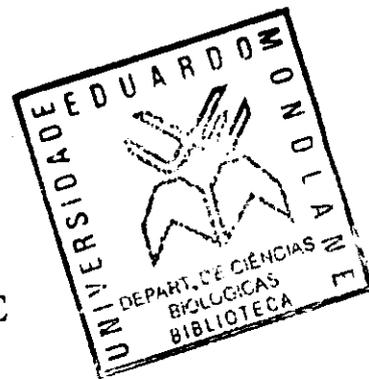


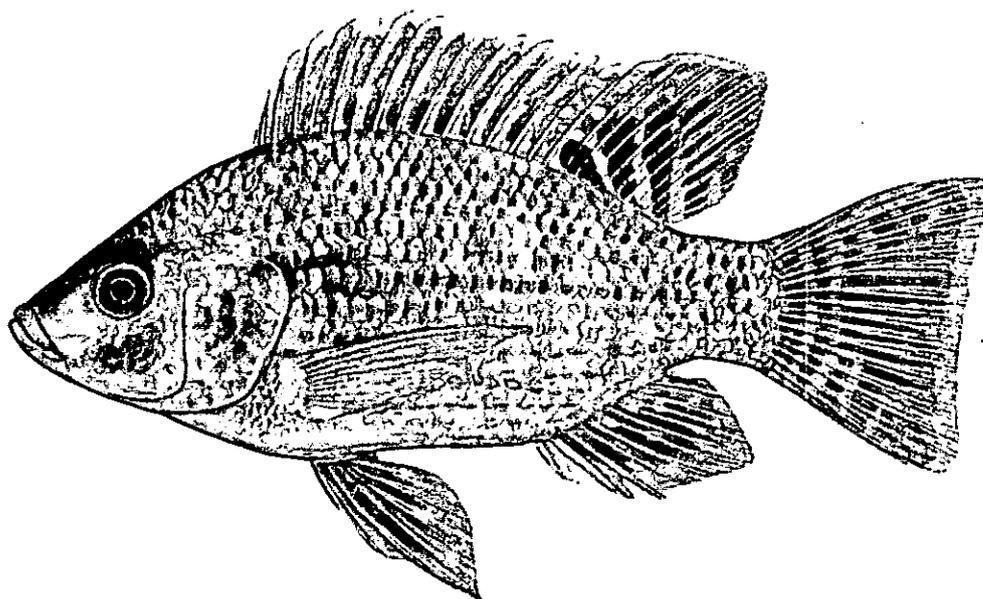
B10-54



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS-BIOLÓGICAS**

Trabalho de Culminação de Curso  
(Trabalho de Investigação)

**Dieta e Crescimento de *Oreochromis niloticus***  
**Capturada na Albufeira de Massingir**



Estudante: Eunice Rossana Leong



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de Culminação de Curso

(Trabalho de Investigação)

**Dieta e Crescimento de *Oreochromis niloticus*  
Capturada na Albufeira de Massingir**

**Supervisores:**

dr. Almeida Guissamulo  
dr. Osvaldo Chacate

**Estudante:** Eunice Rossana Leong

Maputo, Janeiro de 2008



## Agradecimentos

A realização do presente trabalho contou com o apoio de muitos, que directa ou indirectamente contribuíram para que este fosse possível. A todos gostaria de agradecer e destacar:

- Ao Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (IIP) pelo apoio financeiro prestado. Particularmente ao Dr. Domingos Gove que muito fez para que o trabalho se realiza-se.
- Aos meus supervisor Almeida Guissamulo e Osvaldo Chacate, um obrigado muito especial, pela rigorosa orientação científica, pelo apoio, disponibilidade, compreensão e motivação que demonstraram ao longo de todas as fases da realização do presente estudo.
- A Dra Aidate Mussagy pela disponibilização do microscópio e livros de identificação do plâcton, pela orientação e atenção.
- A todo o corpo docente e estudantes do DCB, obrigado pela transmissão e partilha de conhecimentos e valores.
- Ao Sr Cuco do laboratório de biologia do Instituto Nacional de Ivestigação Pesqueira (IIP).
- A dra Vanessa Cabanelas pela disponibilização de material para identificação do plâncton.
- Ao dr Badru Agy pela compahia, apoio e ajuda durante o trabalho de campo.
- Ao dr Plácido pela ajuda prestada.
- Ao dr Mauricio e dona Sabina do laboratório de Ciências Biológicas por todo apoio durante a realização do presente trabalho.
- Ao dr Ivan Nerantezoules pelo apoio e amizade.
- Aos senhores Gaspar e Bernardo, amostradores do IIP em Massingir por todo apoio prestado no campo.
- Aos bibliotecários D. Eduarda, D. Janete e Hélio pela atenção e compreensão ao longo da formação, em particular durante realização do presente trabalho.

- A Nádia, pelo apoio durante a realização deste trabalho e acima de tudo pela compreensão, motivação e amizade durante a minha formação superior.
- Aos meus companheiros de campo Valda e Francisco pelos momentos bons e maus durante o trabalho de campo.
- Aos amigos Ju, Fátima, Vânia, Lena, Maria, Carmen e Danila pelo carinho e cuidados ao longo da minha formação superior. Obrigado pela tolerância nos meus momentos de ausência e pouca paciência.
- Aos meu queridos e adorados sobrinhos Dinho, Ássia, Chana, Salif, Zulu, Neyma e Yumi, pelos momentos de ausência.
- Um obrigado muito especial ao meu marido Tino pelo apoio, carinho, paciência e dedicação prestados ao longo da minha formação superior.

## Declaração de honra

Declaro, por minha honra, que este relatório é resultado de uma investigação por mim realizada e que não foi submetido para outro grau ou finalidade que não o indicado: "Licenciatura em Ciências Biológicas" pela Universidade Eduardo Mondlane em Maputo, Moçambique.

Maputo, 10 de Janeiro de 2008.

Eunice Rossana Leong

Eunice Rossana Leong

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho em primeiro lugar aos meus queridos pais que sempre incentivaram e apoiaram os meus estudos.

Aos meus irmãos pelos conselhos e ensinamentos incansáveis que me têm dado ao longo da minha vida.

Ao meu querido Tino pelo apoio que me têm dado.

## Resumo

O presente trabalho foi realizado de Julho a Setembro de 2007, na Albufeira de Massingir, no centro de pesca de Cubo, tendo como objetivo estudar a dieta alimentar e o crescimento da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Foram amostrados 150 peixes, dos quais 126 eram fêmeas e os restantes 24 machos. Dos peixes amostrados, a análise do conteúdo estomacal foi feita em 95 peixes que possuíam conteúdo enquanto que os restantes peixes tinham os estômagos vazios. A análise do conteúdo estomacal foi feita pelo método de percentagem de frequência de ocorrência dos diferentes itens alimentares presentes no estômago. Este método consistiu na observação do conteúdo estomacal ao microscópio e contagem dos primeiros 100 itens alimentares presentes em cada estômago. Também, foi medido o comprimento e peso total do peixe para a determinação da relação comprimento total - peso total. Foram determinados os estágios de maturação com base na aparência física das gónadas para a comparação da dieta em diferentes estágios de maturação através do índice de Morisita. Foi determinado o peso das gónadas para analisar a sua relação com o comprimento total e peso total. Foram contabilizados 14 gêneros (02 zooplâncton e 12 fitoplâncton) pertencentes a 12 famílias e 6 divisões. Os gêneros mais frequentes foram *Ceratium* (100%) de ocorrência, *Fragilária* (87.4%), *Melosira* (64.2%) e *Pediastrum* (47.5%). As divisões mais representativas foram a Clorophyta e Chrysophyta. Existe uma correlação linear forte entre o comprimento total e peso total em ambos sexos. Os peixes do estágio de maturação I e II predominaram na amostra do mês de Agosto enquanto que o estágio de maturação III predominou no mês de Setembro. Existe sobreposição da dieta alimentar nos diferentes estágios de maturação (C=1).

## Índice Geral

AGRADECIMENTOS.....	I
DECLARAÇÃO DE HONRA.....	III
DEDICATÓRIA.....	IV
RESUMO.....	V
ÍNDICE GERAL.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objectivos.....	4
1.1.1 objectivo geral.....	4
1.1.2 objectivos específicos.....	4
2. ÁREA DE ESTUDO.....	5
3. METODOLOGIA.....	8
3.1 Material usado.....	8
3.2 Amostragem.....	8
3.2.1. Período de amostragem, estratégia de recolha dos dados e acondicionamento das amostras para a análise da dieta.....	8
3.2.2. Procedimentos na extracção do estômago.....	9
3.2.3. Amostragem para a análise dos estágios de maturação.....	10
3.3. Tratamento laboratorial.....	12
3.3.1. Análise do conteúdo estomacal e descrição do conteúdo alimentar.....	12
3.4. Análise de dados.....	12
3.4.1. Abundância e frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de o. niloticus capturado na albufeira de massingir.....	12
3.4.2. Relação comprimento total – peso total.....	14
3.4.3. Determinação dos estágios de maturação e comparação com o comprimento total, peso total e peso das gónadas.....	14
3.4.4. comparação da dieta alimentar com os estágios de maturação.....	15
4. RESULTADOS.....	16
4.1 Dieta do oreochromus niloticus.....	16
4.2 Descrição do conteúdo alimentar de oreochromis niloticus.....	17
4.3 Relação comprimento total (ct) – peso total (pt) de oreochromis niloticus.....	19
4.4 Estágios de maturação e sua relação com o comprimento total, peso total e peso das gónadas.....	20
4.5 Comparação da dieta alimentar entre peixes de diferentes estágios de maturação.....	23
A Dieta alimentar dos peixes nos diferentes estágios de maturação.....	23
5. DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÕES.....	32
7. RECOMENDAÇÕES.....	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
9. ANEXOS.....	42

## Índice de Figuras

Figura 1: Mapa de Moçambique ilustrando a província de Gaza .....	6
Figura 2: Albufeira de Massingir.....	7
Figura 3: Localização do estômago.....	11
Figura 4: Regressão ente comprimento e peso para machos.....	20
Figura 5: Regressão entre comprimento e peso para machos.....	21
Figura 6: Frequência dos estômagos com conteudo em diferentes estágios de maturação.....	22

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Descrição macroscópica dos estágios de maturação.....	12
Tabela 2: Classificação do estômago.....	17
Tabela 3: Amostras de peixes com e sem conteúdo estomacal.....	18
Tabela 4: Conteúdo alimentar, abundancia e frequência dos itens alimentares.....	19
Tabela 5: Média e desvio padrão do comprimento, peso e peso das gónadas em machos.....	23
Tabela 6: Médias e desvio padrão de comprimento, peso e peso das gónadas em fêmeas.....	24
Tabela 7: índice de Morisita.....	24

## 1. INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, pertence à família Cichlidae e é originária de África, concretamente no rio Nilo desde o baixo Albert Nile até o delta (EL – Sayed, 1999). Existem cerca de 22 espécies de tilápias que são cultivadas no mundo, e delas a *Oreochromis niloticus* é a que possui maior valor comercial (EL – Sayed, 1999). A sua dispersão foi fomentada no final dos anos setenta com o intuito da criação em tanques de cultivo demonstrando o seu alto potencial em vários sistemas de criação (aquacultura) para fins de subsistência em países em desenvolvimento, (Hayashi, 1999 citando Lazard; Rognon, 1997). Segundo Schneider (2003) citando Van der Waal & Bills (1996), *Oreochromis niloticus* provavelmente entrou na secção Moçambicana do Rio Limpopo vindo da região de Pafuri do Parque Nacional de Kruguer onde foi registado pela primeira vez em Novembro de 1996.

Em ambiente natural é um peixe bentopelágico, de água doce à ligeiramente salgada sendo encontrado a uma profundidade média de 5 m (Costa, 2003; Kullander, 2004 e Ambiente Brasil, 2005). É um peixe de águas quentes, reproduz-se entre 21 °C a 35°C e a temperatura ideal para o seu crescimento varia de 26°C a 28°C. Apresenta tolerância ao frio até 15°C ou calor acima de 35 °C e tolera baixos índices de oxigênio (1.5 mg/l). Vive bem em águas salobras, com salinidade até 18‰ (Sales 1995, Orr 1986). O seu comprimento máximo conhecido é de 60 cm, e o peso máximo é de aproximadamente 4,3 kg (Sales, 1995). Apresenta boa adaptabilidade em condições ambientais favoráveis, onde com boa alimentação têm ganho de peso, alta rusticidade, ciclo de vida precoce, bom crescimento em regime intensivo e a sua carne de textura firme sem espinhos e tem boa aceitação no mercado (Peirong, 1989). Actualmente é considerada a espécie mais importante mundialmente, e é criada em mais de 100 países com uma produção anual estimada em 800 000 toneladas (Fitzsimmons, 2000).

O organismo tem que crescer, desenvolver e reproduzir, e isto depende da quantidade de energia que o organismo adquire com o alimento que consome (Nikolsky, 1963). As exigências nutricionais variam de acordo com a fase de desenvolvimento e sistema de criação (Peirong, 1989).

O conhecimento das relações entre diversos elos da rede alimentar dos ecossistemas aquáticos fornece subsídios para estudos mais aprofundados em energética, os quais ainda são pouco difundidos devido à escassez de conhecimentos básicos sobre a biologia de grande parte da ictiofauna (Drenner *et al.*, 1978 citado por Dias *et al.*, 2005).

A análise da dieta alimentar em peixes constitui importante acervo para o incremento do conhecimento dos processos que regulam os ecossistemas aquáticos tropicais (Zavala e Camin, 1996). Este tipo de análise reflete não apenas a oferta do alimento disponível no ambiente, mas também a escolha do alimento mais apropriado às necessidades nutricionais dos peixes (Zavala e Camin, 1996). Mais ainda, o conhecimento da preferência alimentar das espécies é útil no desenvolvimento de estudos nutricionais, no preparo de rações, no manejo da alimentação e no planeamento da utilização de poli-cultivos, que consiste na criação de duas ou mais espécies de peixes com hábitos alimentares diferentes em um mesmo viveiro (Motta, 2003).

As fontes alimentares utilizadas pelos peixes podem fornecer dados sobre o habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e mesmo sobre alguns aspectos do comportamento, enquanto que informações acerca da intensidade de absorção do alimento podem ser úteis para complementar estudos que visem detectar interações competitivas entre as espécies ou partilha de recursos entre elas.

Os peixes desempenham um papel chave na biocenose de reservatórios, sendo muitas vezes um importante parâmetro biológico na caracterização trófica dos ecossistemas aquáticos. Estes diferem quanto ao tipo de alimento consumido mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (Nikolsky, 1963).

O alimento natural dos peixes é composto de inúmeros organismos vegetais (algas, plantas aquáticas, frutas, sementes, entre outros) ou animais (crustáceos, larvas e ninfas de insetos, vermes, moluscos, anfíbios, peixes, entre outros). Algumas espécies de Tilápias, em particular a Tilápia do Nilo, aproveitam de forma eficiente o fito e o zooplâncton e consequentemente, seu impacto deve ser muito alto nas

provavelmente?

comunidades de peixes nativos, embora ainda não existam estudos a esse respeito (Costa, 2003).

Segundo Peirong (1989), a Tilápia do Nilo é omnívora com tendência a herbívora. No estágio larval alimenta-se principalmente de zooplâncton. A facilidade de captura de alimento promove o aumento rápido do crescimento do peixe.

2?? Durante o período reprodutivo (em geral no verão), a Tilápia do Nilo apresenta uma coloração nupcial. Os órgãos genitais externos do macho e da fêmea diferem na aparência: o macho apresenta dois poros, o ânus em frente e o poro urogenital no traseiro. A fêmea tem três poros, o ânus em frente, oviducto aberto no meio e o poro urinário atrás (Peirong, 1989). O desenvolvimento das gónadas é dependente das condições \_\_\_\_\_ nutricionais \_\_\_\_\_ (Peirong, \_\_\_\_\_ 1989). Machos e fêmeas reproduzem-se com facilidade em águas paradas, mas também nos rios (Costa, 2003).

Segundo Stickney (2000), a maturação sexual precoce da Tilápia do Nilo pode acarretar problemas em condições de cultivo, como desvio de energia destinada ao crescimento para a reprodução, super população e queda da qualidade da água.

Os estudos de alimentação natural, tem por objectivo produzir informação para o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável dos ecossistemas, auxiliando os ecologistas, administradores de recursos pesqueiros e piscicultores. Sendo raramente possível a observação directa da alimentação de peixes, a maior parte desse tipo de conhecimento, em ambientes naturais, é derivada de estudos baseados na análise de conteúdo estomacal (Windell e Bowen, 1978; Royce, 1996).

O estudo da dieta da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) pretende, de alguma forma produzir informação que possa contribuir para o conhecimento da biologia desta espécie na Albufeira de Massingir, fornecer informação sobre o comportamento de peixes diante de variações do alimento disponível, dar subsídios para a compreensão de mecanismos que permitem a coexistência e a exploração dos recursos de um mesmo sistema por várias espécies. }

## **1.1 OBJECTIVOS**

### **1.1.1 Objectivo geral**

- Estudar a dieta alimentar e o crescimento da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) capturada na pesca artesanal ao longo da Albufeira de Massingir.

### **1.1.2 Objectivos específicos**

- Descrever o conteúdo alimentar de *O. niloticus* capturada na Albufeira de Massingir;
- Comparar a composição (abundância e ocorrência) da dieta de *O. niloticus* capturada na Albufeira de Massingir;
- Determinar a relação comprimento total – peso total de *O. niloticus* capturado na Albufeira de Massingir;
- Determinar os estágios de maturação de *O. niloticus* capturado na Albufeira de Massingir e comparar com o comprimento total, o peso total e o peso da gónada;
- Comparar a dieta alimentar dos peixes de diferentes estágios de maturação de *O. niloticus* capturado na Albufeira de Massingir.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi efectuado na Albufeira de Massingir, localizada no distrito de Massingir, província de Gaza, entre as coordenadas 23° 00' - 55° 22' sua e 32° 00' - 02° 48" Este, em Moçambique ( Figura 1).

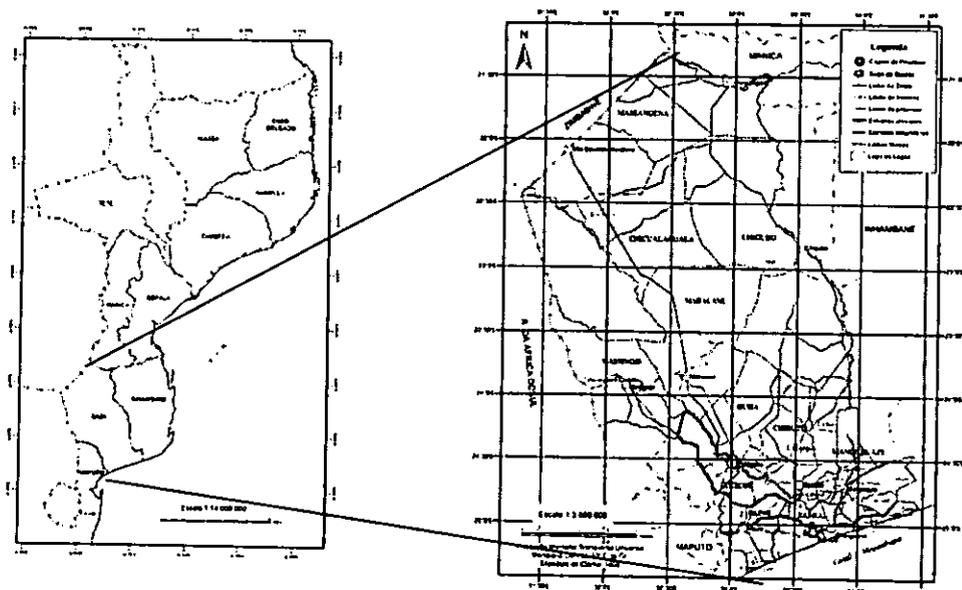


FIGURA 1:

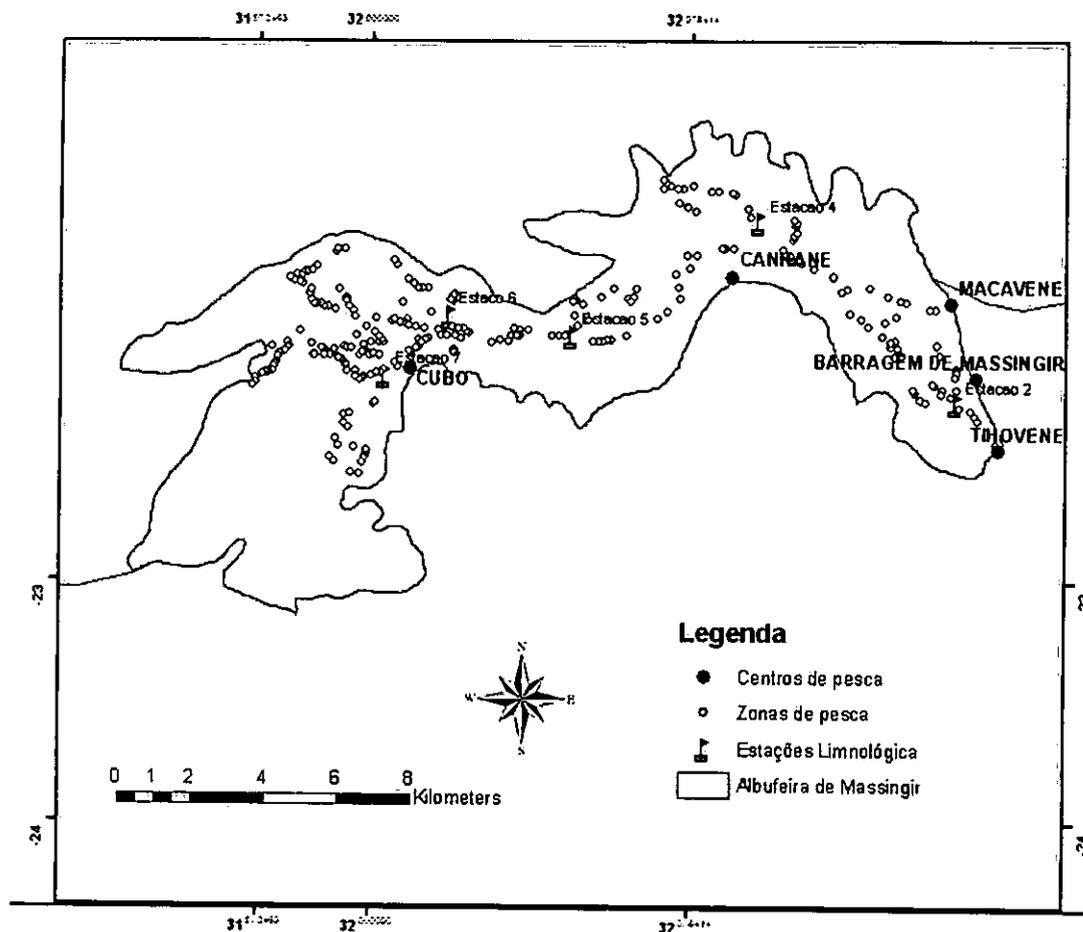
Mapa de Moçambique, que ilustra a Província de Gaza, onde se localiza a Albufeira de Massingir (Centro Nacional de Cartografia e Teledeteção).

O distrito de Massingir está localizado <sup>ao</sup> norte da província de Gaza, sendo limitado a norte pelo distrito de Chicualacuala, a sul pelo distrito de Magude (da província de Maputo), a Este pelos distritos de Mabalane e Chokwé e a Oeste pela República da África do Sul (Ministério de Administração Estatal, 2005). Possui uma área de 5858 km<sup>2</sup> de superfície e uma densidade populacional de 3.8 habitantes/km<sup>2</sup> (Austral Consultoria e Projecto, Lda, 2005).

O distrito encontra-se numa zona de pronunciada aridez da província, cuja pluviosidade se situa entre os 400-700 mm/ano. É um distrito com desenvolvimento baixo em termos de infra-estruturas e de actividades económicas (Austral Consultoria e Projecto, Lda, 2005).

O clima do distrito é do tipo semi-árido seco; a temperatura média anual é de 30°C e precipitação de 600mm com uma a evapo-transpiração potencial de referência (Eto) geralmente superior a 1500 mm, o que torna o distrito apto para o cultivo em sequeiro (Ministério de Administração Estatal, 2005). Os principais rios que atravessam o distrito são o Rio dos Elefantes e Mazimulhepe (de caudal permanente), Chingedzi, Machapane, Benhuca, Zambalala, Chivambalane, Nhamvoto, Nhapombe e Inhatcozoane (de caudal temporário). Existem ainda cerca de dez lagoas (Ministério de Administração Estatal, 2005)

Os habitantes do distrito dedicam-se à agricultura de subsistência em que predomina a produção vegetal e animal, a exploração florestal e a pesca artesanal ao longo da Albufeira de Massingir, ao longo do Rio dos Elefantes e nos poucos cursos de água existentes no distrito (Austral Consultoria e Projecto, Lta, 2005).



**FIGURA 2:** Albufeira de Massingir

A barragem de Massingir (fig. 2) foi construída em 1972. Apresenta uma profundidade máxima de cerca de 78m e média de 19m. É atravessada pelos Rios dos Elefantes e Limpopo, sofrendo uma flutuação anual do nível de água de cerca de 6.5m (Ssentongo,2000).

Na Albufeira existe um total de sete centros de pesca, nomeadamente: Nwaticattha, Cubo, Canhane, Tihovene, Macavene, Mavodse e Massingir velho que são coordenados por um comité de gestão de recursos da albufeira (Austral Consultoria e Projecto, Lta, 2005). As amostragens foram feitas no centro de pesca de Cubo (Figura 2 ).

O número de pescadores licenciados para o exercício da actividade da pesca artesanal estima-se em 500 pescadores e estão organizados em três principais associações: Associação de Pescadores de Massingir APEMA; Associação de Pescadores Graça Machel em Nwaticattha; Associação de Pescadores "Cuxuvucane" de Canhane. Há também um número considerável de pescadores que não estão filiados nas associações acima referidas (Austral Consultoria e Projecto, lta, 2005).

A arte de pesca mais utilizada é a rede de emalhe de superfície que captura maioritariamente as Tilápias e o emalhe de fundo que captura as carpas .O tipo de embarcação utilizado é a chata de madeira, construída localmente (IIP em preparação).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Material usado**

- Balança de 20Kg;
- Balança analítica com precisão de 0.01g;
- Camara de sedimentação;
- Copos de Becker;
- Placas de petri;
- Estojo de dissecação;
- Solução de formol a 10%;
- Tina de dissecação;
- Fita-cola;
- Fichas de registo;
- Baldes de 20l;
- Microscópio óptico binocular, invertido Olympus CK 40;
- Microscópio óptico Olympus – BX 51;
- Proveta de 500ml;
- Etiquetas e marcador;
- Régua;
- 150 frascos;
- Livros e guias de identificação de Fitoplâncton e Zooplâncton;
- Livros e guias de campo para a identificação das espécies de água doce (Skelton, 2001).

#### **3.2 Amostragem**

##### **3.2.1. Período de amostragem, estratégia de recolha dos dados e acondicionamento das amostras para a análise da dieta**

O trabalho de campo realizou-se de Agosto à Setembro de 2007, durante 15 dias em períodos de 05 dias por mês e consistiu na compra de pescado junto dos pescadores do centro de pesca de Cubo (figura 2). - w'?

No centro de pesca de Cubo (maior centro de pesca em Massingir e com maiores registos de captura de pescado (IIP, em preparação)) foram estabelecidos contactos com os pescadores artesanais para a compra de peixe, que constituiu amostra para este estudo. O pescado foi adquirido no período da manhã (8h – 10h), hora em que os pescadores recolhem diariamente suas redes e seguidamente voltam a arma-las depois da sua limpeza.

Para cada amostra de peixe fez-se a medição do comprimento total através de uma régua de 50 cm, a pesagem com uma balança com capacidade para 20 kg, remoção do estômago (para a análise da dieta) e das gónadas (para identificação dos estágios de maturação) usando um bisturi.

### 3.2.2. Procedimentos na extracção do estômago

Para a extracção do estômago fez-se uma incisão no abdómen do peixe, começando pelo ânus até a zona entre brânquias sem cortar os órgãos internos. Fez-se um outro corte da mesma maneira, mas em semi-lua, começando pelo ânus até as brânquias (Figura 3). Os estômagos foram retirados com ajuda de uma tesoura e colocados individualmente em frascos de 50ml contendo formol a 10% e contendo rótulos para fins de identificação. O rótulo continha o número da amostra, a informação do comprimento total e o peso total do espécimen. Após a extracção do estômago fez-se uma caracterização em cheio, intermédio ou vazio, obedecendo aos seguintes critérios:

Estômago cheio – 75% a 100% do estômago com alimento;

Estômago intermédio: 25% - 75% do estômago com alimento;

Estômago vazio: 0% - 25% do estômago com alimento.

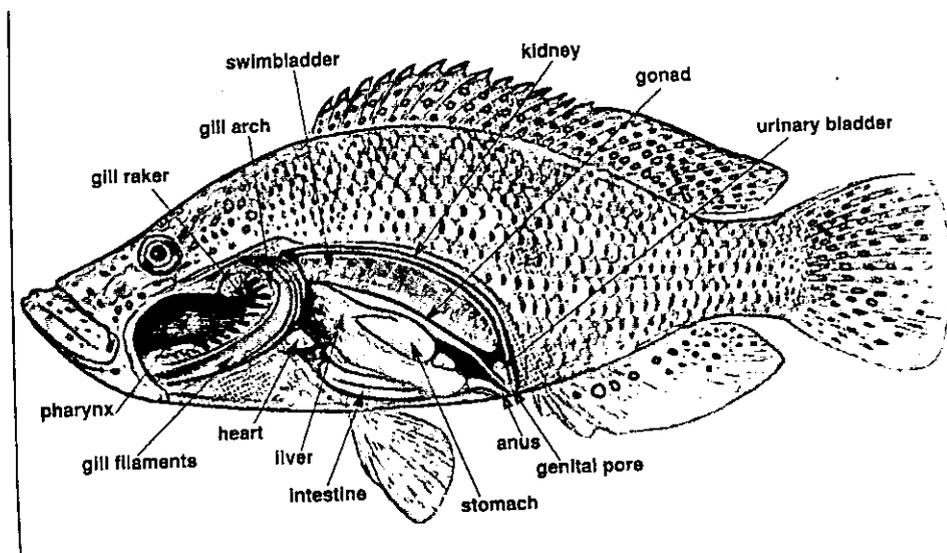


Figura 3: Localização dos órgãos que foram extraídos: gónadas e estômago ( Skelton, 2001)

### 3.2.3. Amostragem para a análise dos estágios de maturação

Para a determinação dos estágios de maturação, foram extraídas as gónadas, onde se identificou e se registou o sexo, e o respectivo estágio de maturação baseado numa escala macroscópica de maturação analisada a partir de 4 termos baseada na aparência física das gónadas (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição macroscópica dos estágios de maturação (Trewavas, 1983))

Estágio	Fêmeas	Machos
Imaturo / Inactivo I	Ovários finos e transparentes	Testículos finos e branco-transparentes
Activo II	Ovários ligeiramente inchados e de cor amarela	Os testículos aumentam de tamanho e apresentam uma cor branca e creme
Maturo III	Os ovários são muito espessos e tem a cor alaranjada. Nota-se presença de vasos sanguíneos e os ovos são facilmente notáveis	Os testículos são mais espessos e apresentam uma cor branca
Desova IV	Ovários muito flácidos e de cor pouco avermelhada	Testículos vazios, flácidos e de cor amarela pálido

\*Imaturo = individuo que não atingiu a primeira maturidade.

A seguir, as gónadas foram conservadas em frascos devidamente identificados para posterior pesagem no laboratório, usando uma balança analítica com precisão de 0.01g. O sexo do peixe foi determinado pelo formato das gónadas, macho apresentam gónadas finas e as fêmeas apresentam as gónadas maiores e largas que os machos.

### **3.3. Tratamento laboratorial**

#### **3.3.1. Análise do conteúdo estomacal e descrição do conteúdo alimentar**

As análises do conteúdo estomacal foram feitas no Laboratório do Departamento de Ciências Biológicas e no Laboratório de Biologia do Instituto de Investigação Pesqueira, em Maputo.

Com o auxílio de um bisturi fez-se um corte longitudinal de cada um dos estômagos e transferiu-se todo seu conteúdo para um frasco. O conteúdo estomacal foi posteriormente diluído com 20ml de formol a 10%. Agitou-se a amostra para homogenizar e extraiu-se uma sub-amostra de 01 ml para uma câmara de sedimentação onde se fez a identificação e contagem dos primeiros 100 itens alimentares presentes em cada estômago através de um microscópio óptico binocular de câmara invertida de marca Olympus CK 40.

Os itens alimentares foram identificados até ao nível do gênero, através dos seguintes livros e fichas de identificação de plancton: Prescott (1978) Tikkannen e Willen (1992) e Edmondson (1963).

### **3.4. Análise de dados**

#### **3.4.1. Abundância e frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de *O. niloticus* capturado na Albufeira de Massingir**

O método utilizado para a análise do conteúdo estomacal foi o método da percentagem da frequência de ocorrência, e os itens alimentares foram identificados por grupos taxonómicos (Pillay, 1952; Hyslop, 1980; Jellyman, 1989). Neste método registou-se a ocorrência de um determinado item no estômago, e este baseou-se na determinação da frequência de estômagos com determinado item alimentar relativamente ao número total de estômagos analisados e que continha alimento (Pillay, 1952; Hyslop, 1980).

A abundância de cada item alimentar (%N) na dieta de *O. niloticus* foi calculada através da proporção entre o número de indivíduos de cada item alimentar em todos os estômagos examinados e o número total de itens alimentares registrados (Hyslop, 1980).

$$\%N = \frac{\text{Número de indivíduos}}{\text{Número total de itens alimentares}}$$

A frequência de ocorrência de cada item alimentar (%F) foi calculada através da proporção entre o número de estômagos contendo um determinado item alimentar e o número total de estômagos examinados (Hyslop, 1980).

$$\%F = \frac{\text{Número de estômagos}}{\text{Número total de estômagos observados}}$$

Este método <sup>qual?</sup> foi amplamente utilizado em estudos de análise de conteúdo estomacal (Cabanelas, 2005 citando Kenmuir 1975, Mitchell 1976, Vostradovsky 1984; Mandima 2000, Lorenzoni *et al.* 2002), é um método qualitativo que comparativamente aos métodos quantitativos requer pouco tempo e material mínimo para a sua execução, no entanto, proporciona uma visão qualitativa básica da variedade de itens alimentares (Hyslop, 1980). Apesar das limitações da análise qualitativa do conteúdo estomacal, esta representa uma parte importante de qualquer estudo deste tipo e constitui a base de qualquer estudo quantitativo (Pillay, 1952).

### 3.4.2 Relação comprimento total – peso total

A relação entre o comprimento total e o peso total foi determinada por sexo através da seguinte equação (Gulland 1969, Vazzoler 1982, Gjosaeter e Sousa 1983):

$$W_t = a L_t^b$$

*qual foi o tipo de regressão usado?*

Onde:  $W_t$  - é o peso total do peixe;

$L_t$  - é o comprimento total do peixe;

$a$  e  $b$  - são os coeficientes determinados pelas técnicas clássicas de regressão.

### 3.4.3 Determinação dos estágios de maturação e comparação com o comprimento total, peso total e peso das gónadas

A determinação dos estágios de maturação foi baseada numa escala macroscópica de maturação analisada a partir de quatro estágios baseados na aparência física das gónadas (Trewavas, 1983) (Tabela 1).

Foram feitas as seguintes análises estatísticas para analisar o comprimento total, o peso total e o peso das gónadas em relação aos estágios de maturação.

O comprimento, o peso e o peso das gónadas foram analisados por sexos:

- **Teste t-student:** - usado na análise do comprimento total em machos
  - análise do peso total em machos: ??.1
  - análise do peso das gónadas em machos.
- **Teste de Kruskal – Wallis:** - usado na análise do peso das gónadas em fêmeas;
  - análise do peso total em fêmeas.
- **Teste ANOVA:** - foi usado na análise do comprimento total em fêmeas.

*então?*

### 3.4.4 Comparação da dieta alimentar com os estágios de maturação

Foi calculado o índice de Morisita (Krebs, 1989) para comparar a dieta alimentar em diferentes estágios de maturação. O índice de Morisita varia de 0 (ausência de similaridade) a 1 (similaridade completa) (Krebs, 1989).

$$C = \frac{2 \sum p_{ij} p_{ik}}{\sum^n p_{ij} [(n_{ij} - 1) / (n_j - 1)] + \sum^n p_{ik} [(n_{ik} - 1) / (n_k - 1)]}$$

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Dieta do Oreochromis niloticus *ITALICO*

Foram amostrados 150 estômagos de peixes da espécie *Oreochromis niloticus*, dos quais 24 (16%) foram classificados como cheios, 49 (32.7%) intermédios e 77 (51.3%) vazios (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação dos estômagos do peixe

Classificação estômago	Número estômagos	Percentagem (%) de estômagos
Cheio	24	16
Intermédio	49	32.7
Vazio	77	51.3
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100</b>

Dos 150 estômagos analisados, foram considerados para a análise da dieta alimentar apenas os estômagos com conteúdo alimentar, que totalizaram 95 estômagos (Tabela 3).

$$24 + 49 = \underline{\underline{73}}$$

Tabela 3: Amostras mensais de peixes com conteúdo e sem conteúdo separado por sexo.

Mês	Estágio maturação	Fêmeas		Machos		Número estômagos
		Com conteúdo	Sem conteúdo	Com conteúdo	Sem conteúdo	
Agosto	I	19	2	6	3	30
	II	20	9	1	1	31
	III	12	3	0	0	15
	IV	5	0	0	0	5
Setembro	I	3	2	4	4	13
	II	5	9	1	4	19
	III	15	17	0	0	32
	IV	4	1	0	0	5
<b>Total</b>		<b>83</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>150</b>

#### 4.2 Descrição do conteúdo alimentar de *Oreochromis niloticus*

Foram registados 14 gêneros de plâncton, pertencentes à 12 famílias. Destes, 02 gêneros pertencem ao zooplâncton e os restantes 12 pertencentes ao fitoplâncton. Duas famílias foram representadas por 02 gêneros cada, ambas pertencentes a mesma divisão (Chrysophyta). As divisões mais representativas foram a Chrysophyta com 06 gêneros e Clorophyta com 04 gêneros. As divisões Euglenophyta e Pyrrophyta foram as menos representativas com apenas um gênero. Apesar de menos representativa, a divisão <sup>da</sup> Pyrrophyta foi a que mais indivíduos apresentou no total dos estômagos analisados (Tabela 4).

O gênero mais abundante foi o *Ceratium* (76.38%) e também o mais frequente (100%). A *Fragilaria* <sup>na</sup> é abundante (11.81%) e aparece em 87.4% dos estômagos analisados, seguindo-se a *Melosira* com 5.94% de abundância e ocorreu em 64.2% dos estômagos

analisados. Os gêneros *Bitrichia* (0.01%) e a *Spirogira* (0.02%) são menos abundantes e menos frequentes (1.1%).

**Tabela 4:** Conteúdo alimentar, abundância e frequência dos itens alimentares na dieta de *O. niloticus* capturado na Albufeira de Massingir

Divisão	Família	Gênero	Número indivíduos	%N	%F
CLOROPHYTA	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i>	13	0.14	9.5
	Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum</i>	181	1.91	47.5
	Zygnemataceae	<i>Spirogira</i>	2	0.02	1.1
	Desmidiaceae	<i>Staurastrum</i>	70	0.74	26.3
EUGLENOPHYTA	Euglenaceae	<i>Phacus</i>	68	0.72	16.8
PYRRHOPHYTA	Ceratinaceae	<i>Ceratium</i>	7256	76.38	100
CHRYSOPHYTA	Coccolodiscaceae	<i>Melosira</i>	564	5.94	64.2
		<i>Cyclotella</i>	128	1.35	28.4
	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i>	1122	11.81	87.4
		<i>Diatoma</i>	23	0.24	4.2
	Nitzschiaceae	<i>Nitzschia</i>	6	0.06	4.2
	Stylococcaceae	<i>Bitrichia</i>	1	0.01	1.1
ROTIFERA	Brachionidae	<i>Keratella</i>	39	0.41	21.1
COPEPODA	Cyclopoida	<i>Cyclopoida</i>	27	0.28	14.7

### 4.3 Relação comprimento total (Ct) – peso total (Pt) de *Oreochromis niloticus*

Registou-se uma correlação positiva forte em machos ( $r = 0.836$ ) e significativa (ANOVA :  $F = 51.029$ ;  $n = 24$ ;  $p < 0.00$ ) e em fêmeas ( $r = 0.843$ ) e significativa (ANOVA:  $F = 304.879$ ;  $n = 126$ ;  $P < 0.00$ ) entre o peso total e o comprimento total de *O. Niloticus* (Tabelas 10 e 12, Anexo II)

A equação de regressão obtida para machos foi dada por:

$$\log Pt = 2.285 \log Ct - \log 0.672$$

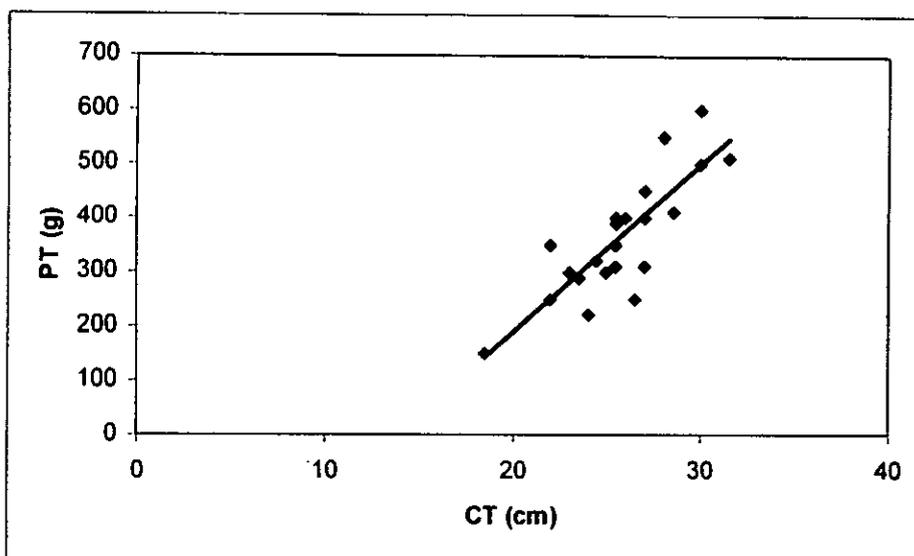


Figura 4: Regressão entre o comprimento total e peso total para machos de *O. niloticus*

A equação de regressão obtida para fêmeas foi dada por:

$$\log Pt = 2.231 \log Ct - \log 1.176$$

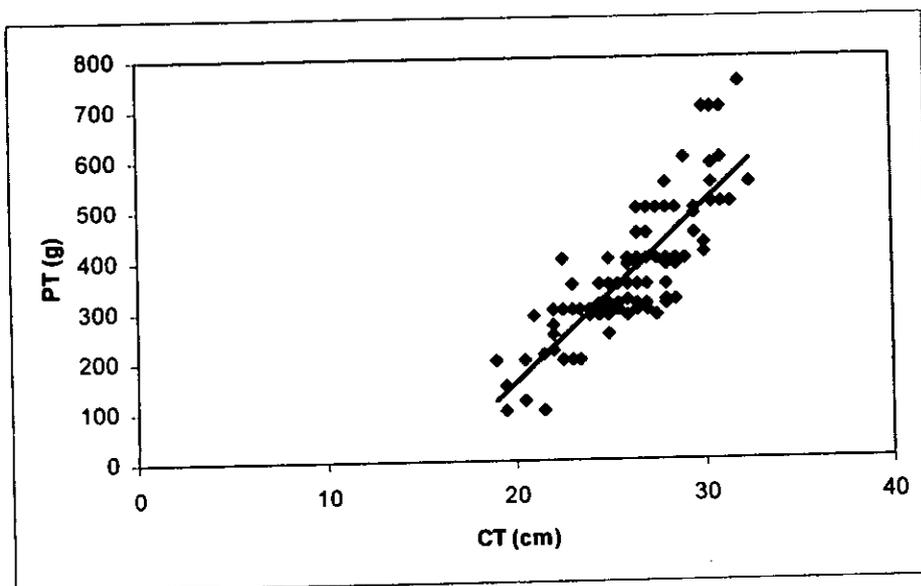


Figura 5: Regressão entre comprimento total e peso total para fêmeas de *O. niloticus*

#### 4.4 Estágios de maturação e sua relação com o comprimento total, peso total e peso das gónadas

Do total das amostras obtidas no mês de Agosto, 66.31% apresentavam estômagos com conteúdo e os restantes 33.69% dos peixes apresentavam estômago sem conteúdo. Esta situação reverteu-se no mês de Setembro em se obteve maior percentagem de estômagos sem conteúdo (67.29%).

Em Agosto, dos estômagos com conteúdo 26.32% apresentavam-se no estágio inativo (I), 22.16% no estágio activo (II), 12.73% no estágio maturo (III) e 5.26% no estágio de desova. Dos estômagos sem conteúdo, 9.09% apresentavam -se no estágio I, 18.18% no estágio II, 5.45% no estágio III e 0% no estágio IV. No mês de Setembro houveram

muitos estômagos sem conteúdo (67.29%) e destes grande parte apresentavam o estágio de maturação III.

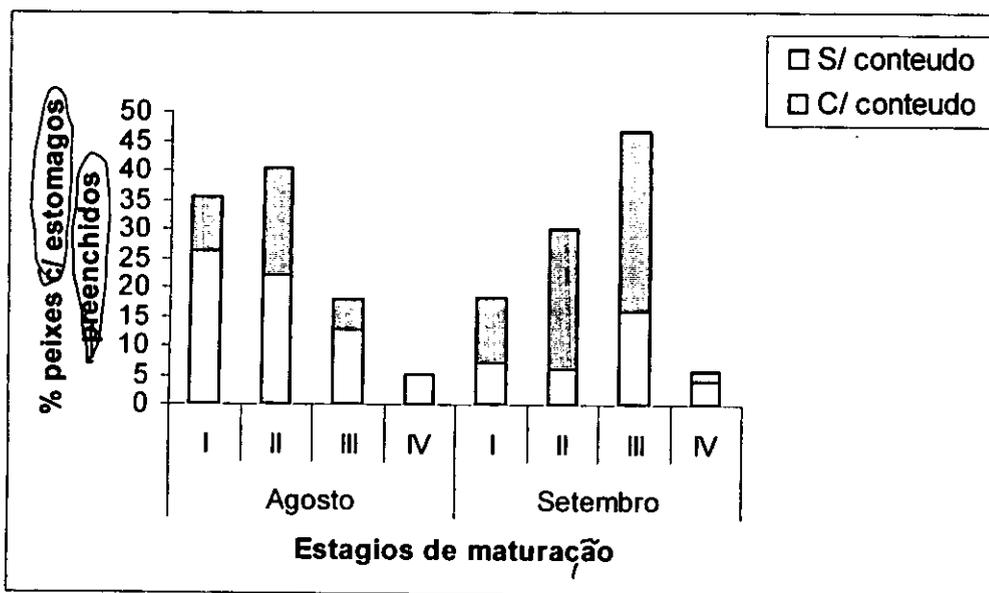


Figura 6: Frequência dos estômagos com e sem conteúdo alimentar entre os diferentes estágios de maturação

Em machos houveram diferenças significativas dos comprimentos totais entre os estágios de maturação I e II ( $t$  - Student:  $t = 3.53$ ,  $gl = 11.76$ ,  $P < 0.05$ ) assim como para o peso total entre estágio de maturação I e II ( $t$  - Student,  $t = 2.63$ ,  $gl = 11.31$ ,  $P < 0.05$ ) (Tabela 8, Anexo II).

Não houveram diferenças significativas entre o peso das gónadas dos machos de *O. niloticus* nos estágios de maturação I e II ( $t$  - Student,  $t = 1.498$ ,  $gl = 22$ ,  $P > 0.05$ ) (Tabela 8, Anexo II).

Tabela 5: Média e desvio padrão do comprimento total (CT), do peso total (PT) e do peso das gónadas (PG) em peixes com diferentes estágios de maturação nos machos de *O. niloticus*.

	Estágio maturação	Número de estômagos.	Média	Desvio padrão
CT (cm)	I	17	24.71	2.37
	II	7	28.36	2.26
PT (g)	I	17	334.12	96.12
	II	7	447.14	95.52
PG (g)	I	17	0.25	0.26
	II	7	0.41	0.08

Nas fêmeas de *O. niloticus* houveram diferenças significativas do comprimento total <sup>entre</sup> nos diferentes estágios de maturação (ANOVA:  $F = 24.71$ ,  $gl = 3$ ,  $P < 0.05$ ), sendo as diferenças causadas pelo comprimento total entre os estágios de maturação III e IV (LSD 95%;  $P = <0.05$ ) (Tabela 2, Anexo II).

Existem diferenças significativas (Kruskal – Wallis:  $X^2 = 33.11$ ,  $n = 126$ ,  $P < 0.05$ ) entre o peso total, e os diferentes estágios de maturação. Entre os estágios de maturação II e III não existem diferenças significativas (LSD 95%;  $P > 0.05$ ) (Tabela 4, Anexo II).

Existem diferenças significativas (Kruskal – Wallis:  $X^2 = 88.56$ ,  $n = 126$ ,  $P < 0.05$ ) entre o peso das gónas e os diferentes estágios de maturação (Tabela 6, Anexo II).

**Tabela 6:** Médias e desvios padrão do comprimento total (CT), do peso total (PT) e do peso das gónadas (PG) em fêmeas de *O. niloticus* nos diferentes estágios de maturação.

	Estágio maturação	N° estômagos	Média	Desvio padrão
CT (cm)	I	26	23.12	2.43
	II	43	26.45	2.03
	III	47	27.5	2.36
	IV	10	28.5	2.32
PT (g)	I	26	270.77	95.45
	II	43	387.21	94.92
	III	47	400.64	107.41
	IV	10	513	144.99
PG (g)	I	26	0.675	0.24
	II	43	1.4326	1.12
	III	47	4.68	3.36
	IV	10	7.805	3.47

#### 4.5 Comparação da dieta alimentar entre peixes de diferentes estágios de maturação

A dieta alimentar dos peixes nos diferentes estágios de alimentação não variou. O índice de Morisita calculado, para todos os casos foi igual a 1 (C=1), o que indica a existência de similaridade completa na da dieta alimentar de *O. niloticus* em diferentes estágios de maturação.

**Tabela 7:** Índice de Morisita para sobreposição da dieta de *O. niloticus* em diferentes estágios de maturação.

Estágio maturação	I	II	III	IV
I	-	1.00	0.958	1.064
II	-	-	1.008	1.048
III	-	-	-	1.089
IV	-	-	-	-

## 5. Discussão

### 5.1 Conteúdo alimentar de *O. niloticus*

O fitoplâncton constitui um dos recursos alimentares mais abundantes nos estômagos analisados e também com maior abundância. Foram encontrados 12 gêneros de fitoplâncton pertencentes a 4 divisões, sendo a divisão Chrysophyta a mais representativa seguindo-se a divisão Chlorophyta; e 2 gêneros de zooplâncton pertencentes a divisão Rotifera e Copépoda (Tabela 4).

O baixo número de gêneros de fitoplâncton registado pode estar associado a vários factores que constituem grandes reguladores de processos fisiológicos e metabólicos de várias comunidades biológicas. O desenvolvimento do fitoplâncton é controlado por muitos factores ambientais tais como a luz e temperatura (Wetzel, 1993) e outros factores como o CO<sub>2</sub>, nutrientes (PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>), substâncias minerais (Fe, Cu, Mn), aminoácidos, vitaminas e ácidos orgânicos que afectam o crescimento das populações de fitoplânctónicas (Boney, 1989 citado por Muando, 2000).

O número de gêneros registados pode estar associado ao período de amostragem (inverno) pois, segundo (anónimo, sem ano) no inverno pouco fitoplâncton consegue crescer, devido à baixas temperaturas observadas nesta estação do ano. As espécies que conseguem desenvolver-se podem apresentar elevado número de indivíduos, o que justifica a presença de muitos indivíduos do género *Ceratium* apesar da Divisão Pyrrophyta ter sido a menos representada (um único género).

Estes resultados diferem do que foi visto por Muando (2000), estudando a estrutura das comunidades do fitoplâncton e zooplâncton da Albufeira dos Pequenos Libombos no período pós cheia (Fevereiro à Março de 2000) e Dolores (2006) estudando o estado ecológico da Albufeira de Cahora Bassa, em que a divisão Cyanophyta foi a melhor representada seguindo-se a Chrysophyta, Pyrrophyta, Euglenophyceae e Chlorophyceae. Segundo Cabanelas, (2005) citando Zurawell (2005); as Cyanophytas constituem um

O que é a mesma coisa?

desenvolvimento ou diversidade?

componente importante da dieta de muitas espécies das famílias Cichlidae e Ciprinidae da região tropical, o que justifica a representatividade desta divisão em termos de número de gêneros encontrados.

No presente estudo não se verificou a presença da divisão Cyanophyta nos estômagos. Esta divisão apresenta características que lhe confere uma elevada capacidade de adaptação em relação aos restantes grupo: maior capacidade de armazenar nutrientes e metabólitos essenciais; balanço energético positivo; capacidade de ajustar a sua posição vertical na coluna de água, através da presença de vesículas grossas, apresentando vantagens adaptativas em lagos com elevada turbidez. Todas as divisões que foram encontradas nos estômagos de peixes de Massingir também ocorrem em Cahora Bassa e provavelmente a não ocorrência de Cianófitas nos estômagos pode estar relacionado com a selectividade no alimento consumido pelo peixe, com o período de amostragem (inverno), visto que este grupo cresce melhor no verão (Starling e Rocha, 1989). Também pode ser que na Albufeira de Massingir existam cianotoxinas que impeçam o crescimento da cyanophytas (Azevedo, 1938). Por outro lado, as diatomáceas (*Melosira*) tendem a alterar a dominância com as Cyanobacterias (geralmente *Microcystis*) sazonalmente ou anualmente (Talling, 1986). No entanto, também as diatomáceas (Chrysophyta) não foram abundantes na dieta.

Nos Lagos Kariba e Tanganyika, as Cyanophyceas dominam a estação quente e chuvosa (Moreau, 1997), padrão similar foi observado por Muando (2000).

Na divisão Chrysophyta registou-se 6 representantes, sendo *Fragilária* o gênero mais abundante nesta divisão seguido de *Melosira*. Estes resultados estão de acordo com o que foi registado por Mussagy (1990) citada por Muando (2000), na Albufeira dos Pequenos Libombos.

A divisão Chlorophyta, com uma imensa diversidade morfológica (Wetzel, 1993 citado por Dolere, 2006), é a divisão com maior número de gêneros depois da divisão Chrysophyta, mas não corresponde à divisão com maior abundância.  $ns = 7$

As Clorofyceas foram representadas por *Pedistrum*, *Scanedesmus*, *Staurastrum* e *Spirogyra* (Tabela 4) o que também foi registado por Goulart, *et al* (2007) num estudo da caracterização limnológica e produção primária fitiplanctônica da lagoa de Pará no Brazil. As Clorophyceas habitam lagos mesotróficos e seu principais representantes em sistemas lacustres são; *Scanedesmus*, *Pediastrum*, *Staurastrum* (Goulart *et al*, 2007).

Ao contrário do fitoplâncton cuja diversidade no ambiente lacustre é maior do que no ambiente marinho, o zooplâncton da água doce caracteriza-se pela baixa diversidade (Esteves, 1988) Na grande maioria do ambiente lacustre, o zooplâncton é formado por Rotíferos e por dois grupos de Crustáceos, nomeadamente Copépodes e Cladoceros (Payne, 1986).

A abundância das comunidades zooplanctônicas é determinada principalmente pela abundância e qualidade do alimento e temperatura, como se tem verificado nos Lagos da Nova Zelândia (Jeppsen *et al.*, 1997 citado por Muando, 2000).

A comunidade zooplanctônica na dieta foi constituída por Rotíferos e Copépodes (Tabela 4), sendo que os Rotíferos foram mais abundantes e frequentes do que os Copépoda, o que está de acordo com Dolores (2006), que observou na Albufeira de Cahora Bassa a dominância por indivíduos de pequenas dimensões, visto que os Rotíferos foram mais representativos com menores dimensões (com uma densidade de 449 a 554 indivíduos/l) seguindo-se os Copépoda (103 a 188 indivíduos/l) e por último Os Cladócera, com maiores dimensões (22 a 68 indivíduos/l). . *de onde tem estes valores?*

A não ocorrência dos Cladócera na dieta dos peixes Albufeira de Massingir pode estar associado a selectividade do peixe, camada da água que habita, a baixa densidade destes organismos ou às características fisico-químicas da Albufeira como por exemplo a temperatura que regula a taxa metabólica do zooplâncton influenciando o seu crescimento, fecundidade e outros processos. A temperatura influencia também a composição das espécies de acordo com as estações do ano e abundância do

zooplâncton ( Greenstreet e Taskers, 1996), a coluna da água que este grupo habita, visto que as redes de pesca foram montadas a uma profundidade de 1.5m.

Em lagos tropicais e subtropicais, as altas temperaturas, as flutuações diárias das condições físico-químicas ou com mudanças ambientais repentinas devido a altas precipitações e à disponibilidade de alimento, podem favorecer a predominância de formas de rápida recuperação, tais como Rotíferos na comunidade zooplanctónica (Masundire, 1991 e Jeppesen *et al.*, citados por Dolores, 2006).

*Segundo* Wetzel (1993), na Água doce, os crustáceos verdadeiramente planctónicos são dominados quase completamente pelos Copépodes e Cladoceras. Por exemplo nos Lagos Albert e Edward a comunidade zooplanctónica era dominada por espécies de Cyclopoida, incluindo *Mesocyclops*, sendo os Rotíferos raros, facto descrito por Lehman (1998) como uma situação típica em lagos Africanos. Contrariamente, o Lago Kariba apresenta grande diversidade de Rotíferos e Crustáceos com cerca de 62 espécies registadas (Moreau, 1997).

Nas regiões tropicais, em que as alterações climáticas sazonais são mínimas, a estação de crescimento estende-se por todo o ano e a periodicidade do fitoplâncton não é uniforme e existem poucas evidências para a ocorrência de flutuações ligadas às estações do ano (Esteves, 1988). Assim, a variação da composição específica ou da densidade do fitoplâncton nos lagos tropicais, está associada mais a factores locais do que a factores sazonais. O fitoplâncton das regiões tropicais apresenta uma variação temporal sendo os factores controladores, a precipitação, ventos fortes, e também a herbivoria e o parasitismo (Esteves, 1988)

*ESTES FACTORES NA  
SÃO SAZONAIS?*

Segundo Wetzel (1993), do grupo dos dinoflagelados (Pyrrophyta), o género *Ceratium* é amplamente tolerante às características químicas principais para a distribuição destes. A maior parte das espécies de dinoflagelados possui gamas restritas no que respeita a

factores como cálcio, o pH, a matéria orgânica dissolvida e a temperatura (Wetzel, 1993).

Dos 14 gêneros registados, o *Ceratium* é o mais abundante (76.38%) e também o mais frequente (100%). A *Fragilaria* segue-se com 11.81% de abundância e 87.4% de ocorrência (Tilzer, 1972).

A frequência do gênero *Ceratium* e *Fragilaria* nos estômagos analisados não significa necessariamente que este seja o alimento preferido de *O. niloticus* mas sim, que seja o alimento mais abundante no momento.

Algumas espécies fitoplanctónicas surgem em grande quantidade em determinadas épocas do ano e desaparecem em outras, ou então são espécies de ocorrência permanente mas desenvolvem-se em grande quantidade em algumas épocas do ano. No inverno, as populações de algas são dominadas por espécies pequenas como é o caso de Dinophyceae (*Ceratium*), Bacillariophyceae, (*Fragilária*), Chlorophyceae e Cryptophyceae (Anónimo citando Rodhe, 1995 e Tilzer, 1972).

Não é verdade!

Segundo Lowe-McConnell (1987), os peixes de regiões tropicais não apresentam especializações tróficas, modificando a sua dieta conforme o crescimento, mudanças de biótopo ou de acordo com flutuações estacionais. Esta sazonalidade é introduzida principalmente por mudanças ao nível da água que afectam o habitat e consequentemente a disponibilidade de alimento (Winemiller e Jepsen, 1998; Aranha et al, 2000).

ex h? que?

Em termos de alimentação, os ambientes de água doce, devido à grande instabilidade intrínseca, influenciam, em grande extensão, o surgimento de dietas generalistas, em detrimento da especialização (Lowe-McConnell, 1999).

Poucos estudos existem sobre dieta de *O. niloticus* em ambientes naturais. Um estudo feito por Cabanelas (2005) na Albufeira de Cahora Bassa sobre a comunidade ictiológica da Albufeira e suas interações, não permite uma comparação detalhada com o presente estudo devido à não descrição do fitoplâncton e zooplâncton encontrado nos

em 1972

estômagos analisados. No entanto foram registados 100% de frequência de fitoplâncton e zooplâncton, o que não se verificou neste estudo em que a maior parte do conteúdo estomacal constituiu o fitoplancton. A baixa ocorrência de zooplâncton nos estômagos de *Oreochromis niloticus* provavelmente deveu-se à baixa abundância (pouca disponibilidade) deste na Albufeira, ou então pela própria preferência alimentar do peixe.

<sup>1966 h. v. d. s.</sup>  
A maior parte de trabalhos sobre a dieta de *Oreochromis niloticus* <sup>trata</sup> ~~é~~ <sup>de</sup> uma testagem de um certo alimento para o preparo de rações, visto que o custo com alimentação, nos sistemas de piscicultura intensivo, superam 50% dos custos operacionais de produção (El- Sayed, 1999; Signor *et al*, 2007), objectivando determinar os coeficientes de digestibilidade aparente do trigo pela Tilápia do Nilo e avaliar o desempenho da tilápia alimentada com rações contendo diferentes níveis de trigo substituindo parcial ou totalmente o milho).

<sup>onde foi?</sup>  
A dieta de *Oreochromis niloticus* encontrada é similar a dieta reportada por ~~Low~~ <sup>Low</sup> ~~McConnel~~ <sup>McConnel</sup>, (1975) e Mitchell, (1976). Segundo estes autores, a espécie *Oreochromis niloticus* é planctigofa, alimentando-se maioritariamente de fitoplâncton como Dinoflagelados (*Ceratium*, *Peridinium*), Diatomaceas (*Fragilaria*, *Diatoma*, *Cyclotella*, *Tabellaria*) em relação ao zooplâncton.

Segundo Beyruth *et al*, (2004), estudando a utilização de alimentos naturais por *O. niloticus* em tanques de terra com arraçoamento no Brasil esta espécie alimenta-se de Rotíferos, Copepoda, Euglenophyceae, Clorophyta e Pyrrophyta.

O índice de Morisita calculado para verificar se existia uma sobreposição da dieta em diferentes estágios de maturação mostrou que a dieta de *Oreochromis niloticus* não varia com o estágio de maturação. A preferência alimentar da tilápia não muda, mas sim o consumo alimentar é que varia de acordo com o estágio de maturação em se encontra. Segundo Xie *et al* (1997), a quantidade de alimento consumido diminui com o estágio de maturação.

## 5.2 Crescimento de *Oreochromis niloticus*

A relação comprimento total e peso total é empregada para se fazer a estimativa do peso de um determinado indivíduo ou população mediante o conhecimento do seu comprimento e vice-versa, somando a isso a possibilidade da obtenção de subsídios sobre a condição dos peixes, bem como do tipo de crescimento (Goulart, *et al.* 2007 citando Oliveira, 1997).

A relação entre o comprimento total e o peso total, quer em machos como em fêmeas apresentou uma correlação positiva e significativa forte para fêmeas ( $r = 0.843$ ) e para machos ( $r = 0.836$ ).

Os valores do peso e comprimento são obtidos por sexos em separado. Esta separação é necessária devido a uma ocorrência mais generalizada de dimorfismo relacionado com a estratégia de reprodução, visto que a fecundidade aumenta com o comprimento dos indivíduos (Le Crene 1951; Lowe-McConnell, 1999).

A relação peso e comprimento apresentou o Coeficiente de Regressão igual a 2.28 para machos e 2.23 para fêmeas, e estes valores estão dentro da faixa de valores citados por Le Crene (1951); Royce (1972) e Rocha *et al.* (2003).

O valor do coeficiente de regressão corresponde a um crescimento alométrico ( $P < 0.05$ ), o que significa que o peso corporal total tem um desenvolvimento maior que comprimento corporal total e está de acordo com o que foi determinado por Rocha *et al.* (2003).

Nas amostras do mês de Agosto predominaram peixes no estágio de maturação I (imaturo) e II (activo). Esta situação foi diferente no mês de Setembro em que houve mais peixes nos estágios de maturação II e III (maturo). Isto pode ser explicado pela variação da temperatura visto que em Setembro a temperatura da água aumentou de 19.2°C para 21.7°C (IIP em preparação). A temperaturas acima de 20°C, as tilápias

podem desovar a cada 50 ou 60 dias, gerando de 100 a 500 alevinos, dependendo do tamanho da fêmea (Seeliger e Odebrecht, 1998).

Verificou-se um aumento de peixes nos estágios de maturação II e III, mas a maior parte destes não apresentavam conteúdo estomacal.

Segundo Legendre (1986); Toguyeni *et al.* (1997) e Xie (1997), a fase de maturação sexual ou estágio hormonal altera o comportamento alimentar e os diferentes padrões de ingestão voluntária de alimento que ocorrem graças a interações sociais ou ao comportamento sexual.

Em machos verificou-se que existem diferenças significativas do comprimento total e do peso total entre os estágios de maturação I e II. Esta diferença provavelmente deve-se ao facto de que no estágio II que é o estágio activo, em que as gónadas aumentam de peso :testiculos aumentam de tamanho (machos) e os avários ligeiramente inchados (fêmeas), influencia no peso total do peixe. À medida que o comprimento do peixe aumenta, o peso também aumenta. Segundo Le Crene, 1951 e Lowe-McConnel, (1999), a fecundidade aumenta com o comprimento dos indivíduos.

Os peixes no estágio de maturação IV apresentaram o peso ~~gas~~ gónadas superior em relação aos peixes do estágio de maturação III, isto deve-se ao facto da classificação das gónadas ter se baseado principalmente na cor apresentada pelas gónadas, e também a desova não era completa.

## 6. CONCLUSÕES

- A dieta de *Oreochromis niloticus* consistiu de 12 gêneros de fitoplâncton representados por 4 divisões (Chrysophyta, Chlorophyta, Pyrrophyta e Euglenófitas). As divisões melhor representadas foram Chrysophyta (6 gêneros) e Chlorophyta (4 gêneros). Foram também registados 2 gêneros de zooplâncton (divisão Rotifera e Copépoda).
- O gênero *Ceratium*, pertencente a divisão Pyrrophyta foi o mais abundante e frequente na dieta de *Oreochromis niloticus*.
- A espécie *Oreochromis niloticus* é planctívora com altos níveis de fitoplâncton na dieta.
- A relação entre comprimento total e o peso total do peixe é alométrica.
- A dieta alimentar não é diferente entre os estágios de maturação.

## 7. RECOMENDACOES

- Fazerem-se mais estudo na Albufeira de Massingir, quer sobre a dieta da fauna ictiológica , o estado trófico da Albufeira, a estrutura da comunidade fitoplanctónica, por forma a produzir informação que permita melhor análise da dieta.
- O trabalho de campo teve uma duração muito curta o que limitou o número de amostra, pelo que os próximos trabalhos devem ser feitos num período mais longos de modo a cobrir maior área de pesca e maior área da albufeira.

*para quê?*

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anónimo, (sem ano). Considerações Históricas sobre a Ciência Limnológica. *3772?37*
2. Aranha, J.M., J.H. Gomes e F.N. Fogoça. (2000). Feeding of two species of Characium, *C.laner* and *C. pterostictum* (Characidiinae) in a Coastal Stream of Atlantic forest (Southern Brasil). Brazilian achieves of Biology and Technology, Curitiba, 43(5):527-531.
3. Austral Consultoria e Projectos Lta. (2005). Estudo de Viabilidade e de Impacto Ambiental da Vedação da Reserva Natural da Comunidade de Cubo. African Wildlife Foundtion. *ff = ?*
4. Azevedo, P. (1938). Biologia do Saguirú (Charicidade, Curimatinae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v.33,n.4,p. 481-553.
5. Beyruth, Z. C.R. Mainardes, S.M. Fuso, F. Faria e A. Silva (2004). Utilização de Alimentos Naturais por *Oreochromis niloticus* em Tanques de Terra com Arraçoamento. B. Inst. Pesca, São Paulo, 30(1):9-24.
6. Cabanelas, V. (2005). A Comunidade Ictiológica na Albufeira de Cahora Bassa e suas Interações Tróficas. Tese de Licenciatura. 49pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
7. Costa, B. A (2003). Rapid Evolution of an Established feral Tilapia (*Oreochromis spp*): The need to incorporate invasion science into regulatory structures. P.71-84. *???*  
Klumer Academic Publishers. *cibos incomplete!*
8. Dias. A.C.M., C.W. Branco e V.G. Lopes. (2005). Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lages, Rio de Janeiro, Brasil. Acta Sci.Biol.Sci. Maringá, V.27, n.4,p.355-364.

9. Dolores, S.P. (2006). O Actual Estado Ecológico da Albufeira de Cahora Bassa com Ênfase para a Comunidade Planctónica. Tese de Licenciatura. 65pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
10. Edmondson, W.T. (1963). Fresh Water Biology, Second Edition, 1248pp. New York. London.
11. El-Sayed, A.F.M. (1999). Alternative Dietary Protein Sources for farmed Tilapia, *Oreochromis spp.* Aquaculture, Amsterdam, V.179, n.2, p.149-168.
12. Esteves, F.A. (1988). Fundamentos de Limnologia. 575pp. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
13. Fitzsimmons, K. (2000). Tilapia: The most important Aquaculture species of the 21 Century In: *Symposium on Tilapia Aquaculture*. 5. Rio de Janeiro : SRG Gráfica & Editora LTDA. P.3-8. *editores?*
14. Gjosæter, J. E M. I. Sousa. (1983). Reproduction, Age and Growth os the Kelee Shad, *Hilsa Kelee* (Cuvier, 1829) (Pisces: Fam. Clupeidae) with information on its Fishery in Maputo Bay Mozambique. *Revista de Investiga ção Pesqueira*. Maputo. (8):53-80.
15. Goulart, M.G, A.C. Aschenbrenner e T. Bortoluzzi (2007). Análise do Crescimento de Escamas de Lycengraulis grossidens em Populações da Bacia Rio Uruguai Médio, Rio Grande do Sul. *Biodiversidade Pampeana; Pucrs, Uruguaiana*. 5(1):3-8.
16. Greenstreet, S. P. e M.L. Tasker. (1996). *Aquatic Predators and their Prey*, 191pp. Fishing News Boos. Oxford.

17. Gulland, J.A. (1969). Manual des Méthodes devaluation des Stocks d'Animaux Aquatiques. 1<sup>a</sup> Parte – Analyse des Populations. 160pp. Manuels FAO de Science halieutique N°4, Rome.
18. Hayashi, C. (1999). Uso de Diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a Tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de Crescimento. Acta Scientiarum, v.21, n.3, p.733-737.
19. Hyslop, E.J. (1980). Stomach Contents Analysis – a Review of Methods and their application. The Fisheries Society of the British Isles. ~~England~~. 17:411:429.
20. Instituto de Investigação Pesqueira, 2006. (em preparação). *Assum?* *18 = ?*
21. Jellyman, D.J. (1989). Diet of two species of freshwater eel (*Anguilla* spp.) in Lake Pounui, New Zealand. *N.Z. Jour. Mar. Freshwat. Res.* 23(1): 1-10.
22. Krebs, C.J. (1989). Ecological Methodology. 654pp. HarperCollins publishers. United States of America.
23. Le Cren, E.D. (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in gonad Weight and Condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology. Oxford, V.20, p.201-219. *nota*
24. Legendre, M. (1986). Influence de la densité, de l'élevage monosexé et de l'alimentation sur la croissance de *Tilapia guineensis* et de *Sarotherodon melanotheron* élevés en cage-enclos en lagune Ebré (Côte d'Ivoire). *Rev. Hydrobiologia. Trop.* 19:19-29.
25. Lehman, J.T. (1998). Environment Change And Response In East African Lakes. Volume 79. 236pp. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

26. Lowe-McConnell, R.H. (1975). Fish Communities in Tropical Freshwaters. ✓  
337pp. New York, London Inc.
27. Lowe-McConnell, R.H. (1987). Ecological Studies in tropical Fish Communities. ✓  
382p. Cambridge, University Press.
28. Lowe-McConnell, R.H. (1999). Estudos Ecológicos de Peixes Tropicais. São ✓  
Paulo. Editora da Universidade de São Paulo.
29. Ministério da Administração Estatal. (2005). Perfil do Distrito de Massingir- ✓  
Província de Gaza (Ed).  $\delta\gamma = ?$
30. Mitchell, S.A. (1976). The Marginal Fish fauna of Lake Kariba. Kariba Studies (8).  
Salisbury. Natural Museum and Monuments of Rhodesia: 109-162.
31. Moreau, J. (editor). (1997). Advances in the Ecology of Lake Kariba. 271pp.  
University of Zimbabwe Publication. Zimbabwe.
32. Motta, P.J.; K.B. Clifton; P. Hernandez; B.T. Egglod; S.D. Giordano e R. Wilcox.  
(1995). Feeding Relationships among nine of species of seagrass fishes of Tampa  
bay, Florida. *Bull. Mar. Sci.* 56(1): 185-200.
33. Muando, S.R. (2000). Estudo da Estrutura do Fitoplâncton e do Zooplâncton da  
Albufeira dos Pequenos Libombos no Período Pós Cheias (Fevereiro à Março de  
2000). Tese de Licenciatura. 65pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
34. Nikolsky, G.V. (1963). The Ecology of Fishes. 352pp. Academic press. New York.
35. ORR, R. (1986). Biologia dos vertebrados In: Peixes e Vertebrados Semelhantes a  
Peixes. 277pp. Editora Roca Ltda. São Paulo.

36. Payne, A.I. (1986). *The Ecology of Tropical Lakes and rivers*. 301pp. John Wiley e Sons. Great Britain.
37. Peirong, S. (1989). *The Biology of major Freshwater-Cultivated Fishes in China*. In: Naca. *Integrated Fish Farming in China*. Naca Technical manual 7. 278pp. A world food day publication of network of aquaculture centre in Asia and the pacific, Bangkok, Thailand.
38. Pillay, T.V.R. (1952). *A Critique of the Methods of Study of Food of Fishes*. Zoological Society. 4(2):185:200.
39. Prescott, G.W. (1978). *How to know the Fresh Water Algae*. Third edition. 293pp. Iowa. WmC. Brown Company Publishers.
40. Rocha, M.A., E.L. Ribeiro, I.Y. Mizubuti, L.F. Silva, A. Bignardi e A.R. Domingues (2003). *Relações entre Características de Crescimento na Tilápia (*Oreochromis niloticus*)*. *Ciências Agrárias, Londrina*, V.24, n.1,p.119-122.
41. Royce, W.F. (1972). *Introduction to the Fishery Science*. New York. Academic Press.
42. Royce, W.F. (1996). *Introduction to the Practice of Fishery Science*. 428 pp Academic Press. California. USA.
43. Sales, R. (1995). *Processamento da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em Dietas Experimentais com Ratos*. Tese de Doutorado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

44. Schneider, M.F. (2003). Ocorrência das Espécies Comerciais Exóticas de peixes no rio Limpopo depois das cheias no ano 2000. *Boletim de investigação florestal*, departamento de engenharia florestal, UEM.
45. Seeliger, U., C. Odebrecht. E J.P. Castello. (1998). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho no Extremo Sul do Brasil. 341pp, Rio Grande.
46. Signor, A.A., W.R. Boscolo e A. Feiden (2007). Triguilho na alimentação da Tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), digestibilidade e desempenho. *Ciência Rural*. Santa Maria, V.37, n.4, p.1116-1124.
47. Skelton. (2001). A Complete Guide to the Freshwater Fishes of Southern Africa. Second Edition, 395pp. South Africa, Stuk Publishers.
48. Ssentongo, G.W. (2000). Report on Massingir Reservoir Fisheries in Gaza Province. 28pp. *fao/safr* Harare, Zimbabwe.
49. Starling, F.L.R. e A.J.A. Rocha. (1989). Experimental Study of the Impact of Planktivorous Fishes on Plankton Community and Eutrophication of a Tropical Brazilian Reservoir. *Hydrobiologia*, V.200, p.581-591.
50. Stickney, R.R (2000). Status of Research on Tilapia in: Costa – Pierce, B.A.; J.E. Rakocy (Editores). *Tilapia Aquaculture in the America*. Louisiana: World Aquaculture society. V.2, p.21-33.
51. Talling, J.F. (1986). The Seasonality of Phytoplankton en African Lakes. *Hydrobiologia*. 138:139-160.
52. Tikkanen, T. & W.T. Willen (1992). *Vaxtplanktonflora*, Stockholm.

53. Toguyeni, A; B. Fauconneau; T. Boujard; A. Fostier; E.R. Kuhn; K.A.Mol e J.F. Baroille. (1997). Feeding Behavior of food Utilization in Tilapia, *Oreochromis niloticus*: effect of sex ratio and relationship with endocrine status. *Physiology and Behavior*, 62(2): 273-279.
54. Trewavas, E. (1983). Tilapia fishes of the genera *Oreochromis* and *Danokilia*. British Museum (National History). 583pp. London.
55. Vazzoler, A.E. (1982). Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes – Reprodução e Crescimento. 101p. Brasília.
56. Wetzel, R.G. (1993). Limnologia. 919pp. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
57. Windel, J.T. e S.H. Bowen (1978). Methods for Study of Fish Diets based on Analysis of Stomach Contents. In: Bagenal, T. (editor). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, 3<sup>rd</sup> edition, IBP Handbook n°3, pp 219-226. Oxford, Blackwell scientific publications.
58. Winemiller, K.O e D.B. Jepsen. (1998). Effects of Seasonality and Fish Movement on Tropical River food webs. *Journal of Fish biology*, London, 53(A):267-296.
59. Xie, S., Y.C. Yang e J. Liu (1997). Effect of body on growth and energy budget of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Elsevier Science. *Aquaculture* 157:25-34.
60. Zavala-Carmin, L.A. (1996). Introdução aos Estudos sobre Alimentação Natural em Peixes. Maringá:Eduem.

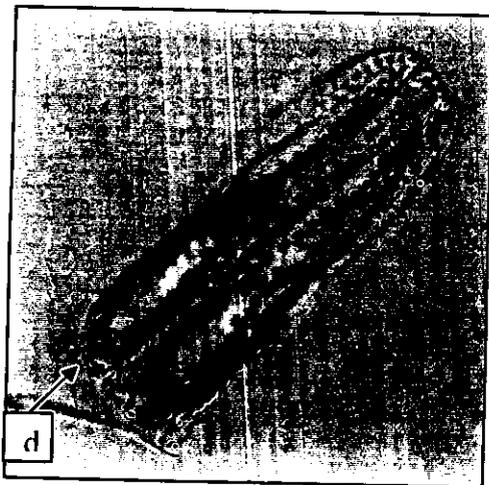
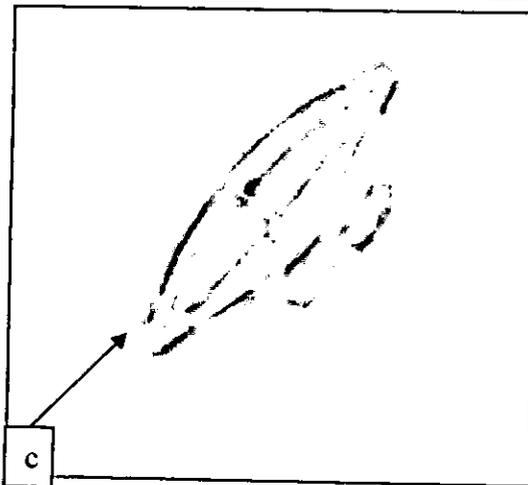
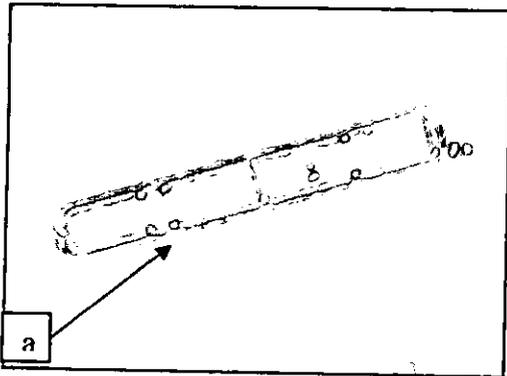
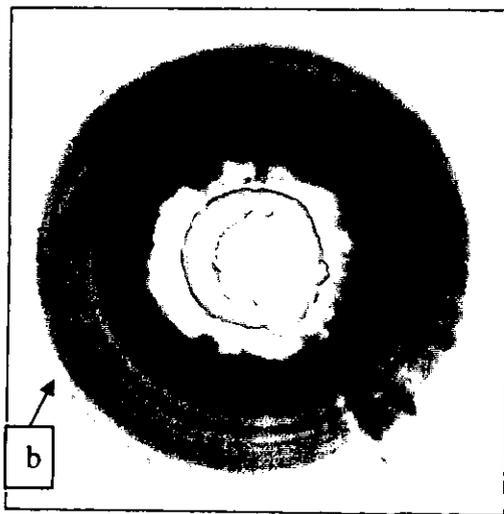
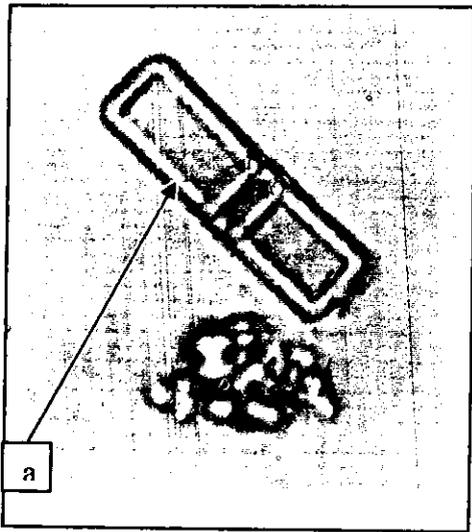
Internet:

1. Kullander, S O, (2004), *Oreochromis niloticus*, <http://www.fishbase.org/summary/speciessummary>, 19/10/2007.
2. Ambiente brasil, 2005, Tilápia, [www. Ambientebrasil.com.br](http://www.Ambientebrasil.com.br)

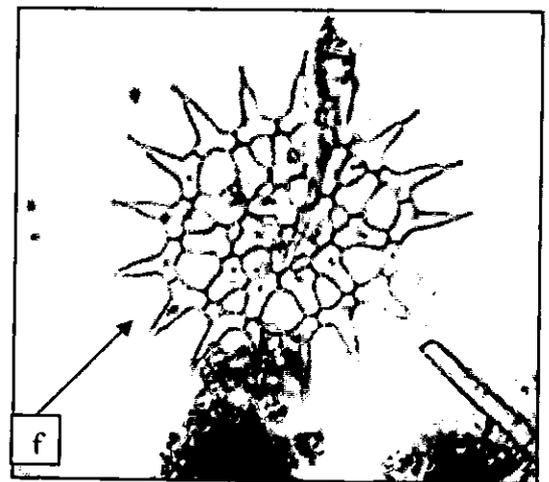
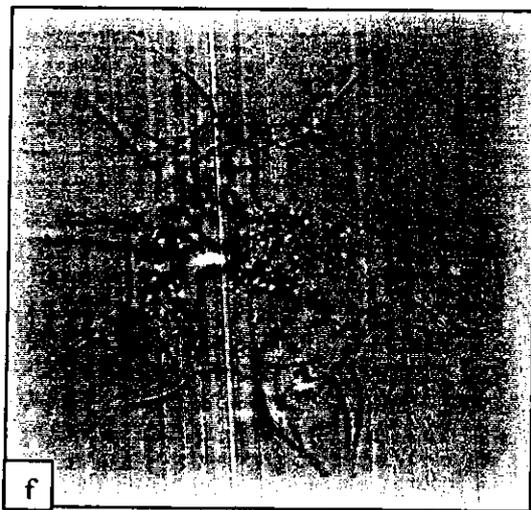
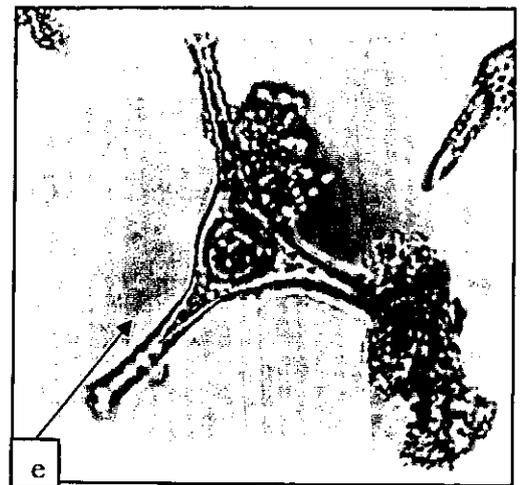
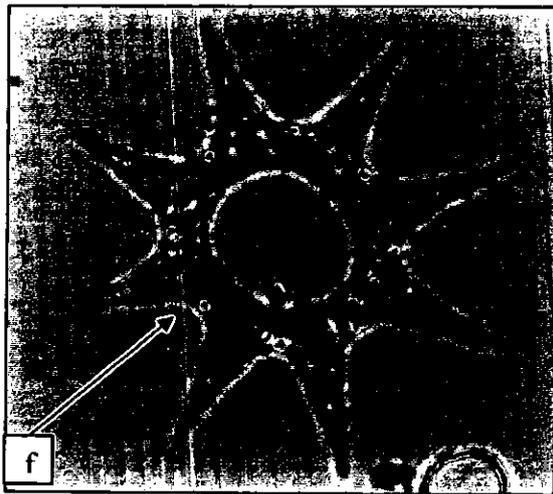
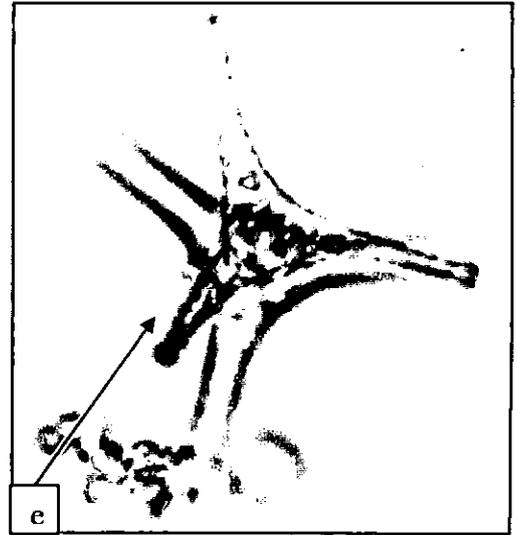
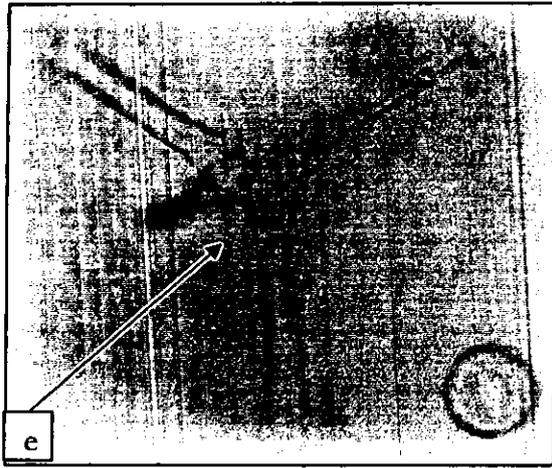
# **ANEXO I**

**ILUSTRAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE  
FITOPLANCTÓNICAS E ZOOPLANCTÓNICAS OBSERVADAS NA  
ALBUFEIRA DE MASSINGIR DURANTE O PERÍODO DE ESTUDO**

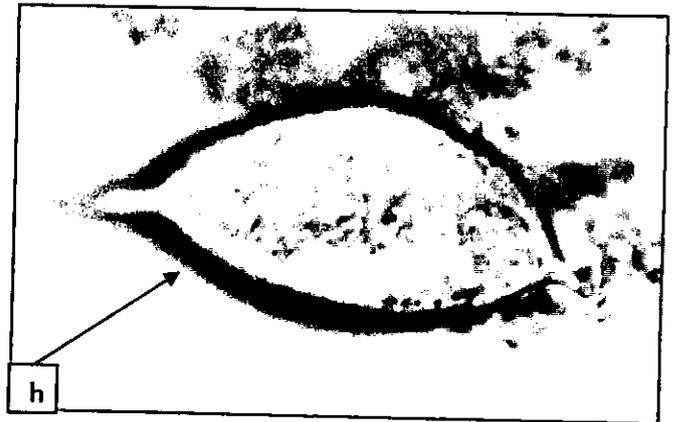
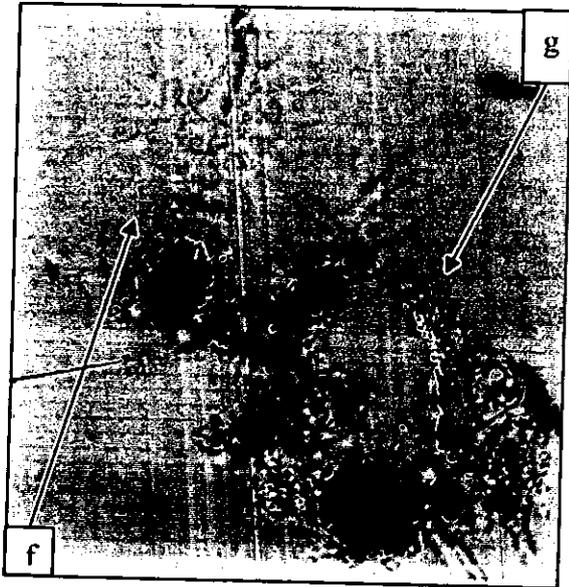
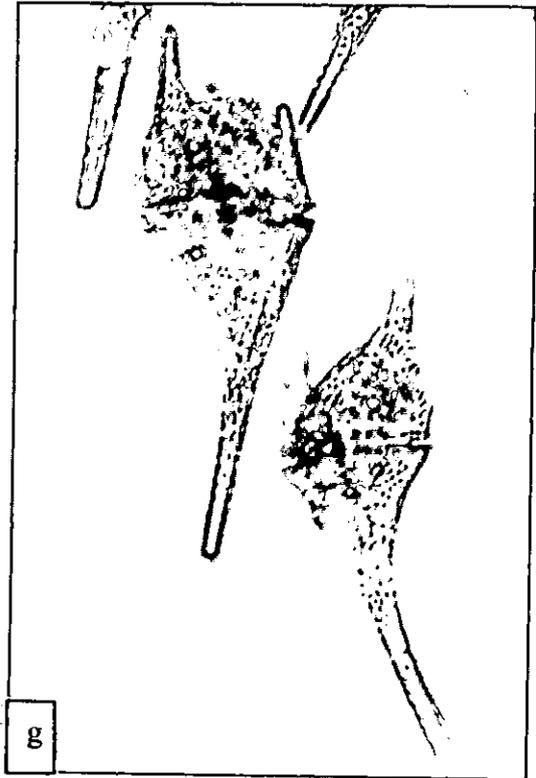
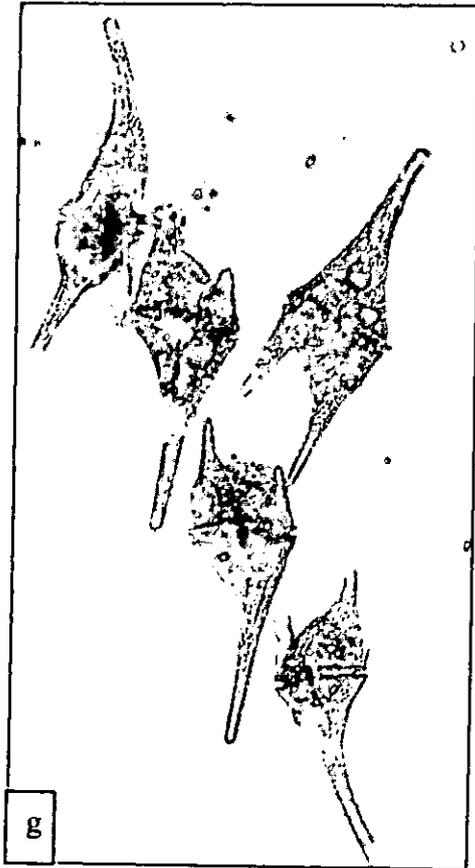
Ilustração de alguns gêneros fitoplanctónicos observados durante o período de estudo (fotografias tiradas no microscópio óptico binocular Olympus BX 51 do Departamento de Ciências Biológicas, Maputo).



Divisão Crysophyta: a *Alaucoseira* b *Cyclotella* c *Diatoma* d *Nitzschia*

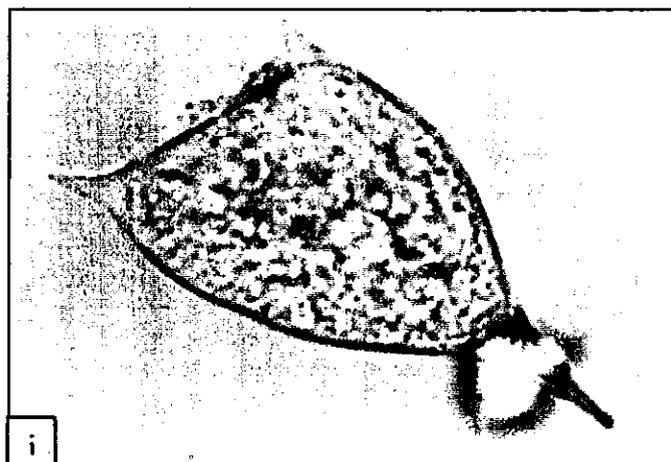


Divisão Clorophyta: e *Staurastrum* f *Pediastrum*



Divisão Pyrrophyta: g *Ceratium*  
Divisão Euglenophyta: h *Phacus*

**Ilustração de alguns gêneros de zooplânctônicos observados durante o período de estudo (fotografias tiradas no microscópio óptico binocular Olympus BX 51 do Departamento de Ciências Biológicas, Maputo).**



**Divisão Rotifera: i *Keratella***

# **ANEXO II**

## **ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

## ÍNDICE DOS ANEXOS

<b>Tabela 1:</b> Estatística descritiva do comprimento total em relação aos estágios de maturação e fêmeas.....	1
<b>Tabela 2:</b> Teste estatístico ANOVA usado na análise do comprimento total dos peixes em relação aos estágios de maturação para fêmeas.....	1
<b>Tabela 3:</b> Estatística descritiva do peso total em relação aos estágios de maturação em fêmeas.....	2
<b>Tabela 4:</b> Teste estatística de Kruskal-Wallis usado para comparar o peso total do peixe em diferentes estágios de maturação para Fêmeas.....	4
<b>Tabela 5:</b> Estatística descritiva do peso das gónadas em relação aos estágios de maturação para fêmeas.....	4
<b>Tabela 6:</b> Teste estatística de Kruskal-Wallis usado para analisar o peso das gónadas em diferentes estágios de maturação para fêmeas.....	5
<b>Tabela 7:</b> Estatística descritiva do comprimento total, peso total e peso das gónadas em relação ao estágio de maturação para machos.....	5
<b>Tabela 8:</b> Teste estatística t-Student usado para análise do comprimento total, peso total e peso da gónada em relação aos estágios de maturação para machos.....	6
<b>Tabela 9:</b> Estatísticas descritivas para análise de regressão em machos.....	7
<b>Tabela 10:</b> Análise de regressão entre o comprimento total e peso total para machos.....	7
<b>Tabela 11:</b> Estatística descritiva do comprimento total e peso total para a análise de regressão em fêmeas.....	8
<b>Tabela 12:</b> Análise de regressão entre o comprimento total e peso total em fêmeas.....	9

**Tabela 1:** Estatística descritiva do comprimento total em relação aos estágios de maturação em fêmeas.

Descriptive								
CT								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	26	23.12	2.434	.477	22.13	24.10	19	30
2	43	26.45	2.032	.310	25.83	27.08	21	31
3	47	27.50	2.361	.344	26.81	28.19	23	33
4	10	28.50	2.321	.734	26.84	30.16	25	32
<b>Total</b>	126	26.32	2.839	.253	25.82	26.82	19	33

Test of Homogeneity of Variances			
CT			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.919	3	122	.434

**Tabela2:** Teste estatístico ANOVA usado na análise do comprimento total dos peixes em relação aos estágios de maturação para fêmeas.

ANOVA					
CT					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	380.741	3	126.914	24.712	.000
Within Groups	626.561	122	5.136		
Total	1007.302	125			

## Post Hoc Tests

Multiple Comparisons Dependent Variable: CT LSD						
(I) EM	(J) EM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-3.34(*)	.563	.000	-4.45	-2.22
	3	-4.38(*)	.554	.000	-5.48	-3.29
	4	-5.38(*)	.843	.000	-7.05	-3.72
2	1	3.34(*)	.563	.000	2.22	4.45
	3	-1.05(*)	.478	.031	-1.99	-.10
	4	-2.05(*)	.796	.011	-3.62	-.47
3	1	4.38(*)	.554	.000	3.29	5.48
	2	1.05(*)	.478	.031	.10	1.99
	4	-1.00	.789	.208	-2.56	.56
4	1	5.38(*)	.843	.000	3.72	7.05
	2	2.05(*)	.796	.011	.47	3.62
	3	1.00	.789	.208	-.56	2.56

\* The mean difference is significant at the .05 level.

**Tabela 3:** Estatística descritiva do peso total em relação aos estágios de maturação em fêmeas.

Descriptive Statistics Dependent Variable: LOGPT			
EM	Mean	Std. Deviation	N
1	2.40143363512360	.178244551168006	26
2	2.57571791436769	.104065160172076	43
3	2.58843372496968	.111724234361531	47
4	2.69426534733190	.124435078923110	10
Total	2.55390621728507	.150747535315003	126

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)			
Dependent Variable: LOGPT			
F	df1	df2	Sig.
3.351	3	122	.021
Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.			
a Design: Intercept+EM			

### Post Hoc Tests

#### EM

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: LOGPT						
LSD						
(I) EM	(J) EM	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.17428427924409(*)	.031509862667647	.000	.23666119955208	.11190735893610
	3	-.18700008984608(*)	.031000499667242	.000	.24836867522036	.12563150447179
	4	-.29283171220830(*)	.047196244590485	.000	.38626139226463	.19940203215197
2	1	.17428427924409(*)	.031509862667647	.000	.11190735893610	.23666119955208
	3	-.01271581060199	.026765845374177	.636	.06570147485229	.04026985364831
	4	-.11854743296421(*)	.044529372356014	.009	.20669777306924	.03039709285918
3	1	.18700008984608(*)	.031000499667242	.000	.12563150447179	.24836867522036
	2	.01271581060199	.026765845374177	.636	.04026985364831	.06570147485229
	4	-.10583162236222(*)	.044170403402112	.018	.19327134756973	.01839189715471
4	1	.29283171220830(*)	.047196244590485	.000	.19940203215197	.38626139226463
	2	.11854743296421(*)	.044529372356014	.009	.03039709285918	.20669777306924
	3	.10583162236222(*)	.044170403402112	.018	.01839189715471	.19327134756973
Based on observed means.						
* The mean difference is significant at the .05 level.						

**Tabela 4:** Teste estatística de Kruskal-Wallis usado para comparar o peso total do peixe em diferentes estágios de maturação para Fêmeas.

Ranks			
	EM	N	Mean Rank
PT	1	26	29.90
	2	43	67.36
	3	47	71.66
	4	10	95.90
	Total	126	

Test Statistics(a,b)	
	PT
Chi-Square	33.110
df	3
Asymp. Sig.	.000
a Kruskal Wallis Test	
b Grouping Variable: EM	

**Tabela 5:** Estatística descritiva do peso das gónadas em relação aos estágios de maturação para fêmeas.

Descriptive Statistics								
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
PG	126	2.9933	3.21718	.20	13.15	.9250	1.7050	3.7250
EM	126	2.33	.893	1	4	2.00	2.00	3.00

**Tabela 6:** Teste estatística de Kruskal-Wallis usado para analisar o peso das gónadas em diferentes estágios de maturação para fêmeas.

Ranks			
	EM	N	Mean Rank
PG	1	26	19.56
	2	43	48.72
	3	47	91.33
	4	10	110.50
	<b>Total</b>	126	

Test Statistics(a,b)	
	PG
Chi-Square	88.561
df	3
Asymp. Sig.	.000
a Kruskal Wallis Test	
b Grouping Variable: EM	

**Tabela 7:** Estatística descritiva do comprimento total, peso total e peso das gónadas em relação ao estágio de maturação para machos.

Group Statistics					
	EM	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
CT	1	17	24.706	2.3787	.5769
	2	7	28.357	2.2678	.8571
PT	1	17	334.12	96.116	23.311
	2	7	447.14	95.519	36.103
PG	1	17	.253	.2686	.0651
	2	7	.410	.0860	.0325

**Tabela 8:** Teste estatística t-Student usado para análise do comprimento total, peso total e peso da gónada em relação aos estágios de maturação para machos.

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
CT	Equal variances assumed	.010	.921	3.461	22	.002	-3.651	.10549	-5.8390	-1.4636
	Equal variances not assumed			3.534	11.762	.004	-3.651	1.0332	-5.9075	-1.3950
PT	Equal variances assumed	.026	.873	2.623	22	.016	-113.03	43.092	-202.392	-23.659
	Equal variances not assumed			2.630	11.309	.023	-113.03	42.975	-207.298	-18.753
PG	Equal variances assumed	1.677	.209	1.498	22	.148	-.157	.1048	-.3744	.0603
	Equal variances not assumed			2.157	21.421	.042	-.157	.0728	-.3083	-.0058

**Tabela 9:** Estatísticas descritivas para análise de regressão em machos  
Machos.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
LOGPT	2.5455258145497	.13614677409198	24
LOGCT	1.40846088576575	.049815298076966	24

Correlations			
		LOGPT	LOGCT
Pearson Correlation	LOGPT	1.000	.836
	LOGCT	.836	1.000
Sig. (1-tailed)	LOGPT	.	.000
	LOGCT	.000	.
N	LOGPT	24	24
	LOGCT	24	24

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.836(a)	.699	.685	.07640521367511
a Predictors: (Constant), LOGCT				

**Tabela 10:** Análise de regressão entre o comprimento total e peso total em machos.

ANOVA(b)						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.298	1	.298	51.029	.000(a)
	Residual	.128	22	.006		
	Total	.426	23			
a Predictors: (Constant), LOGCT						
b Dependent Variable: LOGPT						

Coefficients(a)								
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	
1	(Constant)	-.672	.451		1.491	.150	-1.607	.263
	LOGCT	2.285	.320	.836	7.143	.000	1.621	2.948

a Dependent Variable: LOGPT

**Tabela 11:** Estatística descritiva do comprimento total e peso total para a análise de regressão em fêmeas.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
LOGPT	2.55390621728507	.150747535315002	126
LOGCT	1.41763711126456	.048308508871410	126

Correlations			
		LOGPT	LOGCT
Pearson Correlation	LOGPT	1.000	.843
	LOGCT	.843	1.000
Sig. (1-tailed)	LOGPT	.	.000
	LOGCT	.000	.
N	LOGPT	126	126
	LOGCT	126	126

Model Summary(b)				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.843(a)	.711	.709	.081382066080925

a Predictors: (Constant), LOGCT

b Dependent Variable: LOGPT

Tabela 12: Análise de regressão entre o comprimento total e peso total em fêmeas.

ANOVA(b)						
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	2.019	1	2.019	304.897	.000(a)
	Residual	.821	124	.007		
	Total	2.841	125			
a Predictors: (Constant), LOGCT						
b Dependent Variable: LOGPT						

Coefficients(a)								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-1.176	.214		-5.502	.000	-1.599	-.753
	LOGCT	2.631	.151	.843	17.461	.000	2.333	2.929
a Dependent Variable: LOGPT								