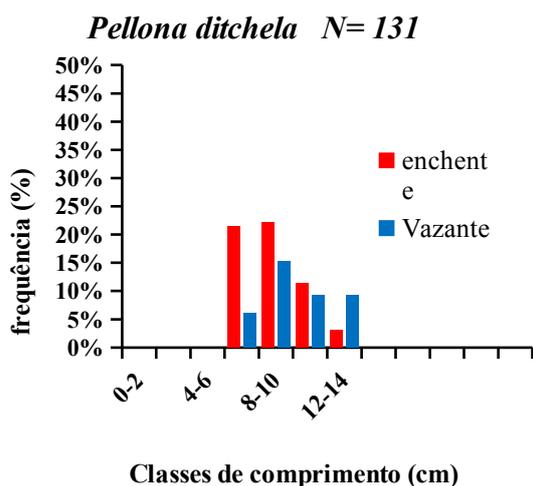
Foram analisados 354 indivíduos da espécie *Sardinella albella*, com um comprimento total que variou de 3.5 a 14cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $8 \pm 2.3$ ) na enchente e ( $8.6 \pm 2.2$ ) na vazante. A maior frequência de indivíduos foi observada na classe 8-10 na maré enchente e vazante. E com menor frequência na classe 12-14cm.

Para a espécie *Stolephorus commersonii* foi analisada 271 indivíduos que apresentou um comprimento total que variou de 2 a 8cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $4.9 \pm 0.6$ ) na

enchente e ( $4.7 \pm 0.9$ ) na vazante. A maior frequência de indivíduos foi observado na classe 4-6cm na maré vazante e na enchente, e a menor frequência de indivíduos encontram-se distribuídos na classe de 6-8cm.

Foram analisados um total de 683 indivíduos da espécie *Thryssa vitirostri* cujo comprimento total variou de 2.9 a 16cm com um comprimento médio e desvio padrão ( $9.1 \pm 1.9$ ) na enchente e ( $8.2 \pm 2.5$ ) na vazante. Na maré enchente e vazante notou-se que a classe 8-10cm apresentou maior frequência de indivíduos, e a menor frequência foi observada na classe 2-4cm e 12-14cm.





**Figura 8:** Distribuição de frequência de classes de comprimento das espécies mais abundantes capturadas no centro de desembarque de Icídua na enchente e vazante da maré viva.

#### 4.4. Discussão

##### 4.4.1. Composição específica

O número das espécies identificados no presente estudo foi baixo em relação ao estudo feito por Nhaca (2013), no estuário de Bons Sinais onde encontrou 46 espécies, esta diferença provavelmente pode ser explicada pela metodologia e tipo de rede usada, que é a rede de arrasto de fundo, e sabe se que essa arte é nociva e pouco selectiva quanto ao tamanho de indivíduos capturados.

Quanto a composição específica, verificou-se maior abundância em números dos indivíduos da família Clupeidae (*Hilsa kelee*, *Sardinella albella*), Engraulidae (*Tryssa vitirostri*, e *Stoleporus commersonii*), Haemulidae (*Pomadasy kaakan*) e a família Scianidae (*Jhonius dussumieri*). Este resultado assemelha-se ao estudo feito pelo Cebola (2017), na localidade de Ilova onde verificou a abundância dessas espécies. Este facto possivelmente pode estar associado a sua ecologia. Segundo Mualeque (2013), as famílias Engraulidae e Scianidae ocorrem como fauna acompanhante do camarão. E por outro lado pode ser explicado pelo facto dessas espécies preferirem os ambientes costeiro e estuarino para a sobrevivência nas primeiras fases de vida.

#### **4.5. Diversidade Específica**

Em geral, os resultados obtidos neste trabalho mostram que índice da diversidade específica apresenta valores muito baixo no Chuabo dembe, e baixo em Icidua. É provável que esteja relacionado com maiores números de indivíduos colectados em relação ao número de espécie. Moyle e Cech (1996) enfatizam que a elevada abundância dos indivíduos podem contribuir na redução da diversidade. É sabido que a maior parte de espécies que habitam nos estuários são migratórias e dependem desses ambientes para sobrevivência nas fases iniciais. Segundo Whitfield (1994), a baixa diversidade deve-se ao facto de estuários serem ambientes dinâmicos que carecem de espécies permanentes e que são dominados por espécies migradoras. O resultado obtido neste trabalho assemelha-se com o resultado encontrado por (Mondlane 2009).

Para o índice de riqueza de Margalef o centro de pesca de Chuabo dembe apresentou valor alto em relação a Icidua, isto pode estar associado com elevado número de espécies registados no centro de pesca de Chuabo dembe por outro lado pode ser explicado por existir maior disponibilidade de alimento neste centro de pesca. Segundo Vazoller (1996), relata que a abundância de jovens num determinado local pode indicar que se trata de uma área de alimentação. Também o facto do centro de pesca de Chuabo Dembe se encontrar mais a montante do estuário em relação ao centro de desembarque de Icidua pode indicar possivelmente que esta parte do estuário oferece melhores condições de refúgios contra predadores oportunistas e marinhos que entram para o estuário.

Quanto a equitabilidade o centro de pesca de Icidua apresentou valor elevado em relação a Chuabo dembe, este resultado pode ser explicado pela alta dominância das espécies *Thryssa vitirostris* e *Hilsa kelee*, Segundo Matos (1999), citado por Simango (2009), salienta que o índice de equitabilidade também determina a dominância de uma espécie numa determinada comunidade, apresentando valores próximos de 1 quando há ocorrência de espécies dominantes.

#### **4.6. Estrutura de população das espécies mais abundantes**

##### ***Hilsa kelee***

De acordo com estudo feito por Fisher *et al.* (1990), relatou que esta espécie é pelágica encontrada nas zonas costeiras e o seu comprimento máximo é de 25cm. Este estudo difere com estudo feito por Matucanduva (2018), encontrou indivíduos com maior frequência na classe de 14-16cm. O comprimento máximo registado no presente estudo foi de 15cm tendo maior frequência de indivíduos no intervalo de 6 a 10cm, desta forma como mostra este resultado, os indivíduos são

capturados no estado juvenil. Isto provavelmente deve-se a baixa selectividade de artes usadas nesse estuário além disso pode ser explicada por maior preferência dessa espécie neste ambiente sendo propício para o seu desenvolvimento.

### ***Sardinella albella***

Em 1990, Fisher *et al.*, referiu que o tamanho máximo da *Sardinella albella* fase adulta é de 14cm, contudo o presente estudo mostra grande diferença com estudo feito no sul da Baía de Pemba por Mondlane (2009) que obteve indivíduos com tamanho de 13cm no arrasto para praia e 14cm com rede de emalhe, e a maior frequência encontravam nos indivíduos de 11cm de tamanho, enquanto o presente estudo observou-se maiores números de indivíduos na classe 6-8cm, com maior frequência de organismos com tamanho de 7cm, isso mostra que essa espécie é capturada na fase juvenil. Este resultado comprova o descrito pelo Fisher *et al.* (1990), esta espécie é pelágica e ocorre nas zonas costeiras.

### ***Tryssa vitirostri***

Segundo Fisher *et al.* (1990) reportou que o tamanho máximo de *Thryssa vitirostris* é de 18cm. No presente estudo encontrou-se espécies com tamanho máximo de 16cm ocorrendo com maior frequência de indivíduos no intervalo 8 a 10cm, contudo este resultado leva a afirmar que estes indivíduos foram capturados antes de atingir o seu estado de maturação. Provavelmente este cenário pode ser explicado pela baixa selectividade das artes usadas neste estuário, além disso possivelmente o grau de dependência dos estuários pode ter influenciado na maior abundância de juvenis, considerando que a maioria das espécies marinhas migra para estuários a procura de alimentos e áreas de protecção contra os predadores (de Paiva, 2009).

### ***Stolephorus commersonii***

No presente estudo foi encontrado espécies com tamanho máximo até 10cm com maior frequência de indivíduos de menores tamanhos, corroborando com Fisher *et al.* (1990) onde reportou o tamanho máximo de *Stolephorus commersonii* de 10cm. O estudo feito pelo Simango (2009), encontrou esta espécie na fase adulta, esta diferença provavelmente pode ser explicada pelo tipo de arte usada. No entanto este resultado mostra que esta espécie no estuário dos Bons Sinais é capturada com menores tamanhos devido ao uso de artes com baixa selectividade.

***Pellona ditchela***

Segundo Fisher *et al.* (1990), reportou o tamanho máximo desta espécie sendo de 16cm. Para o presente estudo foi obtido indivíduos com tamanho máximo ate 16cm, tendo maior predominância de indivíduos juvenis concentrados nas classes de 6-8 e 8-10cm. Este resultado possivelmente pode ser justificado pela baixa selectividade das artes usadas ao longo do estuário para essa espécie, além disso provavelmente este habitat seja um lugar propício para esta espécie.

## CAPÍTULO V

### 5. Conclusão e Recomendações

#### 5.1. Conclusão

Segundo os resultados obtidos neste trabalho chegou-se as seguintes conclusões:

- Foram colectados 6702 indivíduos de 42 espécies e 24 famílias, onde a família Engraulidae, Cupleidae e Scianidae foram mais abundantes em números de indivíduos e em peso.
- As espécies mais abundantes foram: *Caranx sexfasciatus*, *Hilsa keele*, *Sardinella albella*, *Thryssa setirostri*, *Thryssa vitrirostri*, e *Pomadasys kaakan* e *Johnius dussumieri*.
- Quanto ao índice de diversidade os dois centros de pesca apresentaram valores baixos
- O centro de pesca de Chuabo dembe apresentou maior riqueza em relação a Icidua, a equitabilidade calculada mostrou uma melhor distribuição dos indivíduos nos dois centros.
- Os indivíduos da espécie *Hilsa keele* são compostos por indivíduos com comprimento de 3 a 15cm, *Sardinella albella* de 3 a 14.5cm, *Thryssa vitrirostri* 1.5 a 18cm, *Stolephorus commersonii* de 2.2 a 10cm e *Pellona ditchela* de 2 a 16cm. Portanto estas espécies foram capturadas com maior frequência de indivíduos juvenis em todas amostragens feitas.

## **5.2. Recomendações**

De acordo com as conclusões recomenda-se:

- A continuação de estudos nesta área, que Relacionem a abundância da Ictiofauna com os factores ambientais (temperatura, salinidade e Turbidez);
- Que se faça um estudo de diversidade, em dois ciclos da maré (morta e viva) e nos dois períodos do dia (diurno e nocturno), visto que existem espécies com hábitos nocturnos;

## CAPITULO VI

### 6. Referências bibliográficas

1. Bail, C. G. & Branco, J. O. (2003). *Ocorrência, Abundância e Diversidade da Ictiofauna na Pesca do Camarão Sete-Barbas, na Região de Penha, SC*. Centro das Ciências Tecnologias da Terra e do Mar, CTT Mar- UNIVAL, Caixa postal, 360, CEP 88302-202, SC.
2. Baloi, A. P., P. S. Afonso, N. N. de Premegi & J. H. Volstad, (2007), *Metodologia de Colheita e Processamento de Dados de Captura e Esforço da Pesca Artesanal em Moçambique*. Revista de Investigação Pesqueira. IIP – Maputo. 4 - 9pp
3. Blaber, S. J. M. (2000). *Tropical estuarine fishes: ecology, exploitation and conservation*. Queensland, Blackwell science.
4. Cavariato, E.C. & Mualeque, D. O. (2013). *Relação entre o ciclo da maré e rendimentos de *Thryssa vitrirostri* (Ocar de cristal), *Sillago sihama* (pescadinha comum) e *Sardinella albella* capturados por arrasto a praia no distrito de Angoche, norte de Moçambique*. Revista Moçambicana de Investigação Pesqueira.
5. Chaia, E. F. (2015). *Estudo da capacidade de retenção de Amónio e Nitrato no canal com florestade mangal no estuário Bons Sinais*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane, Quelimane.
6. Cebola, D. M. (2017). *Caracterização da Pesca Artesanal na Localidade de Ilova, Distrito de Inhassunge, Província da Zambézia*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane
7. Cecílio, E. B., Agostinho, A. A., Júlio-Júnior, H. F. & C. S. Pavanelli. (1997). *Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes*. Revta. Bras. Zool. 14 (1): 1-14.
8. Comida, L. de L. L. J. (2015). *Contribuição de pequenos pelágicos da Família Engraulidae na pesca artesanal no distrito de pebane, Provincia da Zambezia entre 2011-2013*. Tese de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane, Quelimane.
9. De Paiva, A. C. G., Chaves, P. de T. da C. & De Araújo, M. E. (2008). *Estrutura e Organização Trófica da Ictiofauna de Aguas Rasas em um Estuário Tropical*.
10. De Paiva, A. C. G. (2009). *Ecologia de Peixes Estuarinos-Recifais e Caracterização Ambiental dos Estuários de Pernambuco*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco.
11. De Sousa, L. P., Abdula, S. & Brito, A. (2011). *Estado de Conhecimento sobre Pescaria de Camarão do Banco de Sofala (Moçambique)*. RIP. No 29 Instituto de Investigação Pesqueira.

12. Englewood, C., (1984), *Biostatistical Analysis, Second edition, Prentice Hall, New Jersey, 33, 34pp.*
13. Fischer, W., Sousa, I., Silva, C., De Freitas, A., Poutiers, J. M., Schneider, W. *et al.* (1990), *Guia de Campo das Espécies Comerciais Marinhas e de Águas Salobras de Moçambique.* Roma, FAO. 424pp.
14. Germano, M. M. (2018). *Caracterização da Pesca Artesanal no Estuário dos Bons Sinais, Quelimane Província da Zambézia (2009-2016).* Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane
15. Halare, A. I & Amblufoi, L. H. (2013). *Factor de Condição e Ciclo Reprodutivo de Fêmeas do Peixe Macujana de Barba, Johnius dussumieri (Cuvier in Cuv. & Val, 1830), no Estuário dos Bons Sinais, Província da Zambézia, Moçambique.* RIP N°.33 pp2-14, 2013
16. Hogueane, A. M. (2007). *Revista de Gestão Costeira Integrada: Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique.* 7(1): 69-82
17. Inácio, A. & de Barros, P. C. (2012) *Análise do Manancial e de Pescaria de Hilsa kelee (Cuvier, 1829) na Baía de Maputo, Moçambique no período de 1992-2010.* Revista Nacional de Investigação Pesqueira. RIP N
18. Jones, H. (1968), *Fish migration.*325pp. London
19. Lima, A. da C. (2012). *As assembleias de peixes dos Estuários de Conceição da Barra e Barra Nova, Espírito Santo.* Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Norte do Espírito. São Mateus.
20. Loebmann, D. & Viera, J. P. (2005). *Distribuição espacial e abundância das assembleias de peixes no Parque Nacional de Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil.* Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 3, p.667-675.
21. Loureiro, N., (1998), *Estudo da Ictiofauna Coralina e Pesqueira do Distrito de Mecufi – Província de Cabo Delgado.* Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Maputo.
22. Ludwig, J.A. & J.F Reynolds. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing.* John Wiley e Sons, INC, p. 338.
23. Matucanduva, K. J. (2018). *Estudo da Dinâmica Populacional da Magumba Hilsa kelee (Cuvier, 1829), Acessível a Pesca Artesanal no Distrito de Chinde, Província da Zambézia.* Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane
24. Mabote, A. B. P. (1997). *Distribuição, Composição Específica e Rendimento da Pesca Artesanal na Baía Sul da Inhaca e Sua Importância na Dieta Da População.* Maputo; UEM.

25. Mualeque, D. O. (2013). *Distribuição e hábito alimentar do peixe fita comum, Trichiuris leptures (Linnaeus, 1758) no Banco de Sofala, Moçambique*. RIP No.33. Instituto Nacional de Investigação Pesqueira, Moçambique.
26. Mondlane, A. H. M. (2009). *Estudo da Composição Específica de Recursos Pesqueiros Acessíveis a Pesca Artesanal no Sul da Baía de Pemba-Cabo Delgado*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane.
27. Moyle, P.B & Cech, Jr. J. J. (1996). *Fishes: an introduction to ichthyology 3<sup>rd</sup> edition, prentice-Hall Inc., New Jersey*.
28. 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.
29. Nhaca, J. J. (2013). *Ictiofauna do Estuário dos Bons Sinais*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane.
30. Paulino, J. C. F., Silva, M. O., Da Silva, E. A., Da Silva, R. R., Nunes, S. O., Ribeiro, B., *et al.* (2016). *Ictiofauna local: Um estudo prático com os principais peixes de importância comercial no município de Iguatu-CE*. Revista da SBEnBio n.9.
31. Plano Director das Pescas de Moçambique. (2010- 19).
32. Santos, M.C.F. (2000). *Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil)*. Boletim Técnico Científico. CEPENE, Tamandaré, 8 (1): pp.165-183.
33. Secanhe, Z. J.(2009). *Caracterização da Actividade Pesqueira no Estuário de Bons Sinais de 2004-2008*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane.
34. Sucuarana, M. da S. (2015). *Estuários-Biomas e Ecossistemas*. Revista Brasileira de Ecologia
35. Spach, H. L., Santos, C. & Godefroid, R. S. (2003). *Padrões Temporais na Assembleia de Peixes na Gamboa do Sucuriu, Baía de Paranagua, Brasil*. Revista Brasileira de Zoologia, v.20,n. 4, pp. 591-600.
36. Shatz, Yuri (2002). *Fish Stat Plus*. Version 2.30.FAO, Rome.
37. Tembe, S. A. (2011). *Estudo de Aspectos Biológicos do Camarao Exopalaemon sstyliferus (H. Milne Edwards, 1840), no Estuario de Bons Sinais, Distrito de Quelimane, Província da Zambezia*. Tese de Licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane. Quelimane.
38. Tischer, M. & M. C. F. Santos, (2001). *Algumas Considerações sobre a Ictiofauna acompanhante da Pesca de Camarões na Foz do Rio São Francisco (Alagoas/Sergipe-Brasil)*. Bolentim Tecnico Cientifico CEPENE, Tamandare-Brasil. 9:155-165.

39. Vazzoler, A.E.A. de M. (1996). *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá, EDUEM/SBI.
40. Véras, P. F. (2015). *Composicao, Estrutura e Aspectos Reprodutivos das Principais Especies da Fauna Acompanhante da Pescaria de Zangaria na Reserva Extativista de Cururupu, Maranhao*. Dissertacao de Mestrado. Universidade Estadual de Maranhao.
41. Whitfield, A. K. (1994). *Fish species diversity in southern African estuarine systems: an evolutionary perspective*. *Environmental Biology of Fishes* 40: pp 37-48.

**Anexos**

**Tabela 1:** Número de indivíduos por espécies observados/amostrados nos centros de pesca/desembarque de Chuabo dembe e Icidua.

| <b>Família</b>    | <b>Espécie</b>                        | <b>Nome Nacional ou Vernacular</b> |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Carangidae        | <i>Alepes djedaba</i>                 | Xareu camaroneiro                  |
|                   | <i>Carangoides caeruleopinatus</i>    | xareu costeiro                     |
|                   | <i>Caranx papuensis</i>               | Xareu bromzeado                    |
|                   | <i>Caranx sexfasciatus</i>            | xareu voraz                        |
|                   | <i>Megalaspis cordyla</i>             | Carapau torpedo                    |
|                   | <i>Parastromateu niger</i>            | Peixe manteiga                     |
|                   | <i>Scomberoides lysan</i>             | Machope de areia                   |
| Cichlidae         | <i>Oreochromis mossambicus</i>        | Pende                              |
| Clupeidae         | <i>Hilsa kelee</i>                    | Magumba                            |
|                   | <i>Pellona ditchela</i>               | Sardinha do indico                 |
|                   | <i>Sardinella albella</i>             | Sardinha branca                    |
| Cynoglossuda<br>e | <i>Cynoglossus lida</i>               | Linguado rigoso                    |
| Drepanidae        | <i>Drepan longimanus</i>              | Enxada concertina                  |
| Engraulidae       | <i>Stolephorus commersonii</i>        | Anchoveta de commersonii           |
|                   | <i>Thryssa setirostri</i>             | Ocar carnudo                       |
|                   | <i>Thryssa vitrirostri</i>            | Ocar cristal                       |
| Gobiidae          | <i>Periophthalmus argentilineatus</i> | Saltões                            |
| Haemulidae        | <i>Pomadasy kaakan</i>                | Peixe pedra                        |
| Leiognathidae     | <i>Leiognathus dussumieri</i>         | Patanas de dussumieri              |
| Megalopidae       | <i>Megalops cyprinoides</i>           | Tarpao do indo-pacífico            |
| Mugilidae         | <i>Mugil cephalus</i>                 | Tainha cabeça achatada             |
| Mullidae          | <i>Upeneus vittatus</i>               | Salmonete laranjeiro               |
| Scatophagidae     | <i>Scatophagus tetracantus</i>        | Pingo machado                      |
| Sciaenidae        | <i>Otolithes ruber</i>                | Corvina                            |
|                   | <i>Johnius dussumieri</i>             | Macujanas de barbas                |
| Sillaginidae      | <i>Sillago sihama</i>                 | Pescadinha comum                   |
| Teraponidae       | <i>Terapon jarbua</i>                 | Peixe zebra violão                 |
|                   | <i>Terapon puta</i>                   | Peixe zebra roncadador             |
| Trichiuridae      | <i>Trichiuris leptures</i>            | Peixe fita                         |
| Ambassidae        | Ni                                    | Rombanas                           |
| Bramidae          | Ni                                    | Xaputas                            |
| Diodontidae       | Ni                                    | Porco espinho                      |
| Tetraodontidae    | Ni                                    | Peixe bola                         |
| Ni                | Ni                                    |                                    |

Ni- não identificado



Figura 9: A) A rede Chicocota usada na captura das amostras; B) Viagem para retirar as amostras C) Fauna acompanhante capturada no estuário dos Bons Sinais; D) processo de separação a nível de espécies; E) Separação da fauna acompanhante do camarão.