



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Relatório de Culminação de Estudo

Investigação

**Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na  
Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.**

**Autora:**

Isra Macaringue



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Licenciatura em Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Trabalho de Culminação de Estudo

Investigação

**Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.**

**Autora:**

Isra Macaringue

**Supervisor:**

Doutor Almeida Guissamulo (UEM)

Mestre Stela Fernando (InOM)

Maputo, fevereiro de 2024

## **Agradecimentos**

Os meus agradecimentos são endereçados:

À Deus pelo dom da vida, por ser meu refúgio e fortaleza, por me ter guiado através de sua Palavra até chegar aqui e ter permitindo que eu conseguisse alcançar este grau académico.

A minha família por ter acreditado em mim, aos meus pais Silvino Ngovene Macarringue e Filomena Moisés Soho, pelo apoio emocional e financeiro. Especialmente ao meu irmão Elias Silvino Macarringue que sempre me compreendeu e deu-me apoio emocionalmente, financeiramente e pela confiança em mim depositada em todos os momentos, por todo o apoio e incentivo que me deram aos estudos e principalmente aos conselhos para não desistir apesar das dificuldades;

Aos meus pais adoptivos Arlindo David dos Reis e Hibertha Alberto Cossa, meus irmãos Salvador, Acacio, Hosias, Anabela, Reli, Celina, Ivinilde, Luzleide, Naina e Arlen, a mana Elina Manhique pelo apoio emocional e moral e por me incentivar, por acreditarem em mim desde o início e pelo carinho e pela alegria que me proporcionam;

Aos meus supervisores Doutor Almeida Guissamulo e Mestre. Stela Fernando pela supervisão, orientação e paciência, por cada ensinamento, pela oportunidade que me deram, por cada conselho, pelos ricos conhecimentos que passaram para mim antes e durante a realização deste trabalho, para a elaboração do presente relatório;

A InOM pela infra-estrutura, equipamentos e materiais concedidos para o desenvolvimento da investigação, técnico de laboratório Dr. Cuco pela ajuda no processamento das amostras.

Aos meus colegas Elio Bila, Cecilia Viador, Sara Chabana, Naicima Manhique, Zaira Macheve Danilo Nnatumbo com quem tenho compartilhado as dificuldades e alegrias, obrigada pela amizade, companheirismo e conselhos;

Aos meus amigos Evelina, Sara, Ermelinda, Carlota, Francina, Heleninha, Arsénio, Agostinho, Amade e Amelia. Obrigada pela força e energias positivas que sempre me deram e por torcerem pelo meu sucesso. A minha madrinha Helena pelas orações;

Ao Éden Cossa, Sandra Chauque, pelo apoio que me deram, o meu muito obrigada;

A minha filha pela existência, pois tem-me motivado muito mais a terminar o trabalho.

A todos aqueles que estiveram ao meu lado, seja apoiando ou incentivando, na realização deste trabalho.

## DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que este trabalho de fim de curso é da minha autoria, constitui o resultado da minha investigação e nunca foi apresentado parcial e totalmente para obtenção de qualquer grau Académico e todas as obras de utilizadas foram devidamente citadas e referenciadas na lista de Referências bibliográficas.

Assinatura

---

Isra Silvino Macarringue

\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2024

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho ao meu irmão Elias Silvino Macarringue por cada apoio incondicional, aos meus Pais Silvino Ngovene Macarringue e Filomena Moisés Soho, pela vontade que sempre tiveram de me ver formada, sei que está bastante orgulhoso de mim e dedico também a (minha filha), que este trabalho sirva de inspiração na vida académica “Tal mãe, Tal Filha”.

## RESUMO

A apanha de bivalves durante a maré baixa é uma actividade comum na Praia do Bairro dos Pescadores, na Baía de Maputo, e é importante para a subsistência das populações vulneráveis, porque estes moluscos são usados para a alimentação por muitas famílias na região costeira. O presente estudo avaliou a diversidade, abundância, biomassa e estrutura de tamanhos dos bivalves na zona entre marés na Praia do Bairro dos Pescadores nos meses de Abril e Maio de 2022. As amostras foram obtidas de 60 quadriculas distribuídas em 12 transectos perpendiculares à linha de costa. Foram colectados 491 indivíduos de 10 espécies de bivalves, distribuídas entre 6 famílias. A *Meretrix meretrix* (30% de indivíduos) seguida de *Macra lilácea* (21% de indivíduos) foram as espécies mais abundantes, a espécie *Perna viridis* (15% de indivíduos), *Macra cuneata* (12% de indivíduos), *Tapes literatus* e *Eumarcia paupercula* (9% de indivíduos), *Solen cylindraceus* (2% de indivíduos), *Semele radiata* (2% de indivíduos). *Solen roseamaclatus* e a *Tellinu foliacea* foram as menos abundantes. As densidades médias das espécies seguiram o mesmo padrão de números de indivíduos. A maior densidade de bivalves foi encontrada no substrato com ervas marinho, comparativamente aos substratos lodosos, lodo com pedras e arenosos. Todas as espécies apresentaram na sua composição de tamanhos indivíduos pequenos e imaturos, os indivíduos maduros/adultos foram apenas encontrados nas espécies de *Tapes literatus* sugerindo alto nível de exploração humana. As maiores biomassas foram apresentadas pelas espécies *Meretrix meretrix*, *Macra lilácea* e a *Macra cuneata*, respectivamente. As espécies com biomassa moderada foram *Tapes literatus* e *Eumarcia paupercula* enquanto as restantes espécies tiveram biomassas mais baixas. As relações alométricas entre peso fresco e comprimentos foram positivas e significativas para 9 das 10 espécies de bivalves. Não foi calculada a relação morfométrica para *Semele radiata*, devido ao tamanho de amostra insuficiente. Os bivalves, especialmente a espécie *Meretrix meretrix* são explorados maioritariamente por colectores adultos do sexo feminino, principalmente residentes no Bairro dos Pescadores, a maioria são mulheres que usam enxadas. A exploração das amêijoas destina-se para o consumo (alimentação). As quantidades colectadas variaram de 0.6 kg/dia a 20kg/ dia tendo a media de 6,55kg/dia (desvio padrão de 3,828kg/dia). A percepção dos colectores é de redução dos níveis de captura. Este estudo pode servir de linha de base para o monitoramento de bivalves explorados na Praia dos Pescadores.

**Palavras chaves:** Bivalves Diversidade, Abundância, estrutura de tamanho, Zona entre – marés, Colecta, Baía de Maputo

### **Lista de Abreviações e Acrónimos**

**CPUE** - Captura por Unidade de Esforço;

**MIMAIP** - Ministério do Mar, Águas Interiores e Pesca;

**FAO**- Food and Agriculture Organization of the United Nations.

**IIP** - Instituto de Investigação Pesqueira;

**InOM** - Instituto Nacional Oceanográfico de Moçambique;

**%FO** - Frequência de ocorrência de determinada espécie;

**Ni** - Número de arrastos com a presença da espécie;

**N** -Número total de quadrículas.

## Lista de Tabelas

Tabela 1 Material usado para o campo e nas análises laboratoriais. ....	14
Tabela 2 Classificação dos estágios de bivalves em relação do comprimento .....	17
Tabela 3 Composição específica de bivalves identificados durante o estudo na Praia dos Pescadores .....	20
Tabela 4 Numero de indivíduos amostrados, percentagem de frequência de ocorrência (%FO), densidade e desvio padrão dos invertebrados coletados durante o período de amostragem .....	21
Tabela 5 Número de indivíduos e percentagens de indivíduos das espécies em diferentes tipos de substratos.....	25
Tabela 6 Correlação de cada espécie de bivalve entre o peso e comprimento. ....	26
<b>Tabela 7 Equações de Regressão de cada espécie de bivalve .....</b>	<b>26</b>
Tabela 8 Frequências e percentagem de respostas das questões ligados ao Sexo, idade, proveniência, recurso colectado, frequência de colecta, destino da colecta e instrumento usado para a colecta.....	27
Tabela 9 Teste ANOVA de tipos de substratos .....	48
Tabela 10 Equações de teste T.....	49
Tabela 11 Teste t-student .....	49
<b>Tabela 12 Resultados estatísticos do Teste de Qui-quadrado entre as variáveis .....</b>	<b>50</b>

## Lista de figuras

Figura 1: Estrutura externa e interna dos bivalves.....	5	
Figura 2 Mapa de Baía de Maputo, ilustrando a área de estudo Bairro dos Pescadores. ....	12	
Figura 3 Desenho amostral indicando a zona, o número de transecto e quadrículas para cada zona. ....	15	
Figura 4 Frequência do comprimento da concha de espécies.....	23	
Figura 5 Biomassa total (g m <sup>-2</sup> ) das espécies.....	24	
Figura 6 Percentagens dos bivalves por tipo de substratos.....	25	
Figura 7 Distribuição de frequência da quantidade de bivalve recolhida (kg) no bairro dos pescadores. ....	29	
Figura 8 Processo de pesagem de bivalves colhidos pelos colectores.....	48	
<b>Figura 9</b> <i>Meretrix meretrix</i>	<b>Figura 10</b> <i>Eumarcia paupercula</i>	
<b>Figura 11</b> <i>Tapes literatus</i> .....	51	
<b>Figura 12</b> <i>Mactra cuneata</i>	<b>Figura 13</b> <i>Mactra lilácea</i>	<b>Figura</b>
<b>14</b> <i>Perna viridis</i> .....	51	
<b>Figura 15</b> <i>Solen cylindraceus</i>	<b>Figura 16</b> <i>Solen roseaceus</i> .....	51
<b>Figura 17</b> <i>Tellina foliácea</i>	<b>Figura 18</b> <i>Semele radiata</i> ....	52

## Índice

Agradecimentos .....	i
<b>DECLARAÇÃO DE HONRA.....</b>	<b>ii</b>
Dedicatória .....	Erro! Marcador não definido.
<b>RESUMO .....</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Abreviações e Acrónimos .....</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Problema.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Objectivos .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Geral.....</b>	<b>4</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Nutrição .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Reprodução.....</b>	<b>7</b>
<b>3.6. Factores que influenciam no crescimento dos bivalves .....</b>	<b>9</b>
<b>3.8. Importância .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Área de estudo.....</b>	<b>12</b>
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1. Material .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. Amostragem.....</b>	<b>15</b>
<b>5.2.1. Identificação das espécies .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2.4. Grau de exploração dos bivalves.....</b>	<b>17</b>
<b>5.3. Análise de Dados .....</b>	<b>17</b>
<b>5.3.1. Frequência e densidade .....</b>	<b>17</b>
<b>5.3.2. Biomassa .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3.3. Determinação do comprimento e relação peso-comprimento da concha.....</b>	<b>18</b>
<b>5.3.4. Exploração de bivalves .....</b>	<b>19</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1. Lista das espécies dos bivalves .....</b>	<b>20</b>
<b>6.2. Frequência de ocorrência e densidade de bivalves .....</b>	<b>21</b>

6.3.	Distribuição de frequência de comprimento .....	22
6.4.	Biomassa total dos indivíduos.....	23
6.5.	Relação do substrato e abundância dos bivalves.....	24
6.6.	Números de indivíduos e percentagens das espécies encontrados em cada substrato .....	25
6.7.	Relação peso e comprimento das espécies mais abundantes. ....	26
6.8.	Estimação de grau de exploração dos bivalves no bairro dos pescadores .....	27
7.	DISCUSSÃO .....	30
7.1.	Ocorrência de Espécies de bivalves .....	30
7.2.	Densidade.....	31
7.3.	Estrutura de comprimento.....	32
7.4.	Relação entre abundância e tipo de substrato .....	34
7.5.	Relação peso comprimento das espécies de bivalves .....	35
8.	CONCLUSÃO .....	38
9.	RECOMENDAÇÕES .....	39
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
11.	Anexos .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

De todos os ambientes marinhos, parece ser mais diversificado na zona entre-marés, onde a disponibilidade de micro-habitats é alta e onde são oferecidas condições microclimáticas mais amenas, que sustenta um grande número de espécies incluindo invertebrados. (Veras, *et al.*, 2013).

Moçambique possui uma extensa linha de costa com cerca de 2.750 km. Ao longo da costa onde se distingue a zona entre marés que é constituída pelos ecossistemas de mangais, ervas marinhas, algas, corais e substratos rochosos que acolhem uma grande diversidade de recursos pesqueiros. A pesca artesanal distribui-se por toda a extensão da linha da costa, sendo o peixe, camarão e moluscos os principais recursos explorados por esta pescaria (Hoguane 2007).

Os moluscos representam o segundo maior filo animal no meio marinho, e são considerados elementos mais importantes nas cadeias alimentares e membros mais proeminentes da fauna marinha ecossistemas (FAO, 2016).

O filo Mollusca, compreende várias classes das quais a classe Bivalve inclui moluscos encerrados em duas válvulas de concha como mexilhões, ostras, vieiras e amêijoas. Constitui a segunda maior classe de Mollusca; com cerca de 7500 espécies estão bem distribuídas em diferentes ambientes marinhos. Certas espécies têm importância comercial e até mesmo importância médica para os seres humanos (El Mekawy *et al* 2019).

Os moluscos bivalves marinhos têm atraído a atenção mundial devido, não somente, ao crescente aumento de sua produção e consumo nas últimas décadas, mas especialmente, por eles poderem actuar como indicadores biológicos de poluição fecal de seres humanos e animais nos locais onde são cultivados ou colectados para o consumo humano (Leal e Franco, 2008).

Os bivalves possuem uma concha com duas valvas e um "pé" que permite escavar na areia ou no lodo. Algumas espécies vivem aderidas a substratos duros, sendo a ancoragem feita por filamentos ou cimentam de uma das valvas ao substrato consolidado. Os moluscos bivalves têm a capacidade de transformar rapidamente o seu alimento em grande quantidade de carne, ingerindo directamente o plâncton produzido nos oceanos e compondo uma cadeia alimentar curta, ligada directamente aos seres humanos. (Legat *et al.*, 2008).

Em Moçambique, os bivalves (assim como outros invertebrados marinhos) são uma importante fonte de proteína e de sustento para grande parte da população que vive ao longo da costa. Os bivalves mais colectados são as amêijoas, os mexilhões, canivetes e as ostras. A importância destes varia consoante a sua abundância e as necessidades nas diferentes áreas (Videira, 2011).

Os bivalves estão entre os organismos que mais se destacam na pesca realizada pelas comunidades litorâneas, especialmente por serem facilmente colectados e por não necessitarem de instrumentos elaborados para a sua extracção (Belém *et al.*, 2012).

A colecta de bivalves em ecossistemas intertidais é uma actividade comumente praticada por comunidades residentes em regiões costeiras. Em Moçambique, esta actividade envolve principalmente mulheres e crianças (Scarlet, 2005 e Voultziadou *et al.*, 2010).

Os moluscos (bivalves) são considerados um alimento de grande valor nutricional, principalmente por ser uma rica fonte proteica e possuir um alto teor de micronutrientes. Logo, esta se torna um importante constituinte da dieta das populações litorâneas em todo o mundo, sendo seu consumo um hábito alimentar diário em muitas comunidades de pescadores (Rafael, *et al.*, 2007).

## **1.1. Problema**

De entre os estudos feitos sobre bivalves, destaca-se Boer (2000) que descreve as interações físicas, biológicas e humanas com ecossistemas de áreas entre maré na Ilha de Inhaca, que analisou a escolha das presas e o uso de habitats por pessoas que exploram recursos entre-marés de Inhaca; Scarlet (2005) que estudou moluscos como recurso da Baía de Maputo e Inguane que estudou a relação as ervas marinhas e a diversidade e abundância de (gastrópodes e bivalves) no Bairro dos pescadores, Baía de Maputo, Fernando (2014) que avaliou o Estado de exploração de bivalves da zona entre-marés de Cabo Delgado: Pemba, Quissanga e Olumbi, Mugadui (2018), que descreveu a cadeia produtiva dos bivalves capturados ao longo do Estuário dos Bons Sinais cidade de Quelimane, província da Zambézia, Nassongole, *et al* (2018) avaliou a Biodiversidade de moluscos da zona entre-marés da cidade de Pemba (Moçambique) e Mugabe

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.

*et al.*, (2019) analisou a estrutura populacional e crescimento do bicudo *Eumarcia paupercula* (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Maputo, Moçambique. Contudo, em Moçambique a fauna de invertebrados como (moluscos bivalves) é ainda pouco conhecida, sendo que a maior parte dos estudos foram realizados na zona sul de Moçambique. Ainda não se sabe qual é a actual diversidade e abundancia de Bivalves.

Os bivalves por serem importantes na renda e nutrição para as comunidades costeiras e por não haver instrumentos normativos que regulam a apanha destes invertebrados no país (Hoguane, 2007), associado a maneira pela qual este recurso é explorado, surge a necessidade de saber qual é o estado actual da diversidade e abundância de bivalves na zona entre-marés do Bairro dos Pescadores na baía de Maputo.

Justificativa. Em Moçambique, ainda são poucos os estudos existentes e para algumas regiões da costa moçambicana nenhum estudo existente, porém é sabido que estes invertebrados são importante fonte de alimentação e renda para diversas comunidades moçambicanas que se encontram nas zonas costeiras (Fernando, 2014, Marcelino, 2014 e Nassongole *et al.*, 2018). Existe a necessidade de se saber qual é a diversidade e nível de exploração de bivalves na zona intertidal da praia de Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo como forma de contribuir para a gestão e conservação da biodiversidade de invertebrados marinhos, possibilitando simultaneamente a melhoria da renda das comunidades locais.

## **2. Objectivos**

### **2.1. Geral**

- Avaliar a diversidade, abundância e estrutura de tamanhos de moluscos bivalves e a sua exploração na zona entre marés no Bairro dos Pescadores

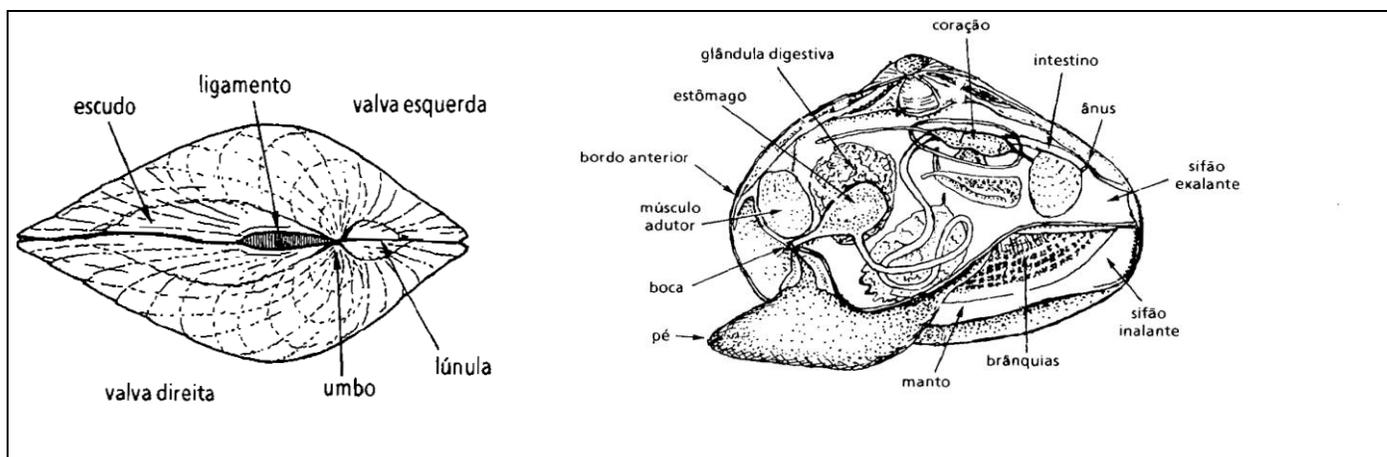
### **2.2. Específicos**

- Identificar as espécies de bivalves existentes na zona entre - marés no Bairro dos Pescadores;
- Estimar a frequência, densidade e biomassa de bivalves na zona entre - marés no Bairro dos Pescadores;
- Descrever a estrutura da população das diferentes espécies de bivalves na zona entre - marés no Bairro dos Pescadores;
- Relacionar a riqueza de bivalves com o tipo de substrato;
- Descrever a exploração dos bivalves na zona entre - marés no Bairro dos Pescadores.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os bivalves são constituídos por um corpo (a parte comestível) que se encontra protegido por uma concha com duas válvulas ligadas pela charneira que permite a sua articulação (Angelino, et al., 2017). O corpo está desprovido de cabeça diferenciada; rudimentar, sem olhos. A massa visceral está bem desenvolvida e possui dois rins, duas brânquias (Neves, et al., 2016).

A concha apresenta duas valvas laterais (bivalve) geralmente simétrica, com articulação, ligamentos dorsais e fechada por um ou dois músculos adutores, o pé é cônico ou em forma de machado (Ruppert et al., 2005). O manto em forma de duas lâminas simétricas, parte da linha média dorsal e envolve todo corpo; é uma camada serosa fina e transparente, composta por tecido conjuntivo e tecido muscular que envolve todos os órgãos internos e está ligado aos músculos adutores, pela massa visceral e pelas brânquias (Grizel, 2003). A margem posterior do manto, forma sifões para controlar o fluxo da água, que entra e sai da cavidade do corpo do animal. É constituído por dois folhos (lóbulos) de tecido que envolvem o animal dentro da concha, formando a cavidade paleal. As principais funções do manto são a formação da concha e a secreção do ligamento, mas é também um órgão sensorial com a capacidade de receber estímulos, físicos e químicos, conduzindo-os posteriormente ao sistema nervoso (Pires, 2018).



**Figura 1:** Estrutura externa e interna dos bivalves

**Fonte:** Fischer *et al.*, (1990).

A concha é fabricada pelo próprio animal, de dentro para fora e é constituída essencialmente por carbonato de cálcio, esta por sua vez funciona como um exosqueleto que permite a proteção do indivíduo contra predadores ou agentes agressores externos (físicos e químicos) e onde se fixam os músculos adutores e, através destes toda a massa visceral do indivíduo. Apresenta três camadas distintas, o *periostracum* de conchiolina, uma camada de aragonite e uma camada calcária interna (Ruppert *et al.*, 2005 e Pires, 2018).

Alguns bivalves como canivetes ou longueirão apresentam concha frágil, quebradiça, equivale não equilateral. A concha é retangular e muito alongada, com a margem ventral e dorsal rectilíneas, com as extremidades truncadas quase verticalmente e abertas. O perióstraco é castanho-claro e o ligamento é castanho-escuro. Cada valva tem um dente cardinal e não tem dente lateral. A superfície externa da concha possui linhas concêntricas suaves e um sulco paralelo e próximo do bordo anterior. Os anéis de crescimento encontram-se bem definidos no interior da concha de cor branca (Maia, 2006).

### **3.1. Habitat ou tipo de substrato dos bivalves.**

Os bivalves são um grupo de organismos altamente abundante e na sua maioria são aquáticos podendo habitar em águas doces, salobras e salgadas. Eles habitam diferentes ecossistemas marinhos incluindo mares temperados, tropicais polares e estuários salubres. Algumas espécies vivem enterradas em fundos macios, enquanto outras estão ligadas em substrato duro ou mesmo perfurado em substrato duro (Mugadui, 2018). Na Baía de Maputo, os bivalves estão distribuídos na zona intertidal habitando em dunas de areia, lodo, ervas e mangais (Hernroth, 2002). Alguns tipos de bivalves como canivetes, encontram-se em estuários, lagoas costeiras e no litoral costeiro. Vive enterrada em fundos de areia, areia lodosa ou areia grossa na zona entre marés até aos 20 metros de profundidade (Maia, 2006). Existe uma relação firme entre a biomassa das ervas marinhas e abundância e diversidade da fauna (Inguane,2006).

### **3.2. Estratégia alimentar**

Os bivalves são filtradores, alimentam-se de partículas suspensa na água que entra pelo sifão e são direccionadas por cílios às brânquias para que a filtração seja feita. Após a filtração as

partículas são direccionadas para os palpos labiais que as transportam para boca (Mugadui, 2018).

O regime alimentar dos moluscos bivalves varia naturalmente, de acordo com o nicho ecológico que ocupam. É constituído essencialmente por partículas orgânicas em suspensão (bactérias, protistas, diatomáceas, ovos e larvas de invertebrados, fibras vegetais e detritos de natureza variável) e substâncias orgânicas dissolvidas na água são por vezes absorvidas directamente pelo estômago (Maia, 2006 e Mugadui, 2018).

### **3.3. Reprodução**

O aparelho reprodutor dos bivalves é constituído por um par de gónadas, localizadas na massa visceral e que possuem um ducto, que termina no poro genital, o qual se abre na cavidade do manto. Embora os sexos sejam separados (dióicos) não há dimorfismo sexual externo. Espermatozoides e óvulos são eliminados na cavidade do manto, de onde passam para água circulante (Ruppert e Barnes, 2005).

Os gâmetas dos bivalves marinhos são acumulados na câmara supra branquial para depois serem carregados para fora pelo fluxo da água para que ocorra a fecundação externa. O desenvolvimento é indirecto, pois passa por estágio larvais, de larva trocófora e velíger. Nos bivalves de água doce geralmente ocorre a fertilização interna. Os óvulos vão para os poros das brânquias onde são fertilizados. A larva desse processo fixa-se em peixes vivendo como parasitas (Mugadui, 2018).

O seu ciclo reprodutivo é completo desde o princípio até ao fim da produção das células sexuais que pode ou não culminar com a desova. Por sua vez, o ciclo é influenciado pelos factores exógenos (temperatura e alimento) e endógenos (sistema nervoso e hormonal) (Henrique e Casarine, 2009).

A maturidade sexual dos bivalves na sua maioria depende principalmente do tamanho do que da idade do individuo e, este tamanho por sua vez depende da espécie e da sua origem geográfica (Helm *et al.*, 2004). No geral, espécies de bivalves atingem a primeira maturidade sexual aos 11mm de comprimento, onde os machos produzem gâmetas aos 15.1mm e as fêmeas 15.3mm e são capazes de atingir a fase de desova depois dos 20mm (Marcelino, 2014).

### 3.4. Diversidade

A classe Bivalve inclui moluscos como mexilhões, ostras, vieiras, canivete e amêijoas. Constitui a segunda maior classe de moluscos; com cerca de 7.500 espécies estando bem distribuídas em diferentes ambientes marinhos (El Mekawy, *et al.*, 2019).

Moçambique, apresenta uma grande diversidade de moluscos como ostras (*Pinctada capensis*), amêijoas, mexilhões (*Meretrix meretrix*, *Anadara antiquata*, *Modiolus auriculatus*) (Bandeira *et al.*, 2022). Rosário (1970), citado por Scarlet (2005) identificou quatro espécies de amêijoas consumidas em Maputo, tais como *Gafrarium divaricatum*, *Venus (Meretrix) meretrix*, *Semele radiata* e *Arca natalensis* e cinco espécies *Donax faba*, *Anodontia edentula*, *Macoma retrosa*, *Dosinia hepatica* e *Pillucina pisidium* foram encontradas na praia da Costa do Sol, parte ocidental da Baía de Maputo (Scarlet, 2005).

As espécies com valor económico mais importante em Moçambique são a *Perna perna* (mexilhão) da família Mytilidae, que ocorre na zona sul, amêijoas do género *Meretrix meretrix* da família Veneridae (Hoguane, 2007), *Pinctada imbricata* que ocorre na costa da província de Inhambane associa a tapetes de ervas marinhas (MICOA, 2007), *Saccostrea cucullata* que ocorre na ilha de Inhaca (de Boer *et al.*, 2002), *Meretrix meretrix* e *Eumarcia paupercula* da família Veneridae que ocorrem no Bairro dos pescadores (Scarlet, 2005).

### 3.5. Estrutura do tamanho da população de bivalves.

Quando as capturas de um recurso excedem os níveis de reposição do seu stock, atinge-se o nível de sobre-exploração, nos invertebrados, assim como em outros recursos pesqueiros, a sobre-exploração pode reflectir-se em mudanças nos tamanhos e na estrutura da população explorada ou até influenciar outras populações de invertebrados, em casos extremos esta acaba por levar ao declínio do stock (Videira, 2011). A concha lisa, longa, fina e com o bordo cortante parece favorecer uma rápida mobilidade vertical através do substrato podendo atingir profundidades de 40 cm (Maia, 2006).

A taxa de crescimento e de sobrevivência dos bivalves é determinada pela temperatura e salinidade da água, que afectam os processos fisiológicos e criam habilidades aos bivalves em seleccionar locais para fixarem-se e alimentarem-se (Albuquerque *et al.*, 2012).

Estes invertebrados apresentam um crescimento não contínuo e nem uniforme, onde ao longo do ano verifica-se um período de grande actividade que coincide com o verão e outro de uma extrema lentidão que coincide com o inverno (Olhão, 2010).

### **3.5.1. Relação morfométrica (peso – comprimento) dos bivalves**

Os registos de comprimento e peso dos indivíduos são de fundamental importância na ampliação do conhecimento da dinâmica das populações. O estudo das relações alométricas de uma espécie é parte importante de um estudo de dinâmica populacional, onde geram informações que podem ser utilizadas na elaboração de planos de monitoramento e compreensão das mudanças das condições ambientais e populacionais (Matos, 2012).

A relação entre o peso e o comprimento dos indivíduos indica a condição geral do animal associado com alterações metabólicas, desenvolvimento das gónadas e acúmulo de gordura. O coeficiente de determinação ( $r^2$ ), indica o nível percentual em que as mudanças de uma das variáveis podem ser explicadas em relação às mudanças ocorridas na outra, sendo explicado por meio da linearidade da relação. Através do coeficiente angular é possível determinar o tipo de crescimento da espécie. Se  $b$  for igual a três, então o crescimento é isométrico, se for maior que três é alométrico positivo, e se for menor que três é alométrico negativo (JOBILING, 2008).

Nos bivalves o crescimento e forma da concha são influenciados por diversos factores bióticos e abióticos, essas informações podem permitir a comparação entre as espécies de diferentes regiões geográficas (Matos, 2012).

### **3.6. Factores que influenciam no crescimento dos bivalves**

A morfologia da concha dos bivalves é influenciada por factores exógenos, latitude, profundidade, agitação da água, exposição à ondulação, correntes, tempo de exposição entre marés, tipo de sedimentos e natureza do substrato e por factores endógenos modo, eficiência e capacidade de escavação (Grassé, 1960).

As correntes de água e a exposição ao oxigénio são dois factores muito importantes no crescimento dos bivalves. Quando as correntes de água são muito fortes podem constituir danos às amêijoas e no local onde elas crescem. Estas são ainda importantes uma vez que asseguram a renovação da água, facilitam a respiração e a distribuição do alimento. O crescimento das amêijoas é influenciado pelo período de tempo que estas estão submersas pela maré. O seu

crescimento cessa quando as amêijoas estão expostas ao ar mais do que 35% do tempo (Mugadui, 2018).

A temperatura da água influencia o seu crescimento. No inverno, devido à diminuição da temperatura, o crescimento é muito reduzido. Em contrapartida, na primavera e no Outono o desenvolvimento é mais elevado. As amêijoas que ainda não atingiram a maturidade sexual crescem rapidamente no final de Março e de Novembro. As que já atingiram a maturidade, durante o verão apresentam uma diminuição de crescimento no inverno (Mugadui, 2018).

### **3.7. Estimativa de grau de exploração dos bivalves na zona entre - marés no Bairro dos Pescadores**

Os recursos de zonas entre-marés são amplamente explorados pela população humana na África Austral (Boer et al., 2002). Por exemplo, no Arquipélago das Quirimbas os bivalves mais colectados são a ostra *Pinctada nigra* e o mexilhão *Barbatia fusca*, na Ilha da Inhaca a ostra *Pinctada nigra* (Videira, 2011) na parte continental da Cidade de Maputo são as amêijoas *Eumarcia paupercula* e *Meretrix meretrix* (Scarlet, 2005). De acordo com (Mugadui, 2018), os moluscos bivalves podem ser colectados durante todo o ano e apresentam maior crescimento no verão e menor crescimento durante e após a desova em Março e Abril, sendo as espécies consumidas pelo Homem, recolhidas desde as zonas inter-marés até poucos metros de profundidade.

Em Pemba, muitas mulheres e crianças que vivem na zona costeira praticam a pesca de recolha de moluscos, como gastrópodes e bivalves, tanto para a subsistência alimentar, como para a sua renda (Fernando, 2014). A sobre-exploração desses recursos tem determinadas mudanças no ecossistema, tanto ao nível das comunidades biológicas (composição específica e abundância) como nos próprios habitats, podendo levar à diminuição significativa dos stocks de moluscos (Nassongole et al., 2018).

### **3.8. Importância**

Os bivalves podem ser de grande importância econômica, fazendo parte da dieta de um grande número de seres humanos. Secreções do manto, como as pérolas, atingem alto valor comercial.

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.

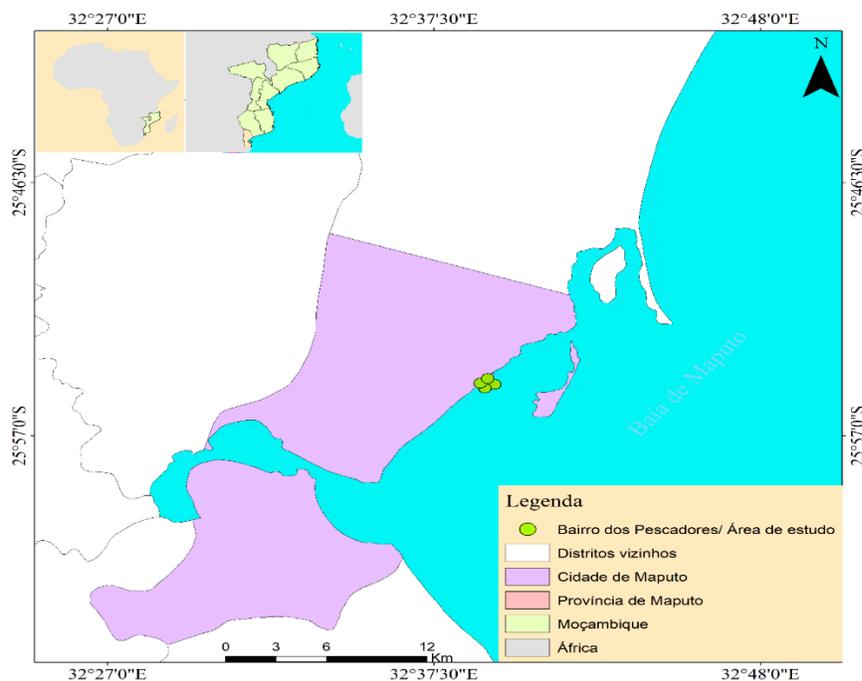
As conchas também podem ser usadas para a fabricação de diversos outros produtos de menor importância econômica. São pragas para a indústria naval e do entretenimento, fixando-se firmemente ao casco de navios e reduzindo a sua vida útil e aumentando gastos com a manutenção das embarcações (Neves, *et al.*, 2010).

Os moluscos bivalves, por sua capacidade de concentrar poluentes químicos persistentes, têm sido empregados em programas internacionais de monitoramento de contaminantes (Maia, 2006).

Em termos de características nutricionais, os moluscos bivalves são ricos em proteínas, vitaminas e minerais ao mesmo tempo que apresentam um valor calórico modesto, em comparação com os outros produtos de origem animal. As amêijoas apresentam uma constituição pobre em gorduras. E a gordura que têm é rica em ácidos gordos ômega-3. Por outro lado, relativamente aos minerais, são uma boa fonte de fósforo e de potássio, ou seja, para além de ajudar a adequada formação de ossos e dentes, ambos serão importantes para a regulação da função cardíaca (Mugadui, 2018).

#### 4. Área de estudo

O estudo foi realizado na Cidade de Maputo, na costa ocidental da baía de Maputo, praia do Bairro dos Pescadores



**Figura 2** Mapa de Baía de Maputo, ilustrando a área de estudo Bairro dos Pescadores.

**Fonte:** adaptado Isra Macarringue

A Baía de Maputo situa-se entre a latitude 25° 72'10'' e 26° 28'30'' S e longitude 32° 49'10'' e 32° 85'40'' E. Possui uma área de 2,280 Km<sup>2</sup>, tendo cerca 90 Km de costa e largura de 32 Km (da Silva e Rafael, 2014). O ecossistema da Baía de Maputo liga-se ao Oceano Índico, ao Nordeste é limitada pela Baía de Delagoa, no Noroeste é limitada pela Península de Macaneta, no lado oriental é limitada pela Ilha dos Portugueses e Ilha de Inhaca (da Silva e Rafael, 2014).

A zona ocidental da Baía de Maputo apresenta água com carácter estuarino devido a influencia dos rios Incomati, Umbeluzi, Tembe, e a zona oriental tem águas mais salgadas devido à conexão da Baía com o Oceano Índico (Bacaimane, 2005; Langa, 2008; Malhadas *etal.*, 2012).

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.

O clima da Baía tem duas estações: a quente e húmidas e a fria e seca. Estação quente e chuvosa ocorre de Outubro a Março enquanto a fria e seca inicia em Abril até Novembro (Mavume *et al.*, 2014). A precipitação e Temperatura máximas são registadas em Janeiro, estendendo-se até Março (da Silva e Rafael, 2014), na estação seca a temperatura atinge 18° C e a precipitação é de menos de 20 mm de Junho a Agosto, humidade e evapotranspiração atingem valores máximos, humidade e evapotranspiração atingem valores máximos (da Silva e Rafael, 2014).

A Baía de Maputo possui um sistema de rasas, a maioria das partes tem profundidades inferiores a 10 metros, a salinidade e temperatura encontram-se bem misturadas verticalmente, lado Este apresenta variações notáveis de salinidade, por ser influenciado pela descarga de água doce vindo dos rios, enquanto o lado Oeste apresenta baixa variabilidade da salinidade (Canhanga e Dias, 2014).

Os principais habitats costeiros são os mangais, vegetação aquática submersa (principalmente ervas marinhas e macroalgas), recifes de coral, sistemas dunares, praias e formações rochosas (Ferreira e Bandeira, 2014). A fauna é diversa, foram registadas espécies de aves aquáticas e marinhas (Bento, 2014), e alguns vertebrados da Classe Mammalia e outras espécies constituintes da megafauna ocorre também uma vasta gama de espécies de vertebrados e invertebrados (Machava *et al.*, 2014).

O Bairro dos Pescadores está localizado a 12 km a norte da Cidade de Maputo na latitude 25°54.730'S a 25°54.147'S e longitude 32°39.009'E a 32°38.712'E. Esta é uma área intertidal caracterizada por manchas de tapetes de ervas marinhas de *Nanozostera capensis*, intercaladas com algas macro *Enteromorpha sp.* e *Ulva sp.* Esta localidade tem a maior atividade pesqueira local (Scarlet, 2005).

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Material

Na tabela abaixo (Tabela 1), estão listados os materiais que foram usados no presente estudo durante as actividades de amostragem de campo e nas análises laboratoriais.

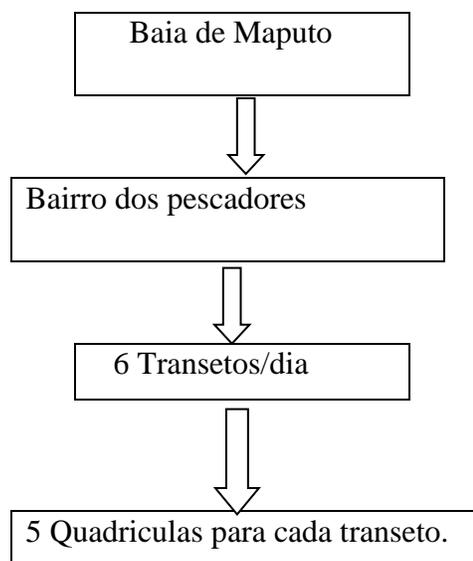
**Tabela 1** Material usado para o campo e nas análises laboratoriais.

<b>Material</b>	
<b>Campo</b>	<b>Laboratorial</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Guia de identificação de espécies;</li><li>• Sacos plásticos lixos grande;</li><li>• Baldes de 12 litros;</li><li>• Caixa térmica;</li><li>• Congelador;</li><li>• Fita métrica;</li><li>• Quadrícula metálica;</li><li>• Ziplock;</li><li>• Marcador;</li><li>• Lápis;</li><li>• Câmara fotográfica</li><li>• GPS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pinças;</li><li>• Congelador;</li><li>• Tina de dissecação;</li><li>• Balança (com precisão de 0.01g);</li><li>• Papel vegetal A4;</li><li>• Lápis;</li><li>• Balaça analítica;</li><li>• Paquimento.</li></ul>

## 5.2. Amostragem

A amostragem foi realizada nos meses de Abril de 2022, durante dois dias na marébaixa para diversidade e abundancia e nos meses de Abril, Maio e Outubro de 2022, foram inquiridos os colectores de invertebrados marinhos durante 6 dias com periodicidade de 2 dias por mês.

Para a colheita de amostras foram feitos 6 transectos perpendiculares a linha da costa por dia (Videira, 2011 e Mugabe *et al.*, 2018).



**Figura 3** Desenho amostral indicando a localização, , o número de transectos e quadrículas para cada zona.

- Foram demarcados em cada dia com o auxílio da fita métrica 6 transectos perpendiculares a linha da costa, cada transecto com 20 m de comprimento e a separação entre os trasetos foi de 10 m .
- Sobre cada transecto foram dispostos de forma aleatória (atirou-se as quadrículas ao longo do transecto e onde caia fazia-se a recolha) 5 quadrículas de  $0,25 \text{ m}^2$  ( $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ ), totalizando 12 transectos e 60 quadrículas

- Em cada uma das quadrículas foram recolhidos manualmente até uma profundidade de 5cm todos os indivíduos e colocados em sacos plásticos devidamente identificados com o número do transecto e da quadrícula usou-se uma pá para cavar uma profundidade para recolha dos bivalves presentes na parte subterrânea foram transportados para o laboratório do IIP/InOM (Fernando *et al.*, 2012).

### **5.2.1. Identificação das espécies**

- Com a base na guia de identificação foram identificados todos bivalves (Fisher *etal.*, 1990; Griffiths e Beckley, 1994; Richmond, 2010; Branch et al., 2010; Deuss et al., 2013) foi feita a identificação dos bivalves até o nível taxonómico mais baixo possível.

### **5.2.2. Estimativa de densidade e peso**

- No laboratório, foi feita a contagem dos bivalves encontrados em cada quadrícula e foram agrupados em espécies e contar o número dos indivíduos de cada espécie.;
- Para relacionar a riqueza dos bivalves e o tipo de substrato com número de indivíduos encontrados em cada quadrícula feita, descreveram-se as características e o tipo de substrato ou habitat e mais tarde separaram-se as espécies por habitat;
- A estimativa de peso foi realizada individualmente em cada quadrícula com recurso a uma balança analítica de carregamento superior de precisão 0,01 g.

### **5.2.3. Comprimento da concha**

Para todos indivíduos o comprimento da concha (expresso como comprimento ântero-posterior) foi medido usando um Paquímetro com uma precisão de 0,01 mm, e a distribuição de tamanho de frequência da população foi apresentada usando um classe de comprimento de classe de 4 a 5 mm.

No caso dos bivalves, foram considerados juvenis e adultos de acordo com o seu padrão de crescimento tabela 2. Foram consideradas as escalas de comprimento de forma isolada para cada espécie, pois nem todas apresentam o mesmo padrão de crescimento (Mugabe,2016).

**Tabela 2** Classificação dos estágios de bivalves em relação do comprimento

Espécies	Intervalo de comprimento		Literatura
	Juvenis	Adultos	
<i>E. paupercula</i>	< 40 mm	>40 mm	Mugabe (2016)
<i>Macra cuneata</i>	< 30 mm	>30 mm	Inguane (2006)
<i>Macra lilácea</i>	< 30 mm	>30 mm	Inguane (2006)
<i>Meretrix meritrix</i>	< 45 mm	>45 mm	Scarlet (2005)
<i>Perna viridis</i>	< 25 mm	>25 mm	Henriques e Casarini, (2009)
<i>Tapes literatus</i>	< 40 mm	>40 mm	Maia <i>et al.</i> , (2006)

#### 5.2.4. Grau de exploração dos bivalves

O estudo foi realizado num período correspondente a 3 meses a coleta de dados deu-se nos meses de Abril, Maio e Outubro de 2022, com uma periodicidade de dois dias por mês, sendo as 2 vezes no período de maré baixa Foram, entrevistados 71 colectores . A informação referente a descrição das actividades realizadas pelos colectores, foi obtida no bairro dos pescadores. Foram usados para este estudo o método de entrevistas e observações directas sobre os bivalves, onde para as entrevistas foram usados inquéritos.

Foram elaborados inquéritos (em anexo 1), para colectores que visava recolher informação que permitisse conhecer os locais de captura dos bivalves, finalidade da coleta, instrumentos usados, os principais tipos de bivalves capturados, quantidade colectada por dia, a frequência de captura, bairro da proveniência dos colectores e a idade dos colectores. A obtenção dos dados deste objectivo, foi feita com base em entrevista.

### 5.3. Análise de Dados

#### 5.3.1. Frequência e densidade

Os dados colectados no campo foram introduzidos, organizados e processados numa folha de cálculo de “Microsoft Excel 2013. Para permitir uma análise mais aprofundada e ilustrar os resultados foram feitos gráficos e feitas tabelas.

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.

Estimou-se a frequência dos indivíduos usando o pacote Microsoft STATISTC10.0 e calculou-se a percentagem de abundância de cada espécie pela seguinte fórmula.

$$A = Ne / N * 100.$$

**Onde A** – abundância, **N** – número total dos indivíduos **Ne** - número total dos indivíduos cada espécie.

**A densidade de indivíduos foi obtida através do cálculo da densidade média de indivíduos por quadrícula segundo Krebs (1989):**

$$d = N / Aq$$

**Onde d** – densidade **N** – número total dos indivíduos **Aq** = área da quadrícula (0.25 cm<sup>2</sup>) Para comparar a biomassa e abundância dos bivalves entre os diferentes Habitats (Ervas marinhas, Lodo, Areia e lodo-pedras), foi usado o teste estatístico ANOVA one-way, este teste permitiu-nos saber se existiam diferenças significativas nas médias entre diferentes substratos (Maia, 2006).

### 5.3.2. Biomassa

A biomassa dos bivalves em cada quadrícula foi obtida através da pesagem dos bivalves ainda com a concha para obter o peso fresco em gramas por quadrícula. usando a fórmula abaixo (Krebs 1989) :

$$b = P / Aq$$

Onde: **b**= biomassa da espécie por quadrícula, **P**= peso fresco total dos bivalves por quadrícula e **Aq**= área da quadrícula (0.25 cm<sup>2</sup>).

### 5.3.3. Determinação do comprimento e relação peso-comprimento da concha.

- Todas as análises estatísticas foram realizadas a um nível de significância de 95%, no programa STATISC 10
- Para determinação do Peso, foi calculada a regressão linear entre o peso fresco total e o comprimento da concha (x):  $\ln y = b \ln x + \log a$ , (Scarlet, 2005).
- Para o estudo da relação entre o peso e o comprimento as análises foram efectuado com o software STATISTICA 10.0. Os parâmetros a e b foram estimados pelo método da iteração progressiva dos mínimos quadrados (método Gauss-Newton). As análises de regressão efectuadas no corrente trabalho é expresso o grau de associação entre as variáveis através do coeficiente de correlação (r) e é avaliada a significância da regressão pelo teste F (sendo significativa para  $P < 0,05$ ) (Maia, 2006). A relação entre o peso e o comprimento é alométrica

$$W = aL^b$$

Onde, **W** representa o peso (g), **L** o comprimento (mm), **a** o índice inicial de crescimento e **b** a relação entre as diferentes variáveis e o peso.

Contudo, para se usar uma regressão linear, esta equação foi transformada para a forma logarítmica sendo  $\log W = b \log L + \log a$

O ajuste desta expressão aos pontos observados foi efetuado com o programa STATISTICA 10.0.

#### **5.3.4. Exploração de bivalves**

Os dados colectados no campo foram introduzidos, organizados e processados numa folha de cálculo de “Microsoft Excel 2013. Para sua análise foram exportados a o programa SPSS. Foi feito o teste de Qui-quadrado para verificar se existe uma relação significativa entre as questões apresentadas.

A quantidade de bivalves colectada (biomassa média (kg) foi comparada usando o teste t-student para variáveis com dois grupos (sexo, destino, tipo de recurso e instrumento usado) enquanto que o teste de KRUSKAL-Wallys foi usado para variáveis com mais de 3 grupos

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.

(intervalo de idade, proveniência e frequência de colecta) para detectar as diferenças entre os grupos .

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Espécies de bivalves identificados

Durante o estudo foram amostradas 60 quadrículas distribuídas em 12 transetos, que resultaram em colecta de 491 indivíduos de bivalves. Destas identificaram-se de 10 espécies. Sete 7 espécies foram de ameijoas, 2 de canivetes e 1 de mexilhão. As espécies de ameijoas estiveram distribuídas por 4 famílias. a família Mactridae teve 2 espécies, a Semelidae e Tellinidae e Mytilidae estiveram representadas com uma espécie cada. A família Solenidae (dos canivetes) tiveram 2 espécies e a família Veneridae teve 3 espécies; (Tabela 3).

**Tabela 3** Composição específica de bivalves identificados durante o estudo na Praia dos Pescadores

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome vulgar</b>
Mactridae	<i>Matra lilácea</i>	Amêijoa
Mactridae	<i>Macra cuneata</i>	Amêijoa
Mytilidae	<i>Perna viridis</i>	Mexilhão

Semelidae	<i>Semele radiata</i>	Amêijoa
Solenidae	<i>Solen cylindraceus</i>	Canivete
Solenidae	<i>Solen roseamaclatus</i>	Canivete
Tellenidae	<i>Tellina foliacea</i>	Amêijoa
Veneridae	<i>Tapes literatus</i>	Amêijoa
Veneridae	<i>Meretrix meretrix</i>	Amêijoa
Veneridae	<i>Eumarcia paupercula</i>	Amêijoa

## 6.2. Frequência de ocorrência e densidade de bivalves.

As espécies *Meretrix meretrix* e *Macra cuneata* tiveram as maiores percentagens de frequência de ocorrência e densidades (Tabela 4). As espécies *Perna viridis*, *Macra cuneata* e a *Eumarcia paupercula* tiveram frequências de ocorrência e densidades moderada; as restantes espécies tiveram frequências baixas ou menores (Tabela 4).

**Tabela 4** Número de indivíduos amostrados, percentagem de frequência de ocorrência (%FO), densidade e desvio padrão (DP) dos invertebrados coletados durante o período de amostragem

Espécies	Nº de indivíduos	(%FO)	Densidade	Desvio padrão da Densidade ±
<i>Eumarcia paupercula</i>	43	8,7	2,9	14,18
<i>Macra cuneata</i>	103	20,9	6,8	15,27
<i>Macra lilacea</i>	60	12,2	4,8	13,62
<i>Meretrix meretrix</i>	149	30,3	9,9	22,44
<i>Perna viridis</i>	72	14,7	4,8	26,08
<i>Semele radiata</i>	8	1,6	0,3	2,12
<i>Solen cylindraceus</i>	8	1,6	0,8	3,11
<i>Solen roseamaclatus</i>	1	0,2	0,06	0,52
<i>Tapes literatus</i>	46	9,4	2,7	12,07
<i>Tellina foliacea</i>	1	0,2	0,06	0,52

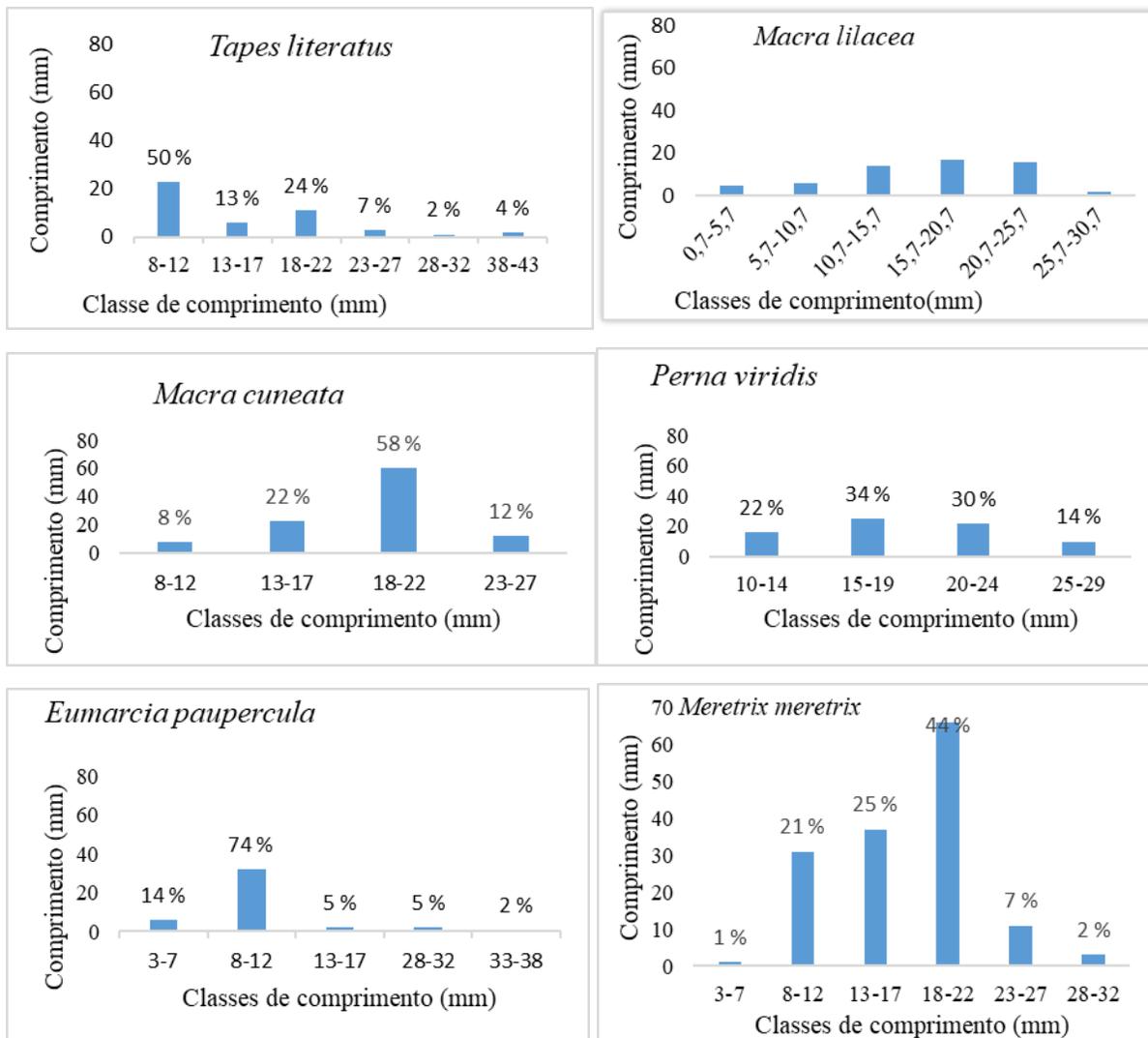
### 6.3. Distribuição de frequência de comprimento

A Figura 6 representa a distribuição de frequência percentuais de comprimento dos indivíduos das principais espécies coletadas. A *Tapes literatus* foi dominada pela classe dos juvenis, as menos frequentes foram de 23 a 43mm.

A *Macra lilacea* que foi dominado pelas classes compreendidas entre 10,7 a 20,7mm, e a classe de 25,7 – 30,7mm foi a menos frequente.

A *Macra cuneata* foi dominada pela classe dos indivíduos de 18 -22mm, as classes tamanhas 8 - 12, e 23 -27 mm foram as menos frequentes; a espécie *Perna viridis* foi dominada por duas classes de 15 – 19mm, e de 20 – 24mm, para a *Eumarcia paupercula* a classe com maior frequência de comprimento de concha foi de 8 – 12mm, e as restantes classes tiveram menor frequência; na espécie de *Meretrix meretrix* a maior percentagem de frequências registou - se na classe de 18 -22mm.

Todas as espécies apresentaram indivíduos juvenis os indivíduos adultos foram encontrados nas espécies de *Tapes literatus* (Figura 6). As espécies *Solen. cylindraceus* e *S. radiata*, *Telina foliácea* e *Solen roseamaclatus* não apresentaram dados suficientes para descrição da estrutura de tamanhos.

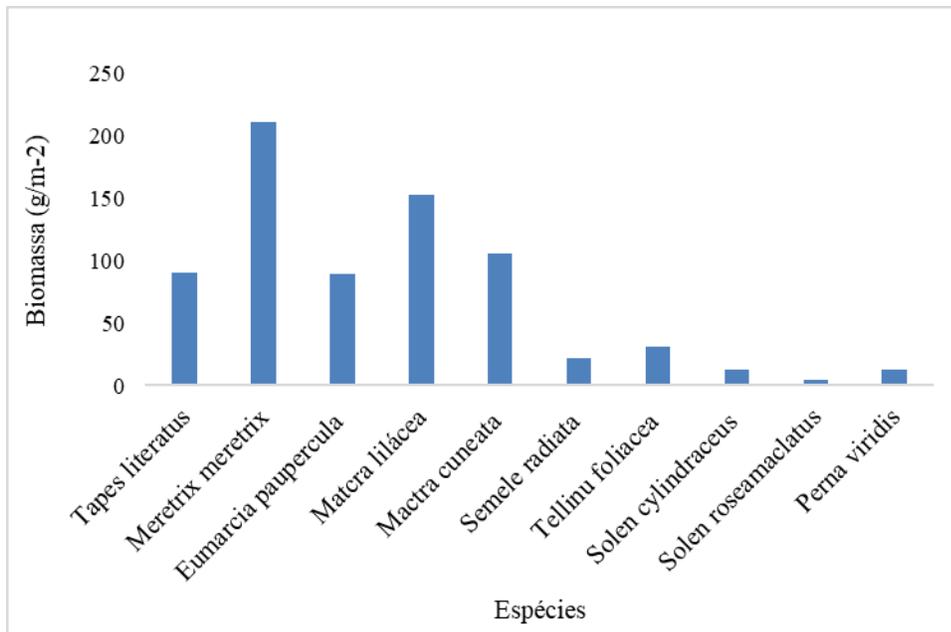


**Figura 4** Distribuição de frequência percentual de classes de comprimento da concha (mm) das espécies identificadas.

#### 6.4. Biomassa total dos indivíduos

A maior biomassa foi da espécie *Meretrix meretrix*, seguido da *Macra lilácea* e a *Macra cuneata*, espécies com biomassa moderada foram a *Tapes literatus* e a *Eumarcia paupercula* e as restantes espécies tiveram biomassas relativamente pequenas (Figura 7).

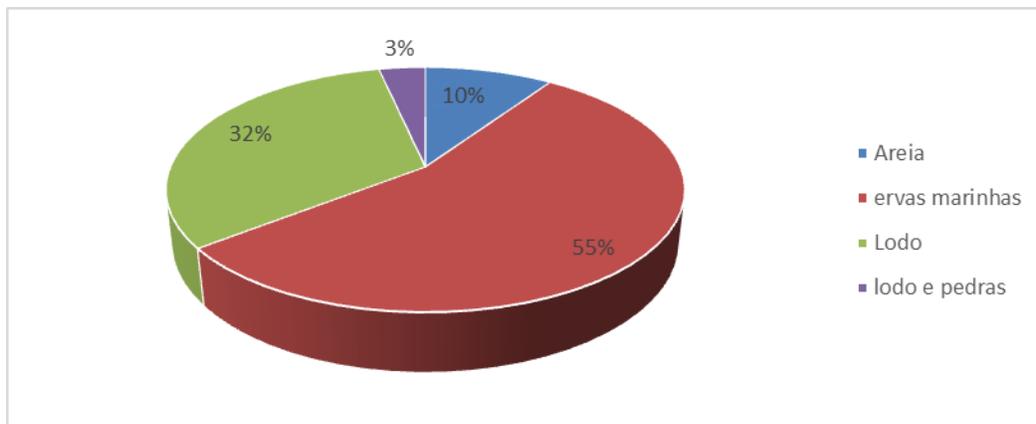
Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.



**Figura 5** Biomassa total (g/m-2) das espécies de bivalves identificadas

### 6.5. Relação do substrato e abundância dos bivalves

Dos 491 indivíduos colectados, observou-se a maior abundância nas ervas marinhas com cerca de 270 indivíduos que corresponde a 54,97% seguido de lodo com 150 indivíduos que corresponde a 32,05% na areia com 47 indivíduos que corresponde a 9,53% e para o substrato de lodo e pedra 17 indivíduos que corresponde a 3,45%.



**Figura 6** Abundancia percentual de bivalves por tipo de substrato” o

### 6.6. Números de indivíduos e percentagens das espécies encontrados em cada substrato

Cada espécie teve preferências de substrato, a figura 9. Para o substrato de areia, onde das 47 a indivíduos encontrados, a mais abundante foi a *M. meretrix*, seguido *M.lilacea* a *T.literatus*, *S.cylindraceus*, a *E.paupercula* e *T.foliaces*, respetivamente. Para o substrato de Ervas Marinhas, onde dos 270 indivíduos encontrados, a mais abundante foi a *M. meretrix*, seguido *M.lilacea*, as espécies de *M.cuneata*, a *E.paupercula* e a *T.literatus* com abundância moderada e as espécies de *S.cylindraceus* e *S.roseaceus* foram as menos abundantes Para o substrato de lodo, onde das 157 a indivíduos encontrados, a mais abundante foi a *P.virides* seguido de *M. meretrix* e a *M.cuneata*, com abundância moderada foram as espécies a *M.lilacea* e a *S.radiata*, a *T.literatus* e *E.paupercula* são as menos abundantes. Para o substrato de lodo e pedras, onde das 17 a indivíduos encontrados, as mais abundantes foi a *M. meretrix* e *E.paupercula* e as menos abundantes foram a *T.literatus*, *M.cuneata* e *M.lilacea*. No geral, as espécies de *M. meretrix*, *E.paupercula* *T.literatus* *M.cuneata*, foram encontrados em todos tipos de substrato, e *M. meretrix* foi a mais abundante em todos substratos.

**Tabela 5** Número de indivíduos (Noe percentagens de indivíduos das espécies em diferentes tipos de substratos.

Espécies	Areia		Ervas marinhas		Lodo		Lodo e pedras		Total Geral
	Nº I	%(FO)	Nº I	%(FO)	Nº I	%(FO)	Nº I	%(FO)	
<i>E. paupercula</i>	2	4,3	34	12,5	2	1,3	5	29,4	43
<i>Mactra cuneata</i>	7	14,9	35	12,9	18	11,4	1	5,9	60
<i>Mactra lilácea</i>	11	23,4	75	27,7	15	9,5	2	5,9	103
<i>Meretrix meritrix</i>	13	27,7	92	33,9	39	24,7	5	29,4	149
<i>Perna viridis</i>	0	0	0	0	72	46,2	0	0	72
<i>Semele radiate</i>	1	2,1	0	0	7	5,1	0	0	8
<i>S. cylindraceus</i>	3	6,4	1	0,4	0		4	23,5	8
<i>S. roseamaclatus</i>	0	0	1	0,4	0		0	0	1
<i>Tapes literatus</i>	9	19,1	33	12,2	3	1,9	1	5,9	46
<i>T. foliacea</i>	1	2,1	0		0		0		1

<b>Total Geral</b>	<b>47</b>	<b>9,53</b>	<b>270</b>	<b>54,97</b>	<b>157</b>	<b>32,05</b>	<b>17</b>	<b>3,45</b>	<b>491</b>
--------------------	-----------	-------------	------------	--------------	------------	--------------	-----------	-------------	------------

### 6.7. Corelação peso e comprimento das espécies mais abundantes.

Houve correlação positiva e significativa entre o peso e comprimento das espécies *Tapes literatus*, *Meretrix meretrix*, *Eumarcia paupercula*, *Macra lilácea*, *Macra cuneata*, *Perna viridis* e *Solen Cyldranceus*. Na espécie *S. radiata* não teve nenhuma relação entre as variáveis (Tabela 6). Não foram feitas análises para as espécies de *Tellina foliácea* e *Solen roseamaclatus* por exiguidade de dados.

**Tabela 6** Correlação ntre o peso e comprimento de cada espécie de bivalve.

Espécies	R	R <sup>2</sup>	Grau de Liberdade	P
<i>Tapes literatus</i>	0,774	0,695	8,126	0,000
<i>Meretrix meretrix</i>	0,930	0, 865	30,748	0,000
<i>Eumarcia paupercula</i>	0,909	0,827	14,03	0,000
<i>Macra lilácea</i>	0,919	0,844	23,576	0,000
<i>Macra cuneata</i>	0,687	0,591	9,152	0,000
<i>Perna viridis</i>	0,615	0,378	6,576	0,000
<i>Solen cylindranceus</i>	0,912	0,831	5,44	0,002
<i>Semele radiate</i>	- 0,387	- 0,149	- 1,109	0,303

**Tabela 7** Equações de Regressão de cada espécie de bivalve

Espécies	b*	Intersecção	F	Grau de liberdade	P
<i>Tapes literatus</i>	0,834	- 4,369	100,668	1;44	0,000
<i>Meretrix meretrix</i>	0,930	-5,251	945,4417	1; 147	0,000
<i>Eumarcia paupercula</i>	0,910	-5,221	196,9	1; 41	0,000
<i>Macra lilácea</i>	0,919	-5,82	548	1; 101	0,000
<i>Macra cuneata</i>	0,769	-3,274	83,765	1;58	0,000

<i>Perna viridis</i>	0,615	-3,228	43,245	1; 71	0,000
<i>Solen cylindraceus</i>	0,912	-9,666	29,607	1; 7	0,002
<i>Semele radiate</i>	-0,39	9,265	1,23	1; 6	0,303

### 6.8. Estimação do grau de exploração dos bivalves no bairro dos pescadores

Neste estudo, foram inqueridos 71 colectores no período de mare baixa. Foi possível identificar a proveniência, género, faixa etária das pessoas que colectam bivalves, assim como a frequência com que coletam, o destino que dão aos bivalves coletados e o tipo de recurso ou bivalves coletado dos colectores dos bivalves ao longo do Bairro dos pescadores (Tabela 8).

Observou-se que a maioria dos colectores dos bivalves reside no Bairro dos Pescadores e o menor número são provenientes locais mais distantes: Ka Lhamankulo, na cidade de Maputo, do distrito de Moamba e do Bairro Patrice Lumumba na Província de Maputo. Indivíduos de ambos os sexos participam nesta actividade sendo a maioria são as mulheres.

A colecta é realizada com maior frequência principalmente por pessoas adultas com idades entre 36 a 59 anos, os colectores com a maior idade dos colectores excederam 60 anos.

Quanto a frequência de colecta, verificou-se que a maioria das coletoras praticam a actividade diariamente, um número moderado coleta semanalmente e a menor parte coletam mensalmente. Quanto ao destino, a maioria coleta os bivalves para o consumo, e os restantes coletam para a venda dos bivalves.

Para o tipo de recurso ou bivalve, observou-se que os principais recursos ou bivalves colectados são as amêijoas em relação aos canivetes. Quanto ao instrumento usado, a maioria dos colectores entrevistados, usa Enxada e menor parte usa espátula para a coleta dos bivalves (Tabela 8).

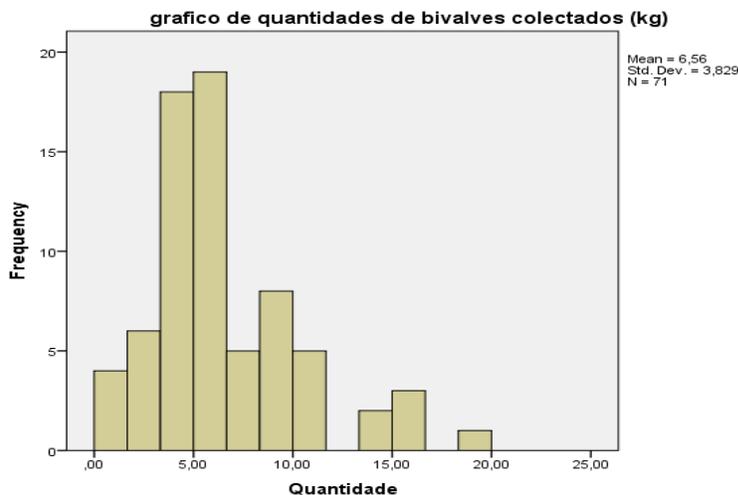
**Tabela 8** Frequências e percentagem de respostas das questões ligados ao Sexo, idade, proveniência, recurso colectado, frequência de colecta, destino da colecta e instrumento usado para a colecta.

Variável		Número de colectores	Percentagem (%)
Sexo	Masculino	6	8,5
	Feminino	65	91,5

<b>Intervalo de Idade</b>	Idade de 0 a 27 anos	19	26,8
	Idade de 28 a 38 anos	19	26,8
	Idade de 39 a 51 anos	17	23,9
	Idade superior a 52 anos	16	22,5
<b>Bairro</b>	Bairro dos Pescadores	62	87,3
	Chamanculo	1	1,4
	Chiango	3	4,2
	Matola rio	3	4,2
	Muamba	1	1,4
	Patrice	1	1,4
<b>Recurso</b>	Ameijoas	62	87,3
	Canivete	9	12,7
<b>Frequência de visita???? ao local de colecta</b>	Diário	54	76,1
	Semanal	16	22,5
	Mensal	1	1,4
<b>Destino</b>	Consumo	42	59,2
	Venda	29	40,8
Instrumento de coleta	Espátula	26	36,6
	Enxada	45	63,4

### Quantidade máxima e mínima de bivalve colectada

A quantidade máxima coletada foi de 20kg por dia e mínima de 0,6kg por dia tendo uma média de 6,5kg por (desvio padrão de 3,83kg). Todas espécies encontrados no estudo são colectados, com a excepção da *Perna viridis*, com tudo as espécies *Eumaricia paupercula*, e a *Meretrix meretrix* *Solen cylindraceus* são colectados em maior quantidade.



**Figura 7** Distribuição de frequência da quantidade de bivalve recolhida (kg) na praia do bairro dos pescadores.

### **Relação existente entre as variáveis.**

Nesta análise observou-se que há associação significativa entre as variáveis quantidades de bivalves colectados e (destino, recurso e o instrumento usado para a coleta), Sexo e destino, destino e recurso e frequência e recurso. Para as restantes variáveis não houve associação significativa, como mostra a tabela 8.

A quantidade de bivalves colectado entre Homens e mulheres não foi diferente ( $p > 0.05$ , Tabela 9). A quantidade de bivalves colectado para venda foi maior do que a destinada ao consumo ( $p < 0.05$ , Tabela 10). Entre os amêijoas e canivetes a quantidade colectada foi significativamente diferente, tendo a unidade de canivetes sido maior (Tabela de anexo 10). A quantidade de bivalves colectadas por exanda foi maior do que a colectada por espátula (Tabela 10).

## 7. DISCUSSÃO

### 7.1. Ocorrência de Espécies de bivalves

Neste estudo foram identificadas 10 espécies de bivalves, pertencentes a 4 famílias, das quais 7 espécies são de ameijoas, 2 de canivetes e 1 de Mexilhão (Tabela 3). Este resultado é semelhante ao estudo feito por Inguane (2006) na Baía de Maputo. Este número de espécies é maior em relação aos estudos feitos por (Marcelino, 2014), no mesmo local que registou apenas cinco espécies, e é baixo em relação aos estudos feitos na Ilha da Inhaca (Boer *et al* 2002) onde foram encontradas treze espécies de bivalves.

O maior número de espécies da família Veneridae encontrados neste estudo, deve-se a capacidade de espécies desta família, de se adaptarem em qualquer tipo de ambiente. conforme sustenta Rodrigues *et al.*, (2010), Estudos orientados para algumas espécies de bivalves já haviam confirmado a ocorrência, no Bairro dos Pescadores, das espécies *Meretrix meretrix* e *Eumarcia paupercula* (Scarlet, 2005 e Mugabe, 2016). Outras cinco espécies adicionais foram igualmente reportadas nomeadamente: *Solen cylindraceus* e *Tapes literatus* (Bandeira *et al.*, 2022), *Perna viridis*. (Cob *et al.*, 2007) e *Semele sp* (Veras *et al.*, 2013), em outros locais. As espécies *Macra lilácea* e *Macra cuneata* ainda não tinham sido mencionadas na literatura analisada da Baía de Maputo, as espécies da família Macratidea foram identificados por El Mekawy, *et al.*, (2019) em Egipto e a espécie de *Tellina sp*, foi registado por Silva (2014) em Brasil

As diferenças no número de espécies observadas no presente estudo e nos estudos de Scarlet (2005), Mugabe (2016), Nhandimo *et al.*, (2022) são devidas aos diferentes objectivos dos estudos e aos métodos de amostragem usados. Scarlet (2005) direccionou as suas análises a família Veneridae em três áreas intertidais ao longo da costa da Baía de Maputo e Estuário Espírito Santo. O estudo de Nhandimo *et al.*, (2022), foi feito nas ervas marinhas e destinava-se ao estudo de espécies colectadas para a subsistência das populações humanas, enquanto o estudo de Mugabe (2016) analisou apenas a espécie *Eumarcia paupercula*. Em contraste, o objectivo deste estudo foi de documentar a ocorrência de todas espécies de bivalves no Bairro dos Pescadores. Diferenças no número de espécies entre os diferentes estudos na baía de Maputo, podem ser resultado das diferenças na época de amostragem ou número de amostras, a época do ano entre outros factores.

Neste estudo, a espécie mais frequente foi a *Meretrix meretrix*, seguida da *Macra lilácea*, *Macra cuneata*, *Eumarcia paupercula*, *Tapes literatus*, *Solen cylindraceus*, *Solen roseamaculatus*, *Perna viridis*, *Semele radiata* e *Tellina foliácea* respectivamente. Estes resultados da frequência de espécies são consistentes com os estudos de Scarlet (2005) que registou cinco espécies de bivalves, onde as duas espécies dominantes, pertencem à família Veneridae, nomeadamente *Eumarcia paupercula* e *Meretrix meretrix*. estes resultados estão igualmente de acordo com Mugabe (2016).

## 7.2. Densidade

A espécie com maior densidade foi a *Meretrix meretrix*, seguida da *Macra lilácea*, *Macra cuneata*, *Eumarcia paupercula*, *Tapes literatus*, *Solen cylindraceus*, *Perna viridis*, *Semele radiata*, *Solen roseamaclatus* e *Tellina foliacea*, respectivamente (Tabela 4). A dominância de espécies da família Veneridae neste estudo é consistente com os resultados obtidos por Scarlet (2005) e Cob *et al.*, (2008) que observaram que os bivalves da família Venerídeas foram as que apresentaram maior densidade na Baía de Maputo e na Malásia, respectivamente. De acordo com Scarlet (2005), a competição interespecífica não é relevante para *M. meretrix*. isto explica o facto desta espécie ter sido a mais abundante.

Neste estudo, a densidade da *Eumarcia paupercula* foi de 43 indivíduo/ m<sup>2</sup> (Tabela 4), que foi mais baixa do que a densidade de 500 indivíduos/m<sup>2</sup> encontrada por Mugabe (2016), no Bairro dos Pescadores. No entanto, foi mais alta do que a densidade 15 indivíduos/m<sup>2</sup> registada por Scarlet (2005). Constata-se assim, que se observa flutuações (diminuição e aumento) desta espécie ao longo do tempo, facto que pode estar relacionado com mudanças ambientais que influenciam na taxa de natalidade e mortalidade dos indivíduos e elevado preferência desta espécie pelos colectores.

Para as espécies *Tapes literatus*, *Macra lilácea*, *Macra cuneata*, *Semele radiata*, *Tellina foliacea*, *Solen cylindraceus*, *Solen roseamaclatus*, *Perna viridis* não existem dados anteriores de densidade publicadas na Baía de Maputo que permitam fazer uma comparação.

Em geral, a densidade da maioria dos moluscos bivalves na área entre-maré é afectada negativamente por fatores bióticos, como mortalidade natural, devido aos estresse físico no

sedimento (Scarlet, 2005), e a predação, que aumenta as taxas de mortalidade, particularmente de indivíduos juvenis, reduzindo assim as taxas de recrutamento (Scarlet 2005).

### 7.3. Estrutura de comprimento

*Tapes literatus* foi dominada pela classe dos juvenis de 8 a 12mm em 50%, as menos frequentes foram de 23 a 43mm. os comprimentos obtidos estão dentro da variação de comprimento da espécie, estudos de Scarlet (2005), Merenze e Branco, (2005), Maia *et al.*, (2006) Belém *et al.*, (2013) e Mugabe (2016), nos quais o comprimento das amêijoas varia entre 2 a 91mm de comprimento.

O comprimento da *Macra lilacea* que foi dominado pelas classes compreendidas entre 10,7 a 20,7mm, e a classe de 25,7 – 30,7mm foi a menos frequente. Na *Macra cuneata* o comprimento foi dominado pela classe dos indivíduos de 18-22mm, as classes tamanhas 8-12, e 23-27 mm foram as menos frequentes (Figura 4); Estes resultados são semelhantes aos estudos de El Mekawy, H. A. *et al.*, (2019) que observou que o tamanho (comprimento) da concha variou ente 1,52 a 3,7 cm de comprimento, no Egito.

A espécie *Perna viridis* esteve representada nas quatro classes de tamanhos 10-14mm a 22%, de 15 – 19mm a 34%, de 20 – 24mm a 30% e de 25 -29mm com 14%. Estes resultados são inferiores ao obtidos nos estudos de Henriques e Casarini (2009), na Baía de Santo em São Paulo (Brasil), e que observou que as populações de mexilhões apresentam o crescimento médio de 25 mm, e atingiu um total de 48mm, e Barros *et al.*, (2020), os indivíduos coletados tinham um comprimento total de  $29,62 \pm 5,43$ mm (média±DP), variando de 10,57 a 43,77mm.

A estrutura de comprimento da *Eumarcia paupercula*, foi dominada em 74% por uma classe de comprimento de concha ente 8–12mm (corresponden a juvenis), e as restantes classes tiveram menores percentagens. Estes resultados são semelhantes aos resultados obtidos por Mugabe *et al.*, (2018) no mesmo local. que verificou que o recrutamento, refletido pela presença de *Eumarcia paupercula* <10 mm, em maior percentagem durante os meses de Março-Abril. Período este que coincide com o presente estudo (mês de Abril). No entanto estes resultados são inferiores aos resultados obtidos por Scarlet (2005), onde as espécies de *E. paupercula* foi dominado por duas classes de tamanho de concha, que variaram de 5 a 35 mm, e atingiu um máximo de 45mm, isso demonstra que esta espécie tem diminuído de tamanho ao longo do tempo devido a intensa e continua exploração e predação ao longo tempo no Bairro dos pescadores.

No presente estudo, a espécie *Meretrix meretrix* atingiu um comprimento máximo de 32mm. Estes resultados são inferiores aos do estudo de Scarlet (2005), que verificou que a distribuição de tamanhos de comprimento da *M. meretrix* do Bairro dos Pescadores variou de 10 a 55mm, diferença que pode estar associado a actividade de colecta, a exploração humana, em grandes quantidades. No entanto, a espécie *Meretrix meretrix*, pode atingir o tamanho de 91 mm de comprimento (Narasimham *et al.*, 1988). O crescimento é fortemente influenciado pelas condições ambientais, e qualquer variação no meio ambiente influenciará a sua taxa de crescimento (Chagas e Hermann 2016).

Os resultados obtidos neste estudo, podem ser afectados pela colecta demasiado intensa e ausência de medidas de gestão de bivalves pois, verificou-se menor percentagem de indivíduos adultos. A diferença verificada nas classes de tamanho dos bivalves das quadrículas (observação pessoal) demonstra que os colectores colhem selectivamente indivíduos com tamanhos comerciáveis (Marcelino, 2014). De acordo com Mugabe (2016), a medida que os moluscos crescem, os indivíduos maiores são removidos seletivamente pelos coletores. Biomassa

As mais altas biomassas foram observadas na espécie *Meretrix meretrix*, *Macra lilácea* e a *Macra cuneata* respectivamente; as espécies com biomassa moderada foram a *Tapes literatus* e a *Eumarcia paupercula* enquanto as restantes espécies tiveram biomassas relativamente baixas (Figura 8). Estes valores da biomassa estão relacionados com as densidades das espécies. Estes resultados podem ser comparados com estudos de Marcelino (2014), que relacionou a densidade com a biomassa e verificou que quando há baixa densidade culmina com valores baixos de biomassa. Segundo Scarlet (2005), concluiu que a colheita excessiva de bivalves por humanos era a principal causa da baixa biomassa. Mas neste estudo observou-se que mesmo as espécies menos colectadas, apresentam menores ou baixas densidades. Esse cenário é explicado por Marcelino (2014), que diz diferenças na obtenção de alimentos, tipo de substrato ou a presença de predadores durante a alimentação, podem reduzir a ingestão de alimentos por recrutas e jovens, podendo cessar seu crescimento em alguns habitats. Se os indivíduos não conseguem obter os nutrientes que precisam em quantidade e qualidade, pode ocorrer a competição intra-específica levando a diminuição das quantidades de reservas armazenadas assim como a diminuição das taxas de crescimento individual (Marcelino, 2014).

#### 7.4. Relação entre abundância e tipo de substrato

Este estudo observou que espécies diferentes têm diferentes padrões de distribuição ao longo da zona ente-marés. Dos 493 indivíduos colectados, observou-se a maior abundância nas Ervas Marinhas com 54,97%, no substrato de lodo e pedra teve menor percentagem ( 3,45%), Estes resultados são contrários aos de Inguane (2006), onde não houve diferenças no número de moluscos nas áreas sem ervas em relação áreas com ervas marinhas , no Bairro dos Pescadores (Maputo), Estas diferenças entre estes estudos pode estar relacionados com o método de amostragem ou seja, estar relacionadas com as áreas selecionadas para amostragem, o comprimento dos transetos, o número de quadrículas feitas, estação do ano da amostragem e o tempo entre os estudos.

Este resultado vai de acordo com Cob *et al.*, (2008) que mostrou que o leito de ervas marinhas de Merambong Shoal (Malasia) suportou alta densidade de bivalves e moluscos gastrópodes.

De acordo com Inguane (2006), existia uma certa preferência de juvenis a substratos com ervas marinhas pois estas servem de abrigo e protecção contra possíveis predadores e que de um modo geral, quanto maior a densidade de ervas marinhas, maior é a protecção oferecida à macro-fauna.

O menor número de indivíduos encontrado em substrato lodo-pedra deve-se a disponibilidade de alimento, dificuldade de locomoção, predação, entre outros factores. Este habitat é mais apropriado para os mexilhões pois este bivalve fixa-se a um substrato como rochas e pedras.

A *Tellina foleacea* foi encontrado apenas neste substrato, este resulta vai de acordo com Silva (2014) que constatou que as espécies da família Tellinidae são espécies típicas de fundos arenosos.

Para o substrato de ervas marinhas, onde dos 271 indivíduos encontrados, a mais abundante foi a *M. meretrix*, seguido *M. lilacea*, as espécies de *M. cuneata*, a *E. paupercula* e a *T. literatus* com abundância moderada e as espécies de *S. cylindraceus* e *S. roseaceus* foram as menos abundantes. Estes resultados são comparados ao estudo feito por Inguane (2006) que observou que A espécie *Macoma litoralis* foi considerada a espécie mais abundante pois apresentou maior número de indivíduos em todas as categorias (a espécie *Macoma litoralis* e apresenta características muito semelhantes as características de *M. lilacea* e *M. cuineata*) Inguane (2006) e Richmond (1970). Os tapetes de ervas marinhas suportam uma elevada biodiversidade e são

importantes para as atividades de apanha de invertebrados em países em desenvolvimento como Mocambique (Nordlund *et al.*, 2010).

Para o substrato de lodo, a o mexilhão (*Perna viridis*), apenas ocorreu neste substrato, e isso é justificado por Napata e Andalecio, (2011) que diz que O mexilhão tâmara asiático é geralmente encontrado na lama protegida ou em outros substratos macios subtidais. De acordo com Silva (2014), a família Mytilidae, considerada pela literatura uma espécie incomum em fundos arenosos e lodosos de 10 a 250m de profundidade

Segundo Balba *et al.*, (2019) a *P. viridis* prefere fundos lamacentos que não são colonizados, o que explica a presença desta espécie apenas no substrato lodoso.

No geral, as espécies de *M. meretrix*, *E. paupercula* *T. literatus* *M. cuneata*, foram encontrados em todos tipos de substrato, e *M. meretrix* foi a mais abundante em todos substratos. Esse cenário pode ser explicado por Silva (2014) que defende que algumas espécies pertencentes à família Veneridae, ocorrem de 0 a 30m de profundidade e tem preferência por sedimentos arenosos e lodos com areia e pedra. Os moluscos venerídeos habitam fundos arenosos e lamacentos, e geralmente são encontrados 2 – 3 cm abaixo da superfície na zona intertidal (Mugabe *et al.*, 2017). Dos estudos feitos por Mugabe (2016), Inguane (2006) e outros (pedras, areia, lodo e rochas) nenhum destaca esse habitat das Ervas marinhas, portanto e difícil fazer a comparação desses resultados.

#### **7.5. Relação peso comprimento das espécies de bivalves**

Foram encontradas diferenças estatísticas significativas nas relações alométricas entre pesos frescos e comprimentos em 9 das espécies de bivalves coletados, com a exceção da *Semele radiata*, (Tabela 6) estes resultados são comparados com estudos de Maia et al., (2006) que observou em seus resultados que a relação peso/comprimento do longueirão/canivete indicam que, com a idade, o comprimento aumenta relativamente mais do que o peso, observando-se uma alometria negativa ( $b = 2,57$ ;  $t = -10,642$ ;  $P < 0,001$ ) entre estas duas variáveis, que significa que o peso e o comprimento do animal aumentam proporcionalmente ao longo do tempo. O caso da espécie *Semele radiata*, pode estar relacionado o número insuficiente de indivíduos amostrados, por isso obteve-se uma relação alométrica negativa e não significativa. Nos estudos de Bandeira et al., (2017) de *Anomalocardia flexuosa*, observou que a dependência entre as variável

comprimento da concha e do peso corporal se deu na forma de regressão exponencial. O ajuste foi do tipo alométrico negativo com um coeficiente angular (**b**) de 2,82,  $R^2$  de 0,8891 e Y de  $0,0006^{2,822}$ . Não foram encontrados estudos das espécies *Meretrix meretri*, *Macra lilácea*, *Perna viridis*, *Macra cuneata*, *Tapes literatus*, *Eumarcia paupercula*, *Solen cylindraceus*, *Semele radiata*, *Solen roseamaclatus* e a *Tellinu foliacea* que permitisse a comparação da relação peso-comprimento.

### **Estimativa de grau de exploração dos bivalves no bairro dos pescadores.**

A maioria dos coletores dos bivalves são provenientes do Bairro dos Pescadores com (87,3%), (Tabela 8). Estes resultados estão de acordo com os Videira (2011), e Bazaruto e Mugadi (2018) em Quelimane, observaram que a maior parte dos colectores residiam perto da área da coleta. Possivelmente o fácil acesso ao local, sem necessidade de gastos com meio de transporte explique este facto.

Neste estudo indivíduos dos sexos masculino e feminino participaram na colecta, tendo a maioria sido as últimas (feminino)s (91,5%). Este resultado é semelhante aos estudos feitos por Scarlet (2005), Videira (2011) e Mugabe (2016) que observaram que a maior percentagem dos coletores era as mulheres. As mulheres desempenham um papel mais importante na recolha de invertebrados do que os homens (que dominam a atividade de pesca em Moçambique). Estes resultados devem-se a por um lado à fácil captura dos bivalves, tratando-se de uma actividade que não exigem muito esforço e nem de embarcações, e o conhecimento e adquirido na prática, mas por outro lado, a baixa valorização deste recurso pode não atrair os indivíduos do sexo masculino.

A área de colecta de bivalves localiza-se em área urbana, onde abundam alternativas e oportunidades de emprego para homens estão disponíveis tanto na pesca artesanal (camarão e peixe, usando barcos) e pesca semi-industrial (camarão de águas rasas). Além disso, outras ocupações na cidade, como atividade comercial, pode constituir uma alternativa mais fácil para os homens.

Em relação a faixa etária, os adultos (36 a 59 anos) participam são os mais envolvidos na colheita de invertebrados e faixas etárias com menor participação na colheita foram os idosos,

jovens e crianças. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Fernando (2014) em Pemba e de Mugabe (2016), na Praia dos Pescadores, Baía de Maputo.

Quanto a frequência de colecta, verificou-se que a maioria das coletoras praticam a actividade diariamente, um número moderado colecta semanalmente e a menor parte coletam mensalmente, estes resultados são diferentes do estudo de Mugabe (2016), onde verificou que (38,75%) colectavam por 2-6 dias por mês para aprender a recolher os bivalves. Esses foram seguidos por coletores (27,75%) e 12-14 dias (21,25%) por mês, respetivamente. (30%) Colectavam diariamente e 6,25% dos que coletam 14 dias por mês. Estas diferenças estão relacionadas com o método das entrevistas entre estes dois estudos, pois observa-se que nos estudo de Mugabe (2016) questionou quantos os dias do mês enquanto no presente estudo foi feito se e diário, semanal ou mensal.

Quanto ao destino/finalidade dada aos bivalves colectados, 59,2% coletaram os bivalves para o consumo, e 40,8% coletaram para a venda dos bivalves. Estes resultados são comparados com estudo feito por Fernando (2018), que verificou que a venda e o consumo próprio era a finalidade dos colectores entrevistados. Em Bazaruto, também os bivalves são primariamente colectados para garantir as necessidades alimentares destas populações (Videira 2011).

Para o tipo de bivalve, observou-se que os principais bivalves colectados são as amêijoas que correspondem a 87,3% e canivetes são os recursos menos coletados que corresponde a 12,7%, Estes resultados são semelhantes obtidos por Mugabe (2016) que verificou que 98,75% dos coletores declararam que as amêijoas (*Meretrix meretrix*, *Tellina foliácea* e *Eumarcia paupercula*) eram o principal grupo procurado, .Scarlet, (2005) constatou que as duas principais espécies de amêijoas colhidas pelas comunidades locais foram *Meretrix meretrix* e *Eumarcia paupercula*.

A maioria dos coletores entrevistados, usa a enxada como o principal instrumento usado (63,4%) e 36,6% usam espátula para a coleta dos bivalves. Estes resultados são diferentes dos obtidos por Mugabe (2016) e Videira (2011), onde foram usados instrumentos ou ferramentas diferentes. Para Mugabe (2016) a maioria dos catadores/colectortes (86,25%) usava ferramenta adaptada de carvoeiro ou colher para desenterrar amêijoas e 13,25% catavam manualmente as amêijoas.

### 7.6. Quantidade de bivalves colectados pelos entrevistados.

O baixo resultado obtido neste estudo, de 20kg/dia quando comparado com estudo de Scarlet (2005) onde os colectores capturavam 86kg/dia, e é elevado quando comparado com resultados de Marcelino (2014), em que os colectores recolhia 13kg/colector/dia. Estes resultados podem relacionado com o período de recrutamento ou pela pressão de pesca ter aumentado com o tempo. Scarlet (2005) diz que o conhecimento ecológico tradicional e local sobre a distribuição das amêijoas ajuda os apanhadores a seleccionar e decidir o melhor local, a melhor altura para a colheita e a gerir os recursos naturais disponíveis.

## 8. CONCLUSÃO

- Foram colectados 491 indivíduos de 10 espécies de bivalves, distribuídas em 6 famílias. A espécie *Meretrix meretrix* (30% de indivíduos) seguida de *Macra lilácea* (21% de indivíduos) foram as mais abundantes, a espécies *Perna viridis* (15% de indivíduos), *Macra cuneata* (12% de indivíduos), *Tapes literatus* e *Eumarcia paupercula* (9% de indivíduos), *Solen cylindraceus* (2% de indivíduos), *Semele radiata* (2% de indivíduos). *Solen roseamaclatus* e a *Tellinu foliacea* foram as menos abundantes;
- As densidades médias (ind/m<sup>2</sup>) das espécies seguiram os mesmos padrões de números de indivíduos, *Meretrix meretrix* com 9.9, a *Macra lilácea* 4.8, a espécies *Perna viridis* 4.8, *Macra cuneata* 6.8, *Tapes literatus* 2.7 e *Eumarcia paupercula* 2.9, *Solen cylindraceus* 0.8, *Semele radiata* 0.3, *Solen roseamaclatus* 0.06 e a *Tellinu foliacea* 0.06.
- A maior densidade de bivalves foi encontrada no substrato com ervas marinhas, comparativamente aos substratos lodosos, lodo com pedras e arenosos;
- Estes bivalves são explorados maioritariamente por colectores adultos do sexo feminino, principalmente residentes no Bairro dos Pescadores, que usam enxadas para colectar;
- O principal alvo da colecta são as amêijoas para o consumo;
- As quantidades colectadas variaram de 0.6 kg/dia a 20kg/dia tendo a média de 6,55kg/dia (desvio padrão de 3,828kg/dia).

## 9. RECOMENDAÇÕES

As recomendações para trabalhos futuros são:

- Realização de estudos aprofundados sobre diversidade e abundância de Bivalves na Baía de Maputo em estações diferentes.
- Estudos particulares, (por exemplo nível de exploração de *Solen cylindraceus*) sobre nível de exploração dos bivalves no bairro dos pescadores, para se saber quais são as espécies mais colectadas, qual e o tamanho medio colectado.
- Realização de estudos sobre relações morfométricas (relação peso/comprimento dos bivalves) para se saber a estimativas acerca da qualidade de vida do indivíduo/população e comparar populações de diferentes áreas geográficas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacaimane, C. M (2005). **Influência de Precipitação e Escoamento dos Rios e Abundancia de Camarão na Baía de Maputo**. Tese de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane, 51pp.
- Balbás V.A, C. Lodeiros, J. M. Hill e J.M.M Suástegui,(2019) **Tropical mussels *Perna perna* and *P. viridis* (Bivalvia: Mytilidae): Bottom or suspended culture?**. journal homepage: Elsevier B.V. All rights reserved Venesuela 6pp.
- Bandeira, F.O, M Camargo, J.A.A Ramos, R Estupiñán e A.P.S Santos. (2017), **Parâmetros biométricos de *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) - Bivalvia-Veneridae no estuário do rio Paraíba– PB**. Gaia Scientia ISSN 1981-1268, 8pp.
- Bandeira, S. e J. Paula. The Maputo Bay Ecosystem. Vol. 1. Pp 11 – 20.
- Barros, M.R.F, W.J.P. Santos e R.A Chagas (2020). **Morphometry and shell shape stabilization indicator (IEF) of the mussel *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1842) (Bivalvia, Mytilidae)** Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil. Vol1, pp 31-34.
- Belém, T. P., R. S. T. Moura e G. G. H. Silva. (2012). **Distribuição e densidade do bivalve *Anomalocardia brasiliana* em praias do Rio Grande do Norte durante um período de pluviosidade atípica**.Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil CEP 59(625-900).
- Bento, C. (2014). The Avifauna of Maputo Bay. In: Bandeira, S. e J. Paula. The Maputo Bay Ecosystem. Vol. 1. Pp 265 – 269.
- Botini, A. F., C. A. De Barros., T. H de Souza., N. Botini., N. A. de Moura (2015). Diversidade de Peixes no Rio Mutum e Baía Marginal no Pantanal = Matogrossense Atraves da Colecta Activa. *Centro Científico Conhecer*. 11: 21-2197.
- Braga T.S (2022) **Relação Peso Comprimento do Molusco Bivalve *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) (Bivalvia: Veneridae)**. Ciara – Brasil. CDD 570, .
- Canhanga, S. e J.M. Dias (2014). **Hydrology and Circulation of Maputo Bay. Mangroves of Maputo Bay. In: Bandeira, S. e J. Paula. The Maputo Bay Ecosystem**. Vol. 1. Pp 45 – 54.

- Castilla, J.C e O Defeor (2001). **Latin American benthic shellfisheries: Emphasis on co-management and experimental practices**. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 11(1), 1-30.
- Chagas R. A e M. Herrmann, (2016). **Estimativas de crescimento de bivalves tropicais e subtropicais: recomendação para um método padronizado**. Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Brasil, 12pp.
- Cob Z. C, A. Arshad, W. L. W Muda e M.A.Ghaffar, (2008). **Gastropod and Bivalve Molluscs Associated with the Seagrass Bed at Merambong Shoal, Johor Straits, Malaysia**. Marine Ecosystem Research Center (EKOMAR), 12pp.
- De Boer, W. F. e F. A. Longamane. (1996). **The exploitation of intertidal food resources in Inhaca Bay, Mozambique, by shorebirds and humans**. *Biological Conservation*, 78 (3): 295-303.
- El Mekawy, H. A, A.AM El-Sayed, M.A Amer e M.M.H Sarhan. (2019). **Revision of Families Veneridae and Mactridae (Mollusca: Bivalvia) From the Suez Gulf, Egypt**. Acad. J. Biolog. Sci. Egito, 11 (2): 65- 97, 33pp.
- Fernando S.M.C, J. P. Murama e P.L Pires. (2012). **Estudo da biodiversidade de recursos pesqueiros acessíveis à pesca artesanal nas zonas entre marés na província de Cabo Delgado**. Boletim de Divulgação N<sup>o</sup> 52, Instituto Nacional de Investigação Pesqueira. Maputo.27pp.
- Fischer, W; Sousa, I; Silva, C; de Freitas, A; Poutiers, J. M; Schneider, W; Borges, T. C; Féral, J. P e Massinga, A. (1990). Guia de Campo das Espécies Comerciais Marinhas e de Águas Salobras de Moçambique, Sem edição, Roma, FAO, 424pp.
- Gosling, E. M. (2003). **Bivalve Molluscs: Biology, Ecology, and Culture**. Oxford, Iowa State Press.
- Gracia A. C. e N. R.Buitrago (2020). **The invasive species *Perna viridis* (Linnaeus, 1758 - Bivalvia: Mytilidae) on artificial substrates: A baseline assessment for the Colombian Caribbean Sea**. Marine Pollution Bulletin. Venezuela. 6pp.

- Grassé, P. ( 1960). **Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique**, BIOLOGIE. Bryozoaires, Brachiopodes, Chétognathes, Pogonophoros, Molusques, (Generalités, Aplacophores, Polyplacophores, Monoplacophores, Bivalves). Tome V, Fascicule II.
- Grizel, H., (2003). **An Atlas of Histology and Cytology of Marine Bivalve Molluscs**. IFREMER.
- Gullström M.C, M.O Torre, S Bandeira, M.D Björk, K.N Mattis, P.C Rönnbäck e M Öhman. (2011). **Seagrass Ocean Ecosystems in the Western Indian**. Sciences-New York, 31(7), 588-596.
- Henriques, MB; Marques, H.L.A.; Barrella, W.; Pereira, O.M. (2001). **Estimativa do tempo de recuperação de um banco natural do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) na Baía de Santos, Estado de São Paulo**. UNESP - Holos Environment, Rio Claro, 1(2): 85-100.
- Hogueane, A. M, (2007). **Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique**. Revista de Gestão Costeira Integrada, 7(1):69-82.
- Hogueane, A. M. (2007). Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique. *Revista de Gestão Costeira Integrada* 7(1):69-82, (p. 1pag).
- Jardim, A.S., A. S.Lucena e M.E. Potes. (2017). **Segurança de Moluscos Bivalves Vivos**. ° Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia / VI Congresso de Engenharia de Moçambique, Maputo, 20pp.
- Julien, V. C. d. M., A. T. Guissamulo, A. F. d. Silva, Afonso A. e M. Júnior (2016). **Nest Site Selection of Loggerhead and Leatherback Sea Turtles at the Eastern Coast of Inhaca Island, Mozambique**. **Journal of Life Sciences** 10: 260268.
- Langa, S. M. G (2008). **Análise de previsão de mares na Baía de Maputo. Tese de Licenciatura**. Universidade Eduardo Mondlane. 41pp.
- Leal, D. A. G. e Franco, R. M. B. (2008). Moluscos bivalves destinados ao consumo humano como vetores de protozoários patogênicos: Metodologias de detecção e normas de controle. Rev Panam Infectol, 10 (4):48-57
- Legat, J. F. A., A. M. L. Pereira, A. P. Legat e F. H. S. Fogatça. (2008). **Programa de Cultivo de Moluscos Bivalves da Embrapa Meio-Norte**. Embrapa Meio-Norte, Brasil. ISSN 01 04-866X, 27pp.

- Maia, F., M.P Sobral., M.Gaspar e J. Pimenta, (2006). **Estudo do crescimento de *Solen marginatus* e *Venerupis pullastra* na Ria de Aveiro**. Bases científicas para a gestão destes recursos. *Relat. Cient. Téc IPIMAR*, Série digital. 43pp.
- Maia, F.M.S.R. (2006) **Estudo do ciclo reprodutor e do crescimento de *Solen marginatus* e *Venerupis pullastra* na Ria de Aveiro**. Contributo para a gestão destes recursos pesqueiros. Universidade de Aveiro Secção Autónoma de Ciências Sociais. 148pp.
- Malhadas, M. S., P.C. Leitão., J. Ribeiro., A. Silva., P. Leitão e T. Cota. (2012). **Sistema integrado de simulação de cheias no Estuário do Espírito Santo (Baía de Maputo, Moçambique)**. 20-22ppp.
- Marcelino, J.A (2014). **Avaliação do Estado de Exploração de Bivalves da Zona Entremarés em Três Áreas: Xefina, Sete caixa (Marracuene) e Macumbe (Bairro dos pescadores), Baía de Maputo**. Univertrsidade Eduardo Mondlane Faculdade de Ciências, Departamento de Ciências Biológicas. Tese de licenciatura. 48pp.
- Marenze A.W.C e J.O.Branco, (2005). **O mexilhão *Perna perna* (Linnaeus) (Bivalve, Mytilidea) em cultivo na armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil**. Centro de Maricultura Universidade do Vale do Itajai. Brasil. 6pp.
- Marques H. L. A. (1998). **Criação comercial de Mexilhão**. Nobel: São Paulo 96pp.
- Mavume, A., I. Pinto e E. Massuanganhe. (2014). Potential Climate Change Impacts on Maputo Bay. In: Bandeira, S e J. Paula. Maputo BayEcosystem. Vol.1. Pp 383-397.
- Mugabe E.D, C. A. Amoda e C. L. Griffiths (2019) **Recruitment patterns and standing stocks of the beaked clam *Eumarcia paupercula* (Holten, 1802) in Maputo Bay, Mozambique** Department of Biological Sciences: University of Cape Town. South Africa. *African Journal of Marine Science*. 385–393 9pp.
- Mugabe ED, Amoda CA and Griffiths CL. 2017. **Reproductive biology of the beaked clam *Eumarcia paupercula* (Bivalvia: Veneridae) from Maputo Bay, Mozambique**. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*. 2(2):69–77.
- Mugabe ED. 2016. **Aspects of the Biology, Ecology and Fishery of the Beaked Clam *Eumarcia paupercula* (Holten, 1802), in Maputo Bay**. PhD Thesis. Department of Biological Sciences: University of Cape Town. South Africa, 206pp.

- Mugabe, E. D, C.A Amoda e C.L. Griffiths. (2019). **Population structure and growth of the beaked clam *Eumarciapaupercula* (Bivalvia, Veneridae) in Maputo Bay, Mozambique.***African Journal of Marine Science*, 41(4):385-393.
- Mugadui, L.P. (2018), **Estudo da cadeia produtiva dos bivalves capturados ao longo do Estuário dos Bons Sinais, Cidade de Quelimane, Província da Zambézia.** Universidade Eduardo Mondlane Escola superior de ciências marinhas e costeiras, Zambézia, Tese de licenciatura, 55pp.
- Napata R. P e M. N. Andalecio (2011). **Exploitation and Management of Brown Mussel (*Modiolus philippinarum*) Resources in Iloilo, Philippines.** Volume 16 No. 2, 22-34, 13pp.
- Narasimham K. A, P. Muthiah, D. Sundararajan e N. Vaithinathan. (1988). **Biology of the great clam, *meretrix meretrix* in the korampallam creek, tuticorin.** *Tutkorin Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute. India.* 288-293, 6pp.
- Nassongole, B. A. F., I. M. Silva, V. Quintino e M. Malaquias. (2019). **Biodiversidade de moluscos da zona entre-marés da cidade de Pemba (Moçambique).** RILP - Revista Internacional em Língua Portuguesa. 35:167-179.
- Neves, F.S., M.A.Z, Borges e P.H.C, Corgosinho (2010). **Zoologia de Invertebrados-Ciências Biológicas 3º Período**, EDITORA UNIMONTES, Brasil, 106pp.
- Nhandimo S.C, A Chissico , M. E Mubai, A. S Cabral,A Guissamulo e S Bandeira (2022). **Seagrass Invertebrate Fisheries, Their Value Chains and the Role of LMMAs in Sustainability of the Coastal Communities Case of Southern Mozambique.** Diversity. 19pp.
- Nordlund L, J Erlandsson, M Torre-Castro e N Jiddawi, (2010). **Changes in an East African social-ecological seagrass system: invertebrate harvesting affecting species composition and local livelihood.** *Aquat. Living Resour.* 23, 399–416, 18pp.
- Nordlund, L. M. (2012). **People and the intertidal: Human induced changes, biodiversity loss, livelihood implications and management in the Western Indian Ocean**(Unpublished Doctoral dissertation). Department of Biosciences, Åbo Akademi University, Finland. 1-53.

- Pedro H.C. (2017). **Caracterização da zona entre-marés da Reserva Mundial de Surf da Ericeira – padrões gerais e pressões humanas**. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia Animal. Lisboa. Tese de Mestrado.120pp.
- Pires, D.S, (2018). **Produção de Moluscos Bivalves e Fatores de Risco Associados**. Universidade Lisboa. Instituto Superior de Agromia, Lisboa, Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre, 69pp.
- Rafael C. S., R. R. Teixeira, J. M. Brandão, W. N. Matos, V. M. S. Fontes e L. G. Fernandez. (2007). **Comparação entre dois protocolos de digestão com termorreator para análise de metais pesados em tecido de moluscos bivalves**. Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia – UFBA. 2pp.
- Rius, M, S Kaehler e D.C Mcquaidr. (2006). **The relationship between human exploitation pressure and condition of mussel populations along the south coast of South Africa**.South African Journal of Science, 102, 130-136.
- Ruppert E.E., R.D Barnes,. e R. S Fox. (2005). **Zoologia dos Invertebrados: Uma Abordagem Funcional-Evolutiva**. 7 ed. Editora Roca. Rio de Janeiro: p. 1168.
- Sadiq M, T.H. Zaidi e I.A. Alam (2015) **Bioaccumulation of lead by clams (Meretrixmeretrix) collected from the Saudi Coast of the Arabian Gulf**, Chemical Speciation e Bioavailability, 4:1, 1-8, DOI: 10.1080/09542299.1992.11083172.
- Scarlet, M. P. J. (2005). **Clams as a Resource in Maputo Bay – Mozambique**. Dissertação de mestrado. Universidade Goteborg, Suécia.
- Silva, A.F, (2014). **Distribuição dos moluscos centónicos e sua relação com o sedimento na plataforma continental da região semiárida do nordeste do brasil**. Universidade Federal do Ceará Instituto de Ciências do Mar. Brasil. S578d, 96pp.
- Silva, A.F, (2014). **Distribuição dos moluscos centónicos e sua relação com o sedimento na plataforma continental da região semiárida do nordeste do brasil**. Universidade Federal do Ceará Instituto de Ciências do Mar. Breasil. S578d, 96pp.
- Souto, M. (2014). **Governança e Crescimento Partilhado das Pescas no Sudoeste do Oceano Índico em Moçambique SWIOFish. SWIOFish project - P132123**. Maputo, Moçambique: Ministério das Pescas.

- Strait T.W, D.L Bird, J.V.P.M Richardson e J.A Barham. (2002). **Explaining Shellfish Variability in Middens on the Meriam Explaining Shellfish Variability in Middens on the Meriam.** Journal of Archaeological Science, 29, 457-469.
- Venugopalan, V.P, K.V.K Nair , G van der Velde , H.A Jenner e C Hartog (1998) **Reproduction, growth rate and culture potential of the green mussel, *Perna viridis* (L.) in Edaiyur backwaters, east coast of India.** India.
- Veras, D. R. A., Martins, I. X. e Matthews-Cascon, H. (2013). **Mollusks: How are they arranged in the rocky intertidal zone.** SérieZoologia, Porto Alegre, 103 (2): 97-103.
- Vicente E e Bandeira S. 2014. **Socio-economics of gastropods and bivalves from seagrasses - comparison between urban (disturbed) and rural (undisturbed) areas. In *The Maputo Bay Ecosystem*.** S. Bandeira & J. Paula, Eds. Zanzibar: WIOMSA. 329–335.
- Videira, E. J. S. (2011). **A exploração, crescimento e ciclo reprodutivo da ostra perlífera *Akoya* (Bivalvia: Pteriidae) num banco de ervas marinhas, Ilha do Bazaruto, Moçambique.** Tese de Mestrado. Universidade Eduardo Mondlane. Maputo.
- Voultziadou, E., D. Koutsoubas e M. Achparaki (2010). Bivalve mollusc exploitation in Mediterranean coastal communities: an historical approach. J. Biol. Res.-Thessalon. 13: 35-45.
- Xuan S., T. T. Duc e C. D Kim, (2011). **Study on Growth's Rule of Hard Clam (*Meretrix lyrata*) in Bach Dang Estuary, Viet Nam.** Vol. 1 Environment and Natural Resources Research. URL: <http://dx.doi.org/10.5539/enrr.v1n1p13>.

## 10. Anexos

### Anexo 1: Inquérito

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_ anos

**Sexo:** a). Masculino..... b). Feminino.....

**Em que bairro:** \_\_\_\_\_.

**Sempre vem a praia?**

a) Sim ..... b). Não..... c) As vezes.....

**O que costuma a apanhar?**

a) Amêijoas.....  
b) Canivetes.....  
c) Ostras.....  
d) Outros.....

**Qual é a quantidade que costuma apanhar?**

.....

**Qual é o destino da colheita?**

a) Vender .....  
b) Consumir.....  
c) Outros.....

**Qual é instrumento que usa para colectar?**

a) Enxada.....  
b) Espátula.....  
c) Outros.....

**Outros comentários**

**Anexo 2: Análise estatística**

**Tabela 9 Teste ANOVA de tipos de substratos**

effet		SS	SM	F	P
Inercept	1	50921,81	50921,81	1376,958	0,000000
Substrato	3	193,99	64,66	1,749	0,156181
Erro	489	18083,90	36,98		
Total	492	18277,89			

**Anexo 3: fotos de bivalves**



**Figura 8** Processo de pesagem de bivalves colhidos pelos colectores.

**Tabela 10 Equações de teste T**

<b>Variável comparado com:</b>	<b>quantidade</b>	<b>Medias Ou Mediana</b>	<b>F</b>	<b>P de teste de levene</b>	<b>Valor de p de teste T</b>	<b>Grãos de liberdade</b>	<b>Diferença das médias</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Sexo</b>	Homem	7,202	0,167	0,684	0,669	(69) 0,430	0,706	1,643
	Mulher	6,495						
<b>Destino</b>	Consumo	4,861	14,020	0,000	0,000	(39;153) -4,756	-4,145	0,872
	Venda	9,007						
<b>Recurso</b>	Amêijoas	5,614	8,233	0,005	0,001	(8;779) -4,727	-7,418	1,569
	Canivete	13,033						
<b>Instrumento usado</b>	Enxada	7,258	16,08	0,000	0,014	(64;085) -2,529	-1,919	0,759
	Espátula	5,338						

**Tabela 11 Teste t-student**

<b>Variável comparado com:</b>	<b>quantidade</b>	<b>Medias Ou Mediana</b>	<b>F</b>	<b>Nível de significancia do teste de levene</b>	<b>Nível de significancia do teste t student</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Diferença das médias</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Sexo</b>	Homem	7,202	0,167	0,684	0,669	(69) 0,430	0,706	1,643
	Mulher	6,495						
<b>Destino</b>	Consumo	4,861	14,020	0,000	0,000	(39;153) - 4,756	-4,145	0,872
	Venda	9,007						
<b>Recurso</b>	Amêijoas	5,614	8,233	0,005	0,001	(8;779) -4,727	-7,418	1,569
	Canivete	13,033						
<b>Instrumento usado</b>	Enxada	7,258	16,08	0,000	0,014	(64;085) - 2,529	-1,919	0,759
	Espátula	5,338						

**Tabela 12 Resultados estatísticos do Teste de Qui-quadrado entre as variáveis**

<b>Variáveis</b>	<b>Comparação das variáveis</b>	<b>Qui-Quadrado</b>	<b>Valor de p</b>	<b>Valor de V de Cramer</b>
<b>Sexo</b>	Bairro	0,951 <sup>a</sup>	0,966	0,116
	Destino	4,897 <sup>a</sup>	0,027	0,263
	Frequências	2,063 <sup>a</sup>	0,356	0,170
	Recurso	0,951 <sup>a</sup>	0,329	0,119
	Instrumento	0,030 <sup>a</sup>	0,861	0,021
	Intervalo de idade	2,214 <sup>a</sup>	0,529	0,177
<b>Bairro</b>	Destino	8,362 <sup>a</sup>	0,137	0,343
	Frequências	8,023 <sup>a</sup>	0,627	0,238
	Recurso	8,053 <sup>a</sup>	0,153	0,337
	Instrumento	5,422 <sup>a</sup>	0,367	0,276
	Intervalo de idade	18,208 <sup>a</sup>	0,252	0,292
<b>Destino</b>	Frequências	3,736 <sup>a</sup>	0,154	0,229
	Recurso	9,846 <sup>a</sup>	0,003	0,372
	Instrumento	1,724 <sup>a</sup>	0,219	0,156
	Intervalo de idade	6,540 <sup>a</sup>	0,088	0,303
<b>Frequências</b>	Recurso	6,486 <sup>a</sup>	0,03	0,302
	Instrumento	1,904 <sup>a</sup>	0,386	0,237
	Intervalo de idade	7,963 <sup>a</sup>	0,241	0,237
<b>Recurso</b>	Instrumento	2,889 <sup>a</sup>	0,089	0,202
	Intervalo de idade	2,038 <sup>a</sup>	0,565	0,169
<b>Instrumento</b>	Intervalo de idade	3,536 <sup>a</sup>	0,316	0,223

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.



**Figura 9** *Meretrix meretrix*



**Figura 10** *Eumarcia pauperula*



**Figura 11** *Tapes literatus*



**Figura 12** *Mactra cuneata*



**Figura 13** *Mactra lilácea*



**Figura 14** *Perna viridis*



**Figura 15** *Solen cylindraceus*



**Figura 16** *Solen roseaceus*

Diversidade, Abundância de Moluscos Bivalves e sua exploração na Praia do Bairro dos Pescadores, Baía de Maputo.



**Figura 17** *Tellina foliácea*



**Figura 18** *Semele radiata*