

# ECTOPARASITOS DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) CULTIVADOS EM TANQUES-REDE NOS RIOS DO CORVO E GUAIRACÁ, PARANÁ, BRASIL

GRACIELA L. BRACCINI<sup>1</sup>; LAURO VARGAS<sup>2</sup>; RICARDO P. RIBEIRO<sup>2</sup>; LUIZ ALEXANDRE FILHO<sup>3</sup>  
MELANIE DIGMAYER<sup>3</sup>

**ABSTRACT:**-BRACCINI, G.L.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R. P. ALEXANDRE FILHO, L. [Ectoparasites of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) bred in net-tanks in the Corvo and Guairacá rivers, state of Paraná, Brazil]. Ectoparasitos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivados em tanques-rede nos rios do Corvo e Guairacá, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 24-29, 2008. Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Av. Colombo, 5790, Maringá, PR 87020-900, Brasil. E-mail: gracielabh@ibest.com.br

Current experiment estimates the prevalence of ectoparasites of the Nile's tilapia (*Oreochromis niloticus*), strain Chitralada, bred in net-tanks during 130 days, from April to August 2006, and reports on the water's physical and chemical parameters. Three hundred and eighty-seven samples of tegumentary scrapes and branchia of post-reversed males were analyzed. Experiment was conducted in thirty 6.8 m<sup>3</sup> net-tanks (2.0m x 2.0m x 1.7m), filled with 6.0 m<sup>3</sup> water, of which 15 were placed in the Corvo river and 15 in the Guairacá river, with three stocking densities (100, 150, 200 fish per m<sup>3</sup>) and five repetitions each. At the start of experiment, total ectoparasites prevalence in 105 fish, average weight 35.4 ± 19.3g and total length 11.7 ± 2.1cm, was 87.6%. Prevalence was higher for Monogenoidea (40.0%), followed by mixed parasitism (33.3%) and Tricodinids (14.3%). Whereas in the Corvo river total ectoparasites prevalence in the four collections reached 38.2%, with predominance for Monogenoidea (19.4%), in the Guairacá river prevalence reached 44.2%, with predominance for Tricodinids (17.4%). Water's physical and chemical parameters, with the exception of temperature, fitted conditions for Nile's tilapia breeding.

**KEY WORDS:** Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, Monogenoidea, Tricodinids.

## RESUMO

O experimento teve como objetivo estimar a prevalência de ectoparasitos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Chitralada, em tanques-rede, de abril a agosto de 2006, totalizando 130 dias, e registrar os parâmetros físico-químicos da água. Foram analisadas 387 amostras de raspados de tegumento e brânquias de peixes machos pós-revertidos. O experimento foi realizado em 30 tanques-rede, com 6,8 m<sup>3</sup> cada tanque (2,0m x 2,0m x 1,7m), com 6,0 m<sup>3</sup> de água, sendo 15 no Rio do Corvo e 15 no Rio Guairacá, em três densidades de estocagem (100, 150, 200 peixes/m<sup>3</sup>) e cinco repetições cada um. A prevalência total de ectoparasitos, no início do experi-

mento, em 105 peixes, com peso médio de 35,4 ± 19,3g e comprimento total de 11,7 ± 2,1cm, foi de 87,6%, sendo maior para Monogenoidea (40,0%), seguido do parasitismo misto (33,3%) e Tricodinídeos (14,3%). A prevalência total de ectoparasitos nas quatro coletas, no Rio do Corvo foi de 38,2%, com maior prevalência para Monogenoidea (19,4%); e no Rio Guairacá foi de 44,2%, com maior prevalência para Tricodinídeos (17,4%), respectivamente. Os parâmetros físico-químicos da água encontraram-se de acordo com as condições adequadas para o cultivo de tilápia do Nilo, com exceção da temperatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, Monogenoidea, Tricodinídeos.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de peixes em tanques-rede teve início na década de 80. É um sistema que utiliza o meio ambiente com alta produtividade de forma sustentável, com elevadas taxas de estocagem (CHAGAS et al., 2003; AYROZA et al., 2006), em

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ), Departamento de Zootecnia (DZO), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Av. Colombo, 5790, Maringá, PR 87020-900, Brasil. E-mail: gracielabh@ibest.com.br

<sup>2</sup> DZO, UEM, Maringá, PR, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, PPZ, UEM, Maringá, PR, Brasil.

que os organismos são mantidos num volume limitado, possibilitando a livre e constante circulação de água (SCHMITTOU, 1993). É uma forma intensiva de criação, na qual o princípio do cultivo está em aumentar a biomassa, até estarem aptos para a venda (SONODA, 2002), porém as doenças de peixes, nesse modelo de criação, podem trazer perdas econômicas e riscos à saúde dos animais (LIMA; LEITE, 2006).

A adoção dessa tecnologia é atribuída ao fácil manejo dos peixes, ao rápido retorno de investimentos e à alta produtividade desse sistema, que é oriunda da utilização de elevadas taxas de estocagem (MARDINI; MARDINI, 2000; YI; LIN, 2001). Nesse sistema de cultivo, utiliza-se ração de alta qualidade em tilápias do Nilo, espécie que vem ocupando um lugar de destaque na piscicultura em tanques-rede (POPMA; LOVSHIN, 1996), sendo que, quanto maior for a densidade, menor será o custo unitário da produção (HUGUENIN, 1997).

Cultivos intensivos em tanques-rede são susceptíveis a variações na qualidade da água e a ação de agentes infecciosos (KUBITZA, 2005). Por isso, faz-se necessário o monitoramento e o correto posicionamento dos tanques-rede nos corpos d'água, para estimular as respostas fisiológicas normais dos peixes. E também para evitar doenças nutricionais, infecciosas e parasitárias (LIM et al., 2005), as quais estão diretamente relacionadas com as situações estressantes, a fim de obter o sucesso deste sistema de criação (GOMES et al., 2003; LIMA; LEITE, 2006), havendo necessidade da avaliação dos impactos ambientais que essa atividade pode causar (MENEZES; BEYRUTH, 2003).

Entre os mais importantes ectoparasitos em tilápia do Nilo, encontram-se Tricodinídeos e Monogenoidea (MARTINS et al., 2006), sendo considerados verdadeiras pragas, com alta especificidade parasitária (SIMKOVA et al., 2001), por causarem doenças e mortalidade; ocorrem em situações de estresse, devido a altas densidades de estocagem (EL-SAYED, 2006) e declínio na qualidade da água (VARGAS et al., 2000).

A prevalência desses ectoparasitos em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) torna-se elevada e variável, dependendo da fase de criação, estações do ano e do parasito (VARGAS et al., 2003a; VARGAS et al., 2003b). Densidades de estocagem, fator de condição alométrico em diferentes linhagens e níveis de proteína bruta na ração (BRACCINI et al., 2007), favorecem também a reprodução desses parasitos, devido à incubação dos ovos e à proteção das larvas da tilápia do Nilo ser feita na boca (EL-SAYED, 2006).

As doenças parasitárias estão entre os problemas mais frequentes na aquicultura, pois os ectoparasitos servem como "porta de entrada" para agentes bacterianos e fúngicos, comprometendo o desempenho zootécnico e a reprodução dos peixes, além de disseminar agentes patogênicos para o ambiente, gerando prejuízos ao produtor e riscos à saúde pública (PLUMB, 2001; LIMA; LEITE, 2006).

Este trabalho teve como objetivo comparar a prevalência de ectoparasitos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), da linhagem Chitralada, em diferentes densidades, cultivados em tanques-rede, nos rios do Corvo e Guairacá, Estado do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em tanques-rede nos rios do Corvo e Guairacá, que compõem o lago de Rosana, nos municípios de Diamante do Norte e Terra Rica, no Estado do Paraná, de abril a agosto de 2006, totalizando 130 dias.

Foram implantados 30 tanques-rede, sendo 15 no Rio do Corvo e 15 no Rio Guairacá, com 6,8m<sup>3</sup> cada tanque (2,0m x 2,0m x 1,7m), com 6,0m<sup>3</sup> de água, em três densidades de estocagem (100, 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup>), totalizando 600, 900 e 1.200 peixes por tanque-rede, nas diferentes densidades, e com cinco repetições em cada densidade e em cada rio.

A dieta alimentar foi composta de ração comercial extrusada, contendo 42%, 38% e 28% de proteína bruta, sendo utilizada nas diferentes fases da vida dos peixes: juvenil, crescimento e terminação, respectivamente. Foram analisadas amostras de raspados de tegumento e de brânquias, de 387 peixes, machos revertidos, de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), da linhagem Chitralada, proveniente da Estação de Piscicultura da cidade de Santo Antônio do Aracanguá, Estado de São Paulo.

A primeira determinação de ectoparasitos foi feita na implantação do experimento em abril de 2006, com os peixes previamente anestesiados com Benzocaína<sup>4</sup>, na dose de 1g/10mL de álcool 96°GL em 10L de água (STOSKOPF, 1993), registrando-se o peso, comprimento total e a prevalência de ectoparasitos de 105 alevinos.

Posteriormente, foram realizadas quatro coletas, com intervalo de aproximadamente 30 dias, nos meses de maio, junho, julho e agosto. Em cada coleta foram examinados 12 peixes de cada uma das densidades (100, 150, 200 peixes/m<sup>3</sup>), dos Rios do Corvo e Guairacá, com exceção da quarta e quinta coletas, na densidade de 150 peixes/m<sup>3</sup> (900 peixes por tanque-rede) do Rio Guairacá, onde foram analisados nove peixes, devido à perda de uma das repetições.

A determinação de ectoparasitos foi feita registrando-se o peso, comprimento total e a prevalência, efetuada através do exame do raspado do primeiro arco branquial e região dorsal, do lado esquerdo de cada peixe. A pesagem e a medida do comprimento total de todas as amostras coletadas foram feitas em balança eletrônica de três dígitos e em régua milimetrada (paquímetro). Essa metodologia foi aprovada pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais de Experimentação da Universidade Estadual de Maringá.

A taxa de prevalência foi calculada de acordo com Bush et al. (1997). Para Monogenoidea foi avaliada a intensidade média, segundo Bush et al. (1997); e para os Tricodinídeos, avaliada a média nas categorias de infestação (categoria 1 = 1 a 5 tricodinídeos; 2 = 6 a 10 tricodinídeos; 3 = 11 a 15 tricodinídeos; 4 = 16 a 20 tricodinídeos, e 5 = mais do que 20 tricodinídeos), adaptado de Madsen et al. (2000).

Foram registrados os parâmetros físico-químicos da água, tais como: temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. As variáveis relacionadas à qualidade da água foram

<sup>4</sup> Benzocaína – Farmácia de manipulação Botica Ouro Preto. Rua Silva Jardim, 545. Maringá-PR

analisadas, uma vez por mês, e registradas através de nictemerais (amostras tomadas em períodos de 24 horas, com intervalos de 6 horas entre uma amostra e a outra) e calculadas as médias.

Foram utilizados o teste H de *Kruskal-Wallis* ( $p \leq 0,05$ ) para verificar a existência de diferenças nos valores dos parâmetros da água; o teste U de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ ) para observar as diferenças na prevalência total de ectoparasitos entre os rios; o teste H de *Kruskal-Wallis* e o teste U de *Mann-Whitney* para observar as diferenças nas médias das categorias de infestação para Tricodínídeos e intensidade média para Monogenoídea, nas brânquias e no tegumento; e o teste Qui-quadrado- $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ) para analisar as diferenças na prevalência de ectoparasitos nas diferentes coletas e densidades (AYRES et al., 2000). O nível de significância adotado para o teste foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ) (ZAR, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água para tilápia do Nilo, nos Rios do Corvo e Guairacá, Estado do Paraná, nas densidades de cultivo (100, 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup>), de abril a agosto de 2006, estão dispostos na Tabela 1.

As médias de pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido encontraram-se de acordo com as condições adequadas para o cultivo de peixes tropicais, como a tilápia do Nilo, conforme Ribeiro (2001) e Martins (2004) e não diferiram significativamente pelo teste H de *Kruskal-Wallis* ( $p \leq 0,05$ ).

Embora a temperatura da água estivesse um pouco abaixo do normal para o cultivo desta espécie, recomendando-se estar entre 26°C a 32°C (ZANIBONI FILHO, 2004), não houve diferença significativa entre os rios e densidades de cultivo, onde as médias de peso no Rio do Corvo e do Rio Guairacá alcançaram 163,9 ± 53,6g e 150,5 ± 58,8g, respectivamente, para as tilápias, no final do experimento.

Na implantação do experimento (abril), a prevalência total de ectoparasitos, em 105 peixes, com peso médio de 35,4 ± 19,3g e comprimento total de 11,7 ± 2,1cm foi de 87,6%, com maior prevalência para Monogenoídea (40,0%), parasitismo misto (33,3%) e Tricodínídeos (14,3%).

No ambiente natural (lagoa ou rio), os peixes em sistema tanques-rede, encontram-se relacionados de forma interdependente com o hábitat (correntes de água, temperatura, luminosidade, sedimentos) e com outros agentes, como os patógenos (ARANA, 2004). As infestações, principalmente por Monogenoídea, são comuns, associando-se como fatores motivadores da infestação a sobre-estocagem e a deteriorização na qualidade da água dentro dos tanques-rede (MACPHEE, 2001).

A infestação por Monogenoídea (40,0%) no início do experimento, em tilápias do Nilo, pode ter ocorrido devido às variações de estresse às quais os peixes foram submetidos antes da estocagem nos tanques-rede, causadas pelo transporte, manejo e adaptação ao novo ambiente de cultivo (VARELLA et al., 2003), estando entre os mais comuns ectoparasitos de peixes cultivados (VARGAS et al., 2000; TAVARES-DIAS et al., 2001; MARTINS et al., 2002; VARELA et al., 2003).

Os protozoários Tricodínídeos são responsáveis por parasitar a pele e brânquias do hospedeiro, ocorrendo com maior frequência em sistemas intensivos de criação de tilápias, principalmente na fase de alevinos, sem causar grandes prejuízos, a não ser em elevadas infestações, por viverem como ectocomensais (ZANOLO; YAMAMURA, 2006).

A manutenção, reprodução e as altas infestações por Monogenoídea e Tricodínídeos, estão relacionadas ao ambiente eutrofizado, com má qualidade da água, com baixos teores de oxigênio, falta de renovação e poluição orgânica nos tanques em altas densidades de cultivo (ARANA, 2004; MARTINS, 2004), a fixação e adaptação do parasito ao hospedeiro, como também a situações de estresse, em que as doenças acontecem (GOMES et al., 2003; EL-SAYED, 2006; PORTZ, 2006; ZANOLO; YAMAMURA, 2006), coincidindo com a idade dos peixes no experimento (fase juvenil), na qual, provavelmente, ainda não apresentaram resposta ao mecanismo imune ao decréscimo da população de ectoparasitos (BUCHMANN, 1999).

Os valores das prevalências de ectoparasitos em tilápia do Nilo, nas diferentes coletas (meses) e densidades de cultivo (100, 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup>), nos Rios do Corvo e Guairacá,

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água, em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Chitralada, efetuados através de nictemerais, de abril a agosto de 2006.

Rio	Parâmetros Ambientais				
	Densidade (peixes/m <sup>3</sup> )	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade Elétrica (µS/cm <sup>1</sup> )	Oxigênio Dissolvido (mg/L <sup>-1</sup> )
do Corvo	100*	23,21 ± 2,66 <sup>a</sup>	7,00 ± 0,43 <sup>a</sup>	46,79 ± 7,03 <sup>a</sup>	8,11 ± 0,57 <sup>a</sup>
	150**	23,13 ± 2,70 <sup>a</sup>	7,00 ± 0,42 <sup>a</sup>	46,81 ± 6,97 <sup>a</sup>	8,01 ± 0,53 <sup>a</sup>
	200***	23,26 ± 2,63 <sup>a</sup>	6,98 ± 0,40 <sup>a</sup>	46,66 ± 6,50 <sup>a</sup>	8,01 ± 0,56 <sup>a</sup>
Guairacá	100*	23,45 ± 2,23 <sup>a</sup>	7,45 ± 0,39 <sup>a</sup>	61,25 ± 1,43 <sup>a</sup>	8,53 ± 0,69 <sup>a</sup>
	150**	23,38 ± 2,35 <sup>a</sup>	7,47 ± 0,38 <sup>a</sup>	61,59 ± 1,42 <sup>a</sup>	8,47 ± 0,59 <sup>a</sup>
	200***	23,42 ± 2,24 <sup>a</sup>	7,48 ± 0,36 <sup>a</sup>	61,28 ± 1,48 <sup>a</sup>	8,53 ± 0,72 <sup>a</sup>

\*100 peixes/m<sup>3</sup> = 600 peixes, \*\*150 peixes/m<sup>3</sup> = 900 peixes e \*\*\* 200 peixes/m<sup>3</sup> = 1200 peixes. Nas colunas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste H de *Kruskal-Wallis* ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para os parâmetros físico-químicos da água, nas diferentes densidades de cultivo.

Tabela 2. Prevalência de ectoparasitos em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Chitralada, nas diferentes coletas e densidades de cultivo, de maio a agosto de 2006.

Densidade (peixes/m <sup>3</sup> )	Rio do Corvo		Rio Guairacá	
	PP/PE	% PP	PP/PE	% PP
	2ª Coleta (maio)			
100*	9/12	75,0	7/12	58,3
150**	10/12	83,3	10/12	83,3
200***	12/12	100,0	9/12	75,0
Total	31/36	86,1 <sup>a</sup>	26/36	72,2 <sup>a</sup>
	3ª Coleta (junho)			
100*	6/12	50,0	6/12	50,0
150**	4/12	33,3	5/12	41,7
200***	4/12	33,3	3/12	25,0
Total	14/36	38,9 <sup>a</sup>	14/36	38,9 <sup>a</sup>
	4ª Coleta (julho)			
100*	2/12	16,7	3/12	25,0
150**	2/12	16,7	4/9	44,4
200***	0/12	0	4/12	33,3
Total	4/36	11,1 <sup>a</sup>	11/33	34,3 <sup>b</sup>
	5ª Coleta (agosto)			
100*	2/12	16,7	4/12	33,3
150**	4/12	33,3	2/9	22,2
200***	0/12	0	4/12	33,3
Total	6/36	16,7 <sup>a</sup>	10/33	30,3 <sup>a</sup>
Total Geral	55/144	38,2 <sup>a</sup>	61/138	44,2 <sup>a</sup>

PP = Peixes parasitados, PE = Peixes examinados. \*100 peixes/m<sup>3</sup> = 600 peixes, \*\*150 peixes/m<sup>3</sup> = 900 peixes e \*\*\* 200 peixes/m<sup>3</sup> = 1.200 peixes.

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Qui-Quadrado- $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Estado do Paraná, encontram-se na Tabela 2.

A prevalência total geral de ectoparasitos para os peixes cultivados nos rios do Corvo e Guairacá foram 38,2% e 44,2%, respectivamente, não diferindo significativamente pelo teste Qui-Quadrado- $\chi^2$  ( $p < 0,05$ ).

Os animais iniciaram o experimento com alta prevalência de ectoparasitos, e as infestações foram diminuindo à medida que os peixes foram crescendo. Esse fato, provavelmente, ocorreu devido aos fatores fisiológicos, imunológicos e ecológicos, que garantiram uma maior resistência e sobrevivência desses animais (BUCHMANN, 1999), divergindo de Zanol (2004), que estudou o parasitismo por Monogenoidea em tilápias do Nilo criadas em sistema tanques-rede na densidade de 250 animais/m<sup>3</sup>, na represa de Capivara, município de Sertaneja, PR, e constatou a alta prevalência dos ectoparasitos (entre 90% e 100%), durante os seis meses de criação.

No Rio do Corvo, na quarta coleta (julho), a prevalência total de ectoparasitos foi a menor observada (11,1%), em comparação com as demais coletas, ocorrendo diferença significativa com a quarta coleta, no rio Guairacá. Essa observação corrobora Vargas et al. (2003a) e Vargas et al. (2003b), os quais, trabalhando com ectoparasitos em tilápia do Nilo (*O. niloticus*), no município de Maringá e Umuarama, no Estado do Paraná, diagnosticaram menor prevalência, nos meses mais amenos do ano, em que normalmente as doenças parasitárias ocorrem, por serem enfermidades sazonais na aquicultura

(PLUMB, 2001).

A menor prevalência de ectoparasitos ocorreu na quarta e quinta coletas (meses de julho e agosto), nas maiores densidades de cultivo (200 peixes/m<sup>3</sup>), em que o parasitismo foi nulo. Esse fato concorda com Braccini et al. (2007), que trabalharam com duas linhagens de tilápia do Nilo em diferentes densidades e encontraram a menor prevalência de ectoparasitos na densidade de 50 peixes/m<sup>3</sup>, que foi a maior densidade pesquisada, quando comparada com as densidades de 30 e 40 peixes/m<sup>3</sup>.

Na Tabela 3, foi verificado no Rio do Corvo, maior prevalência para Monogenoidea (19,4%) e, no Rio Guairacá, a prevalência foi ligeiramente mais elevada para Tricodinídeos (17,4%) do que Monogenoidea (15,9%), não ocorrendo diferença significativa para ambos os rios.

Alexandrino et al. (2000), Vargas et al. (2000), Martins et al. (2002), Vargas et al. (2003b) e Zanol (2004) verificaram que os parasitos mais frequentemente encontrados em tilápia do Nilo foram os Monogenoidea, com ocorrência total de

Tabela 3. Prevalência total de ectoparasitos em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Chitralada, entre os rios do Corvo e Guairacá, de maio a agosto de 2006.

Ectoparasitos	Rio do Corvo		Rio Guairacá	
	PP/PE	% PP	PP/PE	% PP
Monogenoidea	28/144	19,4	22/138	15,9
Tricodinídeos	20/144	13,9	24/138	17,4
Parasitismo Misto	7/144	4,9	15/138	10,9
Total	55/144	38,2 <sup>a</sup>	61/138	44,2 <sup>a</sup>

PP = Peixes parasitados, PE = Peixes examinados.

Nas linhas, valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste U de Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ).

72,2%, 14,0%, 72,9%, 53,3% e 90,0% a 100%, respectivamente. Braccini et al. (2007), trabalhando com a linhagem Chitralada e GIFT de tilápia do Nilo, não encontraram diferença significativa entre a prevalência total para Monogenoidea (100,0%) e Tricodinídeos (96,7%) na fase de alevinos.

Na Tabela 4, encontram-se a média das categorias de infestação por Tricodinídeos e intensidade média de Monogenoidea, em tilápia do Nilo no início e nas diferentes coletas.

Para a intensidade média de Monogenoidea, no Rio do Corvo, houve diferença significativa entre a densidade 100 peixes/m<sup>3</sup>, quando comparada com as densidades de 150 e 200 peixes/m<sup>3</sup>, diferindo dos dados registrados por Braccini et al. (2007), que não encontraram diferença significativa na intensidade média de Monogenoidea, nas três densidades pesquisadas, tanto na linhagem Chitralada como na GIFT.

Na intensidade média de Monogenoidea, na densidade de 100 peixes/m<sup>3</sup>, houve diferença significativa entre os dados dos Rios do Corvo e Guairacá, apesar de não haver diferença significativa nos parâmetros ambientais entre os dois locais.

Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Martins et al. (2006), que afirmaram não haver relação do número de parasitos em peixes criados em elevadas densidades de cultivo. Rojas (2006) enfatizou os cuidados com o

Tabela 4. Média das categorias de infestação por Tricodínídeos e intensidade média de Monogenoídea, em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Chitralada, no início do experimento e nas diferentes densidades, nos rios do Corvo e Guairacá, de abril a agosto de 2006.

Tratamentos	PP/PE	% Ecto	Média Cat. Infestação Tricodínídeos	Intensidade Média Monogenoídea
Início	92/105	87,6	1,2	4,2
	Total (4 Coletas)			
100* do Corvo	19/48	39,6	1,0 <sup>ab</sup>	3,7 <sup>ba</sup>
Guairacá	20/48	41,7	1,3 <sup>ab</sup>	2,1 <sup>ab</sup>
150** do Corvo	20/48	41,7	1,1 <sup>ab</sup>	2,2 <sup>ab</sup>
Guairacá	21/42	50,0	1,0 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>ab</sup>
200*** do Corvo	16/48	33,3	1,0 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>ab</sup>
Guairacá	20/48	41,7	1,0 <sup>ab</sup>	2,0 <sup>ab</sup>

PP = peixes parasitados; PE = peixes examinados.

\*100 peixes/m<sup>-3</sup> = 600 peixes, \*\*150 peixes/m<sup>-3</sup> = 900 peixes e \*\*\* 200 peixes/m<sup>-3</sup> = 1200 peixes.

Categoria Infestação 1= 1 a 5; 2 = 6 a 10; 3 = 11 a 15; 4 = 16 a 20; 5 = mais do que 20 espécimes de Tricodínídeos.

Nas colunas (primeira letra), valores alternados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste H de *Kruskal-Wallis* ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para as diferentes densidades no mesmo rio.

Nas colunas (segunda letra), valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste U de *Mann-Whitney* ( $p \leq 0,05$ ), aplicado para a mesma densidade nos diferentes rios.

manejo da qualidade da água e a saúde pública como pontos fundamentais, no que se refere às patologias dos organismos aquáticos; e Braccini et al. (2007) constataram que o aumento da carga parasitária não está relacionado com as densidades de estocagem mais elevadas.

## CONCLUSÃO

Os peixes iniciaram o experimento com elevada prevalência (87,6%), a qual diminuiu para, aproximadamente, a metade no total das quatro coletas: 38,2% em animais do Rio do Corvo e 44,2% em animais do Rio Guairacá.

Nos peixes cultivados no Rio do Corvo, a maior prevalência foi de Monogenoídea; e nos peixes do Rio Guairacá foi para Tricodínídeos.

A intensidade média de Monogenoídea foi maior em peixes do rio do Corvo cultivados em menor densidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, A.C.; AYROSA, L.M.S.; CARVALHO FILHO, A.C.; ROMAGOSA, E.; ARAÚJO, A.P.; KURODA, C.K.; WAKASA, Y.S. Ectoparasitoses diagnosticadas em tilápias (*Oreochromis* sp) em pisciculturas e pesqueiros nos vales do Paranapanema, Paraíba e Ribeira, do Estado de São Paulo, Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5, 2000. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ISTA, 2000. v. 2, p. 474-478.

ARANA, L.V. *Fundamentos de aqüicultura*. Florianópolis: USFC, 2004. 348p.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. *BioEstat 2.0*: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá-MCT/CNPq, 2000. 259p.

AYROZA, D.M.M.R.; FURLANETO, F.P.B.; AYROZA, L.M.S. Regularização de projetos de cultivo de peixes em tanques-rede no Estado de São Paulo. *Panorama da Aqüicultura*, v.16, n.94, p.38-42, 2006.

BRACCINI, G.L.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P.; FÜLBER, V.M. Ectoparasitos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), das linhagens Chitralada e GIFT, em diferentes densidades e alimentadas com dois níveis de proteína. *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, v.29, n.4, p. 441-448, 2007.

BUCHMANN, K. Immune mechanisms in fish skin against monogeneans - a model. *Folia Parasitologica*, v.46, n.1, p.1-9, 1999.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, v.83, n.4, p. 575-583, 1997.

CHAGAS, E.C.; LOURENÇO, J.N.P.; GOMES, L.C. Desempenho e estado de saúde de tambaquis cultivados em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12, 2003, Goiânia. *Anais...* Jaboticabal: Aquabio, 2003. p. 83-93.

EL-SAYED, A.-F.M. *Tilapia culture*. Wallingford: CABI Publishing, 2006. cap. 8, p.139-159.

GOMES, L.C.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; ROUBACH, R.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; URBINATI, E.C. Effects of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*. *Journal of the World Aquaculture Society*, v. 34, n.1, p.76-84, 2003.

HUGUENIN, J. The design, operations and economics of cage culture systems. *Aquacultural Engineering*, v.16, n.3, p.167-203, 1997.

KUBITZA, F. Antecipando-se às doenças na tilapicultura. *Panorama da Aqüicultura*. v. 15, n.89, p.15-23, 2005.

LIM, C.; AKSOY, M.Y.; KLESÍUS, P.H. Nutrition, immune response and disease resistance in fish. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE DE PEIXES, 1, 2005. Botucatu. *Anais...* Botucatu: UNESP, 2005. p. 46-83.

LIMA, L.C.; LEITE, R.C. Boas coletas garantem bons diagnósticos. *Panorama da Aqüicultura*, v.16, n.96, p.24-29, 2006.

MACPHEE, D. Monogenean (fluke) infestations of the gills of farmed salmon in Maine and New Brunswick. In: ANNUAL NEW ENGLAND FARMED FISH HEALTH MANAGEMENT WORKSHOP, 9, 2001, New England. *Proceeding...* New England: New England Farmed fish health management, 2001. p.134.

MADSEN, H.C.K.; BUCHMANN, K.; MELLERGAARD, S. Treatment of trichodiniasis in eel (*Anguilla anguilla*) reared in recirculation systems in Denmark: alternatives to formaldehyde. *Aquaculture*, v.186, n. 3-4, p.221-231, 2000.

- MARDINI, V.C.; MARDINI, L.B.L.F. *Cultivo de peixes e seus segredos*. Canoas: ULBRA, 2000. 204p.
- MARTINS, M.L. Cuidados básicos e alternativas no tratamento de enfermidades de peixes na aqüicultura brasileira. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P. (Org.). *Sanidade de organismos aquáticos*. São Paulo: Liv. Varela, 2004. pt.V, cap.17, p.357-370.
- MARTINS, M.L.; GHIRALDELLI, L.; AZEVEDO, T.M.P. Ectoparasitos de tilápias (*Oreochromis niloticus*) cultivadas no Estado de Santa Catarina, Brasil. In: SILVA-SOUZA, A.T. *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. pt. IV, cap.13, p.253-270.
- MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; MORAES, F.R.; BOZZO, F.R.; MELLO, A.; PAIVA, F.C.; GONÇALVES, A. Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the State of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, v.24, n.4, p.981-985, 2002.
- MENEZES, L.C.B.; BEYRUTH, Z. Impactos da aqüicultura em tanques-rede sobre a comunidade bentônica da represa de Guarapiranga - São Paulo - SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.29, n.1, p.77-86, 2003.
- PLUMB, J.A. Overview of warm-water fish diseases. In: LIM, C.; WEBSTER, C.D. (Ed.). *Nutrition and fish health*. New York: Food Product Press, 2001. p. 1-9.
- POPMA, T.J.; LOVSHIN, L.L. *Worldwide prospects for commercial production of Tilapia*. Auburn: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, 1996. (Research and Development Series; 41).
- PORTZ, L. Recentes avanços na imuno-nutrição de peixes. In: SILVA-SOUZA, A.T. (Org.). *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. pt. IV, cap.11, p.229-238.
- RIBEIRO, R.P. Ambiente e água para a piscicultura. In: MOREIRA, H.L.M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; ZIMMERMANN, S. (Org.). *Fundamentos da moderna aqüicultura*. Canoas: Ulbra, 2001. cap.5, p.37-44.
- ROJAS, N.E.T. Manejo da qualidade da água em viveiros de piscicultura continental. In: SILVA-SOUZA, A.T. *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá: ABRAPOA, 2006. pt. I, cap.3, p.63-76.
- SCHMITTOU, H.R. *High density fish culture in low volume cages*. Singapore: American Soybean Association, 1993. v.AQ41.
- SIMKOVA, A.; GELNAR, M.; MORAND, S. Order and disorder in ectoparasite communities: the case of congeneric gill monogeneans (*Dactylogyrus* spp.). *International Journal for Parasitology*, v.31, n.11, p.1205-1210, 2001.
- SONODA, D.Y. *Análise econômica de sistemas alternativos de produção de tilápias em tanques rede para diferentes mercados*. 2002. 77f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"(USP), Piracicaba, 2002.
- STOSKOPF, M.K. *Fish medicine*. 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1993. 882p.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L.; KRONKA, S.N. Fauna parasitária de peixes oriundos de "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.18, supl.1, p.81-95, 2001.
- VARELLA, A.M.B.; PEIRO, S.N.; MALTA, J.C.O.; LOURENÇO, J.N.P. Monitoramento da parasitofauna de *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Osteichthyes: Characidae) cultivado em tanques-rede em um lago de várzea na Amazônia, Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12, 2002. Goiânia. *Anais...* Jaboticabal: Aquabio, 2003. v.2, p.95-106.
- VARGAS, L.; FARIA, R.H.S.; RIBEIRO, R.P.; MERLINI, L.S.; MOREIRA, H.L.M.; TONITATO, J.C. Ocorrência sazonal de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em um "pesque-pague" de Umuarama, Paraná. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoológicas da Unipar*, v.6, n.1, p.61-66, 2003b.
- VARGAS, L.; POVH, J.A.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M. Ocorrência de ectoparasitos em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de origem tailandesa, em Maringá - Paraná. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoológicas da Unipar*, v.3, n.1, p.31-37, 2000.
- VARGAS, L.; POVH, J.A.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M.; ROCHA LOURES, B.T.R.; MARONEZE, M.S. Efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina na ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertido sexualmente. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoológicas da Unipar*, v.6, n.1, p.39-48, 2003a.
- YI, Y.; LIN, C.K. Effects of biomass of caged Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and aeration on the growth and yields in an integrated cage-cum-pond system. *Aquaculture*, v.195, n.3-4, p.253-267, 2001.
- ZANIBONI FILHO, E. Piscicultura das espécies exóticas de água doce. In: POLI, C.R.; POLI, A.T.B.; ANDREATTA, E.R.; BELTRAME, E.. *Aqüicultura: experiências brasileiras*. Florianópolis: USFC: Multitarefa, 2004. cap.13, 309-336.
- ZANOLO, R. *Influência do parasitismo branquial por trematódeos monogenóides no desenvolvimento de tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) Linnaeus, 1757 criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR*. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.
- ZANOLO, R.; YAMAMURA, M.H. Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede. *Semina: Ciências Agrárias*, v.27, n.2, p.281-288, 2006.
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1996.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.