

Prevalência, abundância, intensidade e amplitude de infecção de nematóides intestinais em *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) e *L. obtusidens* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Anostomidae), na represa de Nova Ponte (Perdizes, MG)

Rodrigo de Barros Feltran¹, Oswaldo Marçal Júnior², José Fernando Pinese² & Ricardo Massato Takemoto³

PREVALENCE, ABUNDANCE, INTENSITY AND AMPLITUDE OF INFECTION BY INTESTINAL NEMATODES IN *Leporinus friderici* (BLOCH, 1794) AND *L. obtusidens* (VALENCIENNES, 1836) (PISCES, ANOSTOMIDAE) IN THE SWAMP OF NOVA PONTE (MUNICIPALITY OF PERDIZES, STATE OF MINAS GERAIS)

ABSTRACT: This work determined the prevalence and intensity of infection by intestinal nematodes in *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) and *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836), in the swamp of Nova Ponte, municipality of Perdizes, State of Minas Gerais. We collected 50 specimens of each host, using stationary nets and sticks, from April 2002 to January 2003. Fishes were eviscerated and nematodes were searched through direct exam of the digestive tube and attached organs. The overall prevalence rates were 90% in *L. friderici* and 80% in *L. obtusidens*. Only two species were founded: *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 and *Procamallanus (Spirocamallanus) iheringi* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. *P. (S.) inopinatus* presented dominance in *L. friderici* (90%) but not in *L. obtusidens* (56%). *P. (S.) iheringi* was more prevalent in *L. obtusidens* (48%) than in *L. friderici* (2%). Length and intensity of infection were positively correlated in *L. obtusidens*.

Key words: Ecology of parasites, fish parasites, parasitism.

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, Bloco 2D.

²Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará s/n, Campus Umuarama, 38.400-902, Uberlândia, MG. marcaljr@ufu.br

³Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (NUPELIA) da Universidade Estadual de Maringá, Campus Universitário, 87.020-900, Maringá, PR.

INTRODUÇÃO

Áreas que sofrem impactos ambientais, como os provocados por alagamento na formação de reservatórios de usinas hidrelétricas, podem apresentar alterações na dinâmica populacional da fauna autóctone. Nessas condições, a fauna de peixes pode ser a mais afetada, o que influencia tanto a prevalência como o tamanho das infrapopulações de parasitos desses animais (PAVANELLI et al., 2000).

Os nematóides são os ictioparasitos mais comuns nos peixes de água doce, têm ciclos de vida complexos, necessitando de dois ou mais hospedeiros para completar seu desenvolvimento. Peixes podem servir como hospedeiros definitivos ou intermediários. No primeiro caso, os nematóides adultos parasitam principalmente o tubo digestivo, embora possam ser encontrados em todos os órgãos e estruturas. No segundo, as formas larvais podem permanecer encistadas ou migrar em direção a diversos órgãos, provocando lesões significativas. Os prejuízos causados sobre os hospedeiros são bastante variáveis, dependendo da espécie considerada, dos órgãos atacados e da intensidade de infecção (THATCHER, 1991; EIRAS et al., 2000; MOREIRA, 2000; PAVANELLI et al., 2000).

A ocorrência de nematóides intestinais em peixes de água doce é amplamente reconhecida, tendo sido registrada em diversas famílias desses hospedeiros, como Anostomidae, Characidae, Serrasalminidae, Erythrinidae, Pimelodidae, Doradidae e Cichlidae (MORAVEC, 1998).

Os Anostomídeos são representados por 12 gêneros e 110 espécies, com ampla distribuição na América do Sul, exceto à Oeste dos Andes (FROESE & PAULY, 2003). São, em sua maioria, peixes de hábitos herbívoros, de corpo relativamente espesso, boca pequena, com dentição variando de 6 a 8 dentes incisiviformes e assimétricos em cada maxilar. (BRITSKI et al., 1988; 1999). *Leporinus friderici* (Bloch, 1794), o Piau-Três-Pintas e *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836), a Piapara, são anostomídeos representativos na bacia do Rio Paraná, como observados nas bacias do Rio Araguari e Rio Paranaíba (Paraná Superior). Estas espécies demonstram grande plasticidade de adaptação em locais de represamento, apresentando uma abundância significativa (PAIVA et al., 2002). *L. friderici*, embora

considerado uma espécie de piracema, teve sua reprodução relatada na Represa do Lobo, São Carlos (BARBIERI & SANTOS, 1988).

O presente trabalho teve como objetivos determinar e comparar a prevalência, a abundância, a intensidade e a amplitude de infecção de nematóides intestinais em duas espécies de anostomídeos: *L. friderici* e *L. obtusidens*, no Reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) de Nova Ponte – Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) de Galheiro – Companhia Hidrelétrica de Minas Gerais (CEMIG), na cidade de Perdizes, MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no reservatório da UHE de Nova Ponte – CEMIG, nas imediações da Estação de Pesquisa de Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Galheiro, município de Perdizes, estado de Minas Gerais ($19^{\circ} 10'$ e $19^{\circ} 15'$ S e $47^{\circ} 06'$ e $47^{\circ} 11'$ W), que tem como limites naturais os rios Quebra-Anzol e Galheiro, tributários do rio Araguaçu (Fig. 1).

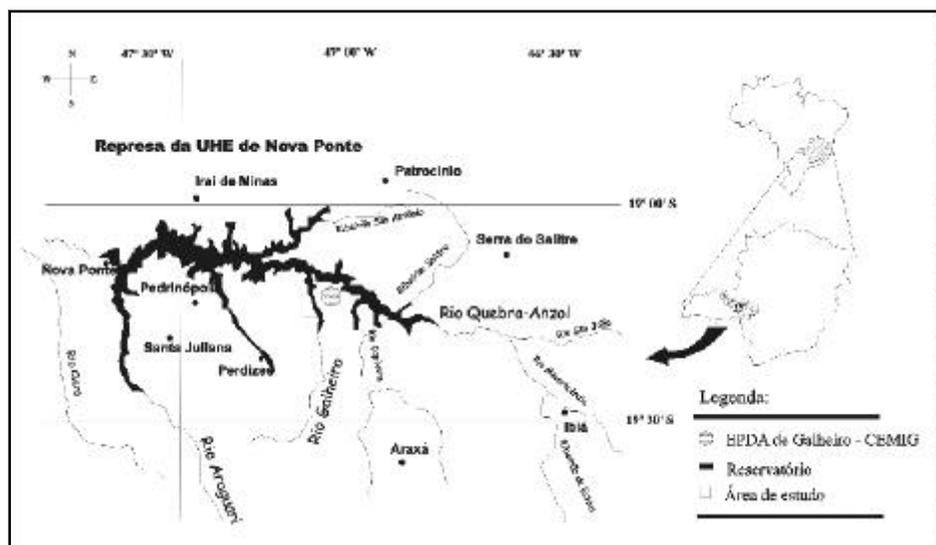


Figura 1. Localização da área de estudo, no reservatório da UHE de Nova Ponte - CEMIG, nas proximidades da EPDA de Galheiro - CEMIG.

As coletas de peixes foram realizadas mensalmente, no período de abril de 2002 a janeiro de 2003, utilizando-se de redes de espera compostas de malhas variando de 2 a 14 cm entre-nós não adjacentes e pesca com caniço e anzol.

Os peixes foram transportados, a fresco, para o laboratório da EPDA Galheiro, onde se procedeu a uma análise preliminar do estado de conservação. Para pesquisa de ectoparasitos e/ou de sinais indicativos da presença de endoparasitos (p.ex. deformidades ou cistos) foi realizado um exame externo da superfície do corpo dos hospedeiros (MORAVEC, 1998). O comprimento total (mm) de cada exemplar foi registrado e as identificações específicas dos espécimes foram feitas de acordo com GARAVELLO (1979), BRITSKI *et al.* (1999) e VAZ *et al.* (2000).

Foram analisados 50 exemplares de cada espécie hospedeira, eviscerando-se os mesmos através de uma incisão longitudinal sobre a linha mediano-ventral, na altura das nadadeiras peitorais até o ânus, examinando-se a seguir, a cavidade abdominal, o tubo digestivo e órgãos anexos (bexiga natatória, sistema excretor, gônadas, coração) e musculatura da parede abdominal. Os órgãos foram colocados separadamente em placas de Petri contendo solução salina a 0,9% (MORAVEC, 1998).

Os helmintos encontrados foram transferidos para outra placa de Petri contendo solução salina a 0,7%, com a finalidade de efetuar a limpeza dos parasitos com auxílio de pincel e estiletos. Uma vez limpos, os nematódeos foram fixados com AFA (álcool, formaldeído e ácido acético), aquecido a aproximadamente 65°C, e mantidos nessa solução por um período de 24 horas (MOREIRA, 1994). Os exemplares foram transferidos para frascos contendo etanol a 70% com glicerina a 5%, onde foram conservados (AMATO *et al.*, 1991). Todo material coletado foi levado ao Laboratório de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, onde se seguiu ao estudo, em microscópio óptico.

Os nematóides foram diafanizados com ácido láctico, sendo estudados em montagens temporárias com glicerina, entre lâmina e lamínula (MORAVEC, 1998). A identificação dos espécimes foi realizada de acordo com PINTO & NORONHA (1976), RODRIGUES *et al.* (1991) e MORAVEC (1998), tendo

sido confirmada pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPÉLIA) da Universidade Estadual de Maringá – Maringá (PR). Foram feitos registros fotográficos para documentação do material.

Foram obtidos dados de prevalência, intensidade de infecção (total e média) e abundância de parasitos, de acordo com BUSH *et al.* (1997). Possíveis diferenças entre as prevalências foram testadas pelo Qui-quadrado, com nível de significância de 5%, em uma prova bilateral (SIEGEL, 1975). O coeficiente de correlação por postos de Spearman (rs) foi utilizado para avaliar possíveis correlações entre o comprimento total do hospedeiro e a intensidade de infecção. Esses valores combinados dois a dois ao nível de significância de 5%, em uma prova bilateral (SIEGEL, 1975).

RESULTADOS

Foram registrados 45 espécimes de *L. friderici* infectados com pelo menos um endoparasito, correspondendo a uma taxa de prevalência geral de 90%. Os endoparasitos encontrados foram os nematóides *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Procamallanus (Spirocamallanus) iheringi* Travassos, Artigas & Pereira, 1928, localizados no intestino e cecos pilóricos dos hospedeiros. Houve predomínio absoluto de infecções por *P. (S.) inopinatus* (100% dos casos), enquanto apenas um hospedeiro se mostrou infectado por *P. (S.) iheringi* (taxas de prevalência de 90% e 2%, respectivamente). A intensidade de infecção total foi de 237 indivíduos, com uma intensidade média de $5,27 \pm 4,56$. A abundância foi de $4,74 \pm 4,62$ indivíduos e a amplitude de infecção de 1 a 25 parasitos (Tab. 1). A infecção do tipo monoespecífica foi predominante, ocorrendo em 97,8% dos indivíduos infectados, enquanto apenas um hospedeiro estava biparasitado (2,2%).

Os espécimes de *L. friderici* coletados mediram 226 ± 52 (149-323) mm, não apresentando nenhuma correlação entre o comprimento e a intensidade de infecção.

Em *L. obtusidens* 40 indivíduos estavam infectados com pelo menos um endoparasito, apresentando taxa de prevalência

Tabela 1. Prevalência, intensidade de infecção média, abundância e amplitude de infecção de nematóides intestinais encontrados em *Leporinus friderici* e *Leporinus obtusidens*, na represa de Nova Ponte, Perdizes (MG), no período de abril de 2002 a janeiro de 2003.

	<i>L. friderici</i> (n = 50)		<i>L. obtusidens</i> (n = 50)	
	P. (S.) inopinatus	P. (S.) iheringi	P. (S.) inopinatus	P. (S.) iheringi
Ocorrência	45	1	27	24
Prevalência (%)	90	2	56	48
Intensidade de infecção	235	2	111	119
Intensidade média de infecção	5,2 (± 4,6)	2	4,1 (±4,0)	4,9 (±4,8)
Abundância	4,7 (± 4,6)	-	2,2 (±3,6)	2,4 (±4,1)
Amplitude de infecção	1 - 25	-	1 - 14	1 - 17

de 80%. Assim como em *L. friderici* foram registrados *P. (S.) inopinatus* e *P. (S.) iheringi*. Para *P. (S.) inopinatus* foi observada uma prevalência de 56% contra 48% de *P. (S.) iheringi*. A intensidade de infecção total foi de 230 indivíduos e a intensidade média de infecção de $5,75 \pm 4,94$. A abundância foi de $4,60 \pm 4,98$ indivíduos e a amplitude de infecção de 1 a 19 parasitos (Tab. 1). As infecções do tipo monoespecíficas foram as mais observadas sendo, 29 indivíduos (72,5%), contra 11 (27,5%) que se apresentavam biparasitados.

Os exemplares de *L. obtusidens* coletados mediram 204 ± 88 (131-568) mm, apresentando correlação positiva entre o comprimento e intensidade de infecção total de nematóides ($r_s=0,3628$; $p<0,05$). Entretanto o comprimento dos hospedeiros não apresentou correlação com intensidades de infecção individual de cada espécie de nematóide.

As prevalências gerais de nematóides não diferiram estatisticamente entre as duas espécies hospedeiras ($X^2=1,96$). Da mesma forma, as prevalências de *P. inopinatus* e de *P. iheringi* não apresentaram diferenças significativas em *L. obtusidens* ($X^2= 0,36$). Entretanto, a prevalência de *P. inopinatus* foi significativamente maior em *L. friderici* ($X^2=16,07$; $GL=1$, $p< 0,05$).

DISCUSSÃO

As duas espécies de nematóides intestinais encontradas nos peixes investigados pertencem ao gênero *Procamallanus* Baylis, 1923, grupo comumente encontrado em peixes da ictiofauna brasileira. Tratam-se de nematóides que parasitam o estômago e o intestino de peixes de água doce e de espécies marinhas, assim como de anfíbios (PINTO *et al.*, 1974; RODRIGUES *et al.*, 1991; MORAVEC, 1998). Apresentam cápsula bucal bastante robusta que é utilizada como instrumento de fixação na parede do trato intestinal do hospedeiro, onde se alimentam de sangue. Podem causar obstrução intestinal, especialmente em peixes pequenos, o que afeta a taxa de crescimento e, em casos de infecções pesadas, a morte do peixe (PINTO *et al.*, 1974, THATCHER, 1991). O táxon inclui 25 espécies de parasitos de peixes de água doce da região Neotropical (MORAVEC, 1998).

Procamallanus (*S.*) *inopinatus* pode ser considerada a espécie mais abundante e comum do gênero no país (KOHN *et al.* 1985, MOREIRA, 1994). O mesmo já havia sido descrito como uma das formas parasitas de *L. frederici* (MORAVEC, 1998). A literatura, no entanto, não faz referência ao parasitismo de *L. friderici* e *L. obtusidens* por *P. (S.) iheringi* e deste último hospedeiro por *P. (S.) inopinatus*. Devemos ressaltar que essas duas espécies hospedeiras se encontram em um processo de atualização taxonômica, uma vez que ambas vinham sendo confundidas com outras espécies. Em recente revisão de *Leporinus*, GARAVELLO (1979) revelou que, na bacia do rio Paraná, *L. frederici* vinha sendo identificada como *L. copelandii* Steindachner, 1875. Já *L. obtusidens* pode ser facilmente confundida com *L. elongatus*, já que a discriminação entre ambas se baseia essencialmente na posição da boca: terminal e subterminal, respectivamente (VAZ *et al.*, 2000). Talvez por isso, esses parasitos ainda não tivessem sido registrados em peixes tão bem conhecidos.

MOREIRA (1994), em seu trabalho na represa de Três Marias (MG), observou que o gênero *Procamallanus* esteve presente em quase todas as famílias de peixes pesquisadas, sendo que a maior prevalência entre os peixes examinados foi

Rodrigo de
Barros
Feltran
Oswaldo
Marçal
Júnior
José
Fernando
Pinese
Ricardo
Massato
Takemoto

Rev. bras.
Zooiciências
Juiz de Fora
V. 6 N° 2
Dez/2004
p. 169-179

assinhalada entre os anostomídeos (74,5%). Em *L. taeniatus* a taxa de prevalência foi 95% e a intensidade média de infecção de 5,15 indivíduos, ocorrendo até 16 espécimes do parasito para um único hospedeiro. Em estudo de helmintos de peixes em lagos do médio Rio Doce (MG), MOREIRA (2000) registrou *P. (S.) inopinatus* como a espécie de maior prevalência entre todos os peixes estudados. KOHN & FERNANDES (1987), em estudo comparativo de helmintos parasitos de peixes do rio Mogi Guaçu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985, registrou para *Leporinus copelandii* (sin. *L. friderici*), as seguintes prevalências de *P. (S.) inopinatus*, em 1927, 26% (6/23); em 1946, 71,7% (33/46); em 1962, 68,7% (11/16); em 1983, 69,2% (9/13); em 1985, 50% (6/12). Enquanto que para *P. (S.) iheringi*, 1927, 47,8% (11/23); em 1946, 7% (3/46); em 1985, 8,3% (1/12). Em *L. elongatus* Valenciennes, 1849, para *P. (S.) inopinatus* obteve uma prevalência, em 1927, de 40% (6/15); em 1946, de 80,5% (33/41). Em *P. (S.) iheringi*, em 1927, de 6,6% (1/15); em 1946, de 4,9% (2/41).

Um dos fatores chaves na determinação da diversidade da fauna helmintológica em um dado grupo hospedeiro é o seu nível trófico. Assim, peixes carnívoros, por ocuparem níveis tróficos superiores, teriam maiores chances de adquirir infecções parasitárias (MACHADO *et al.*, 1996). Nessa perspectiva, peixes herbívoros como *L. friderici* e *L. obtusidens*, deveriam apresentar riscos menores de infecção, já que são consumidores primários e, portanto, ocupam nível inferior na cadeia alimentar. Os resultados obtidos em Galheiro, entretanto, não corroboraram com essa hipótese. Realmente, anostomídeos apresentam altas taxas de prevalência de ictioparasitos, especialmente de nematóides, monogênicos, trematódeos digenéticos e acantocéfalos (KOHN *et al.*, 1985; KOHN & FERNANDES, 1987; MACHADO *et al.*, 1996; MOREIRA, 1994; MOREIRA, 2000).

Considerações podem ser feitas sobre o ciclo de vida de *Procamallanus*, pois esses parasitos dependem de microcrustáceos (em geral, copépodes) como hospedeiros intermediários, sendo a abundância destes hospedeiros favorecida em ambientes lânticos, como lagos e represas (MORAVEC, 1998). Assim, são esperadas altas taxas de infecção por *Procamallanus* nas espécies de peixes que habitem áreas alagadas de reservatórios de usinas hidre-

létricas, em função do aumento da disponibilidade de hospedeiros intermediários.

KLOSS (1966 a, b) em seu estudo com helmintos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax*, observou que as prevalências de helmintos eram maior nos peixes que se encontravam em migração descendente, ao contrario dos indivíduos que migravam rios acima, que apresentavam uma menor prevalência de helmintos. Supostamente, os peixes que migravam rio abaixo obtiveram infecção por helmintos em lagos marginais onde ocorriam os processos de reprodução.

MOREIRA (1994), estudando os nematóides parasitos de peixes na represa de Três Marias (MG), encontrou, na família Anostomidae, o táxon com a maior taxa de prevalência de nematóides (89,1%). KOHN & FERNANDES (1987), em seu estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixe do Rio Mogi-Guaçu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985, registraram para os peixes da família Anostomidae, as seguintes taxas de prevalência de ictioparasitas: em *Leporellus vittatus* (Valenciennes, 1849) em 1947, a taxa de prevalência foi de 83,3% (5/6), em *Leporinus copelandii* (Steindachner, 1875) em 1927 foi 73,9% (17/23), em 1946, 84,8% (39/46), em 1962, 68,7% (11/16), em 1983, 84,6% (11/13) e em 1985, 66,6% (8/12). Em *Schizodon nasutus* Kner, 1859, em 1946, foi 34,8% (8/23). Os resultados da presente pesquisa reforçam essa tendência, na medida em mostram taxas de prevalência gerais de 90 e de 80% de nematóides intestinais em *L. frederici* e *L. obtusidens*, respectivamente.

No reservatório de da UHE de Nova Ponte *P. (S.) inopinatus* apresentou uma maior especificidade com *L. friderici*, estando presentes em 100% dos casos de infecção por nematóides. Em *L. obtusidens*, as prevalências de *P. (S.) inopinatus* e *P. (S.) iheringi* não diferiram estatisticamente, mostrando equivalência entre suas prevalências. Porém as prevalências gerais de nematóides foram significativamente a mesma nos dois hospedeiros estudados, demonstrando um arranjo distinto da infrapopulação *P. (S.) inopinatus* nas espécies hospedeiras. Por fim, as prevalências de *P. (S.) inopinatus* diferiram entre as espécies hospedeiras analisadas, notando-se uma drástica redução da prevalência quando se observa uma condição de competição interespecífica com *P. (S.) iheringi*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J. F. R. ; W. A. BOEGER, W. A. & S. B. AMATO. 1991. **Protocolos para laboratório-coleta e processamento de parasitos de pescado**. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária. UFRRJ, 81 p.
- BARBIERI, G. & E. P. D. SANTOS. 1988. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Moji-Guaçu, estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**. **40**(7): 693-697.
- BRITSKI, H. A.; Y. SATO & B. S. R. ALBERT. 1988. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias : com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco**. 3 ed. Brasília: Câmara dos Deputados - CODEVASF, Divisão de piscicultura e pesca, 115p.
- BRITSKI, H. A; K. Z. D. S. SILIMON & S. L. BALZAC. 1999. **Peixes do Pantanal, manual de identificação**. Brasília: Embrapa, 184p.
- BUSH, A. Q.; K. D. LAFFERTY; J. M. LOTZ & A. W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et. al revisited. **The Journal of Parasitology**. **83**(4): 575-583.
- EIRAS, J. C.; R. M. TAKEMOTO & G. C. PAVANELLI. 2000. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: EDUEM, 173p.
- FROESE, R. & D. PAULY. 2003. Fishbase. Revisado em maio 2003. Disponível em <<http://www.fishbase.org/Eschmeyer/GeneraSummary>>. Acesso em: 09 de junho 2003.
- GARAVELLO, J. 1979. **Revisão taxonômica do gênero *Leporinus Spix*, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. p.
- KLOSS, G. R. 1966a. Helmitos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax* (I). **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia de São Paulo**. **18**(17): 189-219.
- KLOSS, G. R. 1966b. Helmitos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax* (II). **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia de São Paulo**. **18**(27): 291-307.
- KOHN, A. & B. M. M. FERNANDES. 1987. Estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixe do Rio Mogi Guassu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. **82**(4): 483-500.
- KOHN, A.; B. M. M. FERNANDES; B. MACEDO & B. ABRAMSON. 1985. Helminths parasites of freshwater fishes from Pirassununga, SP, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. **80**(3): 327 -336.
- MACHADO, M. H.; G. C. PAVANELLI & R. M. TAKEMOTO. 1996. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. **91**(4): 441-448.
- MORAVEC, F. 1998. **Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region**. České Budejovice: Academy of sciences of the Czech Republic, 464p.
- MOREIRA, N. I. B. . **Alguns nematóides parasitos de peixes na represa de Três Marias, Bacia do Rio São Francisco, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 103p.
- MOREIRA, N. I. B. 2000. **Helmintos parasitos de peixes de lagos do médio Rio**

- Doce, Minas Gerais, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 195p.
- PAIVA, M. P.; M. F. ANDRADE-TUBINO & M. P. GODOY. . **As represas e os peixes nativos do Rio Grande: Bacia do Rio Paraná, Brasil.** Rio de Janeiro: Interciência, 78p.
- PAVANELLI, G. C.; J. D. C. EIRAS & R. M. TAKEMOTO. . **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Maringá: EDUEM, 305p.
- PINTO, R. M.; S. P. D. FABIO; D. NORONHA & F. J. T.ROLAS. 1974. Novas considerações morfológicas e sistemáticas sobre os *Procamallanus* brasileiros (Nematoda, Camallanoidea). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **74**(1): 77 –84.
- PINTO, R. M. & D. NORONHA. . *Procamallanus* brasileiros (Nematoda, Camallanoidea): considerações finais, com chave para determinação das espécies. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **74** (3-4): 323-339.
- RODRIGUES, H. D. O.; R. M. PINTO & D. NORONHA. . Key to the species of brazilian *Procamallanus* with general considerations (Nematoda, Camallanoidea). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **86**(1): 107-113.
- SIEGEL, S. 1975. **Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 350p.
- THATCHER, V. E. . Amazon Fish Parasites. **Amazoniana**. 11: 263-571.
- VAZ, M. M.; V. C. TORQUATO & N. D. C. BARBOSA, .2000. **Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande.** Belo Horizonte; CEMIG e CETEC, 144p.

Recebido:18/11/03

Aceito:30/03/04

Rodrigo de Barros Feltran
Oswaldo Marçal Júnior
José Fernando Pinese
Ricardo Massato Takemoto