



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DA AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUACULTURA

Monografia Científica

Título:

**Identificação da Ictiofauna na Lagoa de Maguaza com Potencial para Prática de
Aquacultura no Posto Administrativo de Chissano**

Monografia defendida como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de
Aquacultura

Autor: Artinito Cândido Mazivila

Tutora: Madalena João Capassura (MSc)

Lionde, Outubro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia Científica sobre a “Identificação da Ictiofauna na Lagoa de Maguaza com Potencial para Prática de Aquacultura no Posto Administrativo de Chissano”, apresentado ao Gabinete do curso de Engenharia de Aquacultura na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Monografia defendida e aprovada aos 29 de Setembro de 2022

Júri

Supervisora: Madalena João Capassura
(Madalena João Capassura, MSc)

Avaliador 1: Miguel Henrique Chele 
(dr.º Miguel Chele, MSc)

Avaliador 2: Mikosa Nkole 
(Eng.º Mikosa Nkole, MSc)

Lionde, Outubro de 2022

Índice

| | |
|--|-----|
| ÍNDICE DE FIGURAS | i |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | i |
| Agradecimentos | iii |
| Resumo | iii |
| ABSTRACT | iii |
| 1. INTRODUÇÃO | 4 |
| 1.1. Problema e justificação | 6 |
| 1.2. Objectivo..... | 7 |
| 1.2.1. Geral: | 7 |
| 1.2.2. Específicos:..... | 7 |
| 1.2.3. Hipóteses em estudo | 8 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 9 |
| 2.1. Lagoas | 9 |
| 2.2. Conceito de Peixes..... | 9 |
| 2.3. Reprodução dos peixes | 10 |
| 2.4. A biodiversidade | 10 |
| 2.5. Diversidade | 11 |
| 2.6. Ictiofauna | 12 |
| 2.6.1. Ordem siluriformes..... | 12 |
| 2.6.2. Ordem perciformes..... | 13 |
| 2.6.3. Ordem cypriniformes..... | 13 |
| 2.6.4. Ordem mugiliformes | 13 |
| 2.6.5. Ordem decapoda..... | 14 |
| 2.7. Parâmetros de Qualidade de Água..... | 14 |
| 2.8. Enquadramento da aquacultura em Moçambique..... | 14 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.9. | Potencialidades para o desenvolvimento aquacultura | 15 |
| 2.10. | Características Socioeconómicas da ictiofauna..... | 15 |
| 2.11. | Ameaças directas e indirectas, fragilidades e sensibilidade..... | 15 |
| 2.12. | Indicadores de Monitoramento..... | 16 |
| 2.13. | Interacção peixes e factores ambientais | 17 |
| 2.14. | Índices de diversidade | 17 |
| 2.14.1. | Índice de dominância..... | 17 |
| 2.14.2. | Índice de Shannon-wiener (H)..... | 17 |
| 2.14.3. | Índice de Brillouin (HB)..... | 18 |
| 2.15. | Distribuição dos organismos | 18 |
| 3. | METODOLOGIA | 19 |
| 3.1. | Materias e Métodos..... | 19 |
| 3.1.1. | Localização e caracterização da área de estudo..... | 19 |
| 3.1.2. | Caracterização da área de estudo..... | 20 |
| 3.1.3. | Tipo de Vegetação | 20 |
| 3.1.4. | Tipologia do solo..... | 20 |
| 3.1.5. | Lagoa de Maguaza..... | 21 |
| 3.2. | Descrição dos Pontos de Colectas..... | 22 |
| 3.3. | Materias | 24 |
| 3.4. | Amostragem..... | 24 |
| 3.4.1. | Factores ambientais | 24 |
| 3.4.2. | Amostragens para assembleias de peixe..... | 25 |
| 3.5. | Discrição da composição específica | 25 |
| 3.6. | Determinação de parâmetros ecológicos | 25 |
| 3.6.1. | Abundância..... | 25 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.6.2. | Dominância..... | 26 |
| 3.6.3. | Índice de similaridade..... | 26 |
| 3.6.4. | Diversidade..... | 26 |
| 3.6.5. | Riqueza..... | 27 |
| 3.7. | Índice de Vegetação..... | 27 |
| 3.8. | Análises de Dados..... | 27 |
| 4. | RESULTADOS..... | 29 |
| 4.1. | Apresentação dos resultados..... | 29 |
| 4.1.1. | Composição Taxonómica..... | 29 |
| 4.2. | Determinação das abundâncias..... | 31 |
| 4.3. | Dominância de espécies da Lagoa de Maguaza..... | 33 |
| 4.4. | Similaridade..... | 33 |
| 4.5. | Variáveis..... | 34 |
| 4.6. | Espécies com potencial para aquacultura..... | 36 |
| 4.7. | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 38 |
| 5. | CONCLUSÃO..... | 43 |
| 6. | RECOMENDAÇÕES..... | 44 |
| 7. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 45 |
| 8. | Apêndices..... | 52 |
| 9. | Anexo..... | 55 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Exemplar de <i>Clarias gariepinus</i> | 58 |
| Figura 2: Exemplar de <i>Austroglanis sclateri</i> | 58 |
| Figura 3: Exemplar de <i>Ocreochromis sparmani</i> , nilótico e sp..... | 58 |
| Figura 4: Exemplar de <i>Abassis natalensis</i> | 59 |
| Figura 5: Exemplar de <i>Epinephelus</i> sp..... | 59 |
| Figura 6: Exemplar de <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | 59 |
| Figura 7: Exemplar de <i>Mugil cephalus</i> | 59 |
| Figura 8: Exemplar de <i>Pneaus monodon</i> | 59 |
| Figura 9: Espécie desconhecida | 60 |

ÍNDICE DE IMAGEM

Imagem 1: Esquema de exemplar da Ordem dos Perciformes mostrando a estrutura do grupo. 58

Imagem 2: Esquema de exemplar da Ordem dos Siluriformes mostrando a estrutura do grupo. 58

ÍNDICE DE MAPA

| | |
|--|----|
| Mapa 1: Mapas de caracterização de sistema de Coordenadas geograficas..... | 19 |
| Mapa 2: Mapa de demonstração da área de estudo | 22 |
| Mapa 3: Mapa dos pontos das colectas na Lagoa | 23 |
| Mapa 4: Mapa de indice de vegetação de diferenças normalizadas (NDVI) | 35 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Mateial usado..... | 24 |
| Tabela 2: Abundâncias Absolutas de famílias de peixes por ponto de amostragem..... | 31 |
| Tabela 3: Diversidade, riqueza e equitabilidade de espécies na Lagoa de Maguaza. | 33 |
| Tabela 4: Espécies identificadas com potencial para a prática da aquacultura | 37 |
| Tabela 5: Interação das comunidades subamostrais | 53 |
| Tabela 6: Correlação das variáveis ambientais | 53 |
| Tabela 7: Análise das abundâncias reactivadas da média e desvio padrão | 53 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Abundâncias gerais da Lagoa..... | 32 |
| Gráfico 2: Curva de rarefação de espécies registradas na Lagoa de Maguaza..... | 33 |
| Gráfico 3: Similaridade entre os pontos amostrais..... | 34 |
| Gráfico 4: Coeficiente de Correlação de Pearson das variáveis ambientais | 36 |

ÍNDICE DE APÊNDECE/ANEXO

| | |
|--|----|
| APÊNDECE 1: Tabela de Similaridade..... | 53 |
| APÊNDECE 2: Tabela de correlação das variáveis ambientais | 53 |
| APÊNDECE 3: Dados de estimadores de riqueza | 53 |
| APÊNDECE5: Imagem do material do local do estudo | 53 |
| APÊNDECE 6: Imagem do local do estudo..... | 54 |
| APÊNDECE 7: Imagens do material usado..... | 54 |
| ANEXO 1: Espécies de peixes registadas no Distrito do Bilene..... | 56 |

LISTA DE ABREVIATURAS

ISPG – Instituto Superior Politécnico de Gaza

LM – Lagoa de Maguaza

FAO – Food and Agriculture Organization of United Nations

MAE – Ministério da Administração Estatal

MP – Ministério das Pescas

D – Diversidade

S' – Riqueza de Jeckknife

H' – índice de diversidade de Shannon-Wiener

J' – Equitabilidade

H₀ – Hipótese nula

H_a – Hipótese alternativa

% - Percentagem

Há - Hectare

NDVI – Índice de vegetação de diferença normalizada

UCC- Uso para cultivo em cativeiro

AA – Solos arenosos amarelados

dAA – solos arenosos não especificados

AJ – Solos arenosos alaranjados

dAJ – Fase dunar

Ah - Solos arenosos hidromórficos

FG – Solos aluviões argilosos

FT - Solos aluviões turfosos

WP – Solos poucos profundos sobre rocha não calcária

M – Solos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável

MC – Solos de coluviões argilosos de Mananga



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Declaração

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, aos ____/____/____

(Artinito Cândido Mazivila)

Em especial ao meu Pai (Cândido Pedro Mazivila), pela Força, Apoio, Confiança, Coragem, paciência e aos conselhos que ajudaram para enfrentar todos obstáculos que esta jornada criou e foram ultrapassados, e ainda, pelos ensinamentos que levo para toda vida.

Dedico

Agradecimentos

Em exclusivo, meus esplêndidos agradecimentos ao meu Pai (Cândido Pedro Mazivila) pela força e apoio, aos ensinamentos desde o início da minha vida e no processo de adesão para escolha do curso. Outrossim, por ser esse Pai carinhoso, Compreensivo, Adorável. Queria poder escrever muito, porém, o coração esta com dificuldades de soltar e expressar com muita profundidade o amor que tenho pelo senhor. Muitos dizem que sou cópia, em parte é verdade, sim, a outra parte foi se desenvolvendo por meios de conselhos e dos erros cometidos.

Aos meus Irmão (Arsélia, Justina, Donaldo da Jota, Ivanilson e outros) enalteço pelo apoio.

Em especial Mano Felizardo, pelo apoio, força e dedicação, que por meio destes fizeram chegar até aqui, pela ajuda desde o início, pelas noites perdidas para atender as minhas dificuldades, meu eterno e profundo obrigado. E a Mana Terezinha, muito obrigado pelo suporte.

Aos meus amigos (Boaventura, Orlando júnior, Osvaldo, Edybelton, Nilton, Nelson, Dércio, Edson, aos cambas da zona e outros) “hiiii, esses são manings (muitos)”, fizeram-me conhecer o deslumbro da vida. Em especial, enaltecer a todos pelo apoio, coragem, pelos conselhos e carolhos, aos amigos (Daniel Saíde, Domingos Jofrice, Agnércio Sambo, Artur José, Jaime Manguiza, Ivan Madindro, Clíton, Sílvia, Alice, Egnência, Iocilde e outros), meu humilde obrigado.

Endereço luxuosos e deslumbrantes agradecimentos a minha namorada (Faustina Mucanze), primeiro pela amizade complicada, segundo, pelo companheirismo, pelos sorrisos felizes e tristes.

Aos docentes (Mahanjane, Lito (RIP), Shel, Orbino, Muhala), obrigado pelo conhecimento proporcionado, ensinamentos e a matéria leccionada, pois, isso fez com que esse momento fosse possível.

Em especial a Dra. Madalena, por ter me aceite como tutorando, pela paciência, pelas dicas, pelo conhecimento transmitido, pelas várias rectificações até o trabalho final. Obrigado por ter-me orientado neste trabalho.

Ao ISPG, pela oportunidade.

A MIM MESMO, MUITO OBRIGADO.

Obrigado Pai.

Resumo

O cultivo de peixes é uma prática tradicional de longa data, encontrada em várias culturas pelo mundo. No entanto, destaca-se a importância da identificação da ictiofauna como um ponto de partida da descoberta de novas espécies para o cultivo em cativeiro. A presente pesquisa teve como objectivo Identificação da ictiofauna na Lagoa de Maguaza com potencial para prática da aquacultura. Foram feitas colectas diárias em 5 pontos da lagoa, nos meses de Janeiro a Março de 2022, das 6 as 12h, compreendendo período da Manhã, 13 as 17h no período da tarde e 17 as 4/5h da madrugada, tendo os peixes sido capturados usando os métodos de arrasto e espera. Foram identificadas 13 espécies, distribuídas em 5 ordens 9 famílias. Dentre as ordens encontradas, Perciformes foi a mais representativa com 66.87% do total das espécies, seguida por Cypriniformes com 21.45% e Siluriformes com 10.18%. A família mais representativa foi Cichlidae com 65.51%, seguida por Cyprinidae com 21.45% das espécies. A área do estudo apresentou uma diversidade de Shannon (H') 2,555, apresentando diversas espécies em número de indivíduos, riqueza (\hat{S}) de 14,6, que reflecte a quantidade de espécies encontradas, equitabilidade (J') de 0,6904 define a uniformidade ou homogeneidade da distribuição de abundância das espécies na lagoa e dominância (D) de 0,797, mostraram abundâncias relativas. O levantamento apresentado, embora preliminar, possibilita o reconhecimento da fauna ictífica potencial a uso na piscicultura daquela região.

Palavras-Chave: Ictiofauna, ecossistemas aquáticos, conservação, diversidade de espécies, peixe.

ABSTRACT

Fish farming is a long-standing traditional practice found in many cultures around the world. However, the importance of identifying the ichthyofauna as a starting point for the discovery of new species for captive cultivation is highlighted. The present research aimed to identify the ichthyofauna of Lagoa de Maguaza with potential for practice of aquaculture. Daily collections were made at 5 points in the lagoon, from January to March 2022, from 6 am to 12 pm, including the morning period, 1 pm to 5 pm in the afternoon and 5 pm to 4/5 am, the fish having been caught using drag-and-hold methods. Thirteen species were identified, distributed in 5 orders and 9 families. Among the orders found, Perciformes was the most representative with 66.87% of the total species, followed by Cypriniformes with 21.45% and Siluriformes with 10.18%. The most representative family was Cichlidae with 65.51%, followed by Cyprinidae with 21.45% of species. The study area presented a Shannon diversity (H') 2.555, presenting several species in number of individuals, richness (\hat{S}) of 14.6, which reflects the amount of species found, evenness (J') of 0.6904 defines the uniformity or homogeneity of the abundance distribution of species in the lagoon and dominance (D) of 0.797, showed relative abundances. The survey presented, although preliminary, allows the recognition of the potential ichthyic fauna for use in fish farming in that region.

Keywords: Ichthyofauna, aquatic ecosystems, Conservation, species diversity, Fish.

1. INTRODUÇÃO

Os limnólogos têm encontrado muitas dificuldades para diferenciar um lago de uma lagoa e tornam como ponto de partida a profundidade da bacia lacustre que é a profundidade que alcança a região ilimitada da coluna de água. Por lagoa define-se como sendo, uma porção hídrica que contém pequeno fluxo, não contendo água estagnada, geralmente criada de forma artificial pelo homem, sendo menor que um lago. Existem vários corpos de água formados por acções humanas classificadas como lagoas: ornamentais, como os jardins de água, comerciais, como os tanques para produção de peixes e os solares de armazenamento de energia termal (Silva, 2012).

Da superfície total da terra somente 3% é ocupada por lagoa e lagos o que corresponde a $2,5 \times 10^6$ km² e um volume total 9×10^6 km³. A grande maioria dos lagos naturais localiza-se em hemisférios norte devido glaciares ocorrendo em latitudes durante o pleistoceno (Macedo, 1999). A natureza apresenta-se diversos tipos de lagos, classificados de acordo com alguns critérios: gênese, qualidade de água, regimes climáticos e hidrológicos (Suguió, 2003). Os lagos que compõem a camada terrestre são de origem glacial, tectónicas e vulcânica. Para além dos lagos descritos, existem aqueles que são originadas pelos represamento de grandes volumes de águas provocadas pela acção do homem (irrigação, abastecimento, produção aquícola e agrícola).

Moçambique apresenta um vasto número de lagoas, dos quais apresentam-se as de origem tectónicas, artificiais e de erosão, sendo maior parte de água doce, das quais destacam-se o Lago Niassa com mais de 30.600 km² e Chiúta com 1000 km², porém suas extensões são partilhadas com outros países (Muhacha, 2021).

Compreensões gerais destes ecossistemas têm forte ligação com a vida dos organismos aquáticos. Esses ecossistemas abrigam uma vasta diversidade de organismos, dentre eles uma diversa abundância de fauna de peixes ainda pouco conhecida a qual mantém uma íntima associação com a flora, responsável pelo porte de matéria orgânica que garante abrigo e alimento para a ictiofauna (Fernandes *et al.*, 2017).

A interpretação da Ictiofauna é entendida como um conjunto de peixes que coexistem numa determinada área geográfica (AULETE, 2013). Possui importância ecológica ou ambiental, pôs, apresenta na sua maioria cadeias tróficas aquáticas e mantêm um equilíbrio natural. Deste modo, é de extrema importância conhecer a fauna aquática, visto que, esses ambientes de pesca são

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

totalmente ameaçados, em relação a sensibilidade e modificações que estas comunidades possam sofrer ao longo do tempo (PAIVS, 1983 citado por MARTINS, 2011).

A perda de biodiversidade representa uma grande ameaça para homem e a natureza. Uma solução para este problema está aliada com a questão de conservação dos peixes, sendo que estes proporcionam importância nutricional para saúde humana (Schneider, *et al.*, 2005).

O consumo do peixe tem-se vigorado e destacado em todos os países do mundo já há décadas, esta procura do pescado esta em função das mudanças do hábito alimentar e aumento da população que vem buscando produtos nutricionais e adequados.

Os peixes são organismos mais numerosos dentre os vertebrados, com cerca de 28.000 espécies descritas (Pough *et al.*, 2008), sendo o grupo mais representativo de todos vertebrados conhecidos. Nelson (2006), descreve 41% das espécies de água doce. Em relação aos rios e lagos da costa moçambicana, a região sul de moçambique possui lagoas costeiras pouco conhecidas do ponto de vista ictiofaunística. Tal carência é comparada os demais cursos de água (Burger *et al.*, 2011), o que dificulta a implementação efectiva de medidas de protecção e uso sustentável dos recursos existentes. Estes números totais das espécies de peixes deduzidas para as principais bacias que podem estar subestimados devido à ausência de levantamentos, conhecimentos precisos de sistemática e distribuição da maioria dos táxons (Menezes, 1996).

Em Limpopo, no qual a Lagoa de Maguaza está inserida, destaca-se por apresentar grandes vantagens comparativas para a prática de aquacultura como: a disponibilidade de terra, água de boa qualidade e em quantidade suficiente, mão-de-obra abundante, condições edafo-climáticas privilegiadas, ciclo produtivo mais precoce, alcançar maiores níveis de produtividade maiores.

1.1. Problema e justificação

Os peixes constituem um grupo de vertebrados com maior riqueza de espécies (Brito *et al*, 2011), que pode viver em quase todos os tipos de ambientes aquáticos destes locais com altas profundidades da coluna de água, alta salinidade (100ppt) cavernas, lençol freático, corpos com temperatura extremas (acima de 40 graus e a baixo de 2 graus Celcius). A província de Gaza apresenta uma rica Ictiofauna de água doce, sendo que algumas espécies são potências para a produção aquícola. Devido a sobrepesca, os moradores vêm reclamando de falta de peixe na lagoa, entretanto, como resolução deste problema, olhasse para a questão de repovoamento e pratica da aquacultura. No entanto, a avaliação e compreensão dessa rica Ictiofauna são negativamente afectados pelo conhecimento incompleto da sua rica biologia, ecologia e sistemática.

Nesta senda, estudos sobre Ictiofauna nessa região tornam-se necessários, pois, a falta de medidas de conservação da área em estudo, como por exemplo: a fraca fiscalização das actividades pesqueiras, incumprimento do período de defeso pelos pescadores, ou a falta de mecanismos eficazes para a arte de pesca, põe em risco a procriação das espécies.

O trabalho objectiva avaliar a ictiofauna existente na LM com o potencial uso na aquacultura, de modo, a ter a menção da diversidade das espécies predominantes na lagoa que poderão motivar o desenvolvimento da piscicultura de água doce naquele povoado.

Com esta pesquisa, pretende-se elucidar a comunidade de Maguaza sobre a importância que a lagoa apresenta, de tal modo que, garantam um bom funcionamento/uso da lagoa em causa, pois, esta constitui uma base de sustento para aquele povoado, sem se esquecer de desenhar estratégias de conservação para melhor gestão. Outrossim, este estudo contribuirá no desenvolvimento de informação de pesquisa científica e servirá de material de consultoria para trabalhos futuros.

1.2.Objectivo

1.2.1. Geral:

- ✓ Identificação da ictiofauna na Lagoa de Maguaza com potencial para prática da aquacultura.

1.2.2. Específicos:

- ✓ Descrever a composição específica dos peixes na lagoa em uma escala espacial;
- ✓ Determinar a diversidade das espécies na lagoa juntamente com os componentes de dominância e equitabilidade;
- ✓ Caracterizar possíveis relações de factores ambientais tipo de substrato, quantidade de vegetação e profundidade com a estrutura de tais assembleias;
- ✓ Mencionar as espécies com potencial para prática da aquacultura na lagoa;

1.2.3. Hipóteses em estudo

H0: Não há uma diversidade ictiológica na Lagoa de Maguaza com potencial para a prática da aquacultura.

H1: há uma diversidade ictiológica na Lagoa de Maguaza com potencial para a prática da aquacultura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.Lagoas

Actualmente, olha-se lagoa como sendo uma grande extensão de água cercada de terra, local onde existe uma vasta diversidade de vida aquática (peixes, algas, crustáceos, anfíbios), não só, nela decorrem actividades como pesca, lazer e outros (Tatiana, 2015).

Lagos são ecossistemas aquáticos superficiais que se desenvolvem na interface entre os ecossistemas terrestres e marinhos costeiros e podem ficar permanentemente abertos ou intermitentemente fechados a partir do mar adjacente por barreiras posicionais (Kjerfve, 1994; Gönenç & Wolfin, 2004). Segundo Esteves et al. (1984), no Brasil encontra-se um número considerável de ecossistemas lacustres ao longo da costa, e o Estado do Rio Grande do Sul possui o maior número de corpos lagunares costeiros do Brasil. As lagoas costeiras abrigam uma porção considerável da biodiversidade dos ambientes aquáticos continentais da região Neotropical (Esteves et al., 2008) e tais formações são cruciais para a conservação da biodiversidade local e global (Moss, 2000).

Fora os aspectos acima mencionados, estas actividades são fortes pontes de exploração humana, como agricultura extensiva, extracção de área, actividades turísticas, até a implantação de estações eólicas para geração de energia eléctrica. Para (Dias, 2015), tais actividades podem alterar a qualidade de água, daí que, a condição de sobrevivência dos organismos na comunidade biótica é afectada negativamente.

2.2.Conceito de Peixes

Os peixes são animais vertebrados, aquáticos e que, por meio brânquias, absorvem, ao respirar, o oxigénio existente na água, o corpo sustentado por um esqueleto interno cartilaginoso ou ósseo e cujos apêndices, quando presentes, possuem forma de nadadeiras. Também caracterizam pelo corpo fusiforme (alongado). A maior parte das espécies são recobertas por escamas, mas algumas possuem pele lisa dotada de glândulas produtoras de muco, são ectotérmicos, isto é, a temperatura do corporal dos organismos varia em função do ambiente onde se encontram. Possuem simetria bilateral, com excepção dos linguados (Froese & Pauly, 2011).

2.3.Reprodução dos peixes

A reprodução de peixes é um conjunto chave no processo contínuo da vida das espécies. A continuação e resistência de uma espécie num ecossistema é devido pelo sucesso reprodutivo. Com o resultado da selecção natural, agindo a milhares de anos sobre as espécies, resultou em formas adaptativas que maximizam a sobrevivência (Carla, 2015).

Na reprodução natural, os machos das tilápias preparam o ninho numa área isolada e organizada, com águas rasa onde existe maior abundância de oxigénio dissolvido onde as fêmeas depositam os ovos no ninho e o macho lança o sémen de modo a fertilizar os ovos, e elas podem gerar quatro desovas por ano, em temperatura no intervalo de (27 a 32°C) e a maioria das espécies em especial do género *Sarotherodon* e *Oreochromis* incubam os ovos na boca (Carla, 2015).

Com o histórico elevado da diversidade encontrada, não há dúvidas de que pode-se conotar uma variedade de formas anatómicas nas diferentes espécies de peixes, classificados como: fusiformes, lateralmente comprimida, dorso-ventralmente comprimida e anguiliforme (Baldisserotto, 2014).

Para muitos pesquisadores, os peixes ocupam três níveis tróficos conhecidos (Produtores, consumidores e decompositores) dentro de um ecossistema, entretanto, a classificação dos mesmos em categorias tróficas definidas tem sido dificultada em função da enorme variedade de espécies conhecidas. Os factores ambientais são uma força principal neste processo. Especialmente espécies de importância pesqueira, na maioria espécies migradoras, dependem das cheias para o sucesso reprodutivo (VAZZOLER., Schenied., & Altgs, 1997)

2.4.A biodiversidade

A perda de biodiversidade representa uma grande ameaça para homem e a natureza, a abordagem para salvar a biodiversidade funcionou ao nível das espécies e só começava quando esta espécie já estivesse perto da extinção. Uma solução para este problema, proposta pela Convenção da Diversidade Biológica, é a conservação de espécies e ecossistemas *in situ* nas áreas protegidas como parques e reservas nacionais (Schneider, et al, 2005).

As principais causas da perda directa da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais são a poluição e eutrofização, assoreamento, construção de barragens e controle de cheias, pesca e introdução de espécies (Gladstone, 2015).

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Além de prover fontes de energia (petróleo e gás), meio de transporte e riqueza mineral, os ecossistemas marinhos abrigam *c.* 5% da biodiversidade, a qual fornece valiosos bens e serviços, como pescados, regulação climática, protecção costeira e bio depuração. Práticas de pesca insustentáveis (*i.e.* fundamentadas na maximização das capturas, intensificação do esforço e expansão da área de pesca), expansão urbana, industrial e, sobretudo, portuária, atendendo à elevação na exportação de combustíveis, vêm afectando adversamente a integridade dos ecossistemas costeiros (Gladstone, 2013).

2.5.Diversidade

Ecologia é uma ciência que trata efectivamente de processos e padrões em sistemas variáveis. A variabilidade (ecológica) é cada vez mais aceita como uma propriedade genuína em sistemas ecológicos, cujos componentes regulares e não explicado são igualmente informativos. Esta variabilidade pode ser conceitualizada como a variação espacial e temporal em populações e comunidades (variáveis respostas) e a heterogeneidade nos processos que geram e mantêm os padrões. Variabilidade produz padrões complexos e interactivos, as mudanças ao longo do tempo em um local não são observadas em outros locais, mesmo naqueles próximos (*Contente, 2013*).

A interacção espaço-temporal de processos bióticos e abióticos afectam as abundâncias locais de uma única espécie, a diversidade das assembleias e a interacção entre espécies. *Patchness* é um termo geralmente empregado para conspícua variabilidade das comunidades e populações no tempo e no espaço (Rotherham, *et al.*, 2011).

A diversidade de habitats estuarinos, como marismas, manguezais, gamboas, planícies de marés, canais de maré, praias estuarinas, recifes de corais, costões rochosos, substratos consolidados e não consolidados e a presença ou ausência de bancos de algas também são considerados factores importantes na estruturação das assembléias de peixes (BLABER 2000). Dentro dos estuários, a selecção de um habitat específico pela ictiofauna pode estar relacionada com a sua disponibilidade e complexidade estrutural, abundância de presas e de predadores, processos físicos de transporte e condições ambientais locais (BLABER e BLABER 1980). Além destes, as características fisiológicas, a densidade de competidores e os sítios de desova também influenciam no processo de selecção do habitat (BALTZ et al. 1998).

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

No entanto, os modelos das assembleias biológicas no interior dos ecossistemas são definidos por alguns complicados factores abióticos e bióticos, sendo que, subdividem-se em factores que afectam a distribuição dos organismos em grandes escalas, resultante de espécies dentro de um ambiente físico, visto que, factores abióticos dominantes estão como variáveis limitantes para as espécies, mantendo um papel vital na estruturação da assembleia.

Diversidade β ($d\beta$), concebida por Robert Whittaker, é uma métrica que expressa variabilidade entre assembleias e constitui um importante *framework* na definição de padrões de uma miríade de processos em meta comunidades, como conectividade, disjunções e interacção com gradientes ambientais (Hardwad, 2010).

2.6. Ictiofauna

De acordo com Aulete (2013), A Ictiofauna é definida como sendo um grupo de organismos que existem numa determinada região geográfica. A Ictiofauna é considerada uma importante área de estudo, porque responde o facto que compõem os mais antigos números grupos dos vertebrados existentes, apresentadas de forma diversas e adaptáveis em diferentes ambientes (SOUZA *et al.*, 2004).

Lagoas que localizam-se nessas regiões, ecologicamente, como rasos são sensíveis as variações antrópicas e naturais, visto que, apresenta pequena profundidade podendo apresentar variação espacial e temporal das característica físicas, químicas ao logo do ano. No entanto “Este tipo de ecossistemas é frágil frente à poluição antrópica em que o principal factor que interfere na resiliência do ecossistema é a carga externa de nutrientes (Scheffer, 1998; Janse *et al.*, 2008)”. Através do levantamento bibliográfico da ictiofauna foi possível encontrar organizada em ordem, família e espécies.

2.6.1. Ordem siluriformes

A ordem siluriforme é caracterizada como sendo uma da maior ordem mais diversificada, compreende 36 Famílias, 477 género e cerca de 3100 espécies listadas por Ferraris-Jr (2007). É um grupo monofilético e de distribuição cosmopolita, visto que ocorrem em todos ambientes de água doce do mundo (LEHMANN, 2006). São caracterizados por apresentar corpo nu (sem escamas), e o primeiro raio de nadadeiras peitorais e dorsais endurecidos. Algumas destas famílias apresentam espécies marinhas ou adaptadas a viver em ambientes estuarinos (Pinna, 1998). Apresentam hábitos

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

bentônicos e nocturnos, porém, algumas espécies são activas durante a luz do dia (Britski *et al.*, 2007).

2.6.2. Ordem perciformes

Perciformes é vista como a maior diversidade dentre os peixes teleósteos, com mais de 150 famílias e com 9000 espécies conhecidas (Menezes *et al.*, 2007), é também a maior ordem de vertebrados de espécies com mais de 9 mil (Oyakawa *et al.*, 2006). São caracterizados por possuírem escamas geralmente ctenóides, espinhos nas nadadeiras dorsal, pélvicas e anal (Britski *et al.*, 2007). Ocorrem em todos os continentes, a maioria em ambientes marinhos, também ambientes de água doce e estuarinos (Santos *et al.*, 2004).

2.6.3. Ordem cypriniformes

A ordem Cypriniformes compreendem um grupo e monofiléticos por mais de 204 espécies endêmica de águas doces (Baroni, 2010). Caracterizam-se por possuírem corpo muito alongado, com uma abertura branquial estreita, nadadeira anal muito longa, incluem escamas ciclóides, nadadeiras peitorais e ausência de papila urogenital. Todas as espécies apresentam capacidade de emitir e detectores sinais eléctricos de intensidade variável entre os grupos de peixes (Britski *et al.*, 2007). Apresentam hábitos alimentares nocturnos, tem como preferência preferencial de insectos aquáticos e pequenos crustáceos, embora algumas espécies apresentem hábitos piscívoras (Baroni, 2010).

2.6.4. Ordem mugiliformes

Conhecidas como tainhas, as espécies do género Mugil são peixes pelágicos. Este grupo de peixes apresentam aproximadamente 15 espécies válidas (FROESE & PAULY, 2015). Fazendo parte da família mungilidade, única família da Mugiliformes (NELSON, 2006). Apresentam maior semelhança em sua morfologia externa, dificultando assim sua Taxonomia. Caracteriza-se por apresentar estrutura corporal alongada, presença de escamas cosmóides, nadadeira dorsal, anal e peitoral. Ocorrem nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas de todos os continentes (NELSON, 2006). Razão pela qual, apresntou inúmeras revisões em nível de gênero e espécie dentro da família Mugilidae, pois, encontram-se em ambientes marinhos, costeiros, estuarino e de água doce (MCDOWALL, 2007). Este peixe tem importância comercial e significativa na pesca e na piscicultura.

2.6.5. Ordem decapoda

A Ordem dos decápodes inclui cerca de 10. 000 espécies de crustáceos, de diversidade elevada. A maior parte destas espécies é comestível. Nos decápodes o abdómen possui apêndices com longas sedas (pleópodes) que funcionam como órgãos natatórios. É caracterizado por apresentar diversas formas, das quais apresenta 3 pares de maxilípedes e 5 de patas usadas para sua locomoção, sendo que, o primeiro par é modificado formando uma pinça na maioria das espécies. Este pode atingir até a 30 cm de comprimento. São principalmente marinhos, porém, algumas espécies distribuem-se em ambientes de água doce, e muito pouco terrestre.

2.7.Parâmetros de Qualidade de Água

A qualidade da água pode ser representada de diversas formas, por meios de instrumentos de medição usados na aquacultura, a fim de medir principais factores físicos, químicos e biológicos. Os parâmetros de qualidade de água que decorem de forma natural em diversos ambientes, obedecendo processos que ocorrem em corpos de água correntes e paradas (Libânio, 2005).

2.8.Enquadramento da aquacultura em Moçambique

O Desenvolvimento da Aquacultura em Moçambique encaixilha-se nos objectivos da política pesqueira:

- ✓ Melhoria dos métodos de produção interno de pescado para suprir parte do défice alimentar do país;
- ✓ Aumento dos níveis de emprego e de rendimento dos pescadores e produtores de pequena escala;
- ✓ Aumento das receitas em moeda convertível, através do aumento dos volumes de produção de pescado;

Ainda, há que considerar os objectivos preconizados pela Política do Ambiente (1995) e pela Política da Terra (1997), destacando os seguintes:

- ✓ Garantia da honestidade ambiental dos ecossistemas aquáticos e de processos fundamentalmente ecológicos;
- ✓ A garantia de uma gestão dos recursos naturais e do ambiente;
- ✓ Reconhecimento dos direitos das populações por meio das práticas costumeiras de ocupação de terra;

2.9. Potencialidades para o desenvolvimento aquacultura

Moçambique dispõe de uma costa de cerca de 2,780 km, com uma enorme existência de rios, lagos, barragens (reservatórios) e outras fontes para irrigação e para constituírem um potencial para o desenvolvimento da aquacultura. Em questões de potencialidade aquícola, o país dispõe de condições favoráveis para o desenvolvimento, tais como, clima tropical e subtropical, ainda, apresenta um ambiente imaculado.

2.10. Características Socioeconómicas da ictiofauna

Obviamente a ictiofauna está directamente associada com a pesca, ao se tratar das características socioeconómicas do grupo. A seguir serão apenas pontuados os principais aspectos relacionados à socioeconómica (Celinha, 2018).

A principal característica socioeconómica relacionada à ictiofauna é a sua utilização como recurso pesqueiro. Sabe-se que a porção da comunidade ictíica explorada comercialmente é relevante, especialmente ao se tratar dos recursos na plataforma continental. A pesca artesanal é uma actividade relacionada a importantes interfaces sociais, especialmente envolvendo a cultura caiçara (Favero, 2011).

2.11. Ameaças directas e indirectas, fragilidades e sensibilidade

A actividade de pesca é considerada como uma ameaça directa à Ictiofauna. A limitada fiscalização ambiental, principalmente nas actividades pesqueiras, sejam elas de cunho industrial, artesanal ou amadora, é um factor que impacta directamente a ictiofauna (Celinha, 2018).

A ictiofauna presente é, predominantemente, composta por peixes recifais, ou seja, espécies que vive associada aos costões rochosos que cercam essas ilhas. Nestes ambientes está presente um número grande de espécies que se encontram categorizadas em pelo menos um nível de ameaça nas listas vermelhas de espécies ameaçadas. Dentre essas espécies podemos citar *Epinephelus itajara*, *E. marginatus*, *E. morio*, *Hyporthodus niveatus*, *Mycteroperca acutirostris*, *M. bonaci*, *M. interstitialis*, *M. venenosa*, *Lutjanus cyanopterus*, *L. analis*, *Scarus trispinosus*, *S. zaelindae*, *Sparisoma amplum*, *S. axillare*, *S. frondosum* entre outras. Além de estarem sob algum tipo de risco, essas espécies supracitadas possuem relevante papel no ecossistema recifal no qual se encontram (Celinha, 2018).

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Uma actividade que também merece atenção é a pesca amadora, principalmente a pescaria desembarcada de praia e de costão, a pescaria esportiva embarcada e a caça submarina. Na pescaria de praia, a principal ameaça sobre a Ictiofauna local é a interferência com a captura de juvenis que utilizam essas áreas como berçário e alimentação. No caso das pescarias embarcadas e submarinas, a principal ameaça se dá sobre a comunidade ictiofaunística associada aos substratos consolidados, especialmente aqueles associados às ilhas costeiras. O alto grau de selectividade desse tipo de pesca, visando as espécies topo de cadeia e indivíduos de maior tamanho, pode gerar um impacto, se não for realizado de forma regulada (Gianini & Paiva-Filho, 1995, Favero, 2011).

A ocupação desordenada da costa, com a instalação de construções e estruturas que adentrem o corpo de água podem resultar na supressão/modificação localizada de habitats para a ictiofauna, além de alterações na hidrodinâmica e deposição de sedimentos. Tais impactos podem ameaçar a ictiofauna de forma directa e indirecta (suspensão de sedimentos, sombreamento, aterro, poluição orgânica e química associada) (Favero, 2011).

2.12. Indicadores de Monitoramento

Monitoramentos constantes que englobam o levantamento de estatísticas pesqueiras regionais mais abrangentes são de fundamental importância para um aprofundado conhecimento dos estoques de peixes locais ajudando na gestão e conservação das espécies mais evidenciadas pela pesca. Apesar de propostas de melhorias no levantamento de estatísticas pesqueiras, pouco avanço vem sendo observado (Mendonça & Catsuragawa, 2001).

A importância de peixes recifais para programas de pesquisa e educação, tanto por exercerem um importante papel nas comunidades de substratos consolidados controlando as populações de algas e invertebrados marinhos. Por tanto, o monitoramento de algumas espécies exploradas pela pesca (amadora e comercial) poderia trazer informações rápidas e de baixo custo. Como um bom indicador para tal monitoramento, são os Serranídeos de alto e médio porte (garoupas e badejos). Como espécies topo de cadeia, seria fácil identificar a efectividade de conservação dessas áreas. Ainda, esse tipo de monitoramento pode ser realizado por um número reduzido de pessoas, com um nível de treinamento relativamente básico, pelo fato dessas espécies serem de fácil identificação e mostráveis através de censos visuais (Celinha, 2018).

A conectividade entre áreas de protecção integral (*e.g.* Estações Ecológicas) com áreas de exclusão de pesca, tem a intenção de estabelecer uma gestão de espécies de peixes que se encontram em

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

algum nível de ameaça. A criação de áreas de exclusão de pesca tem como objectivo a recuperação dos estoques pesqueiros, além de servirem como área de agregação e berçário para diversas espécies (Favero, 2011).

2.13. Interação peixes e factores ambientais

Nos ecossistemas aquáticos tropicais, as alterações de chuvas e seca e constituem o principal agente que provoca modificações nos factores abióticos. Diversos estudos em sistemas aquáticos tropicais têm demonstrado que estes factores podem influenciar na estrutura das comunidades de peixes. Nos ambientes aquáticos, factores como o *deficit* de oxigénio dissolvido, o pH, entre outros, tem sido apontados como importantes na estruturação das comunidades ictíicas. Porém, estudos mais recentes mostrados que pelo menos em sistemas de lagos de inundação pertencentes a diversos sistemas aquáticos (Tejerina-Garro, 2002).

A profundidade dos lagos parece exercer influência sobre as comunidades. Com a diminuição do nível de água, os peixes são obrigados a procurar locais profundos para poder sobreviver. Isso causaria, uma concentração dos indivíduos, a predação poderia atingir seu nível máximo e visão teria um papel importante na locação predador-pesca (Tejerina-Garro, 2002).

2.14. Índices de diversidade

Segundo Dajoz (1973), o índice de diversidade é interpretado como sendo uma tradução de definições numéricas do princípio biocenótico, no qual, em condições favoráveis do meio, mostram diversidade de espécies em pequeno número de indivíduos cada, apontando um índice de diversidade elevado, porém, em condições desfavoráveis, encontra-se um pequeno número de espécies, cada qual representada por numerosos exemplares, significando um índice de diversidade pequeno.

2.14.1. Índice de dominância

O índice de Berger-Parker (D) mostra a relevância relativa das espécies que se encontram em maior número em um ecossistema (Magurran, 1989).

2.14.2. Índice de Shannon-wiener (H)

De acordo com Krebs (1999), este índice de Shannon-wiener (H) é uma medida a qual é usada para estimar a quantidade de espécies em um ecossistema. Segundo Bush *et al* (1997), este índice alia

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

a maior peso às espécies raras. Este Índice varia entre 0 e um valor máximo correspondente a S espécies.

$$H' = \frac{\left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i) \right]}{N}$$

2.14.3. Índice de Brillouin (HB)

Este índice é usado quando há aleatoriedade da amostra não pode ser garantida, entretanto, há muitos dizeres que alegam que este índice apresenta melhor funcionamento em relação Shannon-wiener, porem, os pesquisadores continuam usando o Shannon-Wiener pelo facto de ser simples no processo de cálculo (barros, 2007).

2.15. Distribuição dos organismos

A dinâmica longitudinal das variáveis físicas e químicas dos lagos, rios e lagoas fornecem subsídios relevantes de pesquisa científica que por sua vez presam uma melhor compreensão das características ecológicas de diversos grupos de organismos, como prioridade dos bentônicos, sendo que as condições abióticas de um ambiente frequentemente determinam a forma que os organismos que vivem em um sistema lótico podem colonizar ou possuir em habitat novos ou em modificações (CHAPIN, 2003)

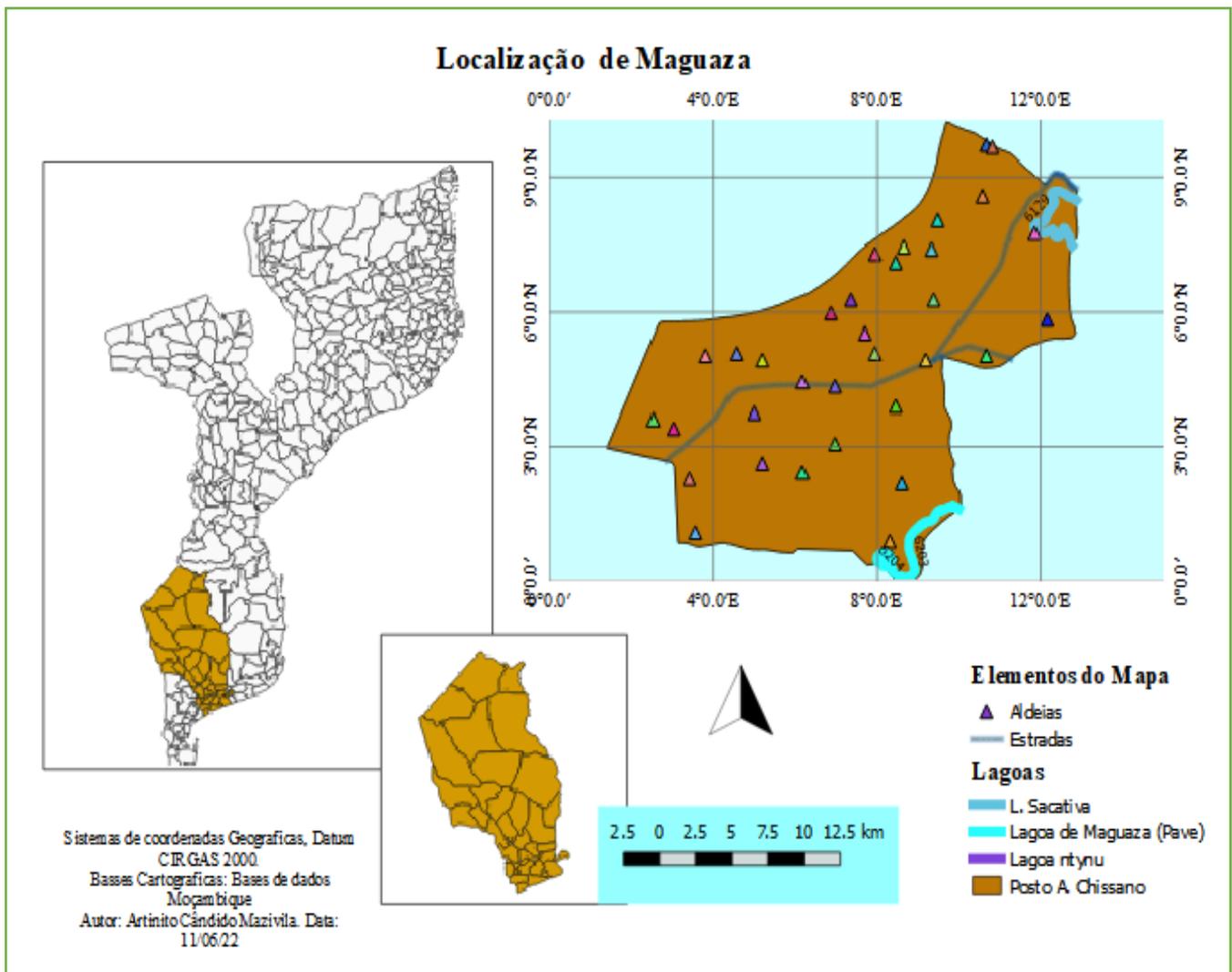
A distribuição dos organismos aquáticos é determinado pela interação que existe entre habitat, deixando aspectos químicos e físicos que caracterizam os habitats, e a disponibilidade alimentar (MERRITT, 1984). Dentre as várias abióticas de maior significância estão a velocidade da corrente, a temperatura e o oxigénio dissolvido na água. Em trechos de rios montanhosos a correnteza é considerada o factor a fauna. A velocidade da corrente, por sua vez, tem grandes influências ligadas ao substrato afectando a distribuição do alimento e a renovação dos nutrientes.

3. METODOLOGIA

3.1. Materias e Métodos

3.1.1. Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido na lagoa de Maguaza, localidade de Chicotanhane, Posto Administrativo de Chissano no distrito de Limpopo (MAE, 2005). O Posto Administrativo de Chissano situa-se entre as coordenadas 21°21' S - 21°54' S / 33°2' E to 34°2' E. Este posto está entre os postos administrativos de Chipenhe em Limpopo e Chimondzo em Bilene.



Mapa 1: Mapas de caracterização de sistema de Coordenadas geográficas

Fonte: Autor (2022)

3.1.2. Caracterização da área de estudo

A lagoa de Maguaza (Pave) é conhecida como sendo um afluente do Rio Limpopo, que por sua vez, este rio desagua na praia de Zonguene. A temperatura média anual ronda nos 23.0°C. A precipitação média anual na estação mais próxima é cerca de 1171mm, a evapotranspiração potencial média anual está na ordem dos 1271mm. A maior queda pluviométrica ocorre no período de Novembro de um ano a Março do ano seguinte, variando na quantidade e distribuição, quer durante o ano, quer de ano para ano. Esta lagoa situa-se na localidade de Chicotanhane a 14 km da EN1, entre as coordenadas 33° 45'0 – 33°52'30 E e 21°25'0 – 21°30'0 S.

3.1.3. Tipo de Vegetação

Relativamente à vegetação, o tipo de solo deste distrito, da costa em direcção ao interior distinguem-se três principais regiões consoante o tipo predominante de vegetação: a vegetação dunar na região litoral, o mosaico de matas de florestas semi-decíduas e os matagais.

Após a vegetação dunar segue-se uma faixa na zona sublitoral que representa um mosaico de florestas semi-decíduas de *Sideroxylon* – *Afzelia* - *Ficus* – *Balanites*. As áreas entre este mosaico de floresta e a brenha costeira são normalmente representadas por pradarias de savanas, onde predominam os géneros *Urelytrum*, *Triraphis*, *Eragrostis*, entre outros. No Distrito do Bilene, esta área intermédia é notória no litoral de S. Martinho do Bilene, onde ocorre uma savana marítima com vegetação arbustiva sazonal de *Syzygium cordatum*. No interior, principalmente junto a corpos de água, ocorrem matas de *Acacia xanthophloea*, com espécies associadas, como a *Combretum microphyllum*, *Acacia robusta* e *Capparis tomentosa*. Também podem ser verificadas manchas de matagal, com predominância das espécies *Albizia adianthifolia*, *Sclerocarya caffra*, *Terminalia sericea* e *Strychnos spp*, no interior e na região central do distrito (AMBIENTAL, 2012).

3.1.4. Tipologia do solo

Segundo AMBIENTAL (2012), os solos predominantes no Posto Administrativo de Chissano são de textura argilosa a franco-argilosa, pesados, impermeáveis e muito abrasivos.

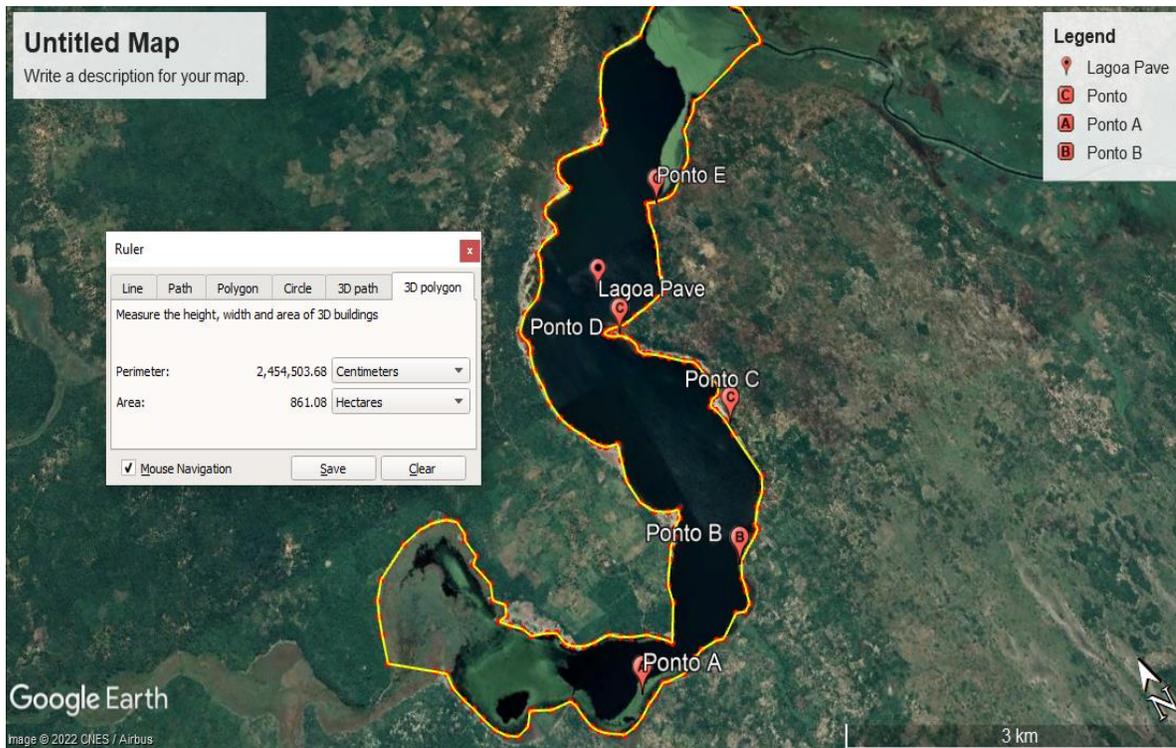
No distrito de Limpopo predominam os solos arenosos (72% da área total do distrito), porém, com vários perfis (AA, dAA, AJ, dAJ e Ah), seguidos de solos poucos profundo sobre rochas não calcárias (WP, 13%), dos solos de aluvião, com cerca de 10% (FG e FT). De seguida, com os solos

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

de mananga (2%) constituídos a partir de diferentes associações (M, MC e MM). Para Impacto (2008), estas zonas são caracterizadas por machas dispersas de terras totalmente húmidas, a redores das lagoas, onde podem ser identificadas árvores de *Casuarina equisetifolia*, que foram plantadas para proteger as dunas costeiras.

3.1.5. Lagoa de Maguaza

A lagoa de Maguaza ocupa uma área de cerca de 861.08 ha com uma profundidade total de 18 m, correspondentes a uma média de 9 m (0 – 9 m zona espacial e de 9 – 18 m, zona profunda) (Google Earth, 2022). A lagoa de Maguaza é classificada como de grande e pequena superfície de alta e moderada temperatura. Esta Lagoa apresenta coloração transparente. Nas margens sofre influência de dunas baixas, suas margens mais rasas, ocupadas de pouca vegetação presente. A escassa presença de vegetação nas margens da lagoa por macrófitas aquáticas constituem-na. Segundo Cordazzo & Seeliger (1988), classificam macrófitas aquáticas como sendo plantas que emergem, flutuantes fixas, flutuantes livres e submersas, porém associado com a forma que estas plantas crescem em relação a água e o substrato. Das quais as macrófitas do tipo emergentes, submersas e flutuantes são menos comuns na região. Nas margens onde foram feitas as colectas observou-se pequenas formações de vegetação e gramíneas que enraízam nas margens e as folhas emergem para a superfície (*Schoenoplectus spp.* – Caniço). Para Fonseca (1991) as vegetações existentes nas margens da lagoa apresentam fundamentais fontes de detrito orgânico para diversos ambientes aquáticos e sua degradação produz consideráveis quantidades significativas de substâncias húmicas. Essa vegetação foi-se verificando ao longo dos pontos de colecta na lagoa, submersas e enraizadas no substrato por por *Mayaca spp.* e *Myriophyllum spp.* Fora as macrófitas enraizadas e submersas observou-se as ervas flutuantes livres. Já as flutuantes livres foram observadas no interior da lagoa.

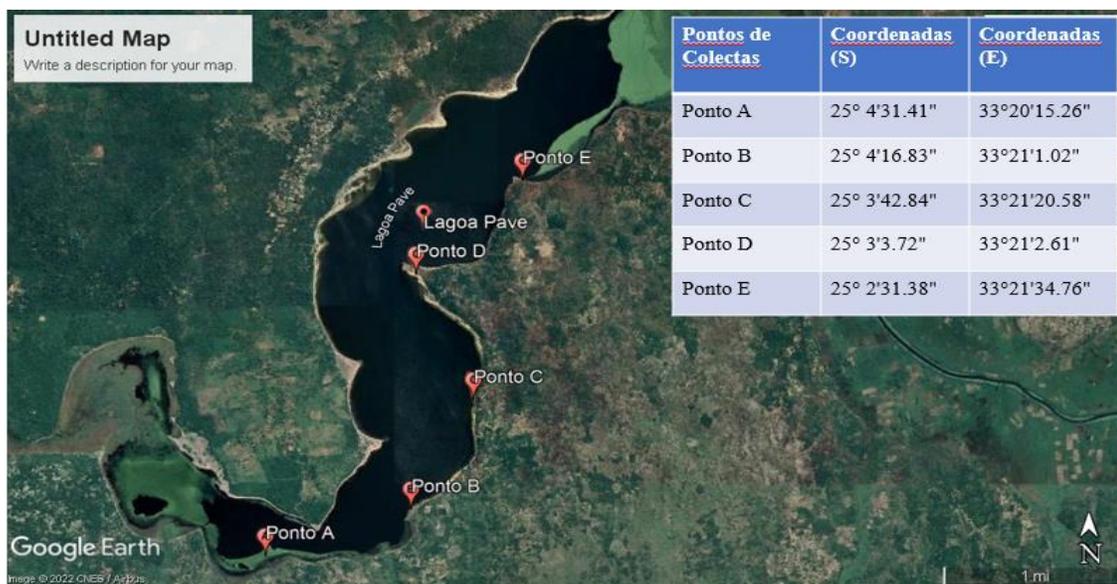


Mapa 2: Mapa de demonstração da área de estudo

Fonte: Google Earth

3.2.Descrição dos Pontos de Colectas

As colectas das amostras foram realizadas de Janeiro a Março de 2022, em determinados pontos seleccionados de acordo com o local do desembarque dos Pescadores.



Fonte: Google Earth

Mapa 3: Mapa dos pontos das colectas na Lagoa

Na lagoa de Maguaza foram estabelecidos cinco pontos de amostragem. Estes pontos foram escolhidos em função do local de desembarque, porém, sem deixar de lado os diferentes tipos biótipos inerentes a ictiofauna (Substrato, vegetação e a profundidade).

- ✓ Ponto A: este local apresentou substrato constituído por areia e lodo, com muita vegetação marginal, flutuantes fixas, enraizadas e vegetação emergente nas margens, quanto a profundidade (< 2 m).
- ✓ Ponto B: este local apresentou substrato constituído por areia, mais próximo ao fundo lodo, moderada presença de vegetação marginal e muita vegetação emergentes, por fim, profundidade foi moderada com algumas poças (< 4 m).
- ✓ Ponto C: este local apresentou substrato constituído por areia com menor proporção de lodo, presença de vegetação abundante com baixa influência de gramíneas e com profundidade de (< 11 m).
- ✓ Ponto D: este local apresentou substrato constituído por areia e lodo, pouca vegetação presente e com profundidades Moderada (< 6m).
- ✓ Ponto E: Este local apresentou substrato constituído por areia e muito acumulo de lodo, muita vegetação marginal, fixa, flutuantes com as submersas mais abundantes e com profundidade (< 5m)

3.3.Materias

Tabela 1:Mateial usado

| Material | Quantidade | Finalidade |
|---------------------------|------------|--|
| Baldes | < 5 | Usado para tirar e conservar os peixes |
| Caixas plásticas | < 7 | Usado para armazenar o pescado apos a captura |
| Luvas | 1 | Usada para protecção das mãos com o fim de observação das características fisiológicas |
| Material de Identificação | | Para identificação das amostras de peixes. |
| Recipiente de Mayonese | 1 | Usado para conservação de espécies para mais tarde identificar |
| Telemóvel | 1 | Usado para capturar imagens dos peixes |
| Bloco de anotação | 1 | Usado para anotar informações colhidas no campo |
| Esferográfica | 1 | Usado para escrever os dados durante a realização do trabalho |
| Redes de pesca | | Usadas para as capturas dos organismos aquáticos |

3.4.Amostragem

3.4.1. Factores ambientais

Os factores ambientais foram determinados tendo em conta as 3 variáveis: tipo de substrato, quantidade de vegetação e a profundida da lagoa de Maguaza.

Para verificação do substrato foi usado o método de observação directa, onde constatou-se areia e lodo. Para analise da quantidade de vegetação foi usado o índice de vegetação (NDVI) onde foi captada uma imagem satélite do local de estudo e aplicado num *software* (QGIS), onde fez-se o uso de cobertura de terra, a fim de observar as diferenças existentes dos factores abióticos desta região. Para a verificação da profundidade foi obtida em função do *software* (GoogleEarth), onde em cada ponto mostra uma variação da composição da superfície.

3.4.2. Amostragens para assembleias de peixe

Contagens diárias foram realizadas entre 30 de Janeiro a 21 de Março de 2022, com 7 a 8 chefes das embarcações, totalizando 104640 amostrados em toda lagoa. Os métodos de amostragem da ictiofauna foram compostos por rede de arrasto com tamanhos de 0,50 a 6cm mm de malha entre-nós adjacentes, comprimento de 50 a 200 m, com altura 1 m a 1,20 cm, em torno dos pontos amostras, a qual, os pescadores junto da sua equipe faziam-se no interior da lagoa de canoa num grupo de 4 indivíduos, onde 2 dos seus elementos ficam com uma das pontas da rede e a outra era jogada em uma área determinada pela tripulação, de seguida, esta era puxada para fora, em diferentes períodos do dia, enquanto, a rede de espera foi estalada próxima as margens da lagoa e apresentava tamanhos equivalentes a 0.30mm a 3 cm de malha entre-nós adjacentes, comprimento de 50 a 100 m, altura de 40 a 60 m, variando para cada pescador, a montagem desta rede fazia-se com mais empenho de força, pois, carecia de fixadores para melhor segurança da mesma, para que suportasse o tempo até a sua retirada, porém, obedecendo os períodos da manhã correspondentes as (06 – 12h), tarde (13 – 17h) e nocturno (16/18 – 4/5h) de madrugada. Este tipo de arte de pesca foi utilizado com a finalidade de capturar amostra mais representativa das assembleias, abrangendo de forma geral os biótopos encontrados nas lagoas.

3.5. Descrição da composição específica

Para descrição das espécies, foram analisadas características visuais, morfológicas, onde foram observadas as barbatanas, escamas, série de dentes, estrutura corporal, vigor/robustez, aparelho bucal, brânquias e outros (Ribeiro & Lucena, 2006; Favorito *et al.* 2005; Lucinda, 2005). A posterior, todos organismos foram revisados e novamente identificados usando literatura consistente. A classificação que foi adoptada para elaboração da lista taxonómica das espécies de peixes para esse trabalho seguiu Buckup *et al.* (2007).

3.6. Determinação de parâmetros ecológicos

3.6.1. Abundância

A abundância específica em cada ponto e a total foi determinada a partir da seguinte equação:

$$A = \frac{ni}{NT} * 100$$

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Onde: n_i = é o nr total de indivíduos de cada espécie no habitat; NT = é o nr total de indivíduos do estudo.

3.6.2. Dominância

A dominância foi determinada como a proporção da espécie mais abundante no total colectado (Magurran, 2004). Usou-se a equação de índice de dominância de Berger-Parker para determinar a dominância relativa de cada espécie em cada ponto e total. Considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos (Rodrigues, 2015).

$$(d) = \frac{N_{\max}}{T}$$

Onde: N_{\max} é o no de indivíduos da espécie; NT é o no total de indivíduos na amostra.

3.6.3. Índice de similaridade

Para determinar o índice de similaridade de espécies entre os pontos amostrados, terá sido usado o índice de similaridade de Jaccard.

$$S_j = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde:

S_j = Coeficiente de similaridade de Jaccard

a – número de espécies na amostra a e na amostra b (ocorrência conjunta)

b - número de espécies na amostra b, mas nenhuma amostra a

c - número de espécies na amostra a, mas nenhuma amostra b

3.6.4. Diversidade

A diversidade de espécies foi determinada usando os índices de Shannon-Wiener segundo a fórmula abaixo (Kent & Coker, 1992):

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

Onde:

H' – índice de diversidade de Shannon;

S – número de espécies

p_i – proporção de indivíduos ou da abundância das suas espécies

\log – logaritmo de base natural

3.6.5. Riqueza

A **riqueza** foi dada como sendo o número total de espécies encontradas em cada ponto (Kent & Coker, 1992).

$$\hat{S} = s + \left(\frac{n - 1}{n} \right) k$$

\hat{S} = estimativa de riqueza de espécies

s = número total de espécies presentes em uma unidade amostral

n = número total das unidades amostrais

k = número de uma única espécie

3.7.Índice de Vegetação

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um dos índices mais usados para o estudo do índice de vegetação, pois, consiste na diferença entre a banda de áreas infravermelho e do vermelho, normalizada pela soma das mesmas bandas (Rezende, Marques, & Rosa, 2017). Conforme a formula abaixo.

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

Onde: NIR é a banda do infravermelho próximo e o RED é a banda do vermelho.

O índice varia de -1 a +1, sendo que valores negativos indicam ausência de cobertura vegetal, enquanto valores positivos à presença da cobertura vegetal (Soares, 2017; Gomes, 2017).

3.8.Análises de Dados

Aqui, foram determinadas as variáveis ecológicas como abundâncias e dominância relativas, o índice de similaridade, a diversidade e a riqueza específica.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Para determinar a composição das espécies de peixe da lagoa de Maguaza foram construídas tabelas de registo de informações para cada ponto de colecta, onde foram organizadas seguindo a estrutura seguinte, as espécies, os tipos de amostradores, o número de indivíduos colectados, a fim de determinar as espécies mais abundantes da lagoa. Para determinar a constituição por grupo taxonómico, foram calculados os percentuais de abundâncias relativas em número de espécie e de indivíduo para cada ordem e Família de acordo com os diferentes amostradores.

A diversidade de espécies de Shannon-Wiener (Pielou, 1975), o grau de dominância de simpson (pielou, 1975) e a equitabilidade (Pielou, 1975) foram calculados os índices ecológicos para cada grupo de peixe na lagoa, usando programa Ecology Methodology 7.0.

Para determinar o índice de similaridade de Jaccard nos 5 pontos de pescas, foi usada a medida de similaridade entre as áreas estudadas e para à composição de espécies foi calculado o índice de similaridade nas comunidades de colectas em um pacote estatístico Past versão 4.03. Para está análise foi baseada na presença/ausência das espécies. Com finalidade de avaliar semelhanças nas comunidades amostral e para avaliar o número de indivíduos colectados.

Com intuito para compreender se existe a relação entre os factores ambientais com assembleias de peixe seguiu-se o pacote estatístico Past versão 4.03, onde fez-se a análise de correlação de Pearson (r) determinado pela seguinte formula:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Onde:

r é o coeficiente de correlação de Pearson;

x (numero da vegetação) e y (profundidade) são as variáveis.

A correlação de Pearson varia de -1 a 1.

4. RESULTADOS

4.1. Apresentação dos resultados

4.1.1. Composição Taxonómica

No âmbito da realização desta pesquisa em relação a ictiofauna, foram colectados um total de 13 espécies, distribuídos em 5 ordens e 9 famílias. A todo foram contabilizados 104640 indivíduos, com a finalidade de identificação.

A composição da taxonómica da ictiofauna encontrada na lagoa de Maguaza esta apresentada abaixo, seguindo a ordem sistemática para ordens, família e as espécies de acordo com Backup *et al.* (2007).

Classificação

Ordem: Siluriformes

Família: Clariidae

Espécies: *Clarias gariepinus*

Família: Austroglanididae

Espécies: *Austroglanis sclateri*

Ordem Perciformes

Família: Cichlidae

Espécies: *Oreochromis mossambicus*

Oreochromis niloticus

Oreochromis rendali

Oreochromis sparrmanii

Oreochromis sp

Família: Ambassidae

Espécies: *Abassis natalensis*

Família: Serranidae

Espécies: *Epinephelus sp*

Ordem Cypriniformes

Família: Cyprinidae

Espécies: *Hypophthalmichthys molitrix*

Ordem Mugiliformes

Família: Mugilidae

Espécies: *Mugil cephalus*

Ordem Decapoda

Família: Penaeidae

Espécies: *Pneaus monodon*

4.2.Determinação das abundâncias

De acordo com o levantamento realizado neste estudo foram contabilizados 104640 indivíduos distribuídos em 5 ordens (Siluriformes, Cypriniformes, Perciformes, Mugiliformes e Decapoda) e 9 famílias (Clariidae, Cyprinidae, Cichlidae, Serranidae, Mugilidae, Austroglanididae, Cichlidae, Ambassidae e Penaeidae) e de 13 espécies 9 (Gráfico 1). A ordem Perciformes foi a mais representativa com 3 famílias, seguida da Siluriformes com 2. Outrossim, a família Cichlidae foi a única com maior número de espécies na ordem absoluta dos 5.

| Ordens | Famílias | Espécies | Pontos de amostragem | | | | | Total |
|---------------|------------------|------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| | | | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | |
| Siluriformes | Clariidae | <i>Clarias gariepinus</i> | 2350 | 2003 | 2301 | 655 | 2317 | 10506 |
| Cypriniformes | Cyprinidae | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | 1354 | 4492 | 8252 | 3454 | 4901 | 22453 |
| Perciformes | Cichlidae | <i>Oreochromis mossambicus</i> | 9097 | 7435 | 5958 | 2550 | 2757 | 27797 |
| | | <i>Oreochromis niloticus</i> | 7017 | 8148 | 6593 | 2956 | 2486 | 27200 |
| | | <i>Oreochromis rendali</i> | 1860 | 1924 | 118 | 1167 | 400 | 5469 |
| | | <i>Oreochromis sparrmanii</i> | | | | 191 | | 191 |
| | Serranidae | <i>Epinephelus sp</i> | 139 | 25 | | 1 | 7 | 172 |
| Mugiliformes | Mugilidae | <i>Mugil cephalus</i> | 91 | 7 | 78 | | | 176 |
| | | <i>Y (Muzungulo – nome local)</i> | 376 | | | | | 376 |
| Siluriformes | Austroglanididae | <i>Austroglanis sclateri</i> | 143 | | 4 | | 2 | 149 |
| Perciformes | Cichlidae | <i>Oreochromis sp</i> | 2510 | 1965 | 718 | 2358 | | 7551 |
| | Ambassidae | <i>Abassis natalensis</i> | 1255 | 298 | | 49 | | 1602 |
| Decapoda | Penaeidae | <i>Pneaus monodon</i> | 998 | | | | | 998 |
| Total | | | 27190 | 26297 | 24022 | 12726 | 12870 | 104640 |

Fonte: Autor (2022).

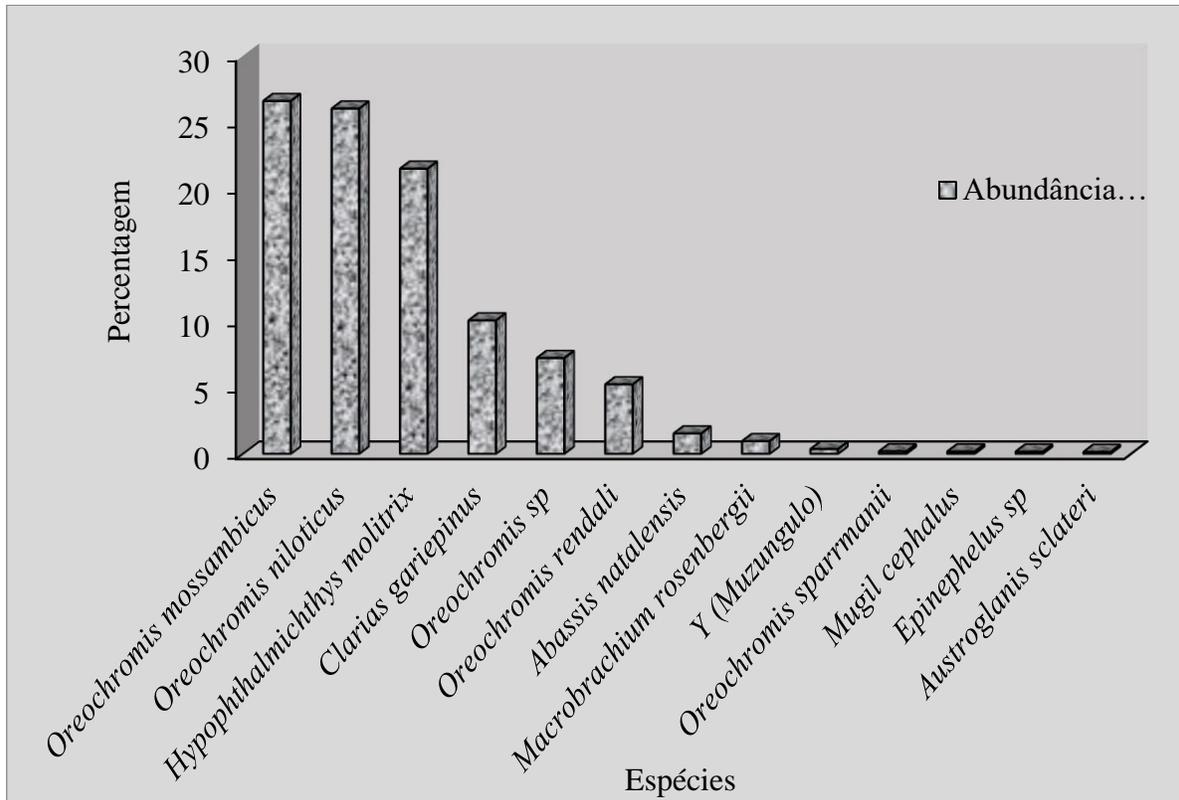
Tabela 2: Abundâncias Absolutas de famílias de peixes por ponto de amostragem

As abundâncias absolutas das espécies por ponto, mostram haver uma tendência de uniformização na frequência de indivíduos, (apêndice 7). A espécie *Oreochromis mossambicus* foi mais abundante no ponto 1 com 9097 correspondente a 26,6% em detrimento da *Oreochromis niloticus* que foi a mais abundante no ponto 2 com 8148 correspondente a 26,03% e a *Hypophthalmichthys molitrix* que foi a mais abundante nos pontos 3,4 e 5 com 8252, 3454 e 4901 respectivamente (Gráfico 2).

De forma geral, as espécies mais abundantes da lagoa foram da ordem dos Perciformes, sendo a *Oreochromis mossambicus* (27797) que representa uma abundância relativa de 26,6 % seguida da *Oreochromis niloticus* (27200) que corresponde a 26,03% e pela ordem do Cypriniformes sendo a

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Hypophthalmichthys molitrix (22453) representando 21,49%. As ordens Siluriformes, sendo a espécie *Austroglanis sclateri* (149) o que corresponde a uma abundância relativa de 0.14% seguida pela família dos Serranidae, sendo *Epinephelus sp.* (172) que corresponde a uma percentagem de 0.16%, sendo que, estas tiveram abundâncias relativamente menores. (Vide Figura 2).



Fonte: Autor (2022)

Gráfico 1: Abundâncias gerais da Lagoa

Embora a riqueza registrada na lagoa ter sido significativa no presente estudo, a curva de rarefação e o estimador de riqueza, indicam que não foram capturadas todas as espécies da lagoa, isso podemos verificar no (gráfico 2) abaixo, pois, não houve estabilização.

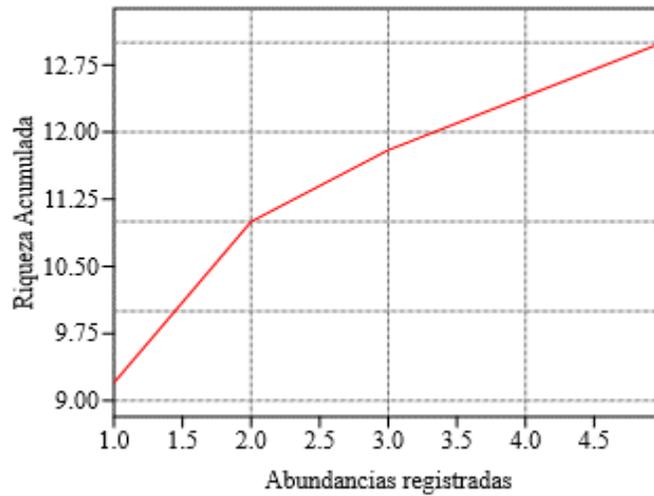


Gráfico 2: Curva de rarefação de espécies registradas na Lagoa de Maguaza

4.3. Dominância de espécies da Lagoa de Maguaza

As abundâncias relativas acima descritas mostram que a espécie *Oreochromis mossambicus* foi a mais dominante (26.6%) e a espécie menos dominante foi a *Austroglanis sclaterix* com 0.14%.

A diversidade de espécies na Lagoa foi média ($H' = 2,55$), com uma riqueza de $\hat{S} = 14,6$ e equitabilidade de $J' = 0.6904$ (Tabela 4).

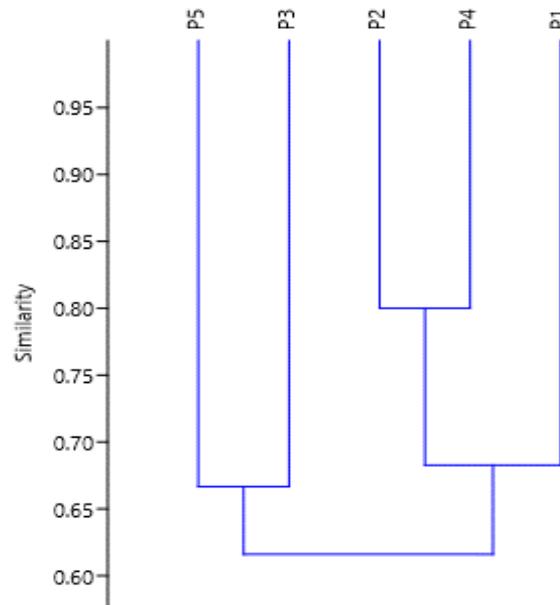
Tabela 3: Diversidade, riqueza e equitabilidade de espécies na Lagoa de Maguaza.

| H' | | \hat{S} | J' | Sp | Ni |
|---------|---------|-----------|--------|----|--------|
| Shannon | Simpson | | | | |
| 2,555 | 0,797 | 14,6 | 0.6904 | 13 | 104640 |

Fonte: Autor (2022).

4.4. Similaridade

Os resultados mostram maior similaridade entre os pontos P2 e P4, P1 e P2, sendo os pontos P1 e P5, P4 e P5 menos similares, como ilustra o gráfico 2 abaixo e tabela 3 (em anexo):



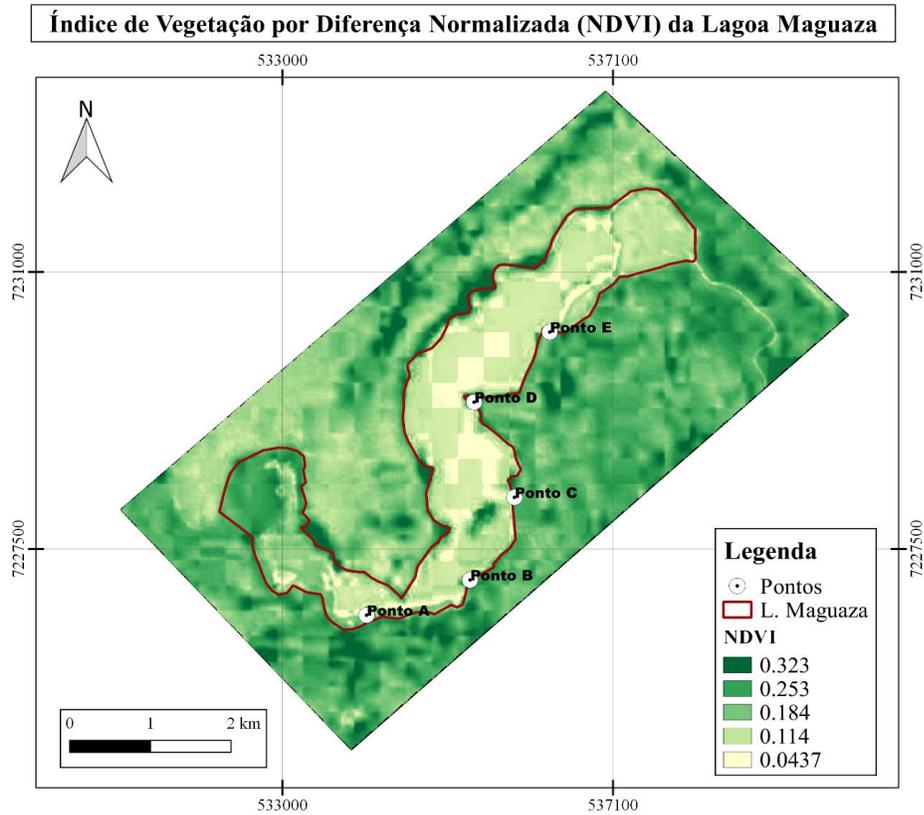
Fonte: Autor (2022)

Gráfico 3: Similaridade entre os pontos amostrais

4.5.Variáveis

Quanto a comparação dos valores de quantidade de vegetação característica de cada ponto amostral, não apresentou diferenças significativas com os demais pontos de colectas, com excepção do ponto 4, onde foi verificada maior abundâncias da vegetação como ilustrado o mapa 4 abaixo. Quanto a composição do substrato, apenas verificou-se areia e lodo, não mostrando variação em todos os pontos de colectas da lagoa.

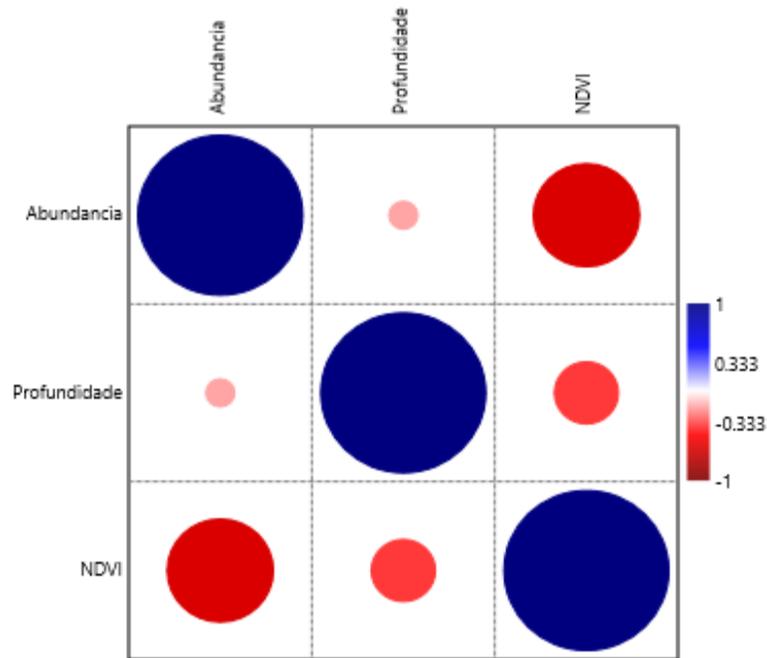
Os valores médios das profundidades mostram diferenças ao longo da estrutura da lagoa, tendo-se observado o ponto 3 com uma média de 6.5m, sendo o ponto com a maior profundidade, diferente do ponto 1 que apresentou uma média de 1m, sendo ela considerada a menor profundidade.



Fonte: Autor (2022)

Mapa 4: Mapa de índice de vegetação de diferenças normalizadas (NDVI)

Analisando as variáveis ambientais da lagoa, podemos verificar que são poucas as correlações existentes. Como se pode ver na tabela 4 (anexo) poucas correlações são significativas, para as que são, apresentam um grau de significância reduzida (inferior a 0,05). Além disso, pode-se constatar que a correlação é fraca negativa (entre -1 a - 0.333) e fraca positiva (0.333 a 1), então, pode-se afirmar com base nos dados que há forte correlação entre as variáveis ambientais, no entanto, podemos aferir que quanto maior for a vegetação, maior será a abundância das espécies como apresentado no gráfico 3 abaixo e na tabela 4 de correlação das variáveis ambientais (anexo).



Fonte: Autor (2022)

Gráfico 4: Coeficiente de Correlação de Pearson das variáveis ambientais

4.6. Espécies com potencial para aquacultura

Com base na abundância encontradas na Lagoa de Maguaza, pode-se alegar que algumas das espécies tem características que uma espécie deve apresentar para ser considerada adequada para o cultivo em piscicultura, entretanto, destacam-se o domínio da reprodução e da produção de alevinos, o potencial de crescimento, o conhecimento das necessidades nutricionais e a importância comercial.

As espécies obtidas nesta pesquisa que têm potencial para a prática de aquacultura estão apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 4: Espécies identificadas com potencial para a prática da aquacultura

| Espécies | Nome Comuns | UCC | Valor económico |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------------------|
| <i>Clarias gariepinus</i> | lhampfi ntima | Sim | Alto |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | Kuduro | Sim | Alto |
| <i>Oreochromis mossambicus</i> | Maria | Sim | Alto |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | Maria | Sim | Alto |
| <i>Oreochromis rendalli</i> | Maria | Sim | Alto |
| <i>Oreochromis sp</i> | Maria | Sim | Alto |
| <i>Macrobrachium rosenbergii</i> | Camarão | Sim | Alto |

4.7.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Lagoa apresentou maior abundância das espécies *Oreochromis mossambicus* com 26,6 %, *Oreochromis niloticus* com 26,03% e *Hypophthalmichthys molitrix* com 21,49%. Justificando-se pelo facto da lagoa apresentar uma variedade de possibilidades de habitats e alimentação, visto que, as águas da lagoa são calmas e paradas e caracterizada pela presença de vegetação não só marginal como também no interior dela, o que possibilita habitats favoráveis para a reprodução e abrigo. Melo *et al.*, (2005), refere que em lagoas cujo ambiente é lântico favorecem maiores abundâncias de peixes. Este resultado condiz com o encontrado na presente pesquisa.

A ocorrência da ordem Perciformes e Cypriniformes como as mais abundantes, divergem de alguns estudos como os de (Baginski *et al.*, 2007; Correa *et al.*, 2008; Lima, 2009) nesse tipo de lagoas, cujos atributos ecológicos favorecem ambientes lânticos, explicado pela menor influência do pulso de inundação sobre esse ambiente, mantendo alta transparência da água (Melo *et al.*, 2009).

Resultados semelhantes foram obtidos por Pouilly & Rodrigues (2004), onde as ordens Perciformes e Cypriniformes foram mais abundantes. Os autores explicam que o grau de conexão e a alta transparência da água, associada com sua maior estabilidade nas condições internas, favorecem a esses grupos de peixes, melhor adaptados a essas condições; São peixes com adaptações específicas de visão para ambientes com alta transparência, sendo favorecidos com alto sucesso no forrageamento (Rodríguez & Lewis, 1997). Segundo (Novaes *et al.*, 2004; Rabelo & Araujo-Lima 2002), o sucesso desses peixes nesse tipo de lagoa se deve ao seu oportunismo alimentar e por representarem um dos principais grupos de carnívoros na estrutura trófica da ictiofauna da lagoa.

Apesar da ordem Perciformes ser a mais abundante, apresenta uma espécie menos abundante (*Epinephelus sp*) junto da espécie *Austroglanis sclaterix* da ordem Siluriformes 0.16% e 0.14% respectivamente. Provavelmente seja a metodologia usada para as amostragens ou pela estrutura do ambiente da lagoa, responsáveis por esse padrão de distribuição.

Vários estudos mostram que a transparência da água seja a característica que mais determina a abundância e distribuição das espécies ictiofaunísticas (Lima, 2003; Melo *et al.*, 2007), assim como a grande capacidade adaptativa dessas espécies a diferentes tipos de ambientes (Mehanna, 2010; Braga, 2004).

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

Em outras pesquisas relacionadas com a identificação da ictiofauna, bem como na presente pesquisa, não foram registradas o número total das espécies que ocorrem na região, fazendo com que a curva cumulativa de espécies fique abaixo da assíntota. Este facto decorre do número de espécies raras. Em geral, estudos da biodiversidade sempre apresentam-se sem o número de indivíduos colectados durante a amostragem. Sobretudo, considerando o número de espécies por Jeckknife poderiam ter registadas um total de 95% na lagoa. Pompiani (2009), afirma que estudos feitos em lagoas, a maioria das espécies são constantes (cerca de 50%).

Foram encontradas 13 espécies e 104640 indivíduos, das quais 2 apresentam *status* taxonómico deficiente (*oreochromis sp e Epinephelus sp*) e 1 não foi possível fazer a identificação taxonómica (sendo rotulada como espécie Y junto com nome local – Muzungulo), o que revela um fraco conhecimento da ictiofauna e que ainda são relativamente poucos os trabalhos de cunho ecológico/naturalístico envolvendo ambientes fluviais de água doce, facto explicado aos problemas frequentes relativos aos limites taxonómicos de espécies da região, reforçando a necessidade trabalhos taxonómicos da ictiofauna.

Vários autores relatam que estudos sobre peixes na região de clima tropical e temperado são difíceis, devido à presença de muitas espécies semelhantes entre si, tornando muito difícil sua identificação.

O índice de riqueza de espécies registada nesta pesquisa foi de 14,6. A maior riqueza específica foi registada na ordem Perciformes, com 7 espécies que correspondem por cerca de 66.9% das espécies. Este resultado contradiz com o de Britski (1992) que afirma que os Otophysi (Characiformes, Gymnotiformes e Siluriformes) são os responsáveis por mais de 90% das espécies, mas condiz com os respectivos resultados encontrados por Langeani *et al.* (2007), Backup *et al.* (2007) e Smerman (2007), que referem que ciclídeos (Cichlidae, Perciformes), são mais abundantes em ambientes de águas mais calmas. Zanini *et al.*, (2016) encontraram em um estudo similar realizado numa bacia do alto rio Paraguai, uma riqueza média de 14,66, valor igual ao encontrado nesta pesquisa.

De acordo com Melo *et al.* (2003), em áreas inundáveis, a inundação da vegetação marginal durante o período chuvoso aumenta a disponibilidade de habitats, onde muitas espécies de peixes encontram recursos alimentares, abrigo e condições de reprodução, o que aumenta a riqueza e a diversidade local.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

No presente estudo o índice de diversidade de Shannon foi baixo ($H' = 2,555$ bits/indivíduo) quando considerado o total amostrado. Isto, condiz com estudo realizado por Oliveira *et al* (2014) sobre a ictiofauna do rio Guaporé, apesar da diferença da época de realização do trabalho, seca enquanto neste, época chuvosa. É de extrema relevância ressaltar que o índice de Shannon trabalha com total das espécies na amostra, principalmente as raras. Os resultados encontrados poderão estar aliados com o período do dia em que foram capturados. Segundo Costa Júnior (2006), o índice de Simpson varia de 0 a 1 e mostra que quando a probabilidade dos indivíduos amostrados serem da mesma espécie for alta, então a diversidade é baixa. É de referir que neste trabalho o índice de Simpson foi alto ($D = 0,797$), mostrando neste caso maior dominância e baixa diversidade. Ressalta-se a importância do índice de dominância entre as espécies mais abundantes na amostra e a equitabilidade explica a distribuição da uniformização dos totais dos indivíduos entre as espécies. A diversidade neste estudo difere dos dados obtidos por Oliveira, (2014) e Chaves (2007). Isto pode ser justificado pelo ambiente da lagoa ser mais homogêneo apesar de apresentar condições favoráveis para uma maior riqueza de espécies. Estes resultados foram diferentes comparados com os de Caetano (2004) que encontrou diferenças significativas para a riqueza, índice de Shannon-Wiener e abundância. Esta diferença tem sido relacionada com a questão do fluxo dos peixes de maior tamanho ou cardame de alevinos (NAGELKERKEN; LAYMAN, 2000 *et al.*, 2000).

Foi observada neste estudo maior diversidade da ordem Perciformes, possivelmente se deve à ampla distribuição histórica de suas espécies na lagoa. A alta diversidade de espécies nesta ordem compõe a maioria das espécies de peixes na lagoa e a um grande predomínio de espécies de pequeno porte capazes de sobreviver em condições oligotróficas e concluir seu ciclo de vida em ambientes lênticos (CHELLAPPA *et al.*, 2005). Nesta ordem, para este estudo, destaca-se a família Cichlidae, sendo a primeira numericamente mais representativa na lagoa.

O índice de equitabilidade (J') refere-se à distribuição dos indivíduos entre as espécies e resultados acima de 0,5 indicam uma distribuição uniforme entre elas (Ludwig; Reynolds, 1988). Segundo o autor acima, quanto menores forem os valores de diversidade específica (J'), maior será a riqueza. Analisando os dados deste trabalho, os valores encontrados foram $S = 14,6$ e $J' = 0,6904$, que mostram que quanto maior o valor da equitabilidade, maior é a riqueza das espécies, distribuídas de forma uniforme entre elas.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

O grau de similaridade foi verificado entre os pontos P2 e P4, P1 e P2, com muita similaridade, já o P3 houve uma discrepância em relação os outros pontos amostrais.

Conforme o índice de similaridade de jaccard observou-se que na Lagoa de Maguaza, apresentaram diferenças entre os pontos amostrais, pois, um determinado grupo de ambientes com características similares apresentam diferença no que tange a composição das espécies (Olden *et al.*, 2001). Esta afirmação corrobora com alguns dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Para welcomme (1979), afirma em um o estudo que as condições ambientais e os processos bióticos determinam a distribuição qualitativa e quantitativa das espécies em relação as características de cada ecossistema e pela sua composição, os quais mantêm mecanismos de variação espaço-temporais no uso de espaço limitado. Para Ricklefs (1987) factores locais incluindo variáveis bióticas e abióticas já mais serão respondidas numa escala local, como a profundidade, a vegetação, a temperatura e o tipo de substrato, estes factores determinam o sucesso e o fracasso das comunidades aquáticas. Levam apenas ênfase os processos bióticos na determinação da estrutura das comunidades. A posterior, pesquisas desta natureza são relevantes, pois demonstram variações geográficas da vegetação, da profundidade e do substrato.

Na lagoa de Maguaza, os valores de abundâncias, vegetação (biomassa), profundidade observados, provavelmente estejam associados em decorrência da maior actividade de espécies nos períodos com maior incidência (quentes), pois, existem maior disponibilidade de alimento presente. O facto d correlação com as variáveis correlacionadas podem ser resultado do aumento do peso e tamanho da amostra (Saccol – Pereira & Fialho, 2010).

De acordo com os dados obtidos no âmbito de realização desta pesquisa em relação a ictiofauna, foram colectados um total de 13 espécies (*Clarias gariepinus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis rendali*, *Oreochromis sparrmanii*, *Epinephelus sp*, *Mugil cephalus*, Y (Muzungulo – nome local), *Austroglanis sclateri*, *Oreochromis sp*, *Abassis natalensis*, *Pneaus monodon* e 104640 indivíduos, distribuídos em 5 ordens (Siluriformes, Cypriniformes, Perciformes, Mugiliformes e Decapoda) e 9 famílias (Clariidae, Cyprinidae, Cichlidae, Serranidae, Mugilidae, Austroglanididae, Cichlidae, Ambassidae e Penaeidae), das quais foram identificadas 7 espécies com potencial para aquacultura.

Segundo Cyprino & Wageningen (2008), alegam que as espécies utilizadas ou potencialmente utilizáveis em aquicultura devem adaptar se ao clima local e ser precoces em crescimento e

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

maturação sexual; podem ser reproduzidos em confinamento; devem aceitar e converter bem alimentos processados (rações); devem ter boa aceitação e alto valor comercial, quer como peixes de mesa ou como espécies para pesca esportiva ou ornamento; devem suportar altas densidades de estocagem e ser resistentes a parasitas e doenças; devem apresentar conformação corporal adequada ao processamento; e finalmente devem ser rústicos e resistir bem a condições adversas de manejo ou baixa qualidade de água, dos quais, com base nos dados obtidos nesta pesquisa algumas espécies capturadas mostraram tais características. Para (COSTA, 2006), a prática da piscicultura poderá acabar com a carência do mercado de peixe e ainda diminuir a pressão nos ambientes naturais, como meio do desenvolvimento sustentável.

Para o Ministério das Pescas (2007) afirma que o desenvolvimento da aquacultura de água doce é considerado uma acção de máxima prioridade dada a existência de um vasto potencial em recursos hídricos e espécies nativas adequadas para a cultura em cativeiro. Num estudo realizado por Embrapa (2009) sobre Aquacultura e pesca: a mudança do modelo exploratório, acredita que a aquacultura de água doce é ainda incipiente, embora exista potencial para aquacultura nas inúmeras lagoas, sobretudo com as que tem o licenciamento/permissão para pesca artesanal.

5. CONCLUSÃO

Em Maguaza foram identificadas, 13 espécies, 9 famílias e 5 ordens compuseram a fauna íctica daquela Lagoa, sendo a ordem Perciformes, família Chilidae e a espécie *Oreochromis mossambicus* a mais representativa.

A vasta diversidade das espécies na Lagoa de Maguaza, juntamente com os demais índices ecológicos avaliados mostram uma distribuição homogénea entre as espécies.

Há correlação positiva entre a presença de vegetação marginal e com as Abundâncias de peixes. Esta relação mostra que estes factores ambientais contribuem sobremaneira para a vida dos organismos lacustres.

Com base na composição específica encontradas na Lagoa de Maguaza, pode-se alegar que as espécies *Oreochromis mossambicus*, *niloticus*, *rendalli*, *Clarias gariepinus*, *Hypophthalmichthys molitrix* e *Macrobrachium rosenbergii* apresentam potencial para criação em cativeiro, pois, encontram-se dentro dos parâmetros aceitáveis na sua escolha para produção (alta taxa de crescimento, reprodução precoce, aceitação no mercado, alta capacidade de tolerâncias a altas temperaturas, alta capacidade de adaptação em diversos ambientes aquáticos e resistente a doenças), tornando a aquacultura ainda mais disponível para os moradores locais com finalidade de massificar a produção e a produtividade.

A Lagoa de Maguaza apresentou-se de alta potencialidade e interesse ictiofaunísticas para a prática de aquacultura, e como forma estratégica de conservação da biodiversidade.

6. RECOMENDAÇÕES

- ✓ Recomenda-se a comunidade de Maguaza a apostar na prática de piscicultura;
- ✓ Recomendar aos pescadores que procurem contribuir com a questão de conservação na Ictiofauna de Maguaza;
- ✓ Recomendar aos pesquisadores que façam pesquisas de variabilidade espaço-temporal dos parâmetros de qualidade de água na lagoa de Maguaza;
- ✓ Recomendar aos banhistas para que evitem jogar objectos, plásticos nos arredores da Lagoa de Maguaza, pois, estes poderão prejudicar a vida aquática e conseqüentemente levar a degradação da mesma;
- ✓ Recomendar a estrutura da Localidade para aconselhar aos pescadores a seguir as normas e recomendações estabelecidas pelo Ministério de Mar, Águas Interiores e Pesca;

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J. (1995). Structure and function of running waters. *Stream ecology*, 388.
- Alves, C.B.M., Pompeu, P.S. (2010). “A fauna de peixes da Bacia do Rio das Velhas no final do século XX”. In: Alves C.B.M., Pompeu P.S. (Org.) Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. Belo Horizonte, ARGUMENTVM.. cap. 3, p. 167-189.
- Ambiental, M. P. (2012). Perfil Ambiental e Mapeamento do uso actual de Terra.
- Baltz, D.M.; Fleeger, J.W.; Rakocmski, C.F.; Maccall, J.N. (1998). Food, density, and microhabitat: factors affecting growth and recruitment potential of juvenile saltmarsh fishes. *Environmental Biology Fishes*, 53: 89-103.
- Blaber, S.J.M.; Blaber, T.G. (1992). "Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish". *Journal of Fish Biology*, 17: 143 – 162.
- Britski, H.A. (2000) Conhecimento actual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. *In Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil (A.A. Agostinho & E. Benedito-Cecílio, eds.)*.
- Buckup, P. A.; Menezes, N. A. & Ghazzi, M. S. (2007). *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro, Museu Nacional.
- Brasil. (2006). Fundação Nacional de Saúde. *Manual prático de análise de água*. 2º Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 146p.
- Burger, R.; Zanata, A. M. & Camelier, P. (2011). Estudo taxonômico da ictiofauna de água doce da bacia do Recôncavo Sul, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*. v. 11, n. 4.
- Celinha, 2018. Meio Biotico. *Diagnostico Tecnico-Produto 2*, 26 Setembro, pp. 1-20.
- Chellappa, S.; Oliveira, J. C. S.; Chellappa, N. T. (2005). Fish fauna of a temporary lake in an Amazonian Conservation Area. *Acta Limnologica Brasiliensia*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 283-289.
- Chapin, F. S. et al. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, n. 405, p. 234-242, 2000
- Allan, J., (1995). Structure and function of running waters. *Stream ecology*, p. 388.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

- Chapin, F. S. e. a. C. o. c. b. n. 4. p. 2.-2. 2., (2003). Chapin, F. S. et al. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, n. 405, p. 234-242, 2000.. *Revista brasileira de zoologia*, VIII(26).
- CHAVES, H. F. Ictiofauna de três córregos próximos a ambientes urbanos na Bacia do Alto Rio Paraná. (2007). 48 f. *Dissertação (Mestrado – Biologia Animal)*, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto.
- Contente, R. F., (2013). *Padrões ecológicas e multidecadais ictiofauna do estuário Cananeia-Iguape*. São Paulo: USP.
- Costa Júnior, M. A. F. (2006). Biodiversidade e abundância da ictiofauna associada ao cultivo orgânico de *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931). 63 f. *Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática)*, Centro de Biociências, Universidade federal do Rio Grande do Norte. Natal.
- Contente, R. F. (2013). *Padroes ecologicas e multidecadais ictiofauna do estuario Cananeia Iguape*. Sao Paulo: USP.
- Cordazzo, C. V. & U. Seeliger. (1988). Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. Rio Grande, *Editora FURG*, 275p.
- COSTA, T. V. (Julho, 2006). IDENTIFICAÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES COM POTENCIAL PARA A CRIAÇÃO EM CATIVEIRO: PESCADO CAPTURADO NO ESTADO DO AMAZONAS.
- De Pinna, M. C. C. (1998). Phylogenetic Relationships Of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): Historical Overview And Synthesis Of Hypotheses. In: Malabarba, L.; R. E. Reis; R. P. Vari; Z. M. Lucena; C.A.S. Lucena. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCRS, Porto Alegre.
- Dias, T. S. (2015). Composição e estrutura das assembleias de peixes em duas.
- ESTEVEZ, F.A. (1998). Fundamentos de limnologia. 2 st ed., *Interciência*, Rio de Janeiro, 602p.
- Favero, J. M., 2011. *Ictiofauna de ambientes praias de barra sul de sistema costeiro Cananeia-Iguape*. Sao Paulo: USP.

- Favorito, S.; Zanata, A. M. & Assumpção, M. I. A (2005). new *Synbranchus* (Teleostei: Synbranchiformes: Synbranchidae) from ilha de Marajó, Pará, Brazil, with notes on its reproductive biology and larval development. *Neotropical Ichthyology*. v. 3.
- Fernandes, H. M., E. D. Bidone, L. H. Veiga & S. R. Patchineelam. (1994). Heavy-metal pollution assessment in the coastal lagoons of Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Pollution*, 85(3): 259-264.
- Ferreira, C. E. L., Gonçalves, J. E. A. & Coutinho, R., (2001). Community structure of fish and habitat complexity on a tropical rock shore. *Environ Biol Fishes*, pp. 353-369.
- Ferraris-Jr, C. J. (2007). Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*.
- Fonseca, O. J. M. 1991. Aspectos limnológicos da lagoa Emboaba, Planície Costeira Setentrional do Rio Grande do Sul: morfometria, hidroquímica e degradação de *Scirpus californicus* (C. A. Meyer) Steud. Unpublished Ph.D. *Dissertation*, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 247p.
- Franco, J. L. (2013). O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. p.22.
- Fricke, R. & Eschmeyer, W. N. (2012). "A guide to Fish Collections in the Catalog of Fishes database". Versão On-line de 12 Janeiro.
- Froese, R. & Pauly, D. (Eds). (2015). FishBase. World Wide Web electronic publication. (www.fishbase.org, (version 05/2015).
- Gianini, R. & Paiva-Filho, A. M., (1995). Análise comparativa de ictiofauna na zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo. *Bol. Ins. Oceanografia*, pp. 141-152.
- Gladstone, (2014). Ictiofauna. *Plano de manejo de APA de conceição de barra*, 20 Janeiro, pp. 351-382.
- Hewitt, J., Trhush, S., Lohrer, A., & Townsend, M. (2010). A latent threat to biodiversity: Consequences of small-scale heterogeneity loss. *Biodiversity and conservation*, pp. 1315-1323.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

- Jackson, D. A., P. R. Peres-Neto & J. D. Olden. (2001). What controls who is where in freshwater fish communities - the roles of biotics, abiotics, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58(1): 157-170.
- Langeani, F et al. - *Biota Neotropica*, v7 (n3) - bn03407032007 MPACTO (2009). Socio – Economic profile for Project of Jatropha Plantation in Bilene, Gaza Province. On behalf of Energem – Energias Renováveis Moçambique, Lda.
- LEE B.Y.; LEE W.J.; STREELMAN J.T.; CARLETON K.L.; HOWE A.E.; HULATA G.; SLETTAN A.; STERN J.E.; TERAU Y. & KOCHER T.D. (2005). A SECOND-GENERATION GENETIC LINKAGE MAP OF TILAPIA (OREOCHROMIS SPP.). *GENETICS* V. 170.
- Lehmann, P. (2006). "Anatomia e relações filogenéticas da família Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes) com ênfase na subfamília Hypoptopomatinae". *Tese de Doutorado não publicada*, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS,
- Libânio, M. (2005). "Fundamentos de qualidade e tratamento de água". Campinas: Átomo.
- Lima, J. D. (2003). Diversidade, estrutura trófica da ictiofauna e condições limnológicas em um lago na planície inundável do Rio das Mortes-MT. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, 110p.
- Lopes, Ivã Guidini; De Oliveira, Renan Gracia; Ramos, Fabrício Menezes. (2016). Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, p. 62-65.
- Lucinda, P. H. F. (2005). Systematics and biogeography of the genus *Phalloptychus* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae). *Neotropical Ichthyology*.v.3.
- Ludwig, J. A.; Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. New York, John Wiley, 1988, 337p.
- Mcclenachan, L., Ferreti, F., & Baum, J. K. (2012). From archives to conservation, why historical are needed to set baselines for marine animals and ecosystems. *Conservation letters*, 5, pp. 349-359.

- Mcclenachan, L., Ferreti, F., & Baum, J. K. (2012). From archives to conservation, why historical are needed to set baselines for marine animals and ecosystems. *Conservation letters*, 5, pp. 349-359.
- Melo, C. E., F. A. Machado & V. Pinto-Silva. (2003). Diversidade de Peixes em um Córrego de Cerrado no Brasil Central. *Brazilian Journal of Ecology* 1(2): 17-23.
- Melo, C. E. & J. D. Lima. (2007). Diversidade de espécies e influência de fatores estocásticos na regulação da ictiofauna em lagos de meandro na Bacia do Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil. *Revista SEB* 10(2) 22-27.
- Melo, C. E., J. D. Lima & E. F. Silva. (2009). Relationships between water transparency and abundance of Cynodontidae species in the Bananal floodplain, Mato Grosso, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 7(2): 251-256.
- Melo, C. E.; Lima, J. D.; Melo, T. L.; Silva, V. P. (2005). Peixes do rio das mortes: Identificação e ecologia das espécies mais comuns. Cuiabá, Entrelinhas/Unemat.
- Menezes, N. A. (1996). "Padrões de distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica do sul sudeste brasileiro: Peixes de Água Doce". In: *Workshop Padrões de Distribuição da Diversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro*, Campinas.
- Menezes, N. A.; Weitzman, S. E.; Oyakawa, O. T.; Lima, F. C.; Castro, R. M. C. C. & Weitzman, M. J. (2007). Peixes de água doce da Mata Atlântica. São Paulo: *Museu de Zoologia da USP*.
- Mendonça, J. T., & Catsuragawa, M. (2001). Caracterização da pesca artesanal no complexo estuário-lagunar de Cananea-Iguape. *Acta Scientiarum*, pp. 535-547.
- Merritt. (1984). An introduction to the aquatic insects of north America. 722p.
- Miranda, L.B.; Castro, B.M. & Kjerfve, B. (2002). "Princípios de Oceanografia Física de Estuários". São Paulo. *Universidade de São Paulo*, 417p.
- Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the World*. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons.

- Novaes, J. L. C.; Caramaschi, E. P.; & Winemiller, K. O. 2004. Feeding of *Cichla monoculus* Spix, 1829. During and after reservoir formation in the Tocantins River, Central Brazil. *Acta Limnologica Brasil* 16(1): 41-49.
- Ohman, M. C. & Rajasurya, A., (1998). "Relationship between habitat structure and fish communities on coral". *Environ Biol Fish*, pp. 19-31.
- OLIVEIRA, E. C. (2011). A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA.
- OLIVEIRA, M.A. et al. (2014). Ictiofauna do Rio Guaporé e áreas adjacentes. *PUBVET, Londrina*, V. 8, N. 9, Ed. 258, Art. 1712, Maio.
- Popma, T. J. & Lovshin, L. L. (1995). Worldwide Prospects for Commercial Production of Tilapia, International Center for Aquaculture and Aquatic Environments.
- Pough, F. H.; Janis, C. M. & Heiser, J. B. (2008). A vida dos vertebrados. São Paulo: *Editora Atheneu*.
- Pouilly, M. & M. A. Rodríguez. (2004). Determinism of fish assemblage structure in Neotropical floodplain lakes: influence of internal and landscape lake conditions. Pp.43–265. In: Welcomme, R. & T. Petr (Eds.). Proceedings of the Second International Symposium on the Management of large Rivers for Fisheries Volume II.
- Rezende, P. S., Marques, D. V., & Rosa, R. (2017). *Uso de dados do Sentinel-2 para cálculo de NDVI com base nos valores da refletância aparente e de superfície*. SP, Brasil: Universidade Federal de Uberlândia.
- Ribeiro, F. R. V. & Lucena, C. A. S. A. (2006). A new species of *Pimelodus* Lacépède 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) from the rio São Francisco drainage, Brazil. *Neotropical Ichthyology*. v. 4.
- Rodríguez, M. A. & W. M. Lewis-Jr. (1997). Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs* 67(1): 109-128.
- Rotherham, D. et al., 2011. "Untangling spatial and temporal variation in abundances of stuarine fish and sampled with multi-mesh gillnets". *Marine Ecology Progress Series*, pp. 183-195.

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

- Rotherham, D. et al., 2011. Untangling spatial and temporal variation in abundances of stuarine fish and sampled with multi-mesh gillnets. *Marine Ecology Progress Series*, pp. 183-195.
- Schneider, M. F., Burrumuge, V. A., Aliasse, L., & Serfontein, F. (2005). Checklist e centro de diversidade de vertebrados de Moçambique. pp. 1-21.
- Soares, M. G. (2017). Relação Entre As Mudanças De Uso E Cobertura De Terra E As Queimadas Em Florestas De Miombo, Gurué Moçambique. *Dissertação de Mestrado*. Maputo:Universidade Eduardo Mondlane. Faculdade De Agronomia E Engenharia Florestal.
- Sparks, J. S. & Smith, W. L. (2004). Phylogeny and biogeography of cichlid fishes (Teleostei: Perciformes: Cichlidae). *Cladistics*, v. 20.
- Sandes-Sobral, L. E. (2008). Complexidade Territorial e desenvolvimento: tendências e Perspectivas da urbanização no litoral de Camaçari/Bahia/Brasil. Tese de Doutorado não publicada. Universidade de Barcelona, Espanha.
- Santos, G. M.; Juras, A. A.; Merona, B. & Jegu, M. (2004). Peixes do baixo Rio Tocantins. 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília: Eletronorte.
- Smerman, W. (2007). 78 f. *Dissertação (Mestrado em Aquicultura)*, Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.
- Siccha-Ramirez, Z. R. (2011). Filogeografia das espécies de tainha, *Mugil liza* e *M. platanus* (Teleostei: Mugiliformes) *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.
- Tejerina-Garro, F. L. (2002, Janeiro). Características da ictiofauna e das interações peixe ambiente no medio Araguaia, bacia Amazonica. *ResearchGate*, pp. 85-99.
- Welcomme, R. L. (1979). The fisheries ecology of floodplain rivers. London, *Longman*, 317p.
- Zanini, T. S. et al. (2017). Diversidade da ictiofauna de riachos de cabeceira em paisagens antropizadas na bacia do Alto Paraguai. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, v. 107, e2017006.

8. Apêndeces

APÊNDECE 1: Tabela de Similaridade

| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|----|-----------|------|-----------|-----------|-----------|
| P1 | 1 | 0.75 | 0.6666667 | 0.6153846 | 0.5833333 |
| P2 | 0.75 | 1 | 0.7 | 0.8 | 0.6 |
| P3 | 0.6666667 | 0.7 | 1 | 0.5454546 | 0.6666667 |
| P4 | 0.6153846 | 0.8 | 0.5454546 | 1 | 0.6 |
| P5 | 0.5833333 | 0.6 | 0.6666667 | 0.6 | 1 |

Tabela 5: Interação das comunidades subamostrais

Apêndice 2: Tabela de correlação das variáveis ambientais

| | Abundância | Profundidade | NDVI |
|--------------|------------|--------------|----------|
| Abundância | | -0.17463 | -0.64412 |
| Profundidade | -0.1746 | | -0.38749 |
| NDVI | -0.6441 | -0.38749 | |

Tabela 6: Correlação das variáveis ambientais

| Original data set: | Standard devs: | % |
|--------------------|-------------------|---------|
| Observed S: | 13 | |
| Chao 2: | 15.4 | 3.68218 |
| Jackknife 1: | 15.4 | 1.6 |
| Jackknife 2: | 17.2 | NA |
| Bootstrap: | 14.0144 | NA |

Apêndice 3: Dados de estimadores de riqueza

Tabela 7: Análise das abundâncias reactivadas da média e desvio padrão

| | |
|------------------|-------|
| Tam (n) | 13 |
| Mínimo | 0.14 |
| Máximo | 26.60 |
| Amplitude | 26.46 |
| Média | 7.70 |
| Desvio padrão | 10.25 |

Apêndice 4: Imagem do material do local do estudo



Apêndice 5: Imagem do local do estudo



Apêndice 6: Imagens do material usado

9. Anexo

Aquacultura no distrito de Limpopo no Posto Administrativo de Chissano

ANEXO 1: Espécies de peixes registadas no Distrito do Bilene

(Adaptado de Pereira, 2005)

| Nome científico | Nome comum | Nome comum em inglês |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Acanthuridae | | |
| Acanthurus dussumieri | | |
| Acanthurus leucosternon | | |
| Acanthurus thompsoni | | |
| Acanthurus triostegus | | |
| Ctenochaetus strigosus | Cirurgião coroado | |
| Naso brevisrostris | Cirurgião-azul-claro | |
| Apogonidae | Cirurgião-chocolate | |
| Apogon aureus | Cirurgião-presidiário | |
| Balistidae | Barbeiro-manchado | |
| Balistoides conspicillum* | Rufia-manchada | |
| Rhinecanthus rectangulus | Rufia-manchada | |
| Sufflamen bursa | Peixe-porco-palhaço | |
| Sufflamen chrysopterus | Peixe-porco-de-mascarilha | |
| Sufflamen fraenatus | Peixe-porco-de-boomerang | |
| Blenniidae | Peixe-porco-meia-lua | |
| Exallias brevis | Peixe-porco maquilhado | |
| Plagiotremus tapeinosoma | Fuzileiro de banda negra | Ring-tailed cardinalfish |
| Caesionidae | Xaréu bronzeado | Leopard blenny |
| Pterocaesio tile | Xaréu cocoli | Mimic blenny |
| Carangidae | Xaréu til | Yellow teardrop butterflyfish |
| Caranx papuensis* | Xaréus coronado, rabo | Spotted Hawkfish |
| Caranx sem* | amarelo e | |
| Carans sexfasciatus* | limão | |
| Seriola sp.* | Peixe-borboleta-de-barbatana | |
| Chaetodontidae | filamentosa | |
| Chaetodon auriga | Blackburn's butterflyfish | |
| Chaetodon blackburnii | Borboleta-pintado | |
| Chaetodon gutatissimus | Borboleta-de-Klein | |
| Chaetodon interruptus | Borboleta-mascarado | |
| Chaetodon kleinii | Borboleta-de-atol | |
| Chaetodon lunula | Borboleta de Vagabundus | |
| Chaetodon mertensii | Borboleta-de-nariz-comprido | |
| Chaetodon vagabundus | Peixe Ídolo | |
| Forcipiger flavissimus | | |
| Heniochus acuminatus | | |
| Cirrihidae | | |
| Cirrhichthys oxycephalus | | |
| Dinopercidae | | |
| Nome científico | Nome comum | Nome comum em inglês |
| Ostraciidae | Lebre semi-circular | |
| Ostracion cubicus | Papagaio de escamas | |

| | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Pempheridae | amarelas | Yellow spotted boxfish |
| Pempheris adusta | Papagaio de brasa | Dusky sweeper |
| Pinguipididae | Garoupa estrelada | Yellowbar sandperch |
| Parapercis xanthozona | Garoupa tomate | Yellowbar sandperch |
| Pomacanthidae | Garoupa bordo branco | Dusky angelfish |
| Centropyge multispinis | Garoupa gato | Old woman Angelfish |
| Pomacanthus rhomboides | Garoupa pintada | Old woman Angelfish |
| Pomacanthus | Garoupa fajardo | Natal Sergeant |
| semicirculatus | Garoupa meia-lunada | Indo-Pacific Sergeant |
| Pomacentridae | Garoupa batata | Blue-spotted chromis |
| Abudefduf natalensis | Anthias-dourado | Chocolatedip Chromis |
| Abudefduf vaigiensis | Garoupa-do-alto | Weber's Chromis |
| Chromis dasygenys | Merma | Threespot Dascyllus |
| Chromis dimidiata | Serra | Caerulean damsel |
| Chromis weberi | Peixe-fogo diabo | |
| Dascyllus trimaculatus | Sargo do cabo | |
| Pomacentrus caeruleus | Marreco | |
| Scaridae | Ídolo-mourisco | |
| Scarus ghobban | | |
| Scarus rubroviolaceus | | |
| Serranidae | | |
| Cephalopholis miniata* | | |
| Cephalopholis sonnerati* | | |
| Epinephelus | | |
| albomarginatus* | | |
| Epinephelus andersoni* | | |
| Epinephelus chlorostigma* | | |
| Epinephelus lanceolatus* | | |
| Epinephelus rivulatus | | |
| Epinephelus tukula* | | |
| Pseudoanthias | | |
| squamipinnis | | |
| Serranus knysnaensis # | | |
| Scombridae | | |
| Euthynnus affinus* | | |
| Scomberomorus | | |
| commerson* | | |
| Scorpaenidae | | |
| Pterois miles | | |
| Sparidae | | |
| Diplodus sargus capensis | | |
| Chrysoblephus puniceus | | |
| Zaclidae | | |
| Zanclus cornutus | | |

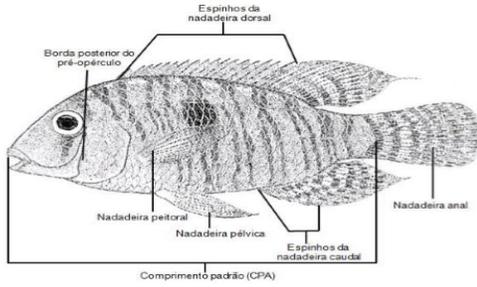


Imagem 1: Esquema de exemplar da Ordem dos Perciformes mostrando a estrutura do grupo.

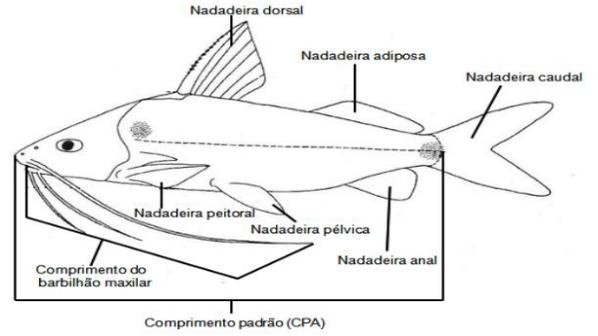


Imagem 2: Esquema de exemplar da Ordem dos Siluriformes mostrando a estrutura do grupo.

Nome popular: Peixe preto/gato ou nhampfi ntima



Figura 1: Exemplar de *Clarias gariepinus*

Nome popular: Chimondzo



Figura 2: Exemplar de *Austroglanis sclateri*

Nome popular: Maria



Figura 3: Exemplar de *Ocreochromis sparmani, niloticus e sp*

Nome popular: Xicico



Figura 4: Exemplar de *Abassis natalensis*

Nome pupolar: Mbolombo



Figura 5: Exemplar de *Epinephelus* sp

Nome popular: kuduro



Figura 6: Exemplar de *Hypophthalmichthys molitrix*

Nome popular: Tainha



Figura 7: Exemplar de *Mugil cephalus*

Nome popular: Camarão



Figura 8: Exemplar de *Macrobrachium rosenbergii*

Nome popular: tainha



Figura 9: Espécie desconhecida

