

# Influência do parasitismo por monogeoas no desenvolvimento de tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1757) criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR

The influence of branchial parasitism by monogenoid trematodes on the development of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Linnaeus, 1757 bred in net-pond systems in Capivara Dam, PR

Rodrigo Zanol<sup>1</sup>; Júlio Hermann Leonhardt<sup>2</sup>; Ângela Teresa Silva e Souza<sup>3</sup>; Milton Hissashi Yamamura<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Gerente de Mercado de Aquicultura Intervet Schering-Plough Animal Health, Cotia - SP, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Fisiológicas, Centro de Ciências Biológicas – CCB, Universidade Estadual de Londrina – UEL

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas – CCB, Universidade Estadual de Londrina – UEL

<sup>4</sup>Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Estadual de Londrina – UEL

Recebido em 31 de Maio de 2008

Aceito em 27 de Fevereiro de 2009

## Resumo

Neste trabalho foi avaliada a influência do parasitismo branquial por monogênóides no desenvolvimento de tilápias-do-nylo criadas em 4 tanques-rede, com volume de 4 m<sup>3</sup> cada, durante aproximadamente 5 meses. Os peixes juvenis, apresentando peso médio inicial de 37,65 g provenientes de outras pisciculturas, foram estocados na densidade de 250 animais.m<sup>-3</sup> e monitorados mensalmente até sua comercialização com peso médio final de 485,4 g. A prevalência desses ectoparasitas apresentou-se alta, entre 90 e 100% em todos os meses. Os maiores valores de intensidade média de infestação – IMI e abundância média de infestação – AM ocorreram durante os 2 primeiros meses de cativeiro, apresentando um novo aumento no último mês de criação. Os únicos parasitos da classe Monogenoidea presentes nas brânquias dos animais examinados foram da família Dactylogyridae. Os valores de oxigênio dissolvido, temperatura, pH, nitrito e amônia estiveram dentro da normalidade. Nessas condições, não houve diferenças significativas entre o fator de condição relativo – Kn médio entre os animais parasitados e não parasitados e também nos diferentes níveis de infestação. Assim mostrou que, dentro dessas condições de criação, a relação parasito-hospedeiro-ambiente apresentou-se em equilíbrio sem causar grandes prejuízos aos animais.

**Palavras-chave:** *Oreochromis niloticus*, Monogenoidea, tilápiado-Nilo, tanques-rede, ectoparasitas.

## Abstract

Tilapias are fish originally from Africa which nowadays are commercially bred in almost 100 countries, being one of the most commercially bred species in the world. In this work the trematode population of the monogenoidea group present in the branchiae of Nile tilapias bred in 4 net-ponds with volume of 4 m<sup>3</sup> each, was monitored during 5 months. The juvenile fish, presenting initial average weight of 37.65 g originated from other piscicultures, were stocked in the density of 250 animals.m<sup>-3</sup> and monthly monitored until their commercialization, with final average weight of 485.4 g. The prevalence of these ectoparasites was high, between 90 and 100% in all months. The highest values of average intensity of infestation – AII and average abundance of infection – AAI occurred during the 2 first months of captivity, presenting a new increase in the last month of breeding. The only monogenoidea group present in the branchiae of the animals examined belonged to the Dactylogyridae family. The values of the dissolved oxygen, temperature, pH, nitrite and ammonia were within normal rate. In these conditions there were no significant differences between the relative condition factor – Kn among the parasited and non-parasited animals and also in the different levels of infestation, showing that, in these breeding conditions, the relationship parasite-host-environment presented itself in balance without causing great harm to the animals.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*, Monogenoidea, Nile tilapia, net-ponds, ectoparasites.

\*Autor para correspondência: Milton Hissashi Yamamura

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Campus Universitário, Rod. Celso Garcia Cid, PR-445, km 380, CEP 86055-900, Londrina - PR, Brasil  
e-mail: yamamura@uel.br

## Introdução

As tilápias são peixes nativos da África que, devido às características de sua fisiologia, biologia reprodutiva, desenvolvimento de linhagens domesticadas e facilidade de comercialização, situam-se no primeiro plano da aquicultura. Para o ano 2000 espera-se que a produção mundial exceda 1.000.000 de toneladas mundial (FITZSIMMONS, 2006) Com a expansão da piscicultura no Brasil a partir da década de 80, observa-se um crescente interesse por parte dos criadores no que diz respeito aos prejuízos econômicos causados pela mortalidade de peixes (MARTINS, 1998). Os monogenóides e estágios intermediários de trematódeos digenéticos podem causar problemas em cultivos de tilápias e segundo Pavanelli et al. (1998), a gravidade das lesões provocadas pelos parasitos depende de vários fatores, tais como o grupo do parasito em questão, a sua localização e o modo particular como atua sobre o hospedeiro. Algumas parasitoses são mais observadas em sistemas intensivos de cultivos de tilápias-do-nilo, como as intensas infestações por tricodinídios e monogenóides em pós-larvas e alevinos durante a fase de reversão sexual (KUBTIZA, 2000). Os monogenóides apresentam ciclo direto, e grandes mortalidades já foram atribuídas a esses agentes, principalmente em criações intensivas, onde existem altas concentrações de indivíduos (PAVANELLI et al., 1998).

Alterações em lamelas branquiais primárias e secundárias associadas com múltiplas hemorragias, edema com desprendimento do epitélio respiratório e evidentes focos necróticos, foram observadas em peixes com altas infestações por monogenóides (MARTINS; ROMERO, 1996). Práticas de manejo adotadas em sistemas de cultivo intensivo de peixes, como altas densidades de estocagem, elevados níveis de arraçamento, frequente remoção e reestocagem de peixes, entre outros, podem exercer impactos negativos sobre o bem-estar geral dos peixes, diminuindo a resistência dos mesmos (KUBTIZA; KUBTIZA, 1999).

Este trabalho teve como objetivo monitorar o desenvolvimento de tilápias-do-nilo (*O. niloticus*) criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR, com parasitismo branquial por monogenóides. Comparar nas diferentes faixas etárias dos animais ao longo da criação, seus respectivos valores de intensidade e abundância média de infestação, além de comparar possíveis diferenças no fator de condição relativo – Kn entre os animais parasitados e não parasitados e também nos diferentes graus de parasitismo.

## Material e Métodos

### 1. Origem dos animais (*juvenis*)

Os peixes juvenis utilizados no povoamento dos tanques-rede referentes ao presente estudo passaram pelo processo de reversão sexual em hapas, durante a fase de larva e pós-larva, durante 28 dias em uma outra estação de Piscicultura no Norte do Paraná. Posteriormente, foram criados em viveiros de terra durante aproximadamente dois meses até atingirem o estágio de juvenis quando, então, foram transportados para os tanques-rede.

### 2. Instalações

O presente trabalho foi realizado junto a uma piscigranja de tilápias-do-nilo criadas em sistemas de tanques-rede, localizada na represa de Capivara, bacia do rio Paranapanema, junto ao município de Sertaneja, PR.

Os peixes juvenis, apresentando peso médio inicial de 37,65 g, foram estocados, no dia 13 de novembro de 2002, em oito tanques-rede com malhas de 3/4 de polegadas e volume de 4 m<sup>3</sup>. A densidade de estocagem inicial foi de 250 peixes.m<sup>-3</sup>. Após a estocagem dos peixes, sortearam-se quatro tanques-rede para o monitoramento dos animais até o dia 8 de abril de 2003 quando foram comercializados com peso médio final de 485,4 g. Os peixes estocados nos tanques-rede foram alimentados com ração comercial extrusada apresentando, na fase inicial de dois meses de criação, granulometria de 4,5 mm (peixe 38%) e, durante a fase final de três meses, uma ração de 6,0 mm (peixe 30%) de acordo com níveis de garantia fornecida pelo fabricante (Tabela 1).

### 3. Amostragem dos animais

Inicialmente, foram amostrados, aleatoriamente 20 peixes juvenis na chegada dos animais à propriedade, antes de serem estocados nos tanques-rede. Os peixes foram analisados, individualmente, quanto ao seu aspecto sanitário no que se refere à contagem total de monogenóides nas brânquias dos animais para posterior cálculo da prevalência (%), intensidade média de infestação – IMI e abundância média de infestação – AM, segundo Bush (1997), além da avaliação de peso e comprimento total. Posteriormente, a cada 28 dias, foram realizadas novas amostragens. Em cada colheita foram, aleatoriamente, amostrados cinco peixes de cada tanque-rede monitorado, ou seja, 20 animais no total.

### 4. Análises limnológicas

Os parâmetros físicos e químicos da água foram monitorados mensalmente durante as colheitas dos animais sempre no mesmo horário do dia. As amostras foram provenientes dos qua-

**Tabela 1.** Níveis de garantia e composição da ração comercial utilizada na criação de tilápias-do-Nilo em tanques-rede na represa de Capivara, PR.

Composição	Peixe 30%	Peixe 38%
Proteína bruta (mínimo)	30%	38%
Fibra (máximo)	5%	7%
Extrato etéreo (mínimo)	4%	4%
Mineral (máximo)	12%	3%
Cálcio (máximo)	3%	4,5%
Fósforo (mínimo)	0,5%	0,8%
Umidade (mínimo)	12%	12%
Vitamina C (mg)	450	450

tro tanques-rede monitorados. A taxa de oxigênio dissolvido e temperatura da água foram analisadas com um oxímetro digital YSI 55 (*Yellow Spring*). O pH foi avaliado com um peagâmetro F0002. A amônia foi calculada por colorimetria através do método do indofenol (PARANHOS, 1996). Para nitrito, utilizou-se o método espectrofotométrico clássico baseado na reação de Griess (CARMOUZE, 1994).

### 5. Transporte dos animais ao laboratório

Após cada colheita, os peixes foram transportados em um tambor plástico com capacidade de 120 L de água, com auxílio de uma camionete. A água utilizada no transporte foi proveniente do local de criação e aeradas através do uso de um cilindro de oxigênio de 3 m<sup>3</sup> e mangueiras porosas. Os animais foram encaminhados à Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina – EPUEL, onde permaneceram no próprio tambor após renovação de 50% da água. No laboratório, os peixes foram mantidos sob aeração constante de ar comprimido e pedras porosas até serem anestesiados em solução à base de benzocaína (1:10.000).

### 6. Análise dos animais

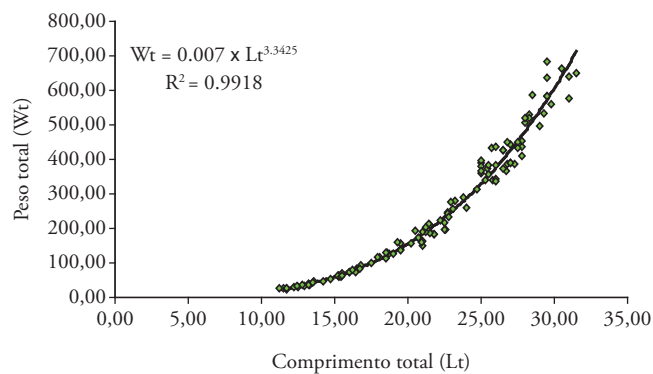
*Avaliações biométricas:* uma vez anestesiados, os peixes foram submetidos a avaliações biométricas, os comprimentos total e padrão (em centímetros) foram obtidos com auxílio de um ictiômetro, e o peso total (em gramas) com uma balança digital (Marti) com precisão de duas casas decimais.

*Análise dos ectoparasitos:* após serem realizadas as avaliações biométricas, os peixes foram necropsiados para retirada das brânquias, fixação e contagem dos monogonóides, segundo metodologia proposta por Eiras et al. (2002). A contagem dos monogonóides foi realizada em placas de Petri com auxílio de microscópio estereoscópico. A identificação dos monogonóides, em nível de família, foi realizada com auxílio de um microscópio de luz comum (Olympus).

*Fator de condição relativo – Kn:* os dados obtidos de comprimento total – Lt e peso total – Wt foram utilizados para estimar o fator de condição relativo – Kn dos animais. Com todos os valores de peso e comprimento total de todos os animais, ajustou-se a curva de relação:  $Wt = a.Lt^b$  e estimaram-se os valores dos coeficientes “a” e “b”, empregados no cálculo dos valores teoricamente esperados de peso total – We, pela fórmula,  $We = a.Lt^b$  (Figura 1). Determinado o valor do We, calculou-se o Kn dos animais em que ( $Kn = Wt / We$ ) (ANDRADE-TALMELLI et al., 1998, 1999).

### 7. Análise estatística

As comparações estatísticas dos diferentes parâmetros calculados ao longo dos meses de criação foram realizadas utilizando-se o teste não paramétrico de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ) e pelo teste *t* de Student para comparação dos valores do fator de condição relativo – Kn dos animais em relação ao valor padrão  $Kn = 1$ .



**Figura 1.** Curva da relação peso/comprimento realizado através da biometria dos animais ao longo da criação.

## Resultados

Os valores médios dos parâmetros físicos e químicos da água dos quatro tanques-rede monitorados foram aferidos mensalmente, durante a colheita dos animais, e apresentaram-se dentro da normalidade para criação de tilápias-do-nylo (BOYD; EGNA, 1997). A temperatura variou de 24,4 e 29,6 °C, pH de 6,6 a 7,7 e oxigênio dissolvido de 5,4 a 7,0 mg.L<sup>-1</sup>. Os níveis de amônia ficaram sempre abaixo de 0,18 mg.L<sup>-1</sup> e o de nitrito abaixo de 0,184 mg.L<sup>-1</sup>.

Dos espécimes de monogonóides submetidos à microscopia de luz comum (40x), 100% apresentaram-se pertencentes à família Dactylogyridae, caracterizados por apresentarem quatro manchas ocelares na região anterior do corpo.

A ocorrência, intensidade média de infestação – IMI e abundância média de infestação – AM de monogonóides foram mensurados e calculados mensalmente ao longo dos 6 meses de criação. A ocorrência apresentou-se alta em todos os meses de criação, entre 90 e 100%, sendo encontrados os maiores valores de IMI e AM no primeiro mês de cativeiro, dezembro, e no último mês, abril (Tabelas 2 e 3).

A biometria realizada junto aos animais ao longo dos seis meses de criação, cujo peso total – Wt e comprimento total – Lt médio foram mensurados, apresentou um aumento significativo de peso e comprimento nos quatro primeiros meses de criação. Não houve aumento significativo desses parâmetros do quarto para o quinto mês (Tabelas 4 e 5).

A comparação do peso, comprimento total médio e fator de condição relativo – Kn médio entre os animais parasitados e livres de infestação, nos meses de novembro, fevereiro e março, não mostrou diferenças significativas (Tabelas 6 e 7). Os valores dos Kn médios dos animais, nos diferentes níveis de infestação, também não apresentaram diferenças (Tabela 8).

## Discussão

Os animais apresentaram crescimento significativo durante os quatro primeiros meses de criação nos tanques-rede, tanto em relação ao peso quanto ao comprimento. No entanto, de março

**Tabela 2.** Índices parasitários de prevalência (%), intensidade média de infestação – IMI e abundância média de infestação – AM de monogonóides nas brânquias de tilápias-do-Nilo ao longo de seis meses de criação em tanques-rede na represa de Capivara, PR.

Meses	N	ni	P (%)	IMI	AM
				Média ± desvio padrão (amplitude de variação)	Média ± desvio padrão (amplitude de variação)
Nov.	20	18	90	15,67 ± 12,17 (2 – 40)	14,1 ± 12,48 (0 – 40)
Dez.	20	20	100	35,70 ± 28,19 (6 – 123)	35,70 ± 28,19 (6 – 123)
Jan.	20	20	100	21,60 ± 21,45 (3 – 99)	21,60 ± 21,45 (3 – 99)
Fev.	20	18	90	17,06 ± 16,94 (3 – 74)	15,30 ± 16,86 (0 – 74)
Mar.	20	18	90	9,06 ± 5,17 (1 – 24)	8,15 ± 6,31 (0 – 24)
Abr.	20	20	100	28,25 ± 21,10 (5 – 79)	28,25 ± 21,10 (5 – 79)

**Tabela 3.** Comparação dos valores de intensidade média de infestação – IMI e abundância média de infestação – AM de monogonóides entre os diferentes meses de criação.

	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril	
	IMI	AM	IMI	AM	IMI	AM	IMI	AM	IMI	AM	IMI	AM
Nov.	-	-	P = 0,01*	P,0,004*	P = 0,41	P = 0,19	P = 0,99	P = 0,99	P = 0,16	P = 0,23	P = 0,03*	P = 0,01*
Dez.	-	-	-	-	P = 0,06	P = 0,06	P = 0,01*	P,0,003*	P,0,001*	P,0,001*	P = 0,35	P = 0,35
Jan.	-	-	-	-	-	-	P = 0,33	P = 0,33	P,0,001*	P,0,003*	P = 0,19	P = 0,19
Fev.	-	-	-	-	-	-	-	-	P = 0,13	P = 0,20	P,0,03*	P,0,01*
Mar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P,0,0002*	P,0,001*

Valores seguidos de \* diferem significativamente pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Estatística descritiva de peso total – Wt e comprimento total – Lt médio ao longo de seis meses de criação de tilápias-do-Nilo em tanques-rede na represa de Capivara, PR.

Meses	N	Wt (gr)	Lt (cm)
		Média ± desvio padrão (amplitude de variação)	Média ± desvio padrão (amplitude de variação)
Nov.	20	37,65 ± 10,80 (25,00 – 62,00)	13,01 ± 1,20 (11,20 – 15,30)
Dez.	20	90,99 ± 26,07 (61,10 – 150,00)	16,91 ± 1,49 (15,20 – 21,00)
Jan.	20	189,08 ± 46,33 (128,00 – 289,20)	21,30 ± 1,54 (18,50 – 24,00)
Fev.	20	262,62 ± 76,94 (155,80 – 387,70)	23,10 ± 2,38 (19,30 – 26,80)
Mar.	20	461,01 ± 90,69 (312,80 – 351,50)	27,79 ± 1,77 (24,70 – 31,50)
Abr.	20	485,43 ± 107,91 (360,60 – 682,00)	27,34 ± 2,00 (25,00 – 31,00)

para abril, os peixes não apresentaram crescimento significativo. Apesar dos animais não terem apresentado esse aumento neste período, o fator de condição relativo – Kn dos animais apresentou-se, em média, acima do teoricamente esperado ( $Kn > 1$ ), mostrando, assim, boas condições de estado corporal. Já no mês

de janeiro, houve um crescimento significativo em relação ao peso e comprimento dos peixes, no entanto, o fator de condição relativo – Kn dos animais se apresentou, em média, abaixo do esperado ( $Kn < 1$ ) (Tabela 9). Um dos motivos para a queda desses Kn médio pode estar associado a alguns exemplares coletados no mês de janeiro, os quais podem ter desviado essa média para baixo, já que, quando comparado o Kn médio dos animais em janeiro com outros meses não houve diferença.

A grande maioria dos animais amostrados apresentaram-se parasitados em diferentes intensidades. Comparando-se o comprimento total, peso e Kn dos animais parasitados e não parasitados, nos meses de novembro, fevereiro e março, pode-se observar que não houve diferença significativa desses valores (Tabela 6). Tavares-Dias et al. (2000), descrevendo os valores do fator de condição alométrico de *O. niloticus* criadas em tanques de terra, naturalmente parasitadas por *Trichodina* sp., observaram diminuição significativa no fator de condição dos animais. Vargas et al. (2000) não observaram diferença significativa em relação ao peso e ao comprimento entre alevinos e reprodutores de *O. niloticus* parasitados e não parasitados com monogonóides e *Trichodina* sp.

Comparando o Kn médio dos animais nos diferentes níveis de infestação ao longo da criação também não se observou diferença significativa (Tabela 8). O fato de não apresentar diferença nos valores do Kn médio entre os animais parasitados e livres de

**Tabela 5.** Resultado das comparações de peso total – Wt e comprimento total – Lt médio dos animais nos diferentes meses de criação.

	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril	
	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt	Wt	Lt
Nov.	-	-	P,0,001*	P,0,002*	P,0,002*	P,0,001*	P,0,001*	P,0,002*	P,0,0002*	P,0,001*	P,0,001*	P,0,0001*
Dez.	-	-	-	-	P,0,001*	P,0,003*	P,0,002*	P,0,002*	P,0,0001*	P,0,002*	P,0,002*	P,0,002*
Jan.	-	-	-	-	-	-	P,0,002*	P,0,03*	P,0,0001*	P,0,001*	P,0,001*	P,0,001*
Fev.	-	-	-	-	-	-	-	-	P,0,001*	P,0,002*	P,0,002*	P,0,001*
Mar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P, 0,55	P,0,43

Valores seguidos de \* diferem significativamente pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 6.** Resultado da comparação das médias de Kn, peso total – Wt e comprimento total – Lt entre exemplares de *O. niloticus* parasitados e não parasitados.

Meses	Kn		Wt (gr)		Lt (cm)	
	parasitados	x não parasitados	parasitados	x não parasitados	parasitados	x não parasitados
Novembro		p = 0,589		p = 0,17		p = 0,21
Fevereiro		p = 0,850		p = 0,44		p = 0,38
Março		p = 1,440		p = 0,99		p = 0,85

Valores seguidos de \* diferem significativamente pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 7.** Estatística descritiva do Kn médio de exemplares de tilápias-do-Nilo com brânquias infestadas por monogênóides e livres de infestação.

Meses	N	Parasitados		Não parasitados	
		Média ± desvio padrão (amplitude)	N	Média ± desvio padrão (amplitude)	N
Nov.	18	0,99 ± 0,09 (0,91 – 1,25)	2	1,01 ± 0,08 (0,95 – 1,06)	
Fev.	18	1,01 ± 0,09 (0,89 – 1,16)	2	1,01 ± 0,03 (0,98 – 1,03)	
Mar.	18	0,97 ± 0,09 (0,85 – 1,19)	2	1,01 ± 0,01 (1,00 – 1,01)	

**Tabela 8.** Valores do Kn médio dos animais nos diferentes graus de infestação e em relação ao padrão Kn = 1.

Número de monogênicos / peixe	N	Média ± desvio padrão (amplitude de variação)	Kn
0	6	1,01 ± 0,04 (0,95 – 1,06)	Kn = 1
(1 – 10)	46	0,99 ± 0,08 (0,87 – 1,19)	Kn = 1
(11 – 20)	25	1,02 ± 0,11 (0,84 – 1,25)	Kn = 1
(21 – 30)	15	0,99 ± 0,11 (0,84 – 1,20)	Kn = 1
(31 – 40)	17	0,98 ± 0,07 (0,90 – 1,15)	Kn = 1
(41 – 50)	2	1,10 ± 0,05 (1,07 – 1,14)	Kn = 1
>50	9	0,10 ± 0,09 (0,81 – 1,11)	Kn = 1

**Tabela 9.** Estatística descritiva dos valores do Kn médio dos animais entre os diferentes meses e em relação ao Kn padrão de valor = 1.

Meses	N	Kn ± desvio padrão (amplitude de variação)		P
		Kn observado	Kn esperado	
Nov.	20	0,995 ± 0,064 (0,91 – 1,25)	Kn = 1	p = 0,622
Dez.	20	0,991 ± 0,064 (0,81 – 1,08)	Kn = 1	p = 0,953
Jan.	20	0,958 ± 0,079 (0,84 – 1,09)	Kn < 1	p = 0,03*
Fev.	20	1,003 ± 0,081 (0,89 – 1,16)	Kn = 1	p = 0,85
Mar.	20	0,970 ± 0,082 (0,85 – 1,19)	Kn = 1	p = 0,13
Abr.	20	1,076 ± 0,082 (0,92 – 1,20)	Kn > 1	p = 0,0006*

infestação e também nos diferentes níveis de infestação pode estar associado às características da água, já que a ótima qualidade da água presente na represa de Capivara e a grande renovação de água existente nesse sistema de criação, provavelmente tenha favorecido o equilíbrio da relação parasito-hospedeiro-ambiente. Apesar dos diferentes níveis de parasitismo existentes, os animais demonstraram estar com um bom estado corporal. Molnár (1994) demonstrou esse fato em um experimento utilizando carpas comuns. Notou que, ao diminuir gradativamente as taxas de oxigênio dissolvido na água, os grupos controles, livres de monogênóides (*Dactylogyrus vastator*), obtiveram maior sobrevivência comparado aos animais experimentalmente parasitados. Noga, (1995) ressalta, ainda, que altas infestações por monogênóides são geralmente indicações de condições sanitárias precárias, como deterioração da qualidade da água, alta quantidade de amônia ou nitrito, poluição orgânica ou baixo teor de oxi-

gênio, podendo os parasitos reproduzir-se facilmente sob essas condições. Em geral, as tilápias toleram baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água, mas quando ficam frequentemente expostas a essas condições, ficam mais susceptíveis às doenças e apresentam desempenho reduzido (KUBTIZA, 2000).

Ao longo dos seis meses de cultivo, a prevalência mostrou-se alta. Apresentou três meses com 100% dos animais parasitados e três meses com 90% dos animais parasitados por monogonódeos dactiloirídeos. A intensidade e abundância média de infestação variaram ao longo dos seis meses de cultivo, apresentando valores máximos no mês de dezembro e mínimo no mês de abril. Tavares-Dias et al. (2001) estudaram os monogonódeos de diferentes espécies de peixes oriundos de dois pesque-pague do município de Franca, São Paulo. De dez espécimes necropsiados de tilápia-do-nylo, a carga parasitária média obtida foi de 25,5 parasitos por animal, apresentando-se semelhante aos valores encontrados neste trabalho no mês de janeiro e no mês de abril.

Os maiores valores de IMI e AM encontrados, no mês de dezembro, provavelmente estejam associados à idade dos animais e ao estresse de transporte, além da aclimação dos animais durante o primeiro mês de cativeiro no sistema de tanques-rede. Os peixes ficam mais susceptíveis aos patógenos quando jovens e ou submetidos a sobrecargas fisiológicas durante o estresse de manejo, entre outros (KUBTIZA; KUBTIZA, 1999). Já os menores valores de IMI e AM de monogonódeos foram encontrados no mês de março, aumentando novamente os valores durante o mês de abril (Tabela 2). Apesar da queda constante nos valores de IMI e AM entre os meses de dezembro e março, houve, no entanto, um aumento nesses valores no último mês de cultivo (abril). A diminuição gradativa desses valores entre os meses de dezembro e março, possivelmente esteja ligada ao crescimento dos animais juntamente com o aumento da resistência deles frente às infestações parasitárias. No entanto, a elevação desses valores, no último mês de cativeiro, quando os animais já se apresentavam na idade adulta e de comercialização, possa estar ligada ao aumento da biomassa presente nas gaiolas, facilitando assim uma nova infestação parasitária. Deve-se salientar que a ração comercial utilizada neste experimento era suprida com ácido ascórbico (vitamina C) que, como as vitaminas A, D, e, está intimamente associada ao desempenho do sistema imunológico dos peixes (BRAKE, 1997). Martins (1998) demonstrou uma diminuição significativa de monogonódeos (*Anacanthorus penlabiatus*) presentes em brânquias de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) alimentados com dietas suplementadas de vitamina C, quando comparados com o grupo controle. Cavichiolo (2000) também demonstrou diminuição significativa de monogonódeos em brânquias de alevinos de tilápias-do-Nilo (*O. niloticus*) suplementadas com níveis de vitamina C acima de 600 mg.kg<sup>-1</sup> de ração, quando comparado a 300 mg.kg<sup>-1</sup>.

## Conclusão

O parasitismo branquial por monogonódeos dactiloirídeos, nos níveis de infestação verificados e nas condições estudadas, não influencia o desenvolvimento de tilápias-do-Nilo criadas em tanques-rede na represa de Capivara, PR.

## Referências

- ANDRADE-TALMELLI, E. F.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R. Fator de condição relativo (Kn): um critério para selecionar fêmeas de piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner, 1876) (Pisces: Bryconinae), para indução reprodutiva. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 25, p. 95-99, 1998-1999.
- BOYD, E. C.; EGNA, H. S. **Dynamics of Pond Aquaculture**. New York: CRC Press, 1997. 437 p.
- BRAKE, I. Immune tatus the role of vitamins. **Feed mix**, v. 5, n. 1, p. 21-24, 1997.
- BUSH, A. O. Parasitology meets ecology on its own terms. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- CARMOUZE, J. P. **O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. São Paulo: Edgard Blücher/FAPESP, 1994. 253 p.
- CAVICHIOLO, F. **Efeitos da vitamina C (Ácido ascórbico) em alevinos de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus)**. 2000. 48 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnica laboratoriais em parasitologia de peixes**. 1 ed. Maringá: Eduem, 2002. p. 81-91.
- FITZSIMMONS, K. Tilapia culture. In: KELLY, A. M.; SILVERSTEIN, J. (Eds.). **Aquaculture in the 21<sup>st</sup> century**. Bethesda: America Society Publication, 2006. 643p.
- KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. **Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados**. 3 ed. Jundiá: Copyright, 1999. 96 p.
- KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiá, 2000. 285 p.
- MARTINS, M. L. **Doenças infecciosas e parasitárias de Peixes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 1998. Boletim Técnico nº 3.
- MARTINS, M. L. Evaluation of the addition of ascorbic acid to the ration of cultivated *Piaractus mesopotamicus* (Characidae) on the infestation of *Anacanthorus penlabiatus* (Monogenea). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 5, p. 655-658, 1998.
- MARTINS, M. L.; ROMERO, N. R. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial em peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 2, p. 489-500, 1996.
- MOLNÁR, K. Effect of decreased water oxygen content on common carp fry with *Dactylogyrus vastator* (Monogenea) infection of varying severity. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 20, n. 2, p. 153-157, 1994.
- NOGA, E. J. **Fish disease**. 1 ed. Missouri: Mosby-Year Book, 1995. 367 p.
- PARANHOS, R. **Alguns métodos para a análise da água**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996. 281 p.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: Ed. Universidade Estadual de Maringá, 1998. p. 62-68.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R.; KRONKA, S. N. Fator de condição e relação hepato e esplênossomática em teleosteos de água doce naturalmente parasitados. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 533-537, 2000.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R.; MARTINS, M. L.; KRONKA, S. N. Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pague” do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, supl. 1, p. 81-85, 2001.
- VARGAS, L.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M. Ocorrência de ectoparasitos em tilápias-do-nylo (*Oreochromis niloticus*), de origem tailandesa, em Maringá - Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 3, n. 1, p. 31-37, 2000.