

# HELMINTOS ENDOPARASITOS DE *Pimelodus maculatus* LACÉPÈDE, 1803, (ACTINOPTERYGII, PIMELODIDAE) DE DUAS LOCALIDADES (LAGOA E CALHA DO RIO) DO RIO GUANDU, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

MARCIA C. ALBUQUERQUE<sup>1</sup>; MICHELLE D. SANTOS<sup>2</sup>; CASSANDRA M. MONTEIRO<sup>1</sup>;  
AMANDA N. MARTINS<sup>1</sup>; NICOLE B. EDERLI<sup>1</sup>; MARILIA C. BRASIL-SATO<sup>3</sup>

**ABSTRACT:**- ALBUQUERQUE, M.C.; SANTOS, M.D.; MONTEIRO, C.M.; MARTINS, A.N.; EDERLI, N.B.; BRASIL-SATO, M.C. [The endoparasitic helminths of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 Siluriformes, Pimelodidae) from the two localities (Lagoon and gutter of the River) of the Guandu River, State of Rio de Janeiro, Brazil]. Helminths endoparasitos de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) de duas localidades (lagoa e calha do rio) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 113-119, 2008. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Caixa Postal 74.539, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ. 23890-000, Brasil. E-mail: mcbsato@ufrj.br

Between November 2003 and March 2004, forty specimens of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 from Guandu River and thirty-nine from Guandu Lagoon (Nova Iguaçu, RJ) were collected, for the analysis of endoparasitic fauna. A total of 236 specimens of *Cucullanus pinnai* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Nematoda, Cucullanidae) were collected, being 163 adult specimens in the gut, three in the stomach and 70 larvae in the celomatic cavity and seven specimens of adults *Nomimoscolex* sp. (Eucestoda, Proteocephalidea) in the gut were found. *Cucullanus pinnai* presented prevalence (P) 77.50%, mean intensity (MI) 3.40 and mean abundance (MA) 2.60 on River and P: 66.67%, MI: 5.04, MA: 3.36 on Lagoon. *Nomimoscolex* sp. presented on River P: 2.50%, MI: 2.00, MA: 0.05, and P: 10.26%, MI: 1.25, MA: 0.13 on Lagoon. There was not significant positive interspecific association on the lagoon. In this research, the endoparasitic richness of *P. maculatus* was scarcest than similar studies in Guandu River and others rivers of different basins. The results about *C. pinnai* could be suggesting that the cycle of *C. pinnai* evolve only a host, occurring a histotrophic fase, in this case, in *P. maculatus*. Periodic analysis of the endoparasites indices in *P. maculatus* through the years may be used to describe the hydric quality of the Guandu River.

**KEY WORDS:** *Pimelodus maculatus*, *Cucullanus pinnai*, *Nomimoscolex* sp., Guandu River, Guandu Lagoon.

## RESUMO

Entre novembro de 2003 e março de 2004, foram coletados 40 espécimes de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, provenientes do Rio Guandu e 39 da Lagoa Guandu (localizados no município de Nova Iguaçu, RJ), para análise de sua endoparasitofauna. Foram encontrados 236 *Cucullanus pinnai* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Nematoda, Cucullanidae), sendo 163 espécimes adultos no intestino, três no estômago e 70 larvas na

cavidade celomática e sete espécimes de *Nomimoscolex* sp. (Eucestoda, Proteocephalidea) adultos no intestino. *Cucullanus pinnai* apresentou, no Rio, prevalência (P) 77,50%, intensidade média (IM) 3,40 e abundância média (AM) 2,60 e, na Lagoa, P: 66,67%, IM: 5,04, AM: 3,36. *Nomimoscolex* sp. apresentou os seguintes valores, no Rio, P: 2,50%, IM: 2,00, AM: 0,05, e, na Lagoa, P: 10,26%, IM: 1,25, AM: 0,13. Na Lagoa, houve associação interespecífica positiva sem covariação significativa. A riqueza endoparasitária de *P. maculatus* nessa pesquisa, foi escassa quando comparada àquelas registradas em rios de outras bacias. Para *C. pinnai*, sugere-se que em seu ciclo ocorra uma fase histotrófica, constituindo *P. maculatus*, único hospedeiro. A análise periódica dos índices endoparasitários em *P. maculatus*, ao longo dos anos, poderá ser usada para descrever a qualidade da água do Rio Guandu.

<sup>1</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ. – Bolsista CAPES.

<sup>2</sup>CPGCV, UFRRJ, Seropédica, RJ. Bolsista CNPq.

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Animal, UFRRJ, BR 465, Km 7, Caixa Postal 74.539, Seropédica, RJ 3.890-000, Brasil. E-mail: mcbsato@ufrj.br

PALAVRAS-CHAVE: *Pimelodus maculatus*, *Cucullanus pinnai*, *Nomimoscolex* sp., Rio Guandu, Lagoa Guandu.

## INTRODUÇÃO

*Pimelodus maculatus*, peixe dulcícola, conhecido como “mandi”, “mandi-amarelo”, “bagre pintado”, “bagre amarillo”, “bagre overo”, “bagre branco” ou “mandi tinga”, encontra-se distribuído por vários países da América do Sul, como Uruguai, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Guianas, tendo como localidade tipo o Rio da Prata, na Argentina. No Brasil, ocorre em todos os sistemas hídricos. *Pimelodus maculatus* apresenta como sinônimos juniores *P. clarias* Lacépède, 1803, e *P. clarias maculatus* Bloch, 1795 (FOWLER, 1951).

O alimento principal varia conforme as zonas, ingerindo aqueles organismos disponíveis em maior proporção e sua ampla distribuição em águas continentais deve-se à grande adaptabilidade de seu regime alimentar (BASILE-MARTINS et al., 1986). Ovíparos, *P. maculatus* utiliza o período de dezembro a fevereiro para desova, em posturas sucessivas (GODINHO et al., 1977). Frequentador de fundo, Gneri e Angelescu (1951) incluem-no como um organismo transportador-preparador, considerando-o um premineralizador no ciclo da matéria em ambiente aquático.

O sistema integrado Rio Paraíba do Sul-Guandu abastece 22 municípios fluminenses, incluindo 80% da população da Região Metropolitana. Em uma distância de aproximadamente 400 metros da tomada d'água da CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos), o Rio Guandu passa a ser receptor das águas dos rios Poços/Queimados e Ipiranga/Cabuçu, ocasionando a elevação do seu nível pela própria barragem da CEDAE na captação, dando origem a uma área de remanso denominada Lagoa Guandu, cujas águas seguirão em direção ao Rio Guandu, fazendo parte deste (FEEMA, 1989, 2001). Há atividade pesqueira no Rio Guandu, principalmente no município de Nova Iguaçu, próximo à Estação de Tratamento de Águas do Guandu (ETAG) e *P. maculatus*, dentre outros peixes, são consumidos pela comunidade ribeirinha e também comercializados durante todo o ano por pescadores desse município nas adjacências da Rodovia BR 465.

Estudos sobre a fauna parasitária são relevantes em virtude da expansão mundial da piscicultura. O diagnóstico dos agentes causadores de patologias nos peixes e os problemas que causam, poderão ser eliminados ou pelo menos minimizados. Além disso, a facilidade de observação dos parasitos, tanto dentro quanto fora de seus hospedeiros, torna os parasitos de peixes bons indicadores de poluição, pois os custos para a coleta e análise da presença/ausência, prevalência, intensidade e abundância são reduzidos (MOSER, 1991). No caso do Rio Guandu, o conhecimento da fauna parasitária dos peixes merece a atenção dos pesquisadores, pois nele foram registrados sérios problemas de poluição (FEEMA, 2001). Apesar disso, ainda há no Rio Guandu certa diversidade de peixes e outros organismos aquáticos. Em alguns ambientes de água doce, estudos foram realizados com o intuito de estabelecer possíveis relações entre a poluição e o parasitismo

dos peixes (KHAN; THULIN, 1991; POULIN, 1992). A fauna parasitária dos peixes provenientes da bacia do Rio Guandu foi estudada recentemente (SILVA, 2003; ABDALLAH, 2004; ABDALLAH et al., 2005; SANTOS et al., 2007; AZEVEDO et al., 2007; BACHMANN et al., 2007). Santos et al. (2007) investigaram pela primeira vez os parasitos metazoários de *P. maculatus* do Rio Guandu, fornecendo dados importantes sobre os grupos de parasitos e índices parasitários desta espécie de peixe nesta bacia. A parasitofauna de *P. maculatus* proveniente de outros sistemas hídricos em território brasileiro é relativamente conhecida, tendo sido estudada por diversos autores.

Visando o monitoramento das condições bióticas da bacia do Rio Guandu e contribuindo para ampliar os conhecimentos sobre a biologia de *P. maculatus*, o presente trabalho teve como objetivo analisar a fauna de endoparasitos metazoários de *P. maculatus* de dois locais de coleta da bacia do Rio Guandu (um trecho da calha principal do Rio Guandu e na Lagoa Guandu, região de remanso), fornecer dados relativos à prevalência, intensidade média e abundância média endoparasitária e verificar possíveis influências do sexo, do comprimento total e do local de coleta dos hospedeiros sobre esses índices. A comunidade de endoparasitos metazoários deste estudo é comparada com aquelas registradas por Santos et al. (2007) do Rio Guandu e de *P. maculatus* de outros sistemas hídricos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes de *P. maculatus* foram coletados por pescadores no Rio Guandu (próximo à tomada d'água da ETAG, Km 19,5 da Rodovia BR 465) e na Lagoa Guandu (distância de aproximadamente 400 metros da tomada d'água da ETAG) com o auxílio de redes e tarrafas. As coletas foram efetuadas no período compreendido entre novembro de 2003 e março de 2004.

Após as coletas, os peixes foram medidos (comprimento total), pesados e, posteriormente, necropsiados. Foram examinados 79 espécimes de *P. maculatus*, sendo 40 provenientes do Rio Guandu e 39 da Lagoa Guandu. Em ambos os locais de coleta, foram examinados espécimes em que não foi possível visualizar a gônada, tendo sido identificados como hospedeiros de sexo indeterminado. Esses peixes não foram classificados como jovens, porque suas medidas (comprimento e peso) tiveram valores superiores aos dos machos da amostra. Dos 40 peixes coletados no Rio Guandu, 24 eram fêmeas com comprimento total médio  $26,2 \pm 3,9$ cm (18,8 a 33,0cm) e peso  $183,1 \pm 73,8$ g (75,0 a 360,0g); 12 eram machos com comprimento total  $23,5 \pm 2,6$ cm (20,5 a 28,5cm) e peso  $122,5 \pm 38,7$ g (80,0 a 185,0g) e quatro (sem sexo identificado) com comprimento total  $23,6 \pm 3,8$ cm (19,9 a 28,5cm) e peso  $140,0 \pm 64,6$ g (85,0 a 220,0g). Dos 39 peixes provenientes da Lagoa, 22 eram fêmeas com comprimento total  $27,1 \pm 2,3$ cm (22,5 a 31,9cm) e peso  $188,6 \pm 57,6$ g (105,0 a 310,0g); 13 eram machos com comprimento total  $23,3 \pm 1,7$ cm (20,6 a 26,0cm) e peso  $123,8 \pm 26,3$ g (85,0 a 165,0g); e quatro (sem

sexo identificado) com comprimento total  $25,8 \pm 4,7$ g (21,1 a 30,4g) e peso  $157,5 \pm 78,5$ g (75,0 a 245,0g).

As fêmeas de *P. maculatus* foram significativamente maiores e mais pesadas que os machos, tanto no Rio quanto na Lagoa Guandu (Rio:  $t=2,14$ ,  $p=0,04$  e  $t=2,65$ ,  $p=0,01$ ; Lagoa:  $t=5,31$ ,  $p<0,0001$  e  $t=3,80$ ,  $p=0,0006$ ), porém, não houve diferença significativa do comprimento total e do peso entre machos ( $t=0,040$ ,  $p=0,96$ ;  $t=0,10$ ,  $p=0,92$ , respectivamente) e entre fêmeas ( $t=0,95$ ,  $p=0,34$ ;  $t=1,02$ ,  $p=0,31$ , respectivamente) provenientes dos dois ambientes de coleta.

Os espécimes de Eucestoda e Nematoda encontrados foram fixados e processados de acordo com Eiras et al. (2000).

As análises estatísticas aplicadas às infrapopulações parasitárias seguiram Zar (1996). O teste *t* de Student foi utilizado para avaliar a influência do sexo dos hospedeiros sobre o comprimento total e peso dos mesmos. Através do teste *U* de Mann-Whitney, avaliou-se a possível influência do sexo e do local de coleta dos hospedeiros sobre a intensidade e abundância dos parasitos. O coeficiente de correlação por postos de Spearman ( $r_s$ ) foi utilizado para avaliar a influência do comprimento total dos hospedeiros sobre a intensidade e abundância dos parasitos. O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) foi usado para verificar a correlação entre a prevalência parasitária (após prévia transformação angular dos dados) e as classes de tamanho dos hospedeiros, as quais foram estimadas pela fórmula de Sturges (STURGES, 1926). Através do teste Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ), com correção de Yates, analisou-se a influência do local de coleta dos hospedeiros sobre a prevalência dos parasitos. O teste exato de Fisher foi usado para analisar a prevalência dos parasitos em relação ao sexo dos hospedeiros. A associação interespecífica dos parasitos foi avaliada pelo o índice de Dice e testada pelo Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ).

Os testes citados somente foram aplicados para as espécies de parasitos com prevalência superior a 10%, de acordo com a recomendação de Bush et al. (1990) e o nível de significância estatístico adotado foi de  $p \leq 0,05$  (ZAR, 1996). Os termos parasitológicos utilizados, tais como prevalência, intensidade média e abundância média, foram utilizados de acordo com Margolis et al. (1982) e Bush et al. (1997).

## RESULTADOS

Na amostra de *P. maculatus* foram encontrados apenas dois grupos taxonômicos de endoparasitos, Nematoda e Eucestoda, representados por espécimes de *Cucullanus pinnai* Travassos, Artigas e Pereira, 1928 (Cucullanidae) (CHIOC 36986; CHIOC 36987) e *Nomimoscolex* sp. (Proteocephalidea) (CHIOC 36988), respectivamente. Dos 79 espécimes de mandis examinados, 58 (73,42%) estavam parasitados por pelo menos um dos dois grupos encontrados, sendo que, apenas um peixe, estava parasitado unicamente por cestóides.

Do total de 243 espécimes de parasitos coletados, 236 (97,12%) eram *C. pinnai* e sete (2,88%) eram *Nomimoscolex* sp. Os valores da prevalência, da intensidade média e da abundância média dos grupos de parasitos dos peixes do Rio e da Lagoa Guandu estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Prevalência, intensidade média e abundância média dos endoparasitos de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, coletados no período entre novembro de 2003 e março de 2004, nas localidades (Rio e Lagoa Guandu) da bacia do Rio Guandu, região de Nova Iguaçu, RJ.

Índices Parasitários	<i>Cucullanus pinnai</i>		<i>Nomimoscolex</i> sp.	
	Rio	Lagoa	Rio	Lagoa
Prevalência (%)	77,5	66,67	2,50	10,26
Intensidade média	3,4	5,04	2,00	1,25
Abundância média	2,6	3,36	0,05	0,13

No Rio Guandu, foram coletados 105 espécimes de *C. pinnai*, dentre os quais 80 adultos (76,19%) no intestino, três adultos (2,86%) no estômago e 22 larvas (20,95%) na cavidade celomática. Na Lagoa Guandu, foram coletados 13 espécimes de *C. pinnai*, 83 adultos (63,36%) no intestino e 48 larvas (36,64%) na cavidade celomática. A prevalência, intensidade média e abundância média (índices parasitários) dos nematóides, de acordo com o local de infecção, estão relacionados na Tabela 2.

Tabela 2. Prevalência (P), intensidade média (IM) e abundância média (AM) de *Cucullanus pinnai* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Nematoda, Cucullanidae), de acordo com os locais de infecção em *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, coletados no período entre novembro de 2003 e março de 2004, nas duas localidades (Rio e Lagoa Guandu) da bacia do Rio Guandu, Nova Iguaçu, RJ.

Local de Infecção	Rio			Lagoa		
	P (%)	IM	AM	P (%)	IM	AM
Intestino	65,0	3,1	2,0	66,7	3,2	2,1
Cavidade celomática	20,0	2,8	0,6	15,4	8,0	1,2
Estômago	5,0	1,5	0,1	-	-	-

Na Lagoa Guandu, quatro peixes estavam parasitados por *Nomimoscolex* sp., uma fêmea com dois espécimes, duas fêmeas com um espécime e um macho com um espécime, totalizando cinco espécimes de cestóides. No Rio Guandu, uma fêmea estava parasitada com dois espécimes de cestóides. Em ambos locais de coleta, os cestóides parasitaram o intestino dos hospedeiros.

Do total de peixes da amostra da Lagoa, quatro estavam parasitados por espécimes dos dois grupos taxonômicos. A análise estatística para associação interespecífica revelou que, mesmo havendo associação positiva entre as espécies, essa associação não foi significativa (Dice = 0,20;  $\chi^2 = 0,03$ ,  $0,90 < p < 0,75$ ). No Rio, apenas um peixe estava parasitado pelos dois grupos de parasitos.

Nas análises estatísticas em que foi avaliada a influência do sexo sobre os índices parasitários, não foram considerados os mandis cujo sexo não pôde ser determinado.

A prevalência dos cestóides no Rio Guandu foi inferior a 10%. Dessa forma, foi realizado apenas o teste estatístico de comparação das prevalências dessa espécie entre os locais de coleta dos hospedeiros. Por outro lado, na Lagoa Guandu não

houve possibilidade de serem realizados testes que avaliassem a intensidade dos cestóides sobre os aspectos biométricos dos hospedeiros, por causa do baixo número de peixes parasitados.

O sexo dos hospedeiros não influenciou significativamente os índices parasitários dos *C. pinnai* em ambos os locais de coleta, assim como não influenciou a prevalência e abundância de *Nomimoscolex* sp. da Lagoa Guandu (Tabela 3).

Não houve influência do comprimento total dos hospedeiros (em intervalos de classes de tamanho) sobre a prevalência, intensidade e abundância dos nematóides, em ambos os locais de coleta, nem sobre a prevalência e abundância dos cestóides da Lagoa Guandu (Tabela 4).

Tabela 3. Análise dos índices endoparasitários sob a possível influência do sexo de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, coletados no período entre novembro de 2003 e março de 2004, na bacia do Rio Guandu (Rio e Lagoa Guandu), Nova Iguaçu, RJ.

Endoparasitos	Local de coleta	Prevalência		Intensidade		Abundância	
		Fisher <sup>a</sup>	p	U	p	U	p
<i>Cucullanus pinnai</i>	Rio	0,95	0,10	92,50	0,93	143,00	0,99
	Lagoa	0,08	0,60	47,00	0,81	102,00	0,17
<i>Nomimoscolex</i> sp.	Lagoa	0,56	1,00	-	-	134,00	0,76

<sup>a</sup>Teste exato de Fisher; U: teste de Mann-Whitney; p: nível de significância ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 4. Análise dos índices parasitários sob possível influência do comprimento total de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, coletados nas duas localidades (Rio e Lagoa Guandu), no período entre novembro de 2003 e março de 2004, na bacia do Rio Guandu, Nova Iguaçu, RJ.

Endoparasitos	Local de coleta	Prevalência		Intensidade		Abundância	
		r	p	rs	p	rs	p
<i>Cucullanus pinnai</i>	Rio	0,22	0,63	0,13	0,77	-0,19	0,68
	Lagoa	-0,23	0,61	0,33	0,46	0,62	0,13
<i>Nomimoscolex</i> sp.	Lagoa	0,24	0,60	-	-	0,32	0,48

r: coeficiente de correlação de Pearson; rs: coeficiente de correlação por postos de Spearman; p: nível de significância ( $p \leq 0,05$ ).

Apesar da prevalência dos nematóides ter sido mais elevada nos mandis provenientes do Rio, e da intensidade média e abundância média terem obtido maiores valores nos peixes provenientes da Lagoa, essas diferenças não foram significativas ( $\chi^2=0,68$ ,  $p=0,41$ ;  $U=369,50$ ,  $p=0,47$ ;  $U=729,00$ ,  $p=0,62$ , respectivamente). O local de coleta dos hospedeiros, também não influenciou significativamente a prevalência de *Nomimoscolex* sp., mesmo ela tendo sido mais elevada nos mandis da Lagoa ( $\chi^2=0,91$ ,  $p=0,34$ ).

## DISCUSSÃO

A parasitofauna de *P. maculatus* é relativamente conhecida. Travassos e Freitas (1940), Kohn e Fróes (1986), Moravec et al. (1993a, 1993b), Moreira (1994), Pavanelli et al. (1997), Brasil-Sato (1999, 2003), Brasil-Sato e Pavanelli (1998, 1999, 2004) e Bachmann et al. (2007) estudaram a comunidade pa-

rasitária deste hospedeiro proveniente de diferentes sistemas hídricos. Santos et al. (2007) analisaram a fauna parasitária dos mandis do Rio Guandu.

Estudos anteriores revelaram em *P. maculatus* diversidade e riqueza de endoparasitos. Thatcher (1991) relatou os nematóides *Spinitectus sternopygi* Petter, 1984 e *Sprentascaris pimelodi* Petter & Cassone, 1984 em *P. maculatus* e em *P. clarias* listou os digenéticos *Crepidostomum platense* Szidat, 1951, *Halipegus tropicus* (Manter, 1936) e *Parspina argentinensis* (Szidat, 1954) e os nematóides *Agamonema* sp. (larvas), *C. pinnai*, *Eustrongylides* sp. (larvas), *Philometra baylisi* Vaz & Pereira, 1934, *Rondonia rondoni* Travassos, 1920 e *Spirocamallanus intermedius pimelodi* Pinto, Fabio, Noronha & Rolas, 1974, totalizando onze espécies. Brasil-Sato (1999) encontrou 17 espécies de endoparasitos no Rio São Francisco e 20 em *P. maculatus* do Rio Paraná. Brasil-Sato e Pavanelli (2004) registraram os digenéticos *C. platense*, *Creptotrema creptotrema* Travassos, Artigas & Pereira, 1928, *Plehnella coelomica* Szidat, 1951, *Prosthenhystera obesa* (Diesing, 1850) Travassos, 1920, metacercárias de *Clinostomum* sp. e *Diplostomum* sp. no Rio São Francisco e *Thometrema overstreeti* (Brooks, Mayer & Thorson, 1979) Lunaschi, 1988, *C. platense*, *C. creptotrema*, *P. coelomica*, *P. obesa*, metacercárias de *Clinostomum* sp. e *Diplostomum* sp. e uma espécie não identificada em *P. maculatus* do Rio Paraná. Além dos Digenea, Brasil-Sato (2003) relacionou para a bacia do São Francisco os cestóides *Monticellia loyolai* Pavanelli & Machado dos Santos, 1992, *Nomimoscolex* sp., uma espécie não identificada e larvas de uma espécie não identificada, os nematóides *Spirocamallanus freitasi* Moreira, Oliveira & Costa, 1991, *C. pinnai*, *Dichelyne* sp., *Philometra* sp. e larvas não identificadas. O acantocéfalo *Neoechinorhynchus pimelodi* foi descrito por Brasil-Sato e Pavanelli (1998) e seus aspectos ecológicos e reprodutivos foram avaliados por Brasil-Sato e Pavanelli (1999). No Rio Paraná também foram registrados por Brasil-Sato (1999) os cestóides *M. loyolai*, *Nomimoscolex* sp., *Valipora* sp. e larvas de cestóides não identificados, os nematóides *Spirocamallanus* sp., *C. pinnai*, *Philometra* sp., *Monhysterides* sp., *Goezia* sp. e larvas não identificadas e os acantocéfalos *Neoechinorhynchus* sp. e *Quadrigyrus machadoi* Fábio, 1983.

Santos et al. (2007) encontraram em mandis provenientes do Rio Guandu, cinco espécies de endoparasitos: metacercárias de *Austrodiplostomum compactum* (Lutz, 1928); o cestóide *Nomimoscolex* sp.; os nematóides *C. pinnai* e *Procamallanus* sp. (jovem); e um espécime de cistacanto não identificado. No entanto, os endoparasitos com prevalência mais elevada foram *C. pinnai* (dominante) e *Nomimoscolex* sp.

Nesse sentido, pode-se inferir que a endoparasitofauna de *P. maculatus*; na bacia do Rio Guandu, está representada predominantemente por duas espécies, *C. pinnai* e *Nomimoscolex* sp., pelo fato de Santos et al. (2007) terem encontrado esses parasitos com prevalência consideravelmente mais altas que a dos outros endoparasitos, assim como terem sido essas espécies registradas no presente trabalho.

Outros fatos devem ser ressaltados: a ausência de espécimes de Digenea nos mandis do presente estudo e nas tainhas analisadas por Silva (2003); o não-aparecimento de espécimes de Digenea adultos; e a escassez de espécies e espécimes de metacercárias nos mandis pesquisados por Santos et al. (2007) e nos lambaris examinados por Abdallah (2004). No caso do mandi de outros sistemas hídricos, foi indicada sua potencialidade como hospedeiro definitivo e intermediário para digenéticos. Halvorsen (1971) propôs que relacionamentos entre hospedeiros e parasitos são constantes, a despeito de diferenças limnológicas ou geográficas. Wootten (1973) confirmou essa hipótese, pois, ao estudar as comunidades de parasitos de uma mesma espécie de peixe de localidades limnológicas diferentes, encontrou semelhanças nessas comunidades. No sistema Guandu, os índices parasitários das duas espécies (grupos) de parasitos encontrados neste trabalho e por Santos et al. (2007) foram similares, indicando manutenção dos ciclos desses parasitos ao longo do tempo. Além disso, verifica-se que essas espécies foram encontradas também por Brasil-Sato (1999), nos rios São Francisco e Paraná, havendo, portanto, similaridades das comunidades parasitárias de *P. maculatus* do Rio Guandu em relação às outras bacias. No entanto, a riqueza endoparasitária muito baixa neste sistema (e ausência de digenéticos adultos), indica que alterações influenciaram negativamente as comunidades de parasitos, evidenciando a falta de relacionamento biótico de *P. maculatus*, comparado às comunidades parasitárias dos Rios São Francisco e Paraná, visto que nematóides, assim como acantocéfalos e cestóides utilizam geralmente artrópodes como hospedeiros intermediários; e os digenéticos utilizam moluscos, que são elementos da dieta alimentar de *P. maculatus*.

Sistemas aquáticos em todo o mundo estão cada vez mais contaminados com substâncias químicas tóxicas (KHAN; THULIN, 1991, POULIN, 1992). Esse fato pode ser observado com facilidade na bacia do Rio Guandu, pois várias são as atividades potencialmente poluidoras que afetam direta ou indiretamente esta bacia, como esgotos domésticos, efluentes de atividade agropecuárias e efluentes industriais (FEEMA, 2001). Esse fato, que pode estar sendo responsável pela pobreza endoparasitária de *P. maculatus* nesta bacia, uma vez que existem diversas formas da poluição afetar a fauna parasitária de peixes. O efeito pode ser direto sobre o peixe, causando imunodepressão, o que poderia conduzir a uma melhor aquisição de parasitos, afetando de forma positiva o parasitismo ou, de outra maneira, a poluição poderia afetar de forma negativa o parasitismo, diretamente, prejudicando os estágios larvais de vida livre, ou indiretamente, reduzindo a população de hospedeiros intermediários (KHAN; THULIN, 1991; POULIN, 1992; MACKENZIE et al., 1995), o que provavelmente deve ser o caso das comunidades parasitárias de *P. maculatus* do Rio Guandu. Estudos das influências diretas ou indiretas da poluição orgânica, pH ou eutrofização dos ambientes aquáticos sobre as riquezas de espécies de parasitos, a composição da comunidade parasitária e estrutura dessa co-

munidade em peixes, tem recebido cada vez mais atenção dos pesquisadores das áreas afins (SCHLUDERMANN et al., 2003).

A prevalência e a abundância média de *C. pinnai* adultos foi elevada no intestino dos hospedeiros de ambos os locais de coleta, contudo, foram obtidos valores elevados de prevalência e intensidade média de larvas na cavidade celomática dos peixes (sendo maior nos hospedeiros provenientes da Lagoa do que nos do Rio). Anderson (1992) destacou algumas evidências de espécies de Cucullanidae que têm ciclos heteroxeno, usando vertebrados como hospedeiros intermediários. Porém, ainda segundo Anderson (1992), alguns cucullanídeos também podem substituir o hospedeiro intermediário vertebrado pela fase histotrófica no próprio hospedeiro definitivo. Brasil-Sato (1999) classificou *C. pinnai* como especialista para *P. maculatus*, em virtude dos elevados índices parasitários neste hospedeiro dos Rios São Francisco e Paraná e do vasto registro desse cucullanídeo em *P. maculatus* na literatura científica. Considerando que cada parasito apresenta diferentes graus de especificidade ao hospedeiro, de forma que a rigidez da especificidade depende principalmente do íntimo contato entre parasito e hospedeiro, das características fisiológicas e ecológicas do hospedeiro, da uniformidade do ambiente, da dieta do parasito, do modo de infecção/infestação e da idade filogenética do sistema hospedeiro-parasito (SHULMAN, 1961), é provável que *C. pinnai* utilize *P. maculatus* na bacia hidrográfica do Rio Guandu (mais especificamente Rio e Lagoa Guandu) como hospedeiro intermediário e definitivo, envolvendo fases histotróficas e evolutivas para adulto respectivamente, sendo altamente específico. Essa idéia pode ser alicerçada pela baixa riqueza parasitária desse hospedeiro neste ambiente, em relação a outros ambientes límnicos, indicando baixa disponibilidade alimentar, porém com manutenção da prevalência elevada de *C. pinnai*, sugerindo que esse parasito não necessita de outro hospedeiro (intermediário) para completar seu ciclo. Shulman (1961) ainda destacou que a especificidade como processo dinâmico apresenta-se em contínua mudança e desenvolvimento no curso evolutivo, o que poderia justificar o desenvolvimento da fase histotrófica no ciclo de vida de *C. pinnai* nesse hospedeiro deste sistema hídrico. Contudo, estudos mais detalhados sobre esse aspecto devem ser realizados.

Os aspectos biométricos encontrados neste trabalho corroboram os verificados por Brasil-Sato (1999) e Santos et al. (2007), pois o tamanho e o peso dos mandis machos foram significativamente menores que as fêmeas nos dois locais de coleta estudados, confirmando um padrão de diferença entre os sexos desses peixes.

Não houve influência do sexo nos níveis de infecção por parasitos no presente estudo, sugerindo que hospedeiros machos e fêmeas têm semelhança ecológica na utilização dos itens alimentares. Também não houve influência do local de coleta sobre os grupos de parasitos, visto que houve equivalência qualitativa da endoparasitofauna dos hospedeiros dos dois ambientes. Isso se deve, provavelmente, ao contato en-

tre as águas do Rio e da Lagoa Guandu, possibilitando a passagem de peixes de um ambiente para o outro, de forma que teriam relação alimentar com os mesmos itens. No entanto, o local de coleta pode estar envolvido nas diferenças dos índices parasitários dos cestóides, possivelmente favorecendo a predação de hospedeiros intermediários no ambiente Lagoa em relação ao Rio.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, V.D. *Metazoários parasitos dos Lambaris, Astyanax bimaculatus Linnaeus, 1758; A. paraguayae Eigenmann, 1908 e Oligosarcus hepsetus Cuvier, 1829 (Osteichthyes: Characidae) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil*. 2004. 41f. Monografia (Bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004.
- ABDALLAH, V.D.; AZEVEDO, R.K.; LUQUE, J.L. Community ecology of metazoan parasites of *Cyphocharax gilbert* (Quoy e Gaimard, 1824) (Characiformes: Curimatidae) from Guandu river, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 4, p. 154-159, 2005.
- ANDERSON, R.C. *Nematode parasites of vertebrates. Their Development and Transmission*. Cambridge: CAB International, 1992. 587p.
- AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Community ecology of metazoan parasites of *Astronotus ocellatus* (Cope, 1872) (Perciformes: Cichlidae) from Guandu river, State of Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 16, n. 1, p. 15-20, 2007.
- BACHMANN, F.; GREINERT, J.A.; BERTELLI, P.W.; FILHO, H.H.S.; LARA, N.O.T.; GHIRALDELLI, L.; MARTINS, M. L. Parasitofauna de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes: Pimelodidae) do Rio Itajaí-Açu em Blumenau, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 29, n. 1, p. 109-114, 2007.
- BASILE-MARTINS, M.A.; CIPÓLLI, M.N.; GODINHO, H.M. Alimentação do mandi *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae), de trechos dos Rios Jaguari e Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 13, n. 1, p. 17-19, 1986.
- BRASIL-SATO, M.C. *Ecologia das comunidades de parasitos metazoários de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Siluroidei: Pimelodidae) das bacias do Rio São Francisco, Três Marias, MG e do Rio Paraná, Porto Rico*. 1999. 255f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1999.
- BRASIL-SATO, M.C. Parasitos de peixes da bacia do São Francisco. In: GODINH, H. P.; GODINHO, A. L. (Orgs.). *Águas, peixes e pescadores de São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: Pucminas, 2003. 458p.
- BRASIL-SATO, M.C.; PAVANELLI, G.C. Digenea de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) das bacias dos Rios São Francisco e Paraná, Brasil. *Parasitologia Latinoamericana*, v. 59, n. 3-4, p. 123-131, 2004.
- BRASIL-SATO, M.C.; PAVANELLI, G.C. Ecological and reproductive aspects of *Neoechinorhynchus pimelodi* Brasil-Sato e Pavanelli (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) of *Pimelodus maculatus* Lacépède (Siluroidei, Pimelodidae) of the São Francisco River, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 1, p. 73-82, 1999.
- BRASIL-SATO, M.C.; PAVANELLI, G.C. *Neoechinorhynchus pimelodi* sp. n. (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, da bacia do rio São Francisco, Três Marias, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 15, n. 4, p. 1003-1011, 1998.
- BUSH, A.O.; AHO, J.M.; KENNEDY, C.R. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, v. 4, n. 1, p. 1-20, 1990.
- 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.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: EDUEM, 2000. 171p.
- FEEMA, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. *Avaliação da qualidade da água da sub-bacia do Rio Guandu e dos rios da baixada da baía de Sepetiba, períodos de 1990 a 1999*. Rio de Janeiro: FEEMA, 2001. 33p.
- FEEMA, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. *Guandu – Qualidade da água da bacia hidrográfica e Estação de Tratamento*. Rio de Janeiro: FEEMA, 1989. 76p.
- FOWLER, H.W. Os peixes de água doce do Brasil. *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, v. 6, n.1, p. 405-625, 1951.
- GNERI, F.S.; ANGELESCU, V. La nutrición de los peces iliófagos, en relacion con el metabolismo general del ambiente acuático. *Ciências Zoológicas*, v. 2, n. 1, p. 1-44, 1951.
- GODINHO, H.M.; BASILE-MARTINS, M.A.; FENERICH, N.A.; NARAHARA, N.Y. Fecundidade e tipo de desova do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluroidei). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 37, n. 4, p. 737-744, 1977.
- HALVORSEN, O. Studies of helminth fauna of Norway. XVIII. On the composition of the parasite fauna of coarse fish in the river Glomma, South-eastern Norway. *Norway Journal of Zoology*, v. 19, n. 1, p. 181-192, 1971.
- KHAN, R.A.; THULIN, J. Influence of Pollution on parasites of aquatic animals. *Advances in Parasitology*, v. 30, n. 1, p. 201-238, 1991.
- KOHN, A.; FROÉS, O.M. *Saccocoelioides godovy* n. sp. (Haploporidae) and other trematodes parasites of fishes from the Guaíba estuary, RS, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 83, n. 3, p. 293-298, 1986.

- MACKENZIE, K.; WILLIAMS, H.H.; WILLIAMS, B.; MCVICAR, A.H.; SIDALL, R. Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology*, v. 35, n. 1, p. 85-144, 1995.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M.; SCHAD, G.A. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, v. 68, n. 1, p. 131-133, 1982.
- MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, M. M. Nematodes parasites of fishes of the Paraná river, Brazil. Part 2. Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuroidea. *Folia Parasitologica.*, v. 40, n. 2, p. 115-134, 1993a.
- MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, M. M. Nematodes parasites of fishes of the Paraná river, Brazil. Part 3. Camallanoidea and Dracunculoidea. *Folia Parasitologica.*, v. 40, n. 2, p. 211-229, 1993b.
- MOREIRA, N. I. B. *Alguns nematódeos parasitos de peixes na represa de Três Marias, bacia do Rio São Francisco, Minas Gerais*. 1994. 102f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- MOSER, M. Parasites as biological tags. *Parasitology Today*, v. 7, n. 7, p. 182-185, 1991.
- PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H.; TAKEMOTO, R.M. Fauna helmíntica de peixes do rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná. In: VAZZOLER, A.E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Eds.). *A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, 1997. 460p.
- POULIN, R. Toxic pollution and parasitism in freshwater fish. *Parasitology Today*, v. 8, n. 2, p. 58-61, 1992.
- SANTOS, M.D.; LEMOS-PITA, S.R.L.; BRASIL-SATO, M.C. Metazoan parasite fauna of *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae) from the Guandu river, Rio de Janeiro State, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 29, n.1, p. 101-107, 2007.
- SCHLUDERMANN, C.; KONECNY, R.; LAIMGRUBER, S.; LEWIS, J.W.; SCHIEMER, F.; CHOVANEC, A.; SERRES, B. Fish macroparasites as indicators of heavy metal pollution in river sites in Austria. *Parasitology*, v. 126, n. 7, p. 61-69, 2003.
- SHULMAN, S.S. Specificity of fish parasites. In: DOGIEL, V. A.; PETRUSHEVSKI, G. K.; POLYANSKI, Y.I. (Eds.). *Parasitology of fishes*. London: Oliver and Boyd, 1961. 384p.
- SILVA, A.M. *Parasitos metazoários de Mugil liza Valenciennes, 1836 (Perciformes, Mugilidae) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil*. 2003. 47f. Monografia (Bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.
- STURGES, H.A. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, v. 21, n. 1, p. 65-66, 1926.
- THATCHER, V.E. *Amazon Fish parasites*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1991. 571p.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.T. Relatório da excursão científica realizada na zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil em julho de 1939. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 35, n. 3, p. 525-556, 1940.
- WOOTEN, R. The metazoan parasite-fauna of fish from Hanningfield Reservoir, Essex in relation to features of the habitat and host populations. *Journal of Zoology*, v. 171, n. 1, p. 323-331, 1973.
- ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice may, 1996. 662p.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.