

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

ANA CLÁUDIA ROCHA

AFERIÇÃO HISTOLÓGICA DE ESCALA MACROSCÓPICA DE
CLASSIFICAÇÃO DE GÔNADAS DE *Oreochromis niloticus*
(LINNAEUS, 1758) NOS RESERVATÓRIOS DO RIO TIETÊ –
REGIÃO CENTRO OESTE PAULISTA

BAURU
2010

ANA CLÁUDIA ROCHA

AFERIÇÃO HISTOLÓGICA DE ESCALA MACROSCÓPICA DE
CLASSIFICAÇÃO DE GÔNADAS DE *Oreochromis niloticus*
(LINNAEUS, 1758) NOS RESERVATÓRIOS DO RIO TIETÊ –
REGIÃO CENTRO OESTE PAULISTA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Maricê T. C. Domingues Heubel.

BAURU
2010

ANA CLÁUDIA ROCHA

AFERIÇÃO HISTOLÓGICA DE ESCALA MACROSCÓPICA DE
CLASSIFICAÇÃO DE GÔNADAS DE *Oreochromis niloticus*
(LINNAEUS, 1758) NOS RESERVATÓRIOS DO RIO TIETÊ –
REGIÃO CENTRO OESTE PAULISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Ciências da Saúde da Universidade do
Sagrado Coração, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Maricê T.
C. Domingues Heubel.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Maricê T. C. Domingues Heubel
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Me. José Antonio Rodrigues
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 13 de dezembro de 2010.

*Dedico este trabalho única e
exclusivamente ao nosso Pai Eterno...*

DEUS!!!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao Deus Pai e a Nossa Senhora, ao qual sou devota.

Agradeço a minha família, por sempre terem me apoiado e me ajudado ao meu namorado que sempre esteve ao meu lado me ajudando em todos os momentos.

Quero agradecer a Prof^a Dr^a Maricê Heubel, por ter sido a minha Orientadora, por ter me ajudado tanto, também agradeço ao Prof^o. Ms. Geraldo Marco Rosa Junior, foi quem também me ajudou neste trabalho agradeço pelas atenções ao Prof^o. Ms. Antonio José Rodrigues ter aceitado o convite para a Banca Examinadora.

Agradeço ao Prof^o Dr^o Gianmarco Silva David, ao qual foi meu orientador na APTA (Agência Paulista Tecnologia dos Agronegócios), na época que eu era estagiária, agradeço por ter me ajudado com o meu TCC, por ter sido o meu Co-orientador, agradeço a Prof^a Dr^a Vera Salazar e a secretária Lourdes, por terem me incentivado e ajudado em todos os momentos.

Às Biólogas Fabiane Bortoluci e a Maira Couto, funcionárias do Laboratório da Biologia da Universidade do Sagrado Coração – USC agradeço, por ajudarem a desenvolver a parte prática das nas pesquisas.

Agradeço a todos os Professores Mestres e Doutores da Universidade Sagrado Coração por terem me ajudado. Aos meus amigos que acreditaram em mim, muito obrigada a todos.

*Posso tudo posso Naquele que me
fortalece. Nada e ninguém no mundo
vai me fazer desistir*

Filipenses c.4; v.13

RESUMO

A Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), é encontrada nos reservatórios do Rio Tietê – centro oeste paulista, causando problemas para a fauna nativa. O objetivo do trabalho foi compreender os estádios ovarianos da espécie *Oreochromis niloticus* coletados em pontos de coletas no Rio Tietê, região centro-oeste do estado de São Paulo, com a finalidade de identificar os estágios ovarianos da espécie *Oreochromis niloticus* no Porto Said que se localiza na região de Botucatu, e na *Praia Maria do Carmo Abreu Sodré que se localiza em Igarapu do Tietê (SP)*; verificar o desenvolvimento ovariano gonadal das fêmeas nos diferentes pontos de coleta e a biometria externa; e associar o desenvolvimento gonadal (estágio de maturação) com a biometria de otólitos. Foram coletados 16 exemplares do sexo feminino, em dois locais do Rio Tietê, entre anos de 2008 e 2009. De cada exemplar foram tomados os dados de comprimento total, comprimento parcial, peso total, maturação, peso da gônada e peso de otólitos. A biologia de reprodução da espécie *Oreochromis niloticus* foram analisadas em cinco Escalas do Estádio do Desenvolvimento Ovariano, que dentre os 16 exemplares só obteve Estágio A; B e C, classificadas como Adulto e Jovem e seis Fases do Desenvolvimento Ovocitário. Foram feitas análises macroscópicas em Otólitos em relação ao comprimento, altura, espessura e peso, que não apresentou relação com a Maturidade.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*. Folículos. Gônadas. Otólitos

ABSTRACT

The *Tilápia do nilo* (a specie of fish from Brazilian rivers) *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), is found in reservoirs in the Rio Tiête (a brazilian river) - center west of Sao Paulo, causing problems for native fauna. The objective of this work was to comprehend the ovarian stages of the specie *Oreochromis niloticus* collected in certain spots in the Rio Tiête, aiming to identify the ovarian stages of the specie *Oreochromis niloticus* in Porto Said (Said Bay) which is located in Botucatu, and Praia Maria do Carmo Abreu Sodré Igarçu which is located in Igarçu do Tietê; verify the ovarian gonadal development of females in the different spots of collect and external biometric, and associate the gonadal development (stage of maturation) with the otoliths biometric. There were a collect of 16 female fish in two locations of Rio Tiête, between 2008 and 2009. From each female were analyzed the total length, partial length, total weight, maturation, gonad weight and otolith weight. The breeding biology of the specie *Oreochromis niloticus* were analyzed in five scales of the Ovarian Stage Development, which between the 16 species obtained only Stage A, B and C, classified as Adult and Youth and six stages of oocyte development. Macroscopic analysis were made in otoliths in relation to the length, height, thickness and weight, and it was not related to maturity.

Keywords: *Oreochromis niloticus*. Follicles. Gonads. Otoliths

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Estágio Jovem de <i>O. niloticus</i>	29
Figura 2 Estágio Adulto de <i>O. niloticus</i>	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Locais e datas das coletas.....	18
Tabela 2	Resultados da biometria externa e maturação dos exemplares de <i>O. niloticus</i>	26
Tabela 3	Biometria dos otólitos direitos de <i>O. niloticus</i>	27
Tabela 4	Biometria dos otólitos esquerdos de <i>O. niloticus</i>	27
Tabela 5	Exemplares de estágio 4 (exemplar 22) e 1 (exemplar 11) de <i>O niloticus</i>	28
Tabela 6	Média e desvios padrão dos estágios de Maturação 3 e 4 (Análise Macroscópica) de fêmeas de <i>O. Niloticus</i> em relação do Comprimento Total (C.total), Comprimento Parcial (C.parcial), Peso Total, Peso da gônada, e relação Peso Gônada/ Peso.....	32
Tabela 7	Média e desvios padrão dos estágios de Maturação 3 e 4 (Análise Microscópica) de fêmeas de <i>O. Niloticus</i> em relação do Comprimento Total (Ctotal), Comprimento Parcial (C parcial), Peso Total, Peso da gônada, e relação Peso Gônada/ Peso.....	32
Tabela 8	Análise Macroscópica: Média e desvios padrão da biometria dos Otólitos (esquerdo e direito) dos estágios de Maturação 3 e 4 de fêmeas de <i>O.niloticus</i>	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	
1.1 BIODIVERSIDADES: PEIXES NATIVOS & PEIXES EXÓTICOS.....	11
1.2 Pisciculturas no Brasil	11
1.3 Origem.....	13
1.4 Ciclos reprodutivos.....	14
1.5 Impactos ambientais no Brasil.....	15
2 OBJETIVOS	
2.1 Objetivos Gerais.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS	
3.1 Coletas De Exemplos No Rio Tietê.....	18
3.2 Análises Da Massa E Da Biometria.....	18
3.3 Análises Dos Otólitos.....	18
3.4 Desenvolvimentos Ovarianos.....	19
3.5 Análises Histológicas Das Gônadas E Dos Folículos.....	20
3.6 Preparações De Lâminas Em Corte Histológico.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1 Coleta De Animais, Biometria E Maturação Sexual.....	26
4.2 Análise Dos Otólitos.....	26
4.3 Análise Histológica Dos Folículos E Estágios De Maturação.....	26
4.4 Análises Biométricas – Aspecto Geral.....	31
4.5 Análise Dos Otólitos.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

1.1 BIODIVERSIDADES: PEIXES NATIVOS & PEIXES EXÓTICOS

As espécies exóticas são introduzidas a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente são denominados de exóticos, e, se adaptam, propagam e exercem dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas. Entretanto, nem toda espécie exótica é invasora (OLIVEIRA, 2010).

No mundo aquático a biodiversidade de peixes nos mostra que com o surgimento da espécie exótica é considerado o causador de perdas dos peixes nativos dentro da biodiversidade gerando ameaças para nosso ecossistema, também a espécie toma posse do território natural das espécies nativas (RAMOS et al., 2004; MARINHO et al., 2006, SILVA; LATINI, 2007)

A invasão das novas espécies muda todo o ciclo do ambiente dos animais nativos, essas espécies introduzidas apresentam catástrofes de perdas e ameaças que ocorreu ao desequilíbrio planetário dentro da biodiversidade, invadindo o habitat nativo mudando todo o ciclo natural com surgimentos de propagação de parasitas, pragas, competição territorial e crescimento de população, exterminando os peixes nativos (RAMOS et al., 2004; DELARIVA; AGOSTINHO, 1999).

A aquicultura é uma das principais portas de entrada de espécies exóticas, podendo ser a introdução de espécies de forma intencional ou acidental. Atualmente, registra-se no Brasil por volta de 13 espécies de peixes introduzidos, sendo a maioria espécies de tilápia e carpa. A tilápia é um peixe pouco seletivo, onívoro, desde material vegetal até outros peixes. Assim, uma espécie nativa que tenha hábitos alimentares semelhantes irá sofrer com a competição (OLIVEIRA, 2010).

Nas bacias do rio Paraná são notificados 13 espécies importadas, de modo que produza um aumento de desenvolvimento entre a piscicultura e a pesca, assim como a curvina (*Plagioscion squamosissimus*), o tucunaré (*Cichla monoculus*), as tilápias (*Oreochromis niloticus*, *Tilapia rendalli*), dentre outras espécies opulentos (DELARIVA; AGOSTINHO., 1999).

Em termos de malefícios as espécies exóticas, foram relatadas que sendo elas contaminadas por doenças de parasitas ou patogenias pode sim passar essas infecções ou infestar e transmitir para outros peixes.

A espécie em estudo, *Oreochromis niloticus*, pertence ao grupo dos vertebrados que são considerados hospedeiros intermediários de parasitas, sendo registrada no Brasil. Foi realizado um acompanhamento de diagnóstico para manter um controle de aparecimento do parasita conhecido como verme âncora *Lernaea cyprinacea*, podendo propagar muito rápido para ambientes aquáticos. Infelizmente, no Brasil os pesquisadores não têm uma preparação profissional, e tampouco uma preparação de recursos em pesquisas para essas doenças causadas por parasito de peixes exóticos (RAMOS, 2004).

O peixe exótico pode ser visto como mercê, em termos da piscicultura, de parasitos, como no caso da tilápia do Nilo, entretanto é considerada a segunda espécie em interesse econômico (SOFIA, 2009). Por exemplo, como interesse sócio-econômico nos países tropicais e subtropicais no desenvolvimento de proteínas para o consumo do homem, segundo o Médico Veterinário Leonhardt (1997).

1.2 PISCICULTURAS NO BRASIL

A Piscicultura significa criação de peixes é um método de controlar a criação racional, mantendo um controle na reprodução e crescimento, obtendo a qualidade de produto (SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 1985).

A piscicultura é realizada em tanques onde é examinada a reprodução de peixes, nutrição, tendo a observação do crescimento e tamanho, esses tanques apresentam pequena porcentagem de água doce e uma alta produtividade. Os objetivos da cultura de peixes para repovoamento são econômico ou recreativo. Econômica quando é realizado o retorno de peixes comerciais (repovoamento). Recreativa é nutrir a população de peixes em entretenimento (repovoamento nos rios) (SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 1985).

Os pesquisadores relatam que existem fazendas que trabalham com a piscicultura são conhecidas como fazenda completa ou restrita seu objetivo é dedicar a exercer desde a produção de ovos, alimentarem os peixes e acompanhar os estágios. Esse tipo de fazenda é classificado como dois tipos (SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 1985).

- a) Fazenda Extensiva, seu objetivo é obter uma quantidade de peixes para corresponder à produtividade natural;
- b) Fazenda Intensiva, seu objetivo produzir a maior quantidade de peixes num mínimo de água.

A Piscicultura originou no Brasil no ano de 1904, por meio do Secretário da Agricultura Carlos Botelho. Ela só obteve seus primeiros avanços quando Rodolfo Von

Ihering (1927) tomou posse da liderança no Brasil. (SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 1985).

Hoje sabemos que a Piscicultura obtém um grande destaque nas atividades econômicas nas áreas agropecuárias (MARTIN et al., 1995), dando a oportunidade aos produtores rurais para buscarem o cultivo, gerando empregos para as famílias de pescadores e também uma forma de recreação como a arte da pesca esportiva, para a humanidade (CRIVELENTI et al., 2006).

Na década de 50 a Tilápia tornou-se uns dos peixes pioneiros para a aquicultura, desde a segunda guerra teve um desenvolvimento enorme nos negócios para a piscicultura sua cultura se expandiu de tal forma em lugares tropicais que se transformou em fonte de proteínas para o homem (CORREIA et al., 2006).

O interesse pela espécie exótica é pelas suas características que possuem como a carne saborosa, por não conter espinhos intramusculares, pelo índice de crescimento em reprodução de peixes em cativeiros, exemplo para esse tipo de espécie seria a famosa *Oreochromis niloticus* conhecida como Tilápia do Nilo (LEONHARDT, 1997; MAKINO et al., 2009). A espécie exótica apresenta características principalmente em relação a sustentabilidade ecológica e econômica. (GAMA, 2008).

1.3 ORIGEM

A espécie *Oreochromis niloticus* pertence à Família Cichlidae (SOUSA; TEIXEIRA FILHO 1985), oriunda da África, é distribuída na América Central e do Sul, Texas, Índias Ocidentais, em Madagascar, Síria, Israel, Irã, Sri Lanka, no litoral e Sul da Índia (NOVAES, 2008). Seu ciclo alimentar é de fitoplâncton, zooplâncton, restos de animais e detritos, apresenta um aspecto característico em suas escamas para diferenciar-se de outras espécies de tilápias, cujas listras verticais são regulares e apresentam-se em toda parte do comprimento da nadadeira caudal (SOUSA; TEIXEIRA FILHO 1985).

A Tilápia do Nilo, como os outros ciclídeos, faz parte do segundo grupo de peixes de água doce mais pescados do mundo, apresenta um alto índice de crescimento, produz um intenso desenvolvimento reprodutivo (BORGES, 2004; SOFIA, 2009). Esta espécie é de um interesse mundial, pela importância na pesca e na piscicultura tropicais e subtropicais de todo os continentes (SURESH, 2003).

A Nilótica é bem optativa na criação do cultivo, devido às características que apresenta, sendo uma espécie muito resistente às doenças, possui uma carne saborosa e

saudável devido à ausência da espinha intramuscular “Y”, com um alto índice de crescimento (superpopulação) desova de três em três meses por ano em épocas mais quentes (SILVA; AGUIAR, 2005). Dentro da estatística do IBAMA (2005) a produção brasileira mostra a capacidade de toneladas com a reprodução do Nilo, cerca de 69.078 toneladas / ano 2004 e é considerado o melhor peixe de interesse mundial (CRIVELENTI, 2006).

Para Suresh (2003) a tilápia é conhecida como “galinha aquática”, pela sua expansão no cultivo e no mercado, por se adaptar em qualquer ambiente, obtendo um crescimento rápido, tendo uma carne saborosa e seu vigoroso desenvolvimento reprodutivo. O mesmo autor diz que as tilápias apresentam semelhanças com as obras dos túmulos egípcios de 2.500 a.C. sendo possível serem os peixes desde a época quando Jesus Cristo, com seus discípulos, alimentou a multidão no mar da Galiléia (SURESH, 2003).

A espécie é bem aparadeira e de um apreço muito forte no mercado em termos de comportamento reprodutivo ao qual veremos os três grupos taxonômicos desta espécie: A espécie *Tilápia spp*, um peixe que incuba seus ovos num substrato, o segundo gênero *Oreochromis spp*, é uma espécie que apresenta o cuidado parental, pois encubam seus ovos na boca; já a espécie *Saratherodon spp*, o ato do cuidado parental é feito tanto pelo macho quanto é feito pela fêmea (LEONHARDT, 1997).

1.4 CICLOS REPRODUTIVOS

O. niloticus ovípara: assim a fecundação é interna e o ato do desenvolvimento externo. A fêmea é quem cuida da prole, incubação oral; (grau de cuidado parental) e os machos constroem o ninho. Seu ciclo tem o início com relação ao meio ambiente: a fecundação, o encontro do ovócito e espermatozóides, que passará pela fase larval, fase imatura, fase adulta e a fase senil (a velhice). Estando na fase embrionária as proles precisam da nutrição materna para o seu crescimento, que são encontradas no vitelo ovocitário da mãe (ALVES; MOTA, 1987; GODINHO, 2007).

Em épocas de acasalamento, o macho adulto cava um ninho no fundo da água, coberto por lama ou por areia, numa superfície de 30 a 150 cm de água. A construção do ninho é uma estratégia para chamar a atenção de uma fêmea adulta, em época do ciclo reprodutivo. Esta estratégia é para que a fêmea deposite seus óvulos que serão fecundados pelo macho no qual lançará os espermatozóides por entre seus líquidos espermáticos. No momento que ocorrer a fecundação, o processo da desova, a fêmea *Oreochromis spp* guarda os ovos na boca em incubação por um tempo de quatro a cinco dias e ela fica sem se alimentar durante este

período de tempo, segundo os pesquisadores essa é uma das características da espécie (ALVES; MOTA, 1987; LEONHARDT, 1997; BORGES, 2004).

O desovamento é parcelado durante todo o ano. As fêmeas de *O.niloticus* são conhecidas pelo grau de cuidado parental, pois apresentam um comportamento característico de proteger seus ovos, e suas as larvas, ao eclodirem percebem o perigo no ambiente, então elas voltam todos os seus ovos na boca zelam pela prole na fase larval.,(ALVES; MOTA, 1987; VAZOLLER, 1996).

As fêmeas podem ficar até 10 dias sem se nutrir. O número de ovos que ela pode produzir numa duração de tempo de entre 6 a 8 semanas, variando muito seu tamanho de (até 12 cm) e podendo chegar a 1.000 por desova. A base de alimentar fundamental dos jovens é plâncton, larvas de inseto ou de caramujos (ALVES; MOTA, 1987)

A Tilápia pode atingir a sua maturação chegando entre 3º e 4º meses após fecundar os alevinos, é um animal que tem reprodução precoce (CORREIA, 2006). Segundo a Médica Veterinária Makino (2009), a fêmea inicia sua vida reprodutiva a partir de 20 ou 30g. A reprodução são formações de novas espécies que passam por fases de desenvolvimento onde iniciarão novas origens como, por exemplo, a novas proles semelhantes à espécie (CHELLAPPA et al., 2005).

1.5 IMPACTOS AMBIENTAIS NO BRASIL

O Brasil, proprietário de imenso território rico em biodiversidades que representa acerca de 3.000 de espécies de peixes, possui uma extensão territorial conhecido pelos seus recursos hídricos com aproximadamente 20% da água doce do mundo e contendo as maiores bacias hidrográficas – Amazônica (ORSI et al., 2010).

Nos tempos de hoje o mundo esta sendo cada vez mais globalizado, vemos que cada dia mais aparece espécies exóticas no Brasil e isso gera uma grande preocupação perdas de biodiversidade no planeta. Pois essas espécies se propagam e tem o domínio de invadir o território das espécies nativas (RAMO et al., 2004; ORSI et al., 2010).

As introduções dessas espécies conhecidas de vários jeitos: espécies invasoras, espécies alienígenas, espécies transplantadas, espécies não nativas, espécies exóticas, são vistas como poluições biológicas, consideradas pragas são ameaças para o ecossistema (IAP, 2005; VITULE, 2009; ORSI, 2010). Segundo pesquisadores, é uma preocupação maior do

que o aquecimento global. Pois são inimigos invisíveis perante a humanidade (VITULE, 2009).

Pesquisadores relatam a introdução em duas formas dessas alienígenas pode ocorrer de: acidental ou intencional; a preocupação afeta os principais motivos a extermínio das espécies nativas: pode acontecer da espécie não nativa domínio do território, canibalismo, alteração no ecossistema, a espécie exótica pode dispersar doenças patogênicas, pragas para outras espécies, e dos peixes contaminados passar para o homem (VITULE; 2009).

A aqüicultura é uma fonte que abriu espaço para as espécies exóticas, foi através dessa atividade que a criação de tilápia foi mundialmente conhecida no Brasil foi feita uma pesquisa de 13 tipos de espécies de peixes introduzida sendo a espécies conhecidas além da tilápia, a carpa. A tilápia ganhar mérito por ser um peixe de fácil criação em países subtropical e tropical, por ser um animal rústico, se adaptar em temperaturas de 18°C e 28°C, temperatura baixa de 12°C acima de 40°C é letal, além de essas espécies crescerem fortemente nos comércios, terem um grande lucro a população tem que estar consciente dos riscos de pragas que pode acontecer. Principalmente nos comércios, que comercializam as mais belas espécies, que em nossos rios estão mais presentes do que as espécies nativas. Temos que ficar atentos a essas espécies e procurar discutir a introdução.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho visou identificar os estádios ovarianos da espécie *Oreochromis niloticus* coletados em pontos de coletas no Rio Tietê, região centro-oeste do estado de São Paulo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os estágios ovarianos da espécie *Oreochromis niloticus* no Porto Said que se localiza na região de Botucatu, e na Praia Maria do Carmo Abreu Sodré que se localiza em Igarapu do Tietê (SP).
- Verificar o desenvolvimento ovariano gonadal das fêmeas nos diferentes pontos de coleta e a biometria externa;
- Associar o desenvolvimento gonadal (estágio de maturação) com a biometria de otólitos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 COLETAS DE EXEMPLARES NO RIO TIETÊ:

A coleta foi realizada em dois pontos do Rio Tietê:

- ✓ Porto Said que se localiza na região de Botucatu;
- ✓ Praia Maria do Carmo Abreu Sodré que se localiza em Igarçu do Tietê (SP).

Local de Coleta	Data da Coleta
Porto Said	18/09/2008
Porto Said	30/09/2008
Praia Maria do Carmo Abreu Sodré	16/10/2009

Tabela 1: Locais e datas das coletas. Elaborada pela autora.

3.2 ANÁLISES DA MASSA E DA BIOMETRIA

As análises foram feitas no laboratório da Agência APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios de Barra Bonita/SP.

Após coleta, os peixes foram pesados, com auxílio de uma balança - Electronic Balance (marca Bioprecisa, modelo BS3000), e avaliados biométricamente utilizando um Ictiômetro (padrão confeccionado na oficina Instituiu de pesca, São Paulo, referencia Dr^a Paula Maria Genova de Castro, comunicação pessoal). Onde foram realizadas duas medidas, Comprimento Total (Ct.), referente ao comprimento do corpo inteiro do peixe, e Comprimento parcial (Cp.), referente ao comprimento entre a extremidade anterior da cabeça e o menor perímetro do pedúnculo (inserção da nadadeira caudal).

3.3 ANÁLISES DOS OTÓLITOS

As análises dos otólitos foram realizadas no laboratório de Biologia da Universidade do Sagrado Coração, onde foram obtidos dados do comprimento, altura e espessura dos dois lados do peixe, com auxílio de um paquímetro Vernier Caliper Calibre (Marca JOMARCA,

ref. NO205501). E o peso, com auxílio de uma balança Analítica, (Marca: Marte modelo AY220).

3.4 DESENVOLVIMENTOS OVARIANOS

As células ovocitárias vão sofrer transformações na fase pré-vitelogênese, que são formadas pelas células germinativas jovens e ovócitos de estoque de reserva, em vista que os citoplasmas demonstram características basófilas em preparações histológicas, já na fase vitelogênica provoca uma ação de hormônios hipofisários.

Esse tipo de desenvolvimento ovariano é descrito em cinco escalas que modifica conforme o tipo da desova e com o processo reprodutivo de cada espécie de peixes.

Estádio A: Imaturo ou Virgem

Possuem Ovários tamanhos pequenos, obtêm filamentos, são de aspectos translúcidos que não há vestígios de vascularização, e é impossível a identificação ao olho nu. Neta fase as gônadas não possui um desenvolvimento que atinge ao poro genital nem mesmo estando relacionado aos ovidutos. Histologicamente possuem características de organização. No estágio “A” a lamela ovígeras apresenta distribuição paralela, entre a localidade da cápsula. Presença de células basófilas (fase I) e estoque de reserva (fase II).

Estádio B: Em Maturação

Apresenta ovários maiores, abundantemente vascularizados, com aproximação entre o pro genital, possuem lamelas delgadas forma de tubos. Com a observação ao olho nu, veremos ovócitos opacos, proporção reduzida e média. Histologicamente a presença de fases do desenvolvimento caracterizadas pelas fases estoque de reserva (fase II); fase vitelogênese lipídica (III) e a fase vitelogênese lipídica e protéica (IV) vitelogênese completa (V). Em análise de histologia microscópica pode subdividir esses dois estádios em Maturação Inicial encontrada nas fases (II e III) e Em Maturação Final encontradas na fase (IV) e fase (V).

Estádio C: Maduro

Apresenta ovocitário dilatados, com a fácil visão dos numerosos ovócitos que apresentam aspectos opacos e translúcidos. Em peixes de água doce a presença abundante ovócitos extenso e opaco é a descrição do início do desenvolvimento pleno. Histologicamente representa aceleração de ovócitos na fase (V), apresenta fase (II, III e IV).

Estádio D: Esvaziado “Em recuperação”

Neste Estádio os ovários apontar ser de aspecto flácido com suas membranas dilatadas aparentar tamanhos grandes, mas não desenvolvido, na observação há poucos ovócitos e com aparecimento de zonas hemorrágicas. Microscopicamente á aspecto de desordem e vacu, as lamelas ovíferas neste estágio encontram-se espaço totalmente vazio, apresentam restos foliculares com várias quantidades, os folículos atrésicos vão absorver perto da inserção de vasos. As células macrofágicas e linfócitos elas se multiplicam, e são espalhados por todo espaço do parênquima passam pelo processo de absorção e o restante de outras células durão após a desova. Os vasos sanguíneos são de aparência dilatados pois apresentam hemorragia nos ovários. Apresentam fase I e II.

Estádio E: Repouso

Apresentam ovários reduzidos, são maiores quanto ao Estádio A, apresentam aspecto translúcido, poucas vascularizações, não há como notar a olho nu os ovócitos. Em análise histológica são muito proporcionais aos dos Estádios A que acontece na fase (I)- células germinativas jovens, e na fase (II) ovócitos de estoque de reserva. Nas lamelas ovíferas aparentam ser longas pelo progresso que acontece no decorrer do seu ciclo, não apresentam uma organização ordenada como dos ovários maduros, neste Estádio E – repouso o que assimila é a seção transversal marcada na superior em gônadas imaturas.

3.5 ANÁLISES HISTOLÓGICAS DAS GÔNADAS E DOS FOLÍCULOS

As Fases do Desenvolvimento Ovocitário são células germinativas ou ovogônias, que passam por várias etapas de fases (I; II; III; IV e V) nos momentos do desenvolvimento embrionário (VAZZOLER, 1996).

- *Fase I: células germinativas jovens:* Representam células aglomerados, que são incluídos nas lamelas ovíferas, situados em regiões vascularizadas, o citoplasma mostrar ser não abundante e o núcleo arredondado e basófilo, sempre o núcleo é encontrado na posição central, as ovogônias ou ovócitos podem ser as primeiras fases de desenvolvimento encontradas de tamanho reduzidas. Geralmente visíveis em ovários consideradas “virgens”, em repouso e nas últimas etapas dos ovários se encontram em recuperação;

- Fases II: *Ovócitos do estoque de reserva*: Representam o separamento do ninho, devido aumento do volume. Em vista da fase I o citoplasma encontrar ser bem definido e com encontrados com mais basófilos. Seu núcleo apresenta ter 1 ou 2 nucléolos esféricos e com intenso basófilos, que vão se tornar mais numerosos e volumosos, ocorre a deslocação para a periferia nuclear. É encontrado em gônadas em quaisquer estádios de maturidade, sendo arredondados. Podem demonstrar aspectos de triangulares, retangulares ou ovais devidos á pressão de uns contra os outros. Os ovócitos que se encontra em *estoque de reserva* vão originar as populações celulares que vão dar o princípio da vitelogênese;
- Fase III: *Ovócitos com vitelogênese lipídica*: A vitelogênese é um desenvolvimento celular ao qual o citoplasma acumula substancia de reserva que armazena alimentos para os embriões, típico de característica de aceleração do crescimento citoplasmático. Acontece a vacuolização do citoplasma que significa deposição lipídica, que pode ter o início no citoplasma cortical em relação á membrana celular. O núcleo cresce mas não em relação ao citoplasma, contento vários nucléolos com características alongadas e achatadas, encontradas na região periférica do núcleo, nem sempre idêntico. Nota-se o surgimento membrana vitelina (película acidófila) encontrada junto com a membrana citoplasmática do ovócito. Folículo ovocitário é conjunto do ovócito + membrana vitelina + camada de células foliculares, são conjuntos importantes e fundamentais para o ovário. Ocorrem no estádio de Maturação Inicial.
- Fase IV: *Ovócitos com vitelogênese lipídica e protéica*: Ocorre o surgimento de proteínas com aspecto de plaquetas acidófilas, sempre localizadas na periferia do citoplasma, dando o início desta fase. Os grânulos avançam empurrando os vacúolos para o centro da célula. O núcleo apresenta as mesmas características semelhantes da fase anterior, mas apresenta o contorno irregular. As características da membrana vitelina são espessas e as células foliculares desenvolvem numa proporção visível e alongada.
- Fase V: *Ovócitos com vitelogênese completa (Madura)*: Nesta Fase o ovócito apresenta uma elevação rápida ao seu tamanho, pois obtêm a função acelerado de grânulos de vitelo acidófilo, e também há percepção de que já não se encontra as vesículas lipídicas. Em relação aos grânulos protéicos eles vão

aumentar de tamanho, ocorrendo à alteração do aspecto do ovoplasma. Acontece o desaparecimento da basófila. O núcleo tendo as mesmas características, tendo nucléolos bem pequenos perdendo sua forma esférica, a membrana vitelina com característica espessa e estrias de disposição radial, bem visíveis e denominadas de “zona radiata”, suas celulares foliculares apresenta uma paliçada regular, Para os peixes de água doce são representadas como células maduras. No momento que o ovócito atinge nesta fase há um início de desintegração e a passagem do núcleo de onde será a extremidade do animal da célula.

- Fase VI: Ovócitos em hialinização: Nesta fase são muito modificados. Possuem características de hidratação sofrida pelo citoplasma, tendo um aspecto de coalescência dos grânulos de vitelo, de um tamanho maior de indivíduo, fazendo que citoplasma tenha uma pigmentação rósea, contendo basófilas visto que normalmente onde são encontradas núcleos na região central do citoplasma, com isso faz que ocorra em seu volume um aumento de desenvolvimento de 6 a 8 vezes. Os vacúolos lipídicos antes do processo de condensação vão migrar em seguida para o pólo vegetativo da célula. O núcleo apresentar ser o basófilo com o contorno irregular, pois sua função é de desintegrar a carioteca, que vai passar para o pólo animal. Já as células foliculares demonstrar ser aplanadas, pois os ovócitos apresentam ser avançados e preparados para serem eliminados, pois já são ovários maduros.

3.6 PREPARAÇÕES DE LÂMINAS EM CORTE HISTOLÓGICO

Fixação: É um processo que tem por finalidade conservar as células ou os tecidos no estado em que eles se encontram “in vivo”. A fixação deve assegurar a conservação morfológica dos elementos anatômicos e torná-los aptos à coloração. As finalidades dos fixadores são: evitar ao máximo possível alterações da constituição química celular, fixar proteínas e inativar enzimas proteolíticas, o mais rapidamente possível, pois são responsáveis pelos fenômenos de autólise.

Os principais fixadores são:

- Formalina - 12 horas em temperatura ambiente ou a 50° durante 1 hora para fixação rápida (congelamento).
- Acetona - (fixação citológica) de 10 a 30 minutos.
- Álcool metílico (esfregação de sangue) de 3 a 5 minutos.
- Aldeído fórmico (formol ou formalina - é o mais usado). O tecido pode permanecer por mais de 10 anos sem alterar nada. Geralmente é usado solução aquosa a 10%.
- Bouin - (é uma mistura de ácido pícrico, formol e ácido acético) tem um bom poder de penetração, de conservação das estruturas, impede o aparecimento de estruturas artificiais e não impede a posterior coloração dos tecidos.
- Aldeído glutárico - (fixação de tecidos usados em microscopia eletrônica) de 3 a 6 %.
- Permanganato de potássio - (fixação de tecidos vegetais) de 1 a 4 %.

Descalcificadores: Consiste na remoção do cálcio tecidual, sem alterações nas estruturas celular dos ossos.

Inclusão: Para que o tecido possa ser cortado, deve sofrer previamente, uma série de procedimentos, que confirmam a ele certo grau de consistência uniforme.

Desidratação: É o processo através do qual se retira a água do tecido. Deve-se utilizar nesse processo substâncias que tenham afinidade para realizar misturas em todas as proporções com a água. A desidratação baseia-se, portanto, no tratamento das peças passando-as por uma série de álcoois de concentração crescente 70 (1 hora), 80(1 hora), 95(2 horas) e 100%(2 horas). Este processo fundamenta-se no fato de que quando entram em contato, soluções de álcool e água ocorrem uma série de correntes de conflitos interfásicos, podendo causar modificações de posição e relações de elementos integrantes das células ou dos órgãos entre si. Para evitar isso, utiliza-se álcoois de concentração crescente diminuindo a violência destas correntes.

Diafanização: Como o álcool não é miscível com a parafina, deve-se usar outro produto com a função de ponte entre o álcool e a parafina. Este produto deverá ser miscível com ambos em todas as proporções. Os mais usados na rotina são: xilol (2 horas), benzol, toluol, etc. Quando a substituição do álcool pelo intermédio for total, as substâncias empregadas comunicam à peça o seu alto índice de refração, tornando-a translúcida.

Parafinização: É a infiltração com a parafina. Este processo impregna os tecidos completamente com o produto fundido. Consiste em passar a peça em 2 banhos de parafina em tempos de 1 hora cada que variam com a peça em questão a fim de retirar todos os vestígios do diafanizador.

Inclusão em Parafina: Depois do último banho de parafina, a peça pode ser incluída definitivamente em moldes apropriados no qual se despeja a a parafina fundida e onde, com o auxílio de uma pinça, é colocada a peça orientando-a no sentido desejado, deixando, posteriormente, solidificado. Retire do molde e identifique com etiqueta com todos os dados. Coloque na geladeira e corte no micrótomo (6 mícra). Ao ser cortado no micrótomo coloque o material em banho-maria (40 à 45 °) a ser pescado com o auxílio de um pincel, coloque na lâmina previamente albuminada e leve a estufa a 55°C.

Coloração: A maioria dos tecidos é incolor, o que torna difícil sua observação ao microscópio. Devido a isso, foram introduzidos métodos para a coloração dos tecidos, de modo a tornar seus componentes visíveis e destacados uns dos outros. A coloração é feita usando geralmente misturas de substâncias químicas denominadas corantes. As maiorias dos corantes usados em histologia comportam-se como ácidos ou bases e tendem a formar ligações salinas com radicais ionizáveis presentes nos tecidos. Os componentes dos tecidos que se coram facilmente com corantes básicos são chamados basófilos, sendo chamados de acidófilos os que se ligam a corantes ácidos. Os corantes básicos principais são: azul de toluidina, azul de metileno, hematoxilina; os corantes ácidos são: orange G, eosina e a fucsina ácida. A coloração dupla pela hematoxilina e eosina (HE) é a mais utilizada na rotina de laboratório, porém muitos outros são usados. Além dos corantes, usa-se, também a impregnação metálica com sais de prata e ouro, principalmente em estudo de tecido nervoso.

- A coloração em HE é feita da seguinte maneira:
- Desparafinizar em xilol I por 15 minutos;
- Desparafinizar em xilol II por 15 minutos;
- Álcool 100% por 1 minuto;
- Álcool 100% por 1 minuto;
- Álcool 95% por 1 minuto;
- Álcool 95% por 1 minuto;
- Álcool 70% por 1 minuto;

- Lavar bem em água corrente;
- Corar em hematoxilina por 4 minutos;
- Lavar bem em água corrente para tirar o excesso do corante;
- Passar rápido pelo diferenciador;
- Lavar em água corrente;
- Passar pelo álcool 80% (mordente - se torna miscível ao corante eosina);
- Corar em eosina por 1 minuto
- Lavar em álcool 95%;
- Lavar novamente em álcool 95%;
- Lavar em álcool 100%;
- Lavar novamente em álcool 100 %;
- Passar pelo xilol I;
- Passar pelo xilol II;
- Passar pelo xilol III;
- Montar com lamínula e permont;

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COLETA DE ANIMAIS, BIOMETRIA E MATURAÇÃO SEXUAL

Foram coletados 16 exemplares fêmeas de *O. niloticus*, os quais foram analisados em relação a biometria externa: Comprimento Total (Ct), referente ao comprimento do corpo inteiro do peixe, e Comprimento parcial (Cp), referente ao comprimento entre a extremidade anterior da cabeça e o menor perímetro do pedúnculo (inserção da nadadeira caudal) (Tabela 1).

Tabela 2 – Resultados da biometria externa e maturação dos exemplares de *O. niloticus*

Nº	Data da Coleta	Ct.	Cp.	Pt.	Mat.	Pg.
1	16/10/2009	258	219	400.4	4	9.5
2	16/10/2009	270	235	468.1	3	4.7
3	16/10/2009	305	259	550.3	3	9.6
4	16/10/2009	281	240	445.1	3	7.1
5	16/10/2009	246	240	466.6	4	4.7
6	16/10/2009	289	250	536.2	4	2.6
7	16/10/2009	282	240	474.2	4	5.2
8	16/10/2009	319	270	599.6	4	3.3
9	16/10/2009	285	235	419.3	4	4.7
10	16/10/2009	281	247	543.4	4	4.8
11	16/10/2009	285	240	463.0	3	4.6
12	16/10/2009	255	231	484.5	4	7.6
13	16/10/2009	231	259	589.1	3	6.8
14	16/10/2009	298	260	510.9	3	4.2
15	18/09/2008	275	215	431.0	4	3.8
16	30/09/2008	222	183	220.0	1	0.8

Fonte: Elaborada pela autora.

4.2 ANÁLISE DOS OTÓLITOS

Foram realizadas análises de otólitos de 13 exemplares de *O. niloticus*, devido a problemas de ordem técnica na medição. E relação aos resultados, foi possível verificar que ambos (direito e esquerdo) possuem as mesmas dimensões (Tabelas 2 e 3) nos exemplares estudados.

Tabela 3 – Biometria dos otólitos direitos de *O. niloticus*

Exemplar	Comp.	Alt.	Esp.	Peso
1d	0,98	0,585	0,11	0,0712
2d	1,07	0,64	0,12	0,0976
3d	0,95	0,61	0,13	0,0986
4d	1,10	0,61	0,12	0,0888
5d	0,97	0,61	0,12	0,0893
6d	1,00	0,61	0,14	0,1021
8d	1,09	0,61	0,13	0,0938
9d	0,96	0,61	0,12	0,0903
10d	1,10	0,57	0,12	0,0916
11d	1,02	0,67	0,135	0,1036
12d	1,10	0,59	0,135	0,0944
13d	1,07	0,61	0,12	0,951
14d	0,99	0,53	0,15	0,0714
Média	1,031	0,604	0,127	0,091
Desvio-padrão	0,059	0,033	0,011	0,010

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 4 – Biometria dos otólitos esquerdos de *O. niloticus*

Exemplar	Comp.	Alt.	Esp.	Peso
1e	0,98	0,675	0,11	0,0714
2e	1,00	0,615	0,135	0,0962
3e	1,09	0,61	0,13	0,1023
4e	0,98	0,62	0,12	0,0922
5e	0,95	0,62	0,12	0,0898
6e	1,02	0,61	0,13	0,1023
8e	1,01	0,61	0,13	0,1005
9e	0,93	0,56	0,12	0,0882
10e	1,01	0,57	0,12	0,0891
11e	1,01	0,62	0,13	0,1024
12e	1,09	0,58	0,135	0,0952
13e	1,05	0,63	0,11	0,0922
14e	1,08	0,61	0,13	0,0992
Média	1,015	0,610	0,125	0,094
Desvio-padrão	0,051	0,029	0,009	0,009

Fonte: Elaborada pela autora.

Os exemplares das Tabela 2 e 3 são classificados em estágios 3 e 4 de maturação, e que o exemplar 11 é do estágio 1 de maturação e por isso, provavelmente, a diferença nos otólitos é correspondente ao tipo de maturação.

Tabela 5 – Exemplares de estágio 4 (exemplar 22) e 1 (exemplar 11) de *O niloticus*

Exemplar	Comp.	Alt.	Esp.	Peso
22d	0,92	0,61	0,12	0,0839
22e	0,93	0,61	0,11	0,0819
11d	0,72	0,46	0,09	0,0345
11e	0,72	0,45	0,09	0,0343

Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 ANÁLISE HISTOLÓGICA DOS FOLÍCULOS E ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO

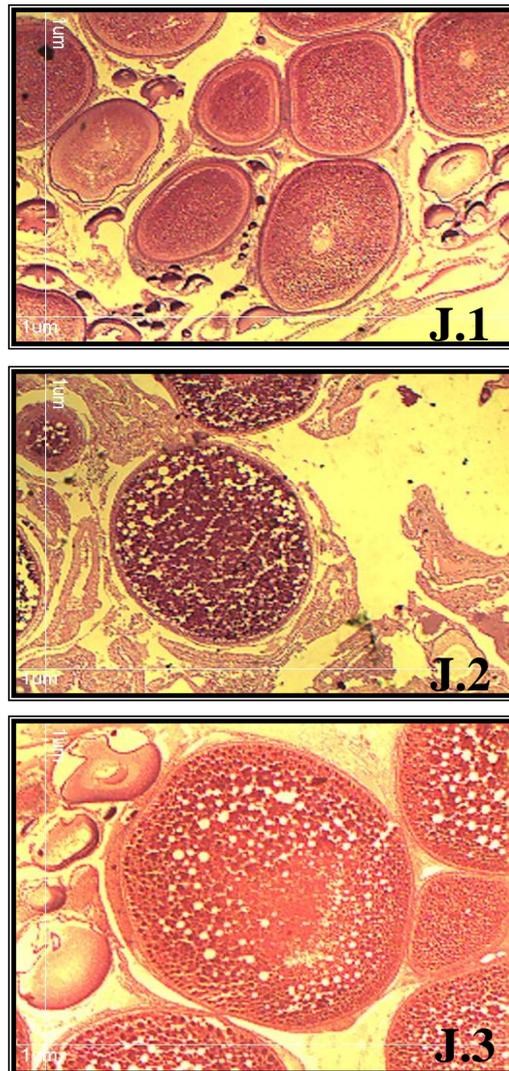
As Células Germinativas Femininas são conhecidas como ovogônias, passam por várias modificações tais como diferenciação, crescimento e desenvolvimento, distinguindo por várias fases durante o processo da ovogênese.

O processo da ovogênese é quem prescreve os estádios de maturidade das espécies que aplica e adquire o resultado reprodutivo.

Dentro das observações de análises histológicas macroscópicas de *Oreochromis niloticus* foram comparados com Carol et al. (2006) e Vazzoler (1996), utilizando o processo do Desenvolvimento Ovariano e Fases do Desenvolvimento do Ovário.

O interesse de fazer análise histológico é delimitar os estádios de desenvolvimento ovariano, compreender em ter a melhor percepção do desenvolvimento reprodutivo e reduzir erros incluídos nas análises macroscópicas.

Estágio Jovem



Figuras 1 - O corte histológico da espécie *Oreochromis niloticus*, classificadas como Jovens (J.1, J.2 e J.3) Em J.1, Folículo contendo ovócitos vitelogênicos, fase (I) células germinativas jovens do desenvolvimento imaturo, Estádio A; Em J.2 , Folículos maiores apresentando ovócitos Em Maturação (vitogênese), Estádio B, apresentando: células foliculares, teca externa , vesículas , pequenas gotas de gema; Em J.3, Folículos apresentando ovócitos com grânulos de vitelo características de maturação, Estádio C. Aumento de (100x).

Fonte:

Comparando as imagens na Figuras 1, os J.1 tem a observação do desenvolvimento de nutrientes de folículos de ovócitos vitelegênicos mesmo apresentando células germinativas jovens sendo folículos primários. No J.2 é o início do folículo secundário em maturação encontrasse ovócito vitelogênese, teca externa, vesícula e pequenas gotas de gema. Já o J.3

apresenta a membrana vitelina, vacúolos e epitélio folicular, ovários que já atingem seu desenvolvimento, ovócitos maduro, rompimento do folículos a eclusão dos ovócitos.

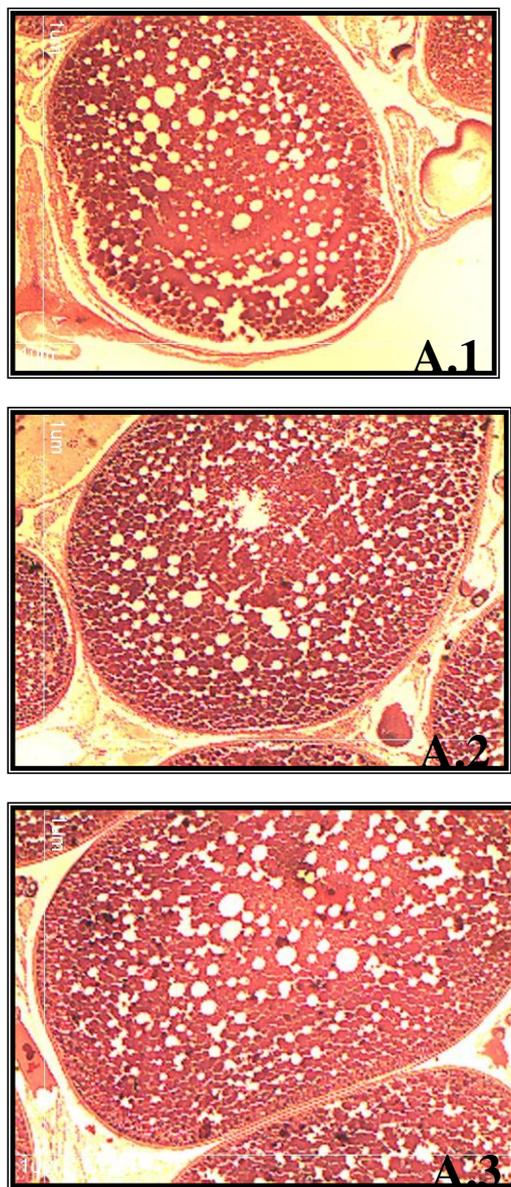


Figura 2 - O corte histológico da espécie *Oreochromis niloticus*, classificadas como Adultos (A.1; A. 2; e A. 3). Em A.4 aparenta Estádio Maduro (parcialmente), ovócitos nas fases (II, III E IV), a membrana vitelina, epitélio folicular e muito vacúolos. Em A.1 e em A.3 apresentam Estádio Maduro, com folículos atrésicos ovócitos nas fases (I, II e IV) com menos vacúolos.

Os cortes histológicos das imagens da Figuras 2 da espécie *Oreochromis niloticus*, foi possível verificar que o A.4, apresenta o desenvolvimento ovariano no Estádio C, nele encontra de regiões hemorrágicas, vacúolos. Já o A.5 e A.6 desenvolvem no Estádio Maduro,

folículos atrésicos e ovócitos em fases (II, III e IV), ovócitos com estoque de reserva iniciam a vitelogênese, fase III processo celular onde o citoplasma aglomera reserva nutrientes para a alimentação do embrião e a fase (IV), acontece o surgimento de proteínas para o embrião. Neste Estádio C, em peixes de água doce pode acontecer o desenvolvimento da fase (V), a desova a eclosão de folículos e a eliminação dos ovócitos - desova.

4.4 ANÁLISES BIOMÉTRICAS – ASPECTO GERAL

Foram coletadas 14 fêmeas de *O. niloticus* no mês de outubro de 2009, e a análise biométrica foi realizada a partir da classificação macroscópica das gônadas em dois estágios de maturação (3 e 4), sendo o estágio 3 formado por jovens (n=6) e o 4 por adultos (n=8).

O resultado do Teste t apontou diferença significativa entre os dois estágios em relação ao comprimento total, comprimento parcial, peso total, peso da gônada e proporção peso da gônada/peso total. Entretanto, em 3 parâmetros (C parcial, Peso total e peso gônada), as fêmeas jovens (estágio 3) apresentaram valores superiores aos das adultas (Tabela 5).

Esses resultados podem indicar que a classificação macroscópica não seria adequada para fazer as avaliações biométricas, pois na Tabela 6 as fêmeas adultas apresentaram valores superiores na maior parte das medidas e peso, onde a jovem seria maior em comprimento, não apresentando investimento no aspecto reprodutivo no período.

Tabela 6 - Média e desvios padrão dos estágios de Maturação 3 e 4 (Análise Macroscópica) de fêmeas de *O. Niloticus* em relação do Comprimento Total (C.total), Comprimento Parcial (C.parcial), Peso Total, Peso da gônada, e relação Peso Gônada/ Peso

Estágio		Ctotal (cm)	Cparcial (cm)	Peso total (g)	Peso gônada (g)	Proporção Peso Gônada/ Peso total
Maturação 3 (n= 6)	Média	278,33	248,83	504,42	6,17	0,01
	Desvio padrão	26,30	11,65	56,34	2,08	0,04
Maturação 4 (n= 8)	Média	280,63	241,50	490,53	5,30	0,01
	Desvio padrão	19,83	15,01	66,39	2,24	0,01

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 7- Média e desvios padrão dos estágios de Maturação 3 e 4 (Análise Microscópica) de fêmeas de *O. Niloticus* em relação do Comprimento Total (Ctotal), Comprimento Parcial (C parcial), Peso Total, Peso da gônada, e relação Peso Gônada/ Peso

Estágio		Ctotal (cm)	Cparcial (cm)	Peso total (g)	Peso gônada (g)	Proporção Peso Gônada/ Peso total
Jovens (n= 4)	Média	287,25	243,75	459,58	5,15	0,01
	Desvio Padrão	7,41	11,09	38,63	1,32	0,00
Adultos (n=10)	Média	276,60	245,00	511,24	5,88	0,01
	Desvio Padrão	25,26	15,16	62,61	2,42	0,01

Fonte: Elaborada pela autora

4.5 ANÁLISE DOS OTÓLITOS

Os Otólitos foram analisados em relação ao comprimento, altura, espessura e peso a partir da Análise Macroscópica.

Apesar da diferença significativa apontada pelo Teste t para altura, espessura e peso entre jovens (estágio 3) e adultas (estágio 4) (Tabela 7), provavelmente, haja necessidade de realizar a análise microscópica das gônadas para separar os exemplares de fêmeas para análise dos otólitos, como no caso da biometria externa.

Tabela 8 - Análise Macroscópica: Média e desvios padrão da biometria dos Otólitos (esquerdo e direito) dos estágios de Maturação 3 e 4 de fêmeas de *O. niloticus*

Estágio		Co (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)	Peso (g)
Maturação 3 (n= 6)	Média	1,034	0,615	0,128	0,094
	Desvio padrão	0,05	0,03	0,01	0,01
Maturação 4 (n=9)	Média	0,993	0,605	0,123	0,090
	Desvio padrão	0,05	0,03	0,01	0,01

Fonte: Elaborada pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação a análise dos 16 exemplares coletados no Rio Tietê, a intenção era comparar a idade de otólitos entre a maturidade da espécie *Oreochromis niloticus*.

As análises histológicas dos folículos e Estádio de maturidade, dentro do estudo que utilizamos o Desenvolvimento Ovariano e as Fases do Desenvolvimento Ovocitário, que foi classificado exemplar: Adulto e Jovem houve diferenciação do Jovem 3 (Figura 3), na análise macroscópica foi diagnosticado como jovem, mas na microscopia o diagnóstico estádiode Maturação.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. I. M; LIMA, S. X. Considerações sobre a reprodução de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus). **Ciências Agrônoma, Fortaleza**, v. 18, n. 2, p. 51-56, dez. 1987. Disponível em:< www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=07rca18-2.pdf> Acesso em: 14 abr. 2009.

AQUACULTURE Farming Aquatic Animals and Plants. **Edited by Johns Lucas and Paul C. Southgate, 2009**. Disponível em:<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2009.

BORGES, A. M. **Efeito da temperatura da água na produção de populações monossexo de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem chitralada**. Universidade de Brasília Faculdade de agronomia e medicina veterinária, 2004. Disponível em: www.emater.df.gov.br/sites/200/229/00001258.pdf> Acesso em: 21 maio 2009.

CORREIA, A. P. Reversão sexual em larvas de tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) em diferentes condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia e Pesca**, v.1,n.1, ago. 2006. Disponível em:<ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/17/13>. Acesso em: 08 abr. 2009.

CHELLAPPA, S. et. al. Ovarian development in the Amazonian red discus, *Symphysodon discus* Heckel (Osteichthyes: Cichlidae). **Brazilian Journal of Biology**, v.65, n.4, nov. 2005. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842005000400007> Acesso em: 20 abr. 2010

CRIVELENTI, L. Z. et. al. Desempenho econômico da criação de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. **Veterinária notícia**, v. 12, n.2 , 2006. Disponível em:<<http://www.vetnot.famev.ufu.br/viewarticle.php?id=200>> Acesso em: 22 mar. 2010.

DELARIVA, R. L; AGOSTINHO, A. A. et. al. Introdução de espécies: uma síntese comentada. **Acta Scientiarum**, v.21. n.2, p. 255-262,1999. Disponível em:<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/4431/3014>> Acesso em: 24 jul. 2010.

GAMA, C. S. A criação de tilápias no estudo de Amapá como fonte de risco Ambiental. **Acta Amaz. v. 38(3) 2008: 525 – 530**. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/aa/v38n3/v38n3a18.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2010.

GODINHO, H. P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte**, v.31, n.3, p.351-360, jul./set. 2007. Disponível em www.cbra.org.br. Disponível em:< <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/351.pdf>> Acesso em: 14 abr. 2009.

LEONHARDT, J. H. **Efeito da reversão sexual em Tilápia do nilo, Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1757)**. 1997. 140 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal. Disponível em:< http://www.caunesp.unesp.br/Publicacoes/Dissertacoes_Teses/Teses/Tese%20Julio%20Hermann%20Leonhardt.pdf> Acesso em: 31 ago. 2009.

MARINHO, R. S. A. et. al. Biodiversidade de peixes do Semi – Árido paraibano. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, n.1 , suplemento especial, 2006 Disponível em:<<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/500/50009913.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

MAKINO, L. C. **Validação dos métodos de identificação do sexo em Tilápias do nilo (oreochromis niloticus, linnaeus, 1757), revertidas Com rações contendo diferentes granulometrias e de diferentes idades**. 2005. 48 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista- Centro de Aquicultura da Unesp, Jaboticabal – São Paulo – Brasil Dezembro de 2005. Disponível em:< http://www.caunesp.unesp.br/Publicacoes/Dissertacoes_Teses/Dissertacoes/Dissertacao%20Lilian%20Cristina%20Makino.pdf> Acesso em: 26 maio 2010.

OLIVEIRA, M. D. Introdução de espécies - uma das maiores causa de perda de biodiversidade. 2005. **Agronline.com.br**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=211>>. Acesso em: 21 de julho de 2010.

CASIMIRO, A . C. R. et al. Os impactos das introduções de espécies exóticas em sistemas aquáticos continentais. **Boletim - Sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 1, n. 38, abr. 2010. Disponível em:< <http://www.sblimno.org.br/boletim/artigos/abril-de-2010-no-381/43-artigos-de-formacao/54-os-impactos-das-introducoes-de-especies-exoticas-em-sistemas-aquaticos-continentais>> Acesso em: 16 abr. 2010.

RAMOS, L. A et. al. A proteção à fauna e à biodiversidade: o princípio da prevenção e os possíveis efeitos nocivos decorrentes da introdução e criação de tilápias e bagre-do-canal (catfish). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 8., São Paulo, 2004. **Anais eletrônicos...**São Paulo, 2004. Disponível em< http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/tipapia_bagre.PDF>. Acesso em: 24 jul. 2010

SILVA, K. B.; LATINI, A. O. Pesca atenuando os Impactos de peixes exóticos sobre peixes nativos em lagos do médio Rio Doce – MG. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu, 2007. *Anais eletrônicos...* Caxambu, 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/811.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

SOUSA, E. C. P. M.; TEIXEIRA FILHO, A. R. *Piscicultura Fundamental*. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1985. Disponível em:< http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EFE053q6h3QC&oi=fnd&pg=PA1&dq=piscicultura+fundamental&ots=LfHQ_Ld4Ze&sig=TPBRhWB7eXgBHopX9dXbAuu7rkI#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 24 mar. 2010

SURESH, V. **Tilápias.**: Editora Blackwell Publishing Group, 2003.

SILVA, N. G. A.; AGUIAR, F. P. Avaliação Socioeconômica e mercadológica da tilapicultura Brasileira: o projeto produtivo curupati – peixe. In: CONGRESSO SOBER, 65., Londrina, 2005. *Anais eletrônicos...* Londrina, 2005. Disponível em:<<http://www.sober.org.br/palestra/6/909.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2010

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 1996.

VITULE, J. R. S. Introdução de peixes em ecossistemas continentais brasileiros: revisão, comentários e sugestões de ações contra o inimigo quase invisível. **Neotropical Biology and Conservation**, v.4, n.2, p.111-122, maio/ago. 2009 Disponível em:<http://www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/images/stories/pdfs_neotropical/v4n2/vitule.pdf> Acesso em: 16 abr. 2010