



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

AMOSTRAGEM DE ECTOPARASITOS DE TILÁPIA DO NILO *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) EM CULTIVO COMERCIAL

André Santibañez Fernandes

Florianópolis
Dez/2014

André Santibañez Fernandes

AMOSTRAGEM DE ECTOPARASITOS DE TILÁPIA DO NILO *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) EM CULTIVO COMERCIAL

Trabalho apresentado à disciplina AQI5240 – Estágio Supervisionado II, como parte integrante dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof Dr. Maurício Laterça Martins

Florianópolis

Dez/2014

FICHA CATALOGRÁFICA

--

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor Maurício Laterça Martins, pela orientação na realização do trabalho, e por todos os ensinamentos transmitidos.

Ao engenheiro de pesca Agnaldo Deparis, por abrir as portas de sua produção e pelo grande apoio na execução da amostragem, e por gentilmente ter cedido às fotos do cultivo.

A todos os membros do laboratório de sanidade de organismos aquáticos (aquos).

A doutora Gabriela Tomás Jerônimo por sua grande colaboração na elaboração do presente trabalho.

A minha família pela compreensão e apoio.

A todos os meus amigos em especial a Elis Graziela Andrighetti.

RESUMO

O aumento na produção aquícola nacional nos últimos anos atesta a tendência positiva do setor, e o otimismo deve prevalecer nos próximos anos devido ao incentivo do governo brasileiro através do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e, através de investimentos do setor privado. O setor aquícola brasileiro está se estruturando e alcançando bons resultados, como prova disso está o 17º lugar ocupado pelo Brasil em 2010, entre os 30 maiores produtores de pescados de origem aquícola. Destaque para a espécie tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, com aproximadamente 47% da produção total nacional. Demonstrando que há uma intensificação dos cultivos desta espécie, pois a mesma aceita bem tal condição. Entretanto, com a intensificação dos cultivos existe grande risco de aumento das ocorrências de enfermidades caso ocorram variações bruscas de temperatura, má qualidade de água, má nutrição ou manuseio inadequado. Resultando assim, em redução na resistência dos peixes, devido ao desequilíbrio na relação entre o hospedeiro, o patógeno e o ambiente, favorecendo os patógenos presentes no ambiente como, os parasitos encontrados neste estudo, *Trichodina* sp, *Scutogyrus longicornis*, *Cichlidogyrus sclerosus*, *Cichlidogyrus thurstonae* e *Cichlidogyrus* sp. Tais parasitos são beneficiados pela alta carga de matéria orgânica e baixa qualidade de água, condições comuns de serem verificadas em cultivos intensivos. Grandes infestações destes parasitos podem baixar a resistência dos peixes, deixando-os vulneráveis a infecções secundárias por vírus e bactérias, resultando em relevantes perdas econômicas principalmente nas fases iniciais de cultivo.

Palavras chave: patologia, intensificação em cultivo de tilápia do Nilo, aquicultura.

ABSTRACT

The increase in aquaculture's production in recent years attests to the positive trend in the industry, and optimism should prevail in the coming years due to incentives from the Brazilian government through the Ministry of Fisheries and Aquaculture (MPA) and, through private sector investment. The Brazilian aquaculture industry is structured and achieving good results as evidence of this, it's the 17th place occupied by Brazil in 2010, among the 30 largest producers of fish from aquaculture origin. Highlight for Nile tilapia *Oreochromis niloticus*, with approximately 47% of total national production. Demonstrating that there is an intensification of cultivation of this species, because it accepts that condition as well. However, with the intensification of the cultivation there is a great risk of increased occurrences of diseases if rapid changes in temperature, poor water quality, bad nutrition or improper handling occur. Thus resulting in a reduction in the resistance of fish, due to the imbalance in the relationship between the hosts, the pathogen and the environment, favoring the pathogens present in the environment as the parasites found in this study, *Trichodina* sp, *Scutogyrus longicornis*, *Cichlidogyrus sclerosus*, *Cichlidogyrus thurstonae* e *Cichlidogyrus* sp. among These parasites are benefited by high organic matter content and low water quality, common conditions are checked in intensive cultivations. Large infestations of these parasites can lower resistance of the fish, leaving them vulnerable to secondary infections by viruses and bacteria, resulting in significant economic losses especially in the early stages of cultivation.

Keywords: pathology, intensification of cultivation in Nile tilapia, aquaculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção de Tilápia do Nilo em tanques-rede em Três Barras/Paraná....	09
Figura 2 - Evolução da produção de tilápia cultivada no Brasil.....	10
Figura 3 – A: Vista ventral de dactilogirídeo; B – partes corporais de girodactilídeo.	13
Figura 4 – Monogenóides. A: helminto parasito isolado das brânquias do bagre do canal <i>Ictalurus punctatus</i> (aumento 40 vezes). B: No detalhe, monogenóides (aumento 100 vezes).....	14
Figura 5 – <i>Trichodina</i> spp. Protozoário ciliado isolado da pele no bagre do canal em microscópio (aumento de 100 vezes). No detalhe, aumento de 400 vezes.....	15
Figura 6 – Lesão no tegumento de tilápia do Nilo provocada por <i>Trichodina</i> spp.....	16
Figura 7 – Localização da “APATRES” - Associação dos piscicultores e aquicultores de Três Barras, no Paraná.....	18
Figura 8 – Vista do cultivo de tilápia do Nilo em tanque-rede, no município de Três Barras, Paraná.....	19
Figura 9 – Tilápia do Nilo coletada para amostragem de ectoparasitos.....	20
Figura 10 – Obtenção de amostras de brânquias.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices de qualidade de água no momento da coleta dos animais para investigação de ectoparasitas, e amplitude de variação dos parâmetros ao longo do ano.....	24
Tabela 1 – Índices de intensidade, abundância e prevalência, para monogenóides e tricodinídeos, encontrados nas amostras de piscicultura comercial de tilápia.....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO GERAL	17
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA	18
4.2 LABORATÓRIO DE SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS (AQUOS, CCA – UFSC)	19
5. RESULTADOS	24
5.1 QUALIDADE DE ÁGUA	24
5.2 DADOS DE TILÁPIA	25
5.3 ECTOPARASITOS	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

1.1 PISCICULTURA CONTINENTAL NO BRASIL: CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS

Em 2011 o Brasil produziu aproximadamente 1,25 milhões de toneladas de pescado, sendo 38% cultivados (MPA, 2011). De toda a produção de pescados nacionais, a piscicultura se destaca pelo rápido crescimento, correspondendo a 60,2% de crescimento no triênio de 2007 a 2009 (MPA, 2011).

Entre as áreas preferenciais para o desenvolvimento aquícola, o uso múltiplo de reservatórios e represas deve ser considerado pelo seu potencial produtivo. Nestas áreas, a criação de peixes de água doce é altamente viável, utilizando estruturas de tanques-rede (Figura 1). Tal sistema se baseia na produção intensiva, utilizando o ambiente natural, sem necessidade de construção de tanques ou viveiros, combinando menores investimentos e alta produtividade (Kubitza, 2000). São estruturas flutuantes, de rede ou tela revestida, o que permite a passagem do fluxo de água e dos dejetos dos peixes. Sua estrutura consiste em uma malha envolta de tubos fixados em corda e rodeados por flutuadores e comedouro interno (CODEVASF, 2010).

Figura 2 - Produção de Tilápia do Nilo em tanques-rede em Três Barras/Paraná.



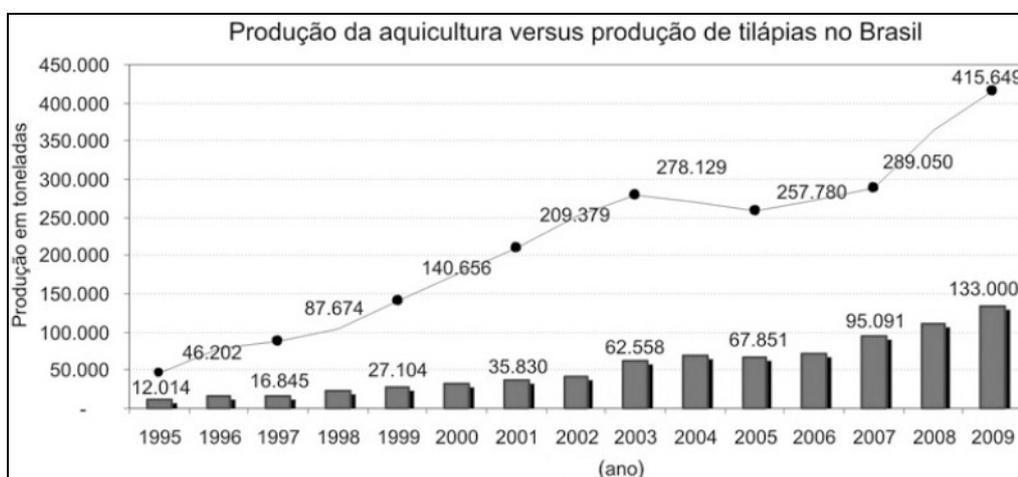
Fonte: Imagem cedida por Agnaldo Deparis.

A produção nacional de pescados de origem dulcícola, no nível de espécie, baseia-se na tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus em 1758), com a marca de 253.824,1 toneladas em 2010 (MPA, 2011). A espécie é exótica, proveniente de países africanos, mas pelo seu potencial zootécnico tornou-se a segunda espécie mais cultivada no mundo (Cavichiolo et al., 2002).

Introduzida no Brasil em 1971 pelo Departamento Nacional de obras Contra a Seca (DNOCS), foi selecionada pelas suas características rústicas e aconselháveis ao desenvolvimento da piscicultura nacional. É uma espécie onívora, micrófaga, que consome plâncton e alimentos em suspensão. Atinge até 60 centímetros de comprimento, e peso de quatro quilos. A sua introdução foi privilegiada pelas características de curto ciclo produtivo com rápido crescimento, alta tolerância a amplas condições ambientais e fácil aclimação, além da ótima qualidade de carne, com facilidade no beneficiamento e introdução no mercado consumidor (Leonhardt, 1997).

O cultivo de tilápias no Brasil cresceu 105% em um período de sete anos (2003-2009). O aumento médio anual na última década foi de 17% ao ano, e já representa 40% da produção da piscicultura brasileira (KUBITZA, 2012 a e b) (Figura 2). Ainda assim, cuidados com a legislação são necessários e imprescindíveis para os cultivos comerciais, evitando os impactos ambientais decorrentes da introdução destes organismos nas bacias hidrográficas e da produção de dejetos que possam acarretar em alterações drásticas na qualidade de água.

Figura 2 - Evolução da produção de tilápia cultivada no Brasil.



Fonte: Panorama da Aquicultura, 2011.

1.2 QUALIDADE DE ÁGUA NA PISCICULTURA DE TILÁPIAS E OS EFEITOS SOBRE OS ORGANISMOS

O monitoramento dos parâmetros de qualidade de água em cultivos aquícolas é uma das principais preocupações da atividade. Em condições adversas de qualidade de água podem ocorrer grandes mortalidades, por incompatibilidade as exigências do organismo, ou pela proliferação de patógenos e suas patogenias, favorecidas em determinadas condições.

Segundo Martins et al. (2001), devemos nos ater ao fato de que, a sanidade é um dos aspectos mais relevantes para a criação comercial de qualquer espécie. As perdas causadas por parasitos representam fator determinante para o sucesso da piscicultura, pois, além de disseminar agentes patogênicos para o ambiente, representam riscos à saúde pública.

Apesar da rusticidade, as tilápias têm requerimentos ambientais para o seu adequado desenvolvimento e manutenção fisiológica. Diversos autores apresentam as condições físicas das tilápias para a máxima produção, como temperatura entre 26 e 32 °C (Parker, 1988), toleram concentrações de oxigênio dissolvido de 1 mg/L por curta duração (Boyd,1990; Zaniboni-Filho, 2004), pH entre 6 e 8,5 (Kubitza, 2000), e salinidades variáveis de acordo com a aclimatação do organismo.

Animais submetidos a condições inadequadas de qualidade de água podem sofrer gravemente com a proliferação de parasitos ou aumento de sua susceptibilidade a infestações. Selye (1950) destaca que os organismos tentam se adaptar em condições adversas, por reações fisiológicas caracterizadas em três etapas: alarme, ou percepção; resistência, ou adaptação; e exaustão, com quebra da homeostase entre o hospedeiro, o patógeno e o ambiente.

Segundo Moraes e Martins (2004), caso ocorra algum efeito estressante que afete a saúde do peixe e baixe sua resistência imunológica, contribuirá para que os agentes patogênicos proliferem e prevaleçam sob o hospedeiro, podendo levá-lo à morte. Entretanto, diversos fatores podem estar envolvidos na disseminação da doença. Entre eles, o grau de imunidade natural e/ou adquirida, habilidade do parasito em infectar o hospedeiro, presença de hospedeiros

intermediários e/ou definitivos. De acordo com Thatcher & Brites-Neto (1994), as parasitoses consistem em uma das maiores causas de perdas na piscicultura industrial, possuindo grande relevância na região subtropical, devido às características climáticas, propiciando rápida e constante propagação.

1.3 ECTOPARASITOS

Entre os mais importantes ectoparasitos em tilápia do Nilo, encontram-se tricodinídeos e monogenóides (Martins et al., 2004; Pavanelli et al., 2002). Por serem os parasitas frequentemente citados para pisciculturas no sul do Brasil, serão o foco de abordagem deste estudo.

1.3.1 MONOGENOIDEA

Os monogenóides são os ectoparasitas responsáveis pela parasitose mais importante da piscicultura no Brasil. As infestações maciças são o reflexo do manejo sanitário inadequado, que agrava a deterioração do ambiente aquático (Martins, 1996). Segundo Kubitza, (2000), os monogenóides são capazes de se reproduzir eficientemente em condições de baixa qualidade de água e se aproveitam da queda da resistência dos peixes para causar sérias infestações.

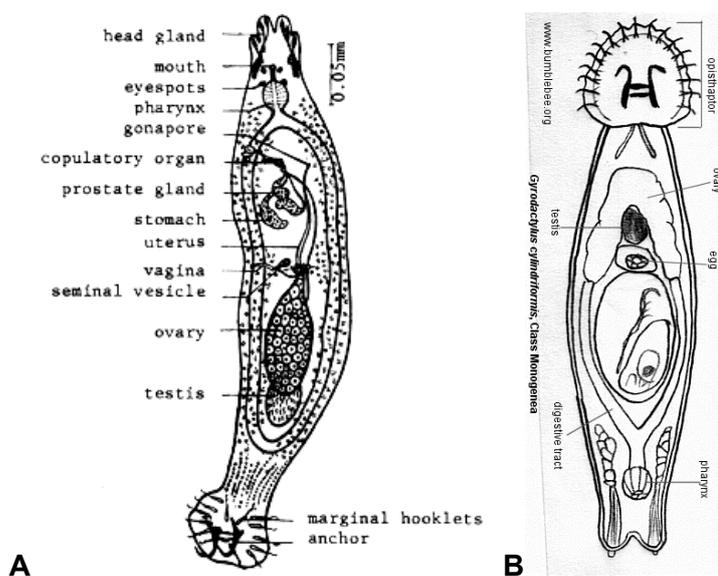
Pavanelli et al. (1998) os descrevem como platelmintos, de forma ovoidal ou circular. Os adultos exibem forma alongada, ovoidal ou circular, e medindo de 1,0 milímetros a 3,0 centímetros. São caracterizados principalmente pela presença de um aparelho de fixação, localizado geralmente na parte posterior do corpo, o haptor. Esta estrutura é constituída por uma série de ganchos, barras e âncoras, de número e tamanhos variáveis, que são introduzidos no corpo dos peixes para fixação, provocando diversas reações como a produção excessiva de muco, o que pode levar esses animais à morte por asfixia. São hermafroditas, de ciclo direto, e localizam-se parasitando as brânquias dos peixes, e também podem estar presentes no tegumento, nas nadadeiras e cavidades dos hospedeiros (Pavanelli et al., 1998).

O diagnóstico destes parasitos pode ser feito através do raspado de brânquias ou da superfície do corpo de peixes e observação do material coletado em microscopia óptica (Kubitza, 2000). Os monogenóides parasitas de peixes de água doce pertencem principalmente a duas grandes famílias: a dos girodactilídeos e a dos dactilogirídeos (Figuras 3A e 3B).

Os girodactilídeos são vivíparos e não apresentam manchas oculares (Kubitza, 2000). É possível encontrar no útero de um indivíduo adulto um embrião com morfologia semelhante à do adulto. Uma característica notável é que pode ser observado, dentro deste embrião, um segundo embrião totalmente desenvolvido e um terceiro dentro do segundo, podendo atingir até uma quarta geração (Williams & Jones, 1994). Esse processo é importante para a sobrevivência e reprodução desses parasitas, pois permite uma contínua produção de novos indivíduos, no menor espaço de tempo possível.

Os dactilogirídeos, ao contrario dos girodactilídeos, são ovíparos e quase sempre são encontrados nas brânquias, podendo se alojar também nas cavidades nasais, e mais raramente, em outras partes do corpo (Ranzani-Paiva et al., 2000). De acordo com Vargas (2006), os dactilogirídeos apresentam elevada ocorrência e diversidade genética em tilápias do Nilo no estado do Paraná, em função da baixa eficácia dos tratamentos.

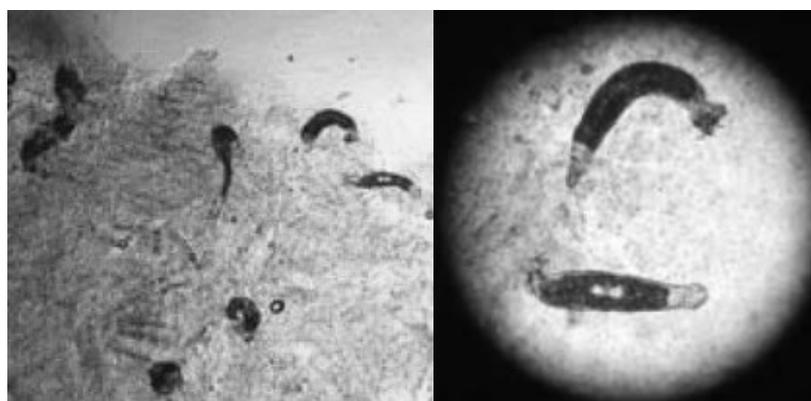
Figura 3 – A: Vista ventral de dactilogirídeo; B – partes corporais de girodactilídeo.



Fonte: FAO, 2014; Kuperman & Matey, 2000.

Segundo Moraes e Martins (2004), devido ao hábito alimentar destes helmintos, com o consumo de epitélio da pele ou das brânquias, ocorre irritação no local, levando os peixes a alterarem seu comportamento e tornarem-se anoréxicos. A resposta a tal processo é hiperplasia das células mucosas, fazendo com que o hospedeiro produza grandes quantidades de muco, tanto na superfície corporal quanto nas brânquias (Figura 4). Ocorre também hiperplasia e hipertrofia do epitélio de revestimento que, nas brânquias, associado às grandes quantidades de muco secretado, resulta em dispnéia. Hemorragias cutâneas e branquiais também podem ser observadas (Martins & Romero, 1996). As lesões causadas individualmente por cada helminto são consideradas de grandes proporções, e um pequeno número de parasitos é suficiente para induzir o excesso de produção de muco e do processo irritativo.

Figura 4 – Monogenóides. A: helminto parasito isolado das brânquias do bagre do canal *Ictalurus punctatus* (aumento 40 vezes). B: No detalhe, monogenóides (aumento 100 vezes).



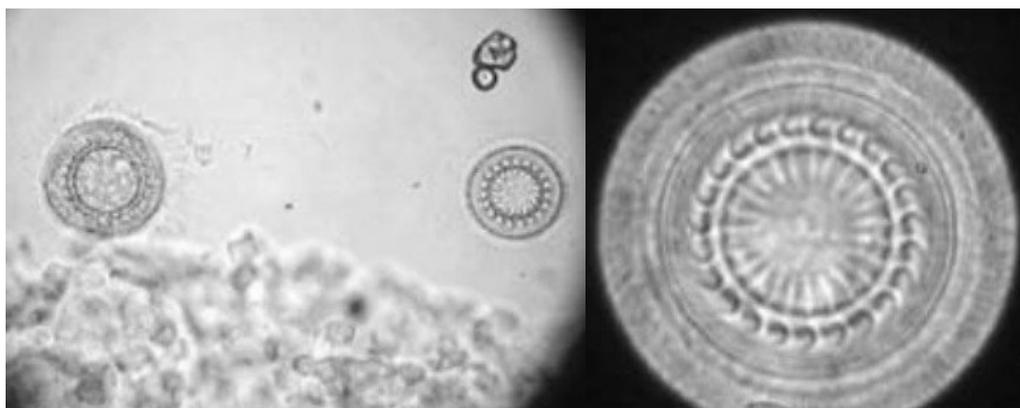
Fonte: Kubitza (2006).

Outra característica deste grupo é sua alta especificidade pelo hospedeiro, podendo servir de indicador taxonômico (Lambert & El Gharbi, 1995). Diz-se que na fauna de peixes tropicais, cada espécie de peixe possui especificamente até cinco espécies de monogenoidea. Estima-se que existam 10.000 diferentes espécies desses parasitas no Brasil, entretanto, até o presente momento apenas cerca de 250 são conhecidas. (Pavanelli et al., 1998).

1.3.2 TRICODINÍDEOS

São protozoários de formato arredondado e apresentam no centro do corpo um disco adesivo circundado por uma coroa de dentículos (Moraes & Martins, 2004). Seu tamanho varia de 30 a 90 milímetros, de acordo com a espécie (Figura 5). Segundo Kubitza (2000), não possuem especificidade pelos hospedeiros, e estão presentes em ambientes de água doce e salgada. Apresentam ciclo de vida por divisão binária, com adesão na pele do hospedeiro (Cheng, 1986).

Figura 5 – *Trichodina* spp. Protozoário ciliado isolado da pele no bagre do canal em microscópio (aumento de 100 vezes). No detalhe, aumento de 400 vezes.



Fonte: Kubitza (2006).

Sua alimentação baseia-se em células epiteliais do hospedeiro, provocando hipersecreção de muco e principalmente, ação abrasiva das estruturas esqueléticas do disco adesivo, que destrói as células epiteliais. (Pavanelli et al., 1998) (Figura 6). Sinais de tricodiníase incluem perda de apetite, letargia, excesso de produção de muco no epitélio branquial e pele, eritema, e às vezes hemorragias cutâneas (Heckmann, 1996). A mortalidade pode atingir valores elevados se não houver qualquer tratamento, sobretudo nos hospedeiros mais jovens. Quando os parasitas estão em pequeno número, atuam como ectocomensais, alimentando-se de bactérias, algas e partículas em suspensão na água (Pavanelli et al., 1998).

Figura 6 – Lesão no tegumento de tilápia do Nilo provocada por *Trichodina* spp.



Fonte: Jerônimo (2008).

Os fatores que favorecem infestações por tricotrídeos são o manejo inadequado da água e dos ambientes de cultivo, nutrição de baixa qualidade e, principalmente, pela baixa temperatura da água. Após o inverno, a elevação rápida da temperatura favorece a rápida multiplicação destes parasitos, que podem causar sérias infestações nos peixes, ainda não recompostos do estresse causado pelas baixas temperaturas. O diagnóstico é simples de ser executado, feito através de raspados de muco e brânquias observados em microscópio óptico (Kubitza, 2000).

2. OBJETIVO GERAL

Identificar e quantificar os ectoparasitos de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), provenientes de cultivo comercial em sistema de tanque rede em Paraná, Brasil, no período de verão.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Amostrar tilápias em criação comercial e analisar amostras coletadas a campo em laboratório;
- Identificar e quantificar as espécies de parasitos encontradas nas amostras de brânquias, olhos, tegumento e nadadeiras;
- Vivenciar a rotina de produção de uma piscicultura comercial;
- Participar de atividades de divulgação a campo dos métodos teóricos de profilaxia, identificação de parasitoses, tratamentos e rotina de manejo de piscicultura.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA

O cultivo localiza-se na Represa de Salto Caxias – Governador José Richa, no município de Três Barras, no Paraná. Está situado junto à Associação dos piscicultores e aquicultores de Três Barras (APATRES) (Figura 7).

Figura 7 – Localização da “APATRES” - Associação dos piscicultores e aquicultores de Três Barras, no Paraná.



Fonte: Disponível em: maps.google.com, acesso em 20 de Novembro de 2014.

A atividade exercida é o cultivo em sistema de tanque-rede em reservatório. Os tanques possuem o volume de 6,0 m³, e estão dispostos de forma regular, organizados em linhas, e na área própria destinada ao cultivo pelo plano de desenvolvimento de aquicultura aplicado na área (Figura 8).

Trata-se de uma monocultura de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758), desenvolvida em parceria com empresas do setor privado. O empreendimento conta com 450 tanques-rede, e os ciclos produtivos duram de 7,5 a 8 meses, com produtividade de até 130,0 kg/m³.

Figura 8 – Vista do cultivo de tilápia do Nilo em tanque-rede, no município de Três Barras, Paraná.



Fonte: foto cedida por Agnaldo Deparis

4.2 LABORATÓRIO DE SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS (AQUOS, CCA – UFSC)

Todas as análises das amostras coletadas, tanto de tecidos e quanto de parasitos, realizadas neste estudo, foram desenvolvidas no laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos (AQUOS), inserido no Núcleo de Estudos em Patologia de Organismos Aquáticos (NEPAq, CCA - UFSC).

O laboratório AQUOS, visa à promoção e difusão do conhecimento sobre parasitos ocorrentes em organismos aquáticos de cultivo. As linhas de pesquisa do laboratório são: Imunoprofilaxia, ictioparasitologia e ictiopatologia, hematologia, diagnóstico de enfermidades em peixes, relação entre parasito, hospedeiro e ambiente.

4.3 AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA

Os parâmetros de qualidade de água foram mensurados a campo no dia da coleta dos organismos, com o auxílio de um aparelho multiparâmetro. Foram medidos os valores de pH, temperatura (°C) e oxigênio dissolvido (mg/L). Para

verificação da transparência da água (m), foi utilizado um disco de Secchi. Com finalidade comparativa, dados abióticos anuais foram obtidos diretamente com o produtor, de forma a caracterizar a qualidade média da água onde o cultivo é desenvolvido. Entretanto, estes dados não serão disponibilizados nesta monografia, por se tratar apenas de averiguação média das condições do cultivo, focando-se nos parâmetros da estação de coleta.

4.4 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E PROCESSAMENTO EM CAMPO

A primeira etapa realizada foi a coleta de exemplares de tilápia no cultivo comercial, com condições de acordo com a descrição do ambiente em item anterior (Figura 9). A coleta dos espécimes foi procedida no mês de março de 2013.

Figura 9 – Tilápia do Nilo coletada para amostragem de ectoparasitos.



Fonte: foto do autor.

As amostras foram coletadas no próprio local de cultivo através da montagem de uma campana de estudo em campo. A campana foi constituída de caixa térmica com gelo, mesa de plástico do tipo PVC, garrafa térmica com água a 55°C, materiais cirúrgicos (pinças, bisturi e tesoura cirúrgica), potes plásticos com tampa de rosca para amostragem de órgãos, caixa de lâminas, reagentes

químicos orgânicos (AFA, Álcool 70°), soro fisiológico, balança analógica (precisão de 10 gramas), paquímetro e caderno de anotações dos dados.

Foram coletados 10 indivíduos procedentes de quatro tanques-rede distintos, totalizando uma amostragem de 40 indivíduos, com a maior homogeneidade possível da amostra total. A coleta das amostras seguiu os procedimentos de coleta descritos por Jeronimo et al. (2012), e as recomendações de Eiras et al. (2006). Os procedimentos adotados seguiram a seguinte sequência:

- Recepção dos indivíduos dentro de caixa térmica com gelo e água;
- Mensuração dos valores de peso (g) e comprimento (cm);
- Efetuou-se comoção cerebral, com objeto perfuro cortante;
- Realização de varredura por toda a parte externa do corpo do animal, e por todos os tecidos amostrados, de forma a detectar possíveis parasitos visíveis a olho nu;
- Necropsia dos animais, com obtenção de amostras de muco, olhos, brânquias, estômago e intestino (Figura 10);
- Confecção imediata de lâminas com o muco coletado (lâminas secas a fresco), sem adição de qualquer reagente. As demais amostras foram colocadas em potes individuais contendo conservantes (álcool 70° para brânquias, olhos e nadadeiras, e AFA para o intestino), com identificação para posterior análise laboratorial.

Figura 10 – Obtenção de amostras de brânquias.



Fonte: foto do autor.

4.5 METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO EM LABORATÓRIO

As análises das amostras foram conduzidas para coleta de ectoparasitos de todos os tecidos coletados. Os olhos, intestinos e estômagos passaram por necropsia com auxílio de pinça, tesoura cirúrgica e bisturi, sob microscópio estereoscópico. Após a necropsia, tais tecidos foram analisados em microscópio estereoscópico e óptico (objetiva de 100x). Os exemplares de parasitos obtidos em melhor estado de conservação e integridade foram selecionados para confecção de lâminas permanentes, e identificação ao nível taxonômico de espécie.

Para as brânquias, procedeu-se a raspagem dos filamentos e arcos branquiais, e lavagem com água destilada dentro de placas de Petri com auxílio de bisturi e pinça. O conteúdo obtido era então diluído no fixador (álcool 70%), para posterior análise em microscópio estereoscópico. Os parasitos deste tecido também passaram por seleção dos indivíduos melhor conservados para confecção de lâminas permanentes, e para identificação das espécies.

As lâminas contendo muco, previamente preparadas nos procedimentos de campo e de amostras fixadas, foram coradas com nitrato de prata segundo método de Klein. Adotou-se esse procedimento para viabilizar a análise em microscópio óptico de tricodinídeos e outros ciliados, como apontado por Kazubski & Migala (1974). Seguem abaixo os procedimentos realizados:

- Raspagem do muco das brânquias e/ou tegumento, espalhado em lâmina e seco ao ar;
- Cobertura da lâmina com solução de nitrato de prata (2%), e deixar por 8 minutos;
- Lavagem do excesso de reagente com água destilada;
- Colocação a lâmina, com a parte contendo o muco, voltada para cima, e exposição à luz solar por 20 a 30 minutos;
- Secagem ao ar e montagem com lamínula utilizando bálsamo para selagem.

Os parasitos encontrados também foram contados para os cálculos dos índices de intensidade média (Equação 1), abundância (Equação 2) e

prevalência (Equação 3), de acordo com **Bush et al. (1997)**. Tais procedimentos seguiram os protocolos pré-estabelecidos da rotina de trabalho do laboratório.

Intensidade média = nº total de parasitos / peixes parasitados [1]

Abundância = nº total de parasitos / peixes analisados [2]

Prevalência (%) = nº total de animais parasitados [3]

5. RESULTADOS

5.1 QUALIDADE DE ÁGUA

A qualidade de água foi avaliada no momento da coleta dos animais. Dados anuais foram fornecidos pelo produtor. Os valores encontrados para os parâmetros de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e transparência estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Índices de qualidade de água no momento da coleta dos animais para investigação de ectoparasitas, e amplitude de variação dos parâmetros ao longo do ano.

Parâmetros	pH	Temperatura (°C)	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Transparência (m)
Variação anual	6,4 a 7,2	16 a 30	6,5 a 7,7	1,8 a 2,5
Medida no dia	6,8	26	7,0	2,0

Fonte: dados do autor.

Segundo Kubitza (2000), os valores ótimos de pH para a espécie ficam entre 6,0 e 8,5. Nas aferições do cultivo, a amplitude anual é de 6,4 a 7,2, com medida pontual de 6,8, estando todos os valores dentro do ótimo sugerido.

Quanto à temperatura, os valores máximos anuais e o valor pontual estavam de acordo com o ideal para a espécie. Por outro lado, o valor mínimo anual foi inferior à faixa de temperatura ideal para a espécie, de acordo com Kubitza (2000) e Zaniboni-Filho (2004), que sugerem ótimo entre 26°C e 32°C. Tal fator pode ter colaborado para o aparecimento de parasitos nos peixes de cultivo, no entanto, esta hipótese não parece ter tido grande influência sobre os valores verificados de mortalidade, que foram de 5 a 10% ao longo do ano, valores normais observados em outros cultivos da mesma espécie. Isso se deve ao fato dos espécimes cultivados serem provenientes de laboratórios da própria região, portanto há uma aclimação as condições de cultivo encontradas no local de cultivo. Também é relevante o fato do cultivo contar com um profissional especializado na área, pois desde que obedecido às boas práticas de manejo, que sugerem que não se devem ocorrer manejos frequentes em locais onde se

pode ocorrer temperaturas abaixo de 20°C, as taxas de mortalidade são mais baixas.

Quanto ao valor de oxigênio dissolvido verificado pontualmente, constatou-se como sendo o ótimo adequado para a atividade e para a espécie. Segundo Boyd (1979), cujas tabelas de saturação para a temperatura de 26°C indicam um valor de 7,99 mg/L de OD, indicam a proximidade do valor encontrado, de 7,0 mg/L de saturação, próximo à saturação máxima prevista. A média de oxigênio dissolvido também se mostra bastante alta e de acordo com os requerimentos da espécie. Ainda segundo Zaniboni-Filho (2004), as tilápias podem suportar valores realmente baixos de oxigênio dissolvido, como 1mg/L. No entanto, podem ocorrer efeitos sobre os peixes após algum tempo da exposição, como retardo de crescimento e diminuição do consumo. Para a maioria das espécies aquícolas, valores acima de 4,0 mg/L são ideais, havendo espécies mais exigentes do que a tilápia do Nilo para este fator.

Quanto à transparência da água, com variação anual de 1,8 a 2,5 m, e medida pontual de 2 metros, considera-se como condição ótima para o cultivo. Pode-se dizer que os níveis de matéria orgânica no local eram baixos, contribuindo assim para que não ocorram grandes infestações de parasitos que se beneficiam das altas cargas de matéria orgânica. Se comparados com cultivos da mesma espécie em tanques de concreto e viveiros de terra, que geralmente possuem valores médios ao redor de 30 a 40 centímetros, os valores encontrados no cultivo em questão superam o ideal para o desenvolvimento da piscicultura de tilápia.

A amônia, nitrito, nitrato e alcalinidade não foram mensurados no presente estudo, mas observados pelas coletas procedidas pelo produtor. Segundo estes dados, as variações médias mensais mentem-se de acordo com o sugerido por diversos autores como tolerável para a espécie, e em conformidade com as exigências ambientais para efluentes em ambientes aquáticos.

5.2 DADOS DE TILÁPIA

Os indivíduos pesaram um mínimo de 760 g e máximo de 1.200 g, com uma média de 980 g. Os exemplares mediram aproximadamente 40 centímetros, com

cerca de 8 meses de idade, na fase final de engorda do cultivo. De acordo com Pavanelli et al. (1998), esta fase é a menos suscetível a grandes infestações por parasitos, que provocam mortalidades maciças em indivíduos em fases de iniciais de cultivo.

As tilápias cultivadas eram indivíduos da linhagem gift, geneticamente modificados e vacinados contra bacterioses. A mortalidade observada na produção variou de 5 a 10%, conforme informações do produtor. O estado verificado pontualmente nos indivíduos era excelente, não apresentavam parasitos fixados visíveis a olho nu, tampouco apresentavam escoriações ou alterações visíveis.

5.3 ECTOPARASITOS

O presente estudo foi executado para viabilizar a identificação da presença e da quantidade de parasitos presentes, em todos os tecidos amostrados. Constatou-se a presença de monogênias nas brânquias, considerando-se todos os oito arcos branquiais de todos os indivíduos (n=40), obtendo-se prevalência de 100%, e média de 139 parasitos por peixe (Tabela 2). Também foi verificada a presença de *Trichodina* spp. no tegumento (muco), com prevalência de 52,5%, e média de 2 parasitos por peixe (Tabela 2). Os demais tecidos não apresentaram parasitos, em todas as análises realizadas em campo e em laboratório, tanto macroscopicamente quanto pelo preparo de lâminas.

Tabela 2 – Índices de intensidade, abundância e prevalência, para monogenóides e tricotinóides, encontrados nas amostras de piscicultura comercial de tilápia.

Índice	Monogenoidea	<i>Trichodina</i> spp.
Intensidade	139,5	3,71
Abundância	139,5	1,95
Prevalência (%)	100	52,5

Fonte: dados do autor.

Sabe-se que para que ocorram problemas com ectoparasitos em peixes é necessária que a presença destes prevaleça sobre os hospedeiros, pois

parasitos e hospedeiros convivem no ambiente em equilíbrio homeostático. Segundo Pavanelli et al. (1998), quando em pequeno número, os tricodinídeos atuam como ectocomensais, alimentando-se de bactérias, algas e partículas em suspensão na água. No presente estudo os ectoparasitos e os hospedeiros muito provavelmente estavam em equilíbrio homeostático, pois os hospedeiros não aparentavam qualquer sinal de debilidade. Todos os tecidos apresentaram boa aparência, encontrando-se parasitos apenas nas brânquias e no muco.

Quanto às espécies de parasitos encontradas nas brânquias, foi possível a identificação de três espécies e dois gêneros. Observou-se a presença de *Scutogyrus longicornis* (Paperna & Thurston, 1969), *Cichlidogyrus sclerosus* (Paperna & Thurston, 1969), *Cichlidogyrus thurstonae* (Ergens, 1981), *Cichlidogyrus* sp. (Paperna, 1960), e *Trichodina* spp. (Ehrenberg, 1830), encontrada apenas no tegumento. Tais espécies são frequentemente descritas em cultivos de tilápia no Brasil (Gonçalves et al., 2009).

Alves et al. (2000) relataram em seu estudo a presença de *Cichlidogyrus* sp. (Paperna, 1960) em tilápias no município de Seropédica - RJ, como o primeiro registro do parasito em tilápias no Brasil. Jerônimo (2008) atestou a presença de *S. longicornis*, *C. sclerosus*, *C. thurstonae* em pisciculturas catarinenses dos municípios de Ituporanga, Blumenau e Joinville. Neste estudo, a autora atestou 100% de prevalência de monogenoidea nas brânquias de tilápias de Joinville, e foi relatada a sazonalidade na prevalência de parasitos, sendo que as estações outono e inverno favoreceram os protozoários e a primavera e o verão favoreceram os metazoários. Já Azevedo et al. (2006), registraram a presença de *Trichodina* spp, *Cichlidogyrus* sp, e *C. sclerosus* no corpo, muco e brânquias de tilápias cultivadas no vale do rio Tijucas – SC.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da fauna parasitária de *Oreochromis Niloticus* atestou ao fato de a espécie ser considerada por muitos autores de alta rusticidade, com grande resistência a condições adversas de qualidade de água e grande resistência ao parasitismo, quando comparada com outras espécies aquícolas. Pois, não foram encontrados dados relevantes de parasitismo por ectoparasitas, reatamos ao fato das tilápias em questão apresentavam saúde exemplar, ótimas condições de qualidade de água, manejo adequado e ainda, estavam em fase final de engorda, apresentando então, grande resistência a infestações por parasitos.

Tal estudo é relevante devido ao fato de haver efetuado um registro de espécies de parasitos: *Scutogyrus longicornis* (PAPERNA & THURSTON, 1969), *Cichlidogyrus sclerosus* (PAPERNA & THURSTON, 1969), *Cichlidogyrus thurstonae* (ERGENS, 1981), *Cichlidogyrus* sp.(PAPERNA, 1960) e *Trichodina spp* (EHRENBERG, 1830) anteriormente registrados por outros autores em diversos locais ao redor do país e do mundo. E também devido ao fato de ter vivenciado o cotidiano de uma produção aquícola, e todos os problemas em se efetuar uma coleta à campo, desenvolvendo assim habilidades de solução de problemas a curto prazo.

Atendendo ao fato de que a preocupação com sanidade de organismos aquáticos e as mais diferentes enfermidades é de grande relevância para a atividade aquícola, pois há uma constatação quanto à ligação entre intensificação de cultivos, muitas vezes de forma desordenada e sem qualquer estudo ou planejamento prévio, e o aparecimento de patógenos e patogenias, devido a isso, os estudos envolvendo patógenos, patogenias e seus hospedeiros devem ser crescentes e a preocupação com a sanidade dos organismos deve ser constante.

Constatou-se que há deficiências quanto a passagem de informações para os produtores, mostrando que o ambiente acadêmico deve aproximar-se mais do ambiente prático de trabalho a campo. Será de grande relevância o incentivo a estudos futuros diretamente com os produtores, de forma a vivenciar o cotidiano de uma produção aquícola e solucionar as carências de informação demonstradas por parte das pessoas envolvidas com a atividade em questão. A

aproximação do meio acadêmico e os produtores poderia ser feita através de estágios diretamente com produtores, e também práticas de disciplinas do curso, executadas à campo, viabilizando aos alunos as experiências profissionais que provavelmente serão de grande valia a âmbito de empregos futuros depois de finalizada a graduação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D.R.; LUQUE, J.L.; PARAGUASSÚ, A.R.. Ectoparasites of tilápia *Oreochromis niloticus* from the pisciculture ponds of UFRRJ. Rev. Univ. Rural, n. 22 (Material Suplementar), p. 81-85, 2000.
- AZEVEDO, T.M.P.; MARTINS, M.L.; BOZZO, F.R.; MORAES, F.R. Haematological and gill responses in parasitized tilapia from valley of Tijucas river, SC, Brazil. Sci. Agric., v.63, n.2, p.115-120, Mar./Abr. 2006
- BOYD, C. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama, Birmingham Publishing Co., 1990. 482 p.
- Boletim estatístico da pesca e aquicultura, 2011 divulgado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).**
- CAVICHIOLO, F.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M.; LEONARDO, J.M. Níveis de suplementação de vitamina C na ração sobre a ocorrência de ectoparasitas, sobrevivência e biomassa em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). Acta Scientiarum, n. 24, p. 957-964, 2002.
- CHENG, T.C. General Parasitology. Orlando: Academic Press, 1986. 827 p.
- CODEVASF. Manual de criação de peixes em tanques-rede. SANDOVAL Jr., P. (coord.). Brasília: Codevasf, 2010. 69 p.
- EIRAS, J.C; TAKEMOTO, R.M; PAVANELLI, G.C. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. 2ªed. Maringá: Eduem, 2006. 199 p.
- HECKMANN, R. Protozoan Parasites of Fish (Part II). Aquaculture Magazine, p.56-59, 1996.
- JERONIMO, G.T. 2008. (Dissertação – Mestrado em Aquicultura). Influência da sazonalidade sobre as características hematológicas e incidências de parasitos em tilápia do Nilo cultivada em três regiões do estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. 76 f.
- JERONIMO, G.T.; TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; ISHIKAWA, M.M. Manual para coleta de parasitos em peixes de cultivo. Brasília, 2012.**
- KAZUBSKI, S. L.; MIGALA, K. Studies on the distinctness of *Chilodonella cyprini* and *Chilodonella hexasticha* (Chlamydomontidae, Gymnostomatida), ciliate parasites of fishes. Acta Protozool., v.13, p. 9-39, 1974.
- KUBITZA, F. Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial. 2000. 285p.**
- KUBITZA, F. Atenção no manejo dos peixes na saída do inverno. Panorama da Aquicultura, v. 16, n. 96, Jul./Ag 2006.
- KUBITZA, F. a. O status atual e as tendências da tilapicultura no Brasil. Panorama da Aquicultura, v. 21, n. 124, Mar/Abr 2008.
- KUBITZA, F. b. Tilápia na mira dos patógenos. Panorama da Aquicultura, v. 18, n. 107, Mai/Jun 2008.
- MARTINS, M.L. et al. Mebendazole treatment against *Anacanthorus penilabiatu*s gill parasite of cultivated *Piaractus mesopotamicus*. Acta Parasitol., v. 46, n. 4, p. 332-336, 2001.
- MARTINS, M.L. ? In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M. A.P. (Eds.). Sanidade de Organismos Aquáticos. Editora Varela, 2004.**

- MARTINS, M.L.; ROMERO, N.G. Efeitos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitologico e histopatologico. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.13, n. 2, p. 489-500, 1996.
- MORAES, F.R; MARTINS, M.L. Condições predisponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva, In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M. (Eds). *Tópicos especiais em piscicultura de água tropical intensiva*. São Paulo: TecArt, 2004.
- PARKER, N. Fish culture in the United States. In: SHEPHERD, C.J; BROMAGE, N.R. *Intensive fish farming*. Oxford: BSB Professional Books, 1988.
- PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. 3.ed. Maringá: EDUEM, 2008. 338p.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SILVA-SOUZA, A.T.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. Hematological characteristics and relative dition factor (Kn) associated with parasitism in *Shizodon borellii* (Osteichthyes, Anostomidae) and *Prochilodus lineatus* (Osteichthyes, Prochilodontidae) from Paraná River, Porto Rico region, Paraná, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 22, n. 2, p. 515-521, 2000.
- SELYE, H. Stress and the general adaptation syndrome. *British Medical Journal*, v. 1, p. 1383-1392, 1950.
- THATCHER, V. E.; BRITES-NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.16, n.3, p. 111-128, 1994.
- VARGAS, L. Epidemiologia, diversidade genética e tratamento de Dactilogirídeos em tilápias do Nilo *Oreochromis niloticus*. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C. *Tópicos especiais em biologia aquática e aqüicultura: palestras*. Anais da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, Aquaciência, p. 277-285, 2006.
- ZANIBONI-FILHO, E. ? In: POLI, C. R. (Org.). *Aqüicultura: Experiências Brasileiras*. Florianópolis: Editora Multitarefa, 2004.
- WILLIAMS, H.; JONES, A. *Parasitic worms of fish*. Taylor & Francis, 1994. 593p.