

# PARASITOS METAZOÁRIOS DE *Franciscodoras marmoratus* (REINHARDT, 1874), “SERRUDO” (SILURIFORMES: DORADIDAE) DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL

MICHELLE D. DOS SANTOS<sup>1</sup>; MARILIA DE C. BRASIL-SATO<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** SANTOS, M.D. DOS; BRASIL-SATO, M. DE C. [Metazoan parasites from *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874), “Serrudo” (Siluriformes: Doradidae) of the São Francisco river, Brazil.] Parasitos metazoários de *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874), “Serrudo” (Siluriformes, Doradidae) do rio São Francisco, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 1, p. 18-22, 2004. Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 47, Antiga Rod. Rio-São Paulo, Caixa Postal 74.539, Seropédica, RJ, 23.851-970, Brasil. E-mail: mcbsato@ufrj.br

A total of 91 specimens of *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874) were collected from the São Francisco river, near Três Marias Dam (18°12'32"S, 45°15'41"W) between September of 1999 and May of 2002. Of them, 35 were males, 50 females and six young. Thirty eight were parasited at least by one parasite species. Six species of parasites were identified, in a total amount of 182 specimens. Of these, 108 were collected on the gills (*Vancleaveus* sp. – Monogenea, copepodits and adults of *Lernaea cyprinacea* Yashuv, 1959 – Copepoda and one specimen of Glossiphoniidae – Hirudinea), 71 in the gut (*Proteocephalus* sp. – Eucestoda and *Neoechinorhynchus pimelodi* Brasil-Sato & Pavanelli, 1998 – Acanthocephala) and two in the celomatic cavity (*Spinitectus* sp. – Nematoda). The ectoparasite *Vancleaveus* sp. was the most prevalent species, together with the endoparasite *Proteocephalus* sp.. The prevalence and abundance of *Proteocephalus* sp. and *N. pimelodi* in relation to males, females and young fishes were not significant. There was correlation of the prevalence of *N. pimelodi* in relation to the size of the hosts. There was not correlation between the intensity and abundance of *Proteocephalus* sp. and *N. pimelodi* on what concerns the size of the hosts. These are the first data on the parasite fauna of *F. marmoratus*, the only doradid in the São Francisco river.

**KEY WORDS.** *Franciscodoras marmoratus*, metazoan parasites, *Proteocephalus* sp., *Neoechinorhynchus pimelodi*, São Francisco river.

## RESUMO

Foram coletados 91 espécimes de *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874), espécie endêmica do rio São Francisco, próximo à barragem de Três Marias (18°12'32"S, 45°15'41"W) entre Setembro de 1999 e Maio de 2002. Desse total, 35 eram machos, 50 fêmeas e seis jovens. Trinta e oito estavam parasitados por pelo menos uma espécie de parasito. Foram identificadas seis espécies de parasitos totalizando 182 espécimes. Destes, 108 foram coletados nas brânquias (*Vancleaveus* sp. – Monogenea, copepoditos e adultos de *Lernaea*

*cyprinacea* Yashuv, 1959 – Copepoda e um espécime de Glossiphoniidae – Hirudinea), 71 no intestino (*Proteocephalus* sp. – Eucestoda e *Neoechinorhynchus pimelodi* Brasil-Sato & Pavanelli, 1998 – Acanthocephala) e dois na cavidade celomática (*Spinitectus* sp. – Nematoda). Dentre os ectoparasitos, *Vancleaveus* sp. foi a espécie mais prevalente e dos endoparasitos *Proteocephalus* sp.. A prevalência e abundância parasitária de *Proteocephalus* sp. e *N. pimelodi* em relação aos hospedeiros machos, fêmeas e jovens não diferiram significativamente. Houve correlação entre a prevalência de *N. pimelodi* e o tamanho dos hospedeiros. Não houve correlação entre a intensidade e abundância de *Proteocephalus* sp. e *N. pimelodi* e o comprimento dos hospedeiros. Este é o primeiro trabalho sobre a parasitofauna de *F. marmoratus*, único doradídeo da bacia do São Francisco.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Franciscodoras marmoratus*, parasitos metazoários, *Proteocephalus* sp., *Neoechinorhynchus pimelodi*, rio São Francisco.

<sup>1</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)/Bolsista CNPq-Brasil. BR 465, Km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000. E-mail: michelle@ufrj.br

<sup>2</sup>Departamento de Biologia Animal, UFRRJ, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ, CEP23.890-000, Caixa Postal 74.539. E-mail: mcbsato@ufrj.br

## INTRODUÇÃO

A bacia do rio São Francisco é considerada área de endemismo evidenciada principalmente por várias espécies de peixes (SHIBATTA, 1993) como *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874) único representante de Doradidae nesta bacia hidrográfica (BRITSKI et al., 1988). Apesar da realização de estudos sobre ictiologia, biologia alimentar e reprodutiva de espécies endêmicas de peixes, somente na última década foram realizados estudos parasitológicos de outras espécies (MOREIRA et al., 1991; MOREIRA, 1994; BRASIL-SATO; PAVANELLI, 1998; BRASIL-SATO, 2002; SANTOS; BRASIL-SATO, 2002).

Conhecido popularmente como serrudo e bozó, *F. marmoratus* apresenta porte médio, é bentônico, sendo algumas formas nadadoras mais ativas (BRITSKI et al., 1988) e onívoro (informação verbal)<sup>3</sup>. Atinge 24 cm de comprimento e a primeira maturação gonadal ocorre aos 19 cm (CARDOSO, 1934).

O estudo desenvolvido sobre a parasitofauna desse hospedeiro é pioneiro e constituirá ferramenta importante para a manutenção de estoques para fins de pesquisa em piscicultura e peixamento do rio São Francisco, os quais poderão evitar que essa espécie entre no Livro Vermelho.

Este trabalho tem como objetivos identificar e quantificar as espécies de parasitos de *F. marmoratus*; estabelecer as possíveis relações entre os parasitos, o tamanho e o sexo dos hospedeiros visando auxiliar o manejo dos peixes para a piscicultura.

## MATERIALE MÉTODOS

Foram coletados 91 espécimes de *F. marmoratus* no alto São Francisco à jusante da barragem de Três Marias (18°12'32"S e 45°15'41"W), Município de Três Marias, Minas Gerais, no período de setembro de 1999 a maio de 2002 por pescadores da Estação de Hidrobiologia e Piscicultura da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (EPT/CODEVASF) utilizando tarrafa, rede de emalhar e anzol. Os peixes foram identificados segundo Britski et al. (1988).

Os espécimes de *F. marmoratus* foram transportados vivos (acondicionados sem os acúleos das nadadeiras dorsal e peitorais) em sacos plásticos contendo água do rio e oxigênio, e protegidos em caixas de papelão. Cada caixa foi transportada para o Laboratório de Ictioparasitologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde os peixes foram mantidos em aquários com aeração até o momento da necropsia. Alguns espécimes foram imediatamente necropsiados no Laboratório de Ictiologia da EPT/CODEVASF e outros foram estocados em tanques antes da necropsia.

Os hospedeiros foram pesados com balança Filizola, medidos com ictiômetro ou régua milimetrada e o sexo anotado em formulários de necropsia de peixes. Os machos mediram 18,2 ± 0,56 cm de comprimento total médio e pesaram 73,8 ± 52,4 g de peso corporal médio (n=35), as fêmeas 19,8 ± 4,9 cm e 106,7 ± 109,2 g (n= 50) e os jovens, (cujas gônadas não estavam desenvolvidas) 13 ± 2,3 cm e 25,7 ± 18,2 g (n=6).

As narinas foram incisadas longitudinalmente com o auxílio de tesoura e pinça e jatos de solução salina 0,65% foram borrifados e o material recolhido foi colocado em placa de Petri para verificar algum parasito. As brânquias foram isoladas do corpo do hospedeiro e colocadas em frascos contendo formalina 1:4000, agitadas e posteriormente observadas sob estereomicroscópio. Os outros órgãos foram colocados em placas de Petri contendo solução fisiológica a 0,65% e examinados sob estereomicroscópio com o auxílio de tesoura, pinça e estilete para verificar a existência de parasitos.

Espécimes de Crustacea (Copepoda), Monogenoidea, Hirudinea, Eucestoda, Acanthocephala e Nematoda foram coletados, fixados e processados segundo Amato et al. (1991) e Eiras et al. (2000).

Os representantes de Crustacea foram identificados e classificados segundo Kabata (1979); de Monogenoidea foram identificados segundo Kritsky et al. (1986) e classificados de acordo com Boeger e Kritsky (1993). A identificação e classificação de Hirudinea seguiu Pennak (1989); de Eucestoda seguiu Rego et al. (1999) e sua classificação Hoberg et al. (1997, 1999). Os Acanthocephala foram identificados de acordo com Brasil-Sato e Pavanelli (1998) e classificados segundo Amin (1987). Os Nematoda foram identificados e classificados segundo Vaz e Pereira (1934), Chabaud (1974), Thatcher e Padilha (1977) e Vicente et al. (1985).

Foram utilizados os testes *t* de "Student" para avaliar o comprimento total entre hospedeiros machos e fêmeas e entre estes peixes maduros e os jovens; *G* "log-likelihood" com tabela de contingência 2x3 para avaliar a prevalência dos parasitos em relação aos hospedeiros machos, fêmeas e jovens; teste Kruskal-Wallis, *H<sub>c</sub>*, para avaliar a intensidade e a abundância parasitária em relação aos hospedeiros machos, fêmeas e jovens, o coeficiente de correlação por postos de Spearman, *r<sub>s</sub>*, para avaliar a intensidade e a abundância parasitária em relação ao tamanho dos hospedeiros; a correlação de Pearson, *r*, para avaliar a prevalência (com prévia transformação angular dos dados) em relação às classes de tamanho dos hospedeiros estimadas pelo algoritmo de Sturges (SILVA; SOUZA, 1987). As análises estatísticas aplicadas às infrapopulações de parasitos seguiram Zar (1996). Os testes estatísticos foram aplicados para as espécies que apresentaram prevalência parasitária igual ou superior que 10%, de acordo com a recomendação de Bush et al. (1990). O nível de significância estatística adotado foi *P* ≤ 0,05. Os termos ecológicos adotados nos resultados parasitológicos foram utilizados de acordo com a recomendação de Bush et al. (1997).

Cinco espécimes representativos de *F. marmoratus* foram depositados na Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP: 84224).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 91 serrudos examinados, 36 estavam parasitados com pelo menos uma espécie de parasito e dois apresentaram infecção mista caracterizada por endohelminthos (uma fêmea estava parasitada por um espécime de *Spinitectus*

<sup>3</sup> Informação fornecida pelo Dr. Yoshimi Sato.

Tabela 1. Prevalência, amplitude da intensidade, intensidade média, abundância média e local de infestação/infecção dos parasitos metazoários de *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874) do rio São Francisco, região de Três Marias, Brasil, coletados no período entre setembro de 1999 e maio de 2002.

Parasitos	Prevalência (%)	Amplitude de intensidade	Intensidade média $\pm$ dp	Abundância média $\pm$ dp	Local de infecção/infestação
<b>Monogenea</b>					
<i>Vancleaveus</i> sp.	8,8	1-5	2,9 $\pm$ 1,8	0,2 $\pm$ 1,0	Brânquias
<b>Crustacea</b>					
<i>Lernaea cyprinacea</i> Yashuv, 1959*					
Adultos	8,8	1-14	7,25 $\pm$ 5,4	0,32 $\pm$ 1,8	Brânquias
Copepoditos	4,4	1-31	6,9 $\pm$ 10,2	0,6 $\pm$ 3,4	Brânquias/ narinas
<b>Hirudinea</b>					
Glossiphoniidae	1,1	-	1	<0,1	Brânquias
<b>Eucestoda</b>					
<i>Proteocephalus</i> sp.	14,3	1-6	2,4 $\pm$ 1,8	0,3 $\pm$ 1,1	Intestino
<b>Acanthocephala</b>					
<i>Neoechinorhynchus pimelodi</i> Brasil-Sato & Pavanelli, 1998	10,0	1-15	4,3 $\pm$ 4,7	0,4 $\pm$ 1,9	Intestino
<b>Nematoda</b>					
<i>Spinitectus</i> sp.	2,2	-	1	<0,1	Cavidade celomática

\*Tanto os copepoditos quanto os adultos de *Lernaea cyprinacea* parasitavam espécimes de *F. marmoratus* que foram estocados em tanque antes da necropsia.

dp = desvio padrão.

sp. e por quinze espécimes de *N. pimelodi* e um macho por um espécime de *Spinitectus* sp. e por um espécime de *N. pimelodi*). Foram encontradas seis espécies, totalizando 182 espécimes, cuja prevalência, intensidade e abundância parasitária estão em amostra na Tabela 1.

A análise estatística do comprimento total entre peixes machos e fêmeas ( $t=-1,665$ ;  $P=0,099$ ) revelou que não existiu diferença significativa no tamanho dos hospedeiros maduros. Já entre o tamanho dos hospedeiros maduros (machos e fêmeas) e jovens houve diferença significativa ( $t=3,285$ ;  $P=0,001$ ), sendo estes menores que os peixes adultos.

A riqueza parasitária foi estabelecida por três espécies de ectoparasitos e três espécies de endoparasitos maduros. Esse resultado inclui *F. marmoratus* como hospedeiro definitivo nesse sistema límico.

*Vancleaveus* sp. de *F. marmoratus* reforça a ocorrência desses Monogenoidea em doradídeos, tendo sido *V. janauacaensis* descrita de *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1833) por Kritsky et al. (1986) e registrada por Suriano e Incorvaia (1985) proveniente deste hospedeiro do rio Paraná.

Dentre os ectoparasitos *L. cyprinacea* apresentou intensidade média de infestação mais elevada. Além do ciclo de vida monoxeno, essa espécie, utiliza diferentes hospedeiros, podendo ser classificada como oportunista (PAVANELLI et al., 1998). Os peixes infestados por copepoditos e/ou adultos de *L. cyprinacea* estavam estocados em tanque antes de serem necropsiados. Provavelmente, essa infestação foi decorrente desse tanque contaminado, fato que pode justificar a ausência de *L. cyprinacea* nos peixes que não foram estocados.

Devido aos diferentes tipos de locais que as hirudíneas podem habitar e ao seu parasitismo temporário em outros organismos como aves, répteis e anfíbios, sua infestação em *F. marmoratus* provavelmente acidental, está caracterizada pelas baixas prevalência e intensidade média (RINGUELET, 1977; PENNAK, 1989; SCHLENZ; TAKEDA, 1993).

Dentre os endoparasitos, *Proteocephalus* sp. foi mais prevalente que *N. pimelodi* e *Spinitectus* sp.. Provavelmente a onivoria favoreceu a predação de hospedeiros intermediários como, por exemplo, copépodos dentre outros artrópodos, ocasionando assim um maior registro desses parasitos em *F. marmoratus*.

A prevalência de *Proteocephalus* sp. e de *N. pimelodi* não diferiu significativamente entre machos, fêmeas e jovens ( $G=2,611$  e  $G=1,635$ ,  $0,10 < P < 0,25$ , respectivamente). A abundância parasitária de *Proteocephalus* sp. e de *N. pimelodi* não diferiu significativamente entre os hospedeiros machos, fêmeas e jovens ( $H_c=3,104$ ,  $P=0,2118$ ;  $H_c=1,229$ ;  $P=0,541$ ). A intensidade parasitária desses helmintos não foi avaliada entre os tipos de hospedeiros devido ao número baixo de jovens parasitados. Não houve correlação significativa entre a intensidade parasitária de *Proteocephalus* sp. e de *N. pimelodi* e o comprimento total dos hospedeiros ( $r_s=-0,099$ ,  $P=0,747$ ;  $r_s=0,357$ ,  $P=0,345$ , respectivamente). A intensidade média de *Proteocephalus* sp. não foi influenciada pelo tamanho dos hospedeiros, contudo os jovens e os peixes de menor tamanho apresentaram intensidade parasitária mais elevada (correlação negativa) gerando a hipótese de que peixes menores podem apresentar predileção por copépodos dentre os artrópodos. Os copépodos são os hospedeiros intermediários dos cestóides e como são exclusivamente aquáticos têm a

facilidade de serem ingeridos pelos seus hospedeiros definitivos (BUSH et al., 2001), neste caso *F. marmoratus*. Como o hábito alimentar onívoro foi baseada nas observações do Dr. Yoshimi Sato, neste estudo, o parasitismo por *Proteocephalus* sp. reforça esta observação e traz subsídio para melhor conhecimento sobre a biologia de *F. marmoratus*.

Não houve correlação significativa entre a abundância parasitária de *Proteocephalus* sp. e *N. pimelodi* e o comprimento total dos hospedeiros ( $r_s=0,062$ ,  $P=0,557$ ;  $r_s=-0,079$ ,  $P=0,458$ , respectivamente). A abundância parasitária de *N. pimelodi* em *F. marmoratus* não foi afetada significativamente pelo comprimento total, nem pelo sexo dos hospedeiros, embora Brasil-Sato e Pavanelli (1999) tenham registrado significativa diminuição da abundância de *N. pimelodi* com o aumento do tamanho de *Pimelodus maculatus* Lac., 1803 provenientes do rio São Francisco. Segundo estes autores as mudanças na composição da dieta e do hábito alimentar do peixe durante o seu crescimento, não favoreceram a ingestão dos hospedeiros intermediários. Não houve relação da prevalência de *Proteocephalus* sp. entre as classes de tamanho dos hospedeiros ( $r=0,210$ ,  $P=0,618$ ), ao contrário da prevalência de *N. pimelodi* ( $r=-0,813$ ;  $P=0,014$ ) que foi significativamente mais elevada nos serrudos de menor tamanho.

Em doradídeos ocorrem *Proteocephalus kuyukuy* Woodland, 1935 de *Megalodoras irwini* Eigenmann proveniente do Delta del Orinoco, na Venezuela e do rio Amazonas, *Pseudodoras niger* (= *Oxydoras niger* (Valenciennes, 1821)) e *Pseudodoras brunescens* (Jardine; Schomburgk, 1841) do rio Amazonas; *Proteocephalus renaudi* Chambrier e Vaucher, 1994 e *P. soniae* Chambrier e Vaucher, 1994 de *Platydoras costatus* (Linnaeus, 1766) de General Diaz, no Paraguai (REGO et al., 1999). Embora, estudos baseados em cortes histológicos precisem ser realizados para a identificação dos cestóides a nível específico, *Proteocephalus* sp. aproxima-se mais de *P. renaudi*.

*Franciscodoras marmoratus*, espécie endêmica do São Francisco, apresentou riqueza parasitária baseada em ecto e endoparasitos maduros, constituindo-se potencial hospedeiro definitivo. A fauna endoparasitária constituída por cestóides, nematóides e acantocéfalos caracteriza a composição da dieta de *F. marmoratus* baseada em artrópodos. A ausência de Digenea dentre os endohelminthos reforça a hipótese de que a onivoria praticada por *F. marmoratus* é determinada pela predação de artrópodos, mais do que qualquer outro grupo de invertebrados, como os moluscos.

Os ectoparasitos encontrados poderão constituir ameaça para o cultivo de *F. marmoratus*, principalmente aqueles de localização restrita às brânquias. Para a realização de peixamentos utilizando *F. marmoratus*, ovos e alevinos produzidos por desova induzida serão mantidos em incubadeiras e tanques e o estabelecimento desses parasitos (*L. cyprinacea* e *Vancleaveus* sp.) na piscicultura será otimizado pela própria água de abastecimento e manutenção dos tanques. Os reprodutores para estabelecimento de plantéis deverão ser previamente examinados e no plano de manejo, incluído a ro-

tina de exames. Os endoparasitos encontrados possuem ciclos biológicos baseados em artrópodes como hospedeiros intermediários que poderão se estabelecer nos tanques pela invasão e/ou transporte dos diferentes estágios de desenvolvimento por vertebrados visitantes ou ainda veiculados pela água.

**Agradecimentos.** - As autoras agradecem ao Dr. Yoshimi Sato, Chefe da EPT/CODEVASF e ao convênio CEMIG-CODEVASF pela coleta dos peixes, pelo apoio logístico e material. Ao CNPq pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. *Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado*. Seropédica: Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991. 81 p.
- AMIN, O. M. Keys to the families and subfamilies of Acanthocephala with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Poliacanthorhynchida). *Journal of Parasitology*, v. 73, n. 6, p. 1216-1219, 1987.
- BOEGER, W. A.; KRITSKY, D. C. Phylogeny and a revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). *Systematic Parasitology*, v. 26, p. 1-32, 1993.
- BRASIL-SATO, M. C. Digenea of *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Osteichthyes, Characidae) of the São Francisco river basin, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 11, n. 2, p. 95-98, 2002.
- 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.
- 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. *Brasil. Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 1, p. 73-82, 1999.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; A. B. S. ROSA. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)*, 3ª ed., Brasília: CODEVASF, 1988. 115 p.
- BUSH, A. O.; AHO, J. M.; KENNEDY, C. R. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, v. 4, p. 1-20, 1990.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. L.; 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.
- BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W.; SEED, J. R. *Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 566 p.
- CARDOSO, D. M. Relação gênito-hipofisária e reprodução de

- peixes. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 5, n. 1, p.133-136, 1934.
- CHABAUD, A. G. Keys to general of the order Spirurida. Part 2. Spiruroroidea, Habronematoidea and Acuarioidea. In: CIH *Keys to the nematode parasites of vertebrates*. CAB. Bueks: Farnham Royal, 1974. p.29-50.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: EDUEM, 2000. 171 p.
- HOBERG, E. P.; MARIAUX, J.; JUSTINE, J. L.; BROOKS, D. R.; WEEKES, P. J. Phylogeny of the orders of the Eucestoda (Cerceromorphae) based on comparative morphology: historical perspectives and a new working hypothesis. *Journal of Parasitology*, v. 83, p. 1128-1147, 1997.
- HOBERG, E. P.; GARDNER, S. L.; CAMPBELL, R.A.. Systematics of the Eucestoda: advances towards a new phylogenetic paradigm, and observations on the early diversification of tapeworms and vertebrates. *Systematic Parasitology*, v. 42, p. 1-12, 1999.
- KABATA, Z. Parasitic Copepoda of British Fishes. London: The Ray Society, 1979. 468 p.
- KRITSKY, D. C.; THATCHER, V.; BOEGER, W. A. Neotropical Monogenea. 8. Revision of *Urocleidoides* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 53, n. 1, p. 1-37, 1986.
- MOREIRA, N. I. B.; OLIVEIRA, C. L.; COSTA, H. M. A new helminth parasite of fish: *Spirocamallanus freitasi* sp. n. (Nematoda – Camallanidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 86, n. 4, p. 429-431, 1991.
- MOREIRA, N. I. B. *Alguns nematódeos parasitos de peixes na represa de Três Marias, bacia do rio São Francisco, Minas Gerais*. 1994. 102 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- PAVANELLI, G. C., EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. *Doenças de peixes. Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento*. Maringá: EDUEM, 1998. 264p.
- PENNACK, R. W. *Fresh-water Invertebrates of the United States. Protozoa to Mollusca*. 3<sup>rd</sup> ed., New York: John Wiley e Sons, 1989. 628 p.
- REGO, A. A.; CHUBB, J. C.; PAVANELLI, G. C. Cestodes in South American freshwater teleost fishes: keys to genera and brief description of species. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 2, p. 299-367, 1999.
- RINGUELET, R. A. Hirudinea. *Biota Acuática de Sudamérica Austral*, p. 122-129, 1977.
- SANTOS, M. D.; BRASIL-SATO, M. C. Índices do parasitismo de brânquias de *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874), espécie endêmica do rio São Francisco. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, XII. 2002, Seropédica. *Anais... Seropédica: UFRRJ, Universidade Rural*, 2002. p. 293-294.
- SCHLENZ, E., TAKEDA, A. M. Ocorrência de Hirudinea (Rhynchobdelliiformes, Glossiphoniidae) na planície de inundação do alto rio Paraná. *Revista UNIMAR*, v. 15, supl., p. 53-63, 1993.
- SHIBATTA, O. A. *Estudo comparativo ao nível intra-específico de Salminus hilarii, Pimelodus cf. maculatus, Leporinus cf. elongatus e Eigenmannia cf. virescens (Pisces, Ostariophysi) das bacias do alto Paraná e São Francisco, através da análise morfométrica multivariada*. 1993. 78 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1993.
- SILVA, J. X.; SOUZA, M. J. L. *Fundamentos estatísticos*. In: Análise Ambiental sobre o algoritmo. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1987. cap. 3, p. 25-110.
- SURIANO, D. M.; INCORVAIA, I. S. Ancyrocephalid (Monogenea) parasites from siluriform fishes from the Paranean-Platanian ichthyogeographical province in Argentina. *Acta Parasitologica*, v. 40, n. 3, p. 113-124, 1995.
- THATCHER, V. E. *Amazon Fish parasites*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1991. 571 p.
- THATCHER, V. E.; PADILHA, T. N. *Spinitectus jamundensis* sp.n. (Nematoda, Spiruroidea) from a colombian freshwater fish, *Prochilodus reticulatus* Steind. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 37, n. 4, p. 799-801, 1977.
- VAZ, Z.; PEREIRA, C. Contribuição dos nematóides de peixes fluviais do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 5, p. 87-103, 1934.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C. Nematóides do Brasil. 1ª parte: Nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 25, p. 1-75, 1985.
- ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. 3<sup>rd</sup> New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662 p.

Recebido em 9 de março de 2004.

Aceito para publicação em 24 de junho de 2004.