

# METAZOÁRIOS PARASITOS DO ACARÁ *Geophagus brasiliensis* (QUOY; GAIMARD, 1824) (OSTEICHTHYES: CICHLIDAE) DO RESERVATÓRIO DE LAJES, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

ALINE R. PARAGUASSÚ<sup>1</sup>; DIMITRI R. ALVES<sup>1</sup>; JOSÉ L. LUQUE<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** PARAGUASSÚ, A.R.; ALVES, D.R.; LUQUE, J.L. [Metazoan parasites of the pearl cichlid, *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Osteichthyes: Cichlidae) from the Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil.] Metazoários parasitos do acará, *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) (Osteichthyes: Cichlidae) do Reservatório de Lajes, do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v. 14, n. 1, p. 35-39, 2005. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, Caixa Postal 74508, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: jlлуque@ufrj.br

During May 2002 and January 2003, 65 specimens of pearl cichlid, *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824), collected from the Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil (22°42' - 22°50'S, 43°53' - 44°05'W), were necropsied to study their infracommunities of metazoan parasites. Fifty three fishes (81.5%) were parasitized by one or more metazoan. Six species of parasites were collected. The hirudinean Glossiphoniid not identified was the majority (60%) of the parasite specimens collected and was the dominant species, with highest abundance and prevalence. The parasites of *G. brasiliensis* showed the typical aggregated pattern of distribution. No species of parasites of the pearl cichlid had correlation between the host's total length and parasite prevalence and abundance. The sex of hosts did not influence prevalence and abundance of any parasite species. The mean of Berger-Parker's index of dominance was  $0.77 \pm 0.38$ . The mean species diversity in the infracommunities of *G. brasiliensis* was  $H = 0.154 \pm 0.06$ , with no correlation with the host's total length. The parasite community of *G. brasiliensis* from Lajes Reservoir is characterized by the low species richness and diversity.

**KEY WORDS:** Parasite ecology, community structure, Cichlidae, *Geophagus brasiliensis*, Lajes Reservoir.

## RESUMO

Entre maio de 2002 e janeiro 2003 foram necropsiados 65 espécimes de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes: Cichlidae) provenientes do Reservatório de Lajes, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (22°42' - 22°50'S, 43°53' - 44°05'W), sendo necropsiados para estudo das suas infracomunidades de metazoários parasitos. Cinquenta e três peixes (81,5%) estavam parasitados por pelo menos uma espécie de metazoário. Foram coletadas seis espécies de parasitos. O hirudíneo glossiphonídeo foi à espécie mais abundante e prevalente, constituindo a maioria dos espécimes coletados,

com 60% do total. Os parasitos de *G. brasiliensis* apresentaram um típico padrão de distribuição agregada. Nenhuma espécie de metazoário parasito apresentou correlação entre o comprimento total e o peso do hospedeiro e a abundância e a prevalência parasitária. Nenhuma espécie de metazoário parasito apresentou correlação entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância e a prevalência parasitária. O sexo dos hospedeiros não apresentou influência sobre a prevalência e a abundância parasitária. O índice de dominância média de Berger-Paker foi de  $0,77 \pm 0,38$ . A diversidade média das infracomunidades parasitárias de *G. brasiliensis* foi de  $H = 0,154 \pm 0,06$  e não apresentou correlação com o comprimento total do hospedeiro. A comunidade parasitária de *G. brasiliensis* do Reservatório de Lajes está caracterizada pela baixa riqueza e diversidade de espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ecologia parasitária, estrutura comunitária, Cichlidae, *Geophagus brasiliensis*, Reservatório de Lajes.

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

<sup>2</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, Caixa Postal 74508, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: jlлуque@ufrj.br

## INTRODUÇÃO

O Reservatório de Lajes destaca-se como o maior represamento do Estado do Rio de Janeiro, localizando-se nas vertentes da Serra do Mar, entre os municípios de Pirai e Rio Claro. O lago artificial foi formado entre os anos de 1905 e 1908 e ocupa cerca de 30 km<sup>2</sup> de superfície ao nível de 415m acima do nível do mar, tendo como principal finalidade a geração de energia elétrica pela LIGHT (Serviços de Eletricidade S.A). Além disso, o elevado nível de conservação ambiental do Reservatório e sua área de entorno, permitiu a manutenção de um excelente padrão de qualidade de águas que abastecem parte da exigência do Estado e permite o desenvolvimento de diversas espécies de peixes e organismos (OLIVEIRA et al. 1986). A distribuição espacial da taxocenose de peixes do Reservatório de Lajes foi estudada por Araújo e Santos (2001), que registraram um total de 15 espécies distribuídas em 14 gêneros e 9 famílias, sendo as espécies mais abundantes *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758; *Astyanax fasciatus paraguayae* Eigenmann, 1908; *Oligosarcus hepsetus* Cuvier, 1829; *Parauchenipterus triatulus* Steindachner, 1876; *Hypostomus affinis* Steindachner, 1876; *Rhamdia paraguayae* Steindachner, 1876 e *Geophagus brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1824.

Cichlidae é uma das famílias entre os vertebrados com maior número de espécies conhecidas, cerca de 1300, com distribuição natural restrita a América do Sul e Central, África e Índia (KULLANDER, 1998, 2003, LOWE-MCCONNELL, 1999). Os ciclídeos são representados por peixes muito versáteis, territorialistas e resistentes, com predileção por ambientes lênticos, principalmente lagos e lagoas. Quanto à alimentação, são onívoros e possuem hábitos muito diversificados, podendo se alimentar de detritos, sedimentos, frutos/sementes, de peixes, gastrópodos, microcrustáceos e larvas de insetos (ANDREATA; TENÓRIO, 1997, ABELHA; GOULART, 2004). O acará, *G. brasiliensis*, é uma das espécies mais comuns no Brasil, com elevada capacidade de adaptação a ambientes lênticos e elevadas abundâncias em lagos e reservatórios do estado do Rio de Janeiro (BIZERRIL; PRIMO, 2001). No Reservatório de Lajes, o acará destaca-se como uma das espécies autóctones mais abundantes e frequentes, desempenhando funções ecológicas e econômicas importantes (ARAÚJO; SANTOS, 2001; SANTOS et al., 2002).

No Brasil, estudos de parasitos em *G. brasiliensis* foram realizados por: Travassos (1948) com a descrição do nematóide *Cosmoxyinemoides aguירrei*; Travassos e Freitas (1948) registrando trematódeos, cestóides e nematóides, provenientes do Rio Barra Seca e Lagoa Juparanã (Estado do Espírito Santo); Pinto et al. (1976) examinaram material depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, provenientes de rios e lagoas do Estado do Espírito Santo e descreveram a espécie *Procamallanus peracuratus*; Vicente et al. (1985) incluíram em seu catálogo as duas espécies de nematóides parasitas de *G. brasiliensis* mencionadas anteriormente; Kohn et al. (1988) registraram o nematóide *Contracaecum* sp. em espécimes do acará provenientes da Bacia do Rio Iguaçu (Estado do Paraná) e Vicente e Pinto (1999) incluíram esse mesmo

parasito em seu catálogo de nematóides; Nickol e Padilha (1979) registraram o acantocéfalo *Neoechinorhynchus paraguayensis* Machado, 1959, coletado no Rio Guandu (Rio de Janeiro); Rego e Pavanelli (1990) incluíram em seu estudo o registro do cestóide *Proteocephalus gibsoni* Rego & Pavanelli, 1992 coletado no Rio Santa Tereza (Espírito Santo) e Vicente et al. (1999) incluíram essa espécie em seu catálogo de cestóides; Boeger e Papazoglo (1995) descreveram a espécie *Gyrodactylus geophagensis* parasitando *G. brasiliensis* provenientes do Rio da Guarda (Rio de Janeiro) e Fernandes e Kohn (2001) registraram o digenético *Crassicutis cichlasomae* Manter, 1936 e formas imaturas de Strigeidae encistadas nas nadadeiras do mesmo hospedeiro no Rio Paraná. Kohn et al. (2003) realizaram um estudo da composição da helmintofauna de peixes do Reservatório de Itaipu e áreas de influência, tendo como pontos de coletas ambientes lóticos (Rio Paraná à jusante da barragem e à montante do reservatório) e lênticos (Reservatório de Itaipu e na Lagoa Saraiva, Paraná); analisando 75 espécies de peixes, sendo cinco da família Cichlidae, incluindo o registro de três espécies não identificadas de parasitos em *G. brasiliensis*.

O objetivo desse estudo foi analisar a comunidade parasitária de *G. brasiliensis* no Reservatório de Lajes, Estado do Rio de Janeiro. Este é o primeiro estudo da fauna parasitária de peixes do Reservatório de Lajes.

## MATERIALE MÉTODOS

Entre maio de 2002 e janeiro 2003, foram necropsiados 65 espécimes de *G. brasiliensis*, provenientes do Reservatório de Lajes (22°42'-22°50'S, 43°53'-44°05'W), Estado do Rio de Janeiro, através do convênio LIGHT/UFRRJ (Projeto PISCES). Os peixes foram capturados com redes de espera (50 m comprimento por 3 m de altura), com malhas variando de 25 a 45 mm entre nós adjacentes e tempo de permanência de 24 horas. Após a captura, os peixes foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, para assegurar boas condições da coleta dos parasitos e protegê-los durante o transporte até a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde foram feitas as necropsias. Os peixes foram medidos, pesados e posteriormente sexados.

Os peixes examinados mediram 21,1 ± 3,8 (11 – 39) cm de comprimento total e 148,5 ± 57,3 (21-257) g de peso. O comprimento total dos machos (21,6 ± 4,4 cm, n=37) e das fêmeas (20,5 ± 2,7 cm, n=25) não apresentou diferença significativa ( $t = 1,13$ ;  $P = 0,263$ ).

A análise incluiu somente as espécies com prevalência maior que 10% (BUSH et al., 1990). O cálculo da frequência de dominância foi feito seguindo a metodologia de Rohde et al. (1995). O quociente entre a variância e a abundância média (índice de dispersão) foi calculado para cada espécie de parasito com o intuito de determinar seu padrão de distribuição, sendo sua significância testada com o estatístico  $d$  (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). O coeficiente de correlação por postos de Spearman,  $r_s$ , foi usado para determinar possíveis correlações entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância de

infecção. O coeficiente de correlação de Pearson,  $r$ , foi usado para determinar a possível correlação entre o comprimento total do hospedeiro e a prevalência da infecção parasitária, com prévia transformação angular dos dados de prevalência (ZAR, 1996). As amostras dos hospedeiros foram separadas em quatro intervalos de classe com amplitude de 7 cm. A influência do sexo na abundância e na prevalência das infecções parasitárias foi testada pela aproximação normal  $Z_c$  do teste  $U$  de Mann-Whitney e pelo teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ), respectivamente.

A dominância numérica foi calculada através do índice de Berger-Parker (MAGURRAN, 1988). A diversidade parasitária de cada infracomunidade foi calculada através do índice de Brillouin ( $H$ ) (ZAR, 1996), sendo determinada sua possível variação em relação ao comprimento total do hospedeiro (coeficiente de correlação por postos de Spearman  $r_s$ ). A terminologia ecológica usada é a recomendada por Bush et al. (1997). Todos os valores que correspondem à média de alguma variável são acompanhados do respectivo desvio padrão. O nível de significância estatística adotado foi  $P < 0,05$ .

Espécimes representativos das espécies de parasitos coletadas foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil.

## RESULTADOS

Cinquenta e três peixes (81,5%) estavam parasitados por pelo menos uma espécie de metazoário. Um total de 347 espécimes de parasitos pertencentes a seis espécies foi coletado, com abundância média de  $5,3 \pm 6,7$ . O hirudíneo glossiphonídeo foi o mais prevalecente e abundante (Tabela 1). Os nematóides, o hirudíneo e o bivalve corresponderam a 4,3%, 60% e 34,6% dos espécimes de parasitos coletados,

respectivamente. *Contracaecum* sp. e o Glossiphonídeo não identificado apresentaram o típico padrão de distribuição agregada ( $ID=1,213$  e  $d=143,99$ ;  $ID=5,549$  e  $d=15,38$ ). Nenhuma espécie de metazoário parasito apresentou correlação entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância e a prevalência parasitária. O sexo dos hospedeiros não apresentou influência sobre a abundância e a prevalência parasitária.

A riqueza parasitária apresentou média de  $1,01 \pm 0,67$  (0-3). Doze hospedeiros não estavam parasitados e 42, 9 e 2 estavam parasitados por 1, 2 e 3 espécies de parasitos, respectivamente. A riqueza parasitária não apresentou correlação com o comprimento total, com o peso e o sexo do hospedeiro. O valor médio do índice de dominância de Berger-Parker foi de  $0,77 \pm 0,38$  (0,1-1). O glossiphonídeo apresentou o maior valor de frequência de dominância (48), seguido de *Contracaecum* sp. (1). As infracomunidades parasitárias de *G. brasiliensis* tiveram uma diversidade média de  $H=0,154 \pm 0,06$  (0,33). A dominância e a diversidade não apresentaram correlação com o comprimento total do hospedeiro.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que a comunidade parasitária de *G. brasiliensis* no Reservatório de Lajes é caracterizada pela presença de espécies de baixa prevalência e pela baixa diversidade. A fauna parasitária de *G. brasiliensis* é composta de quatro ectoparasitos e dois endoparasitos (nematóides). Embora a alimentação desta espécie seja constituída de vários itens, peixes, gastrópodes, microcrustáceos e larvas de insetos (ANDREATA; TENÓRIO, 1997), os quais podem atuar como hospedeiro intermediário de vários parasitos observa-se um reduzido número de espé-

Tabela 1. Metazoários parasitos de *Geophagus brasiliensis* do Reservatório de Lajes, Rio de Janeiro, Brasil, no período de maio de 2002 e janeiro de 2003.

Parasito	Prevalência (%)	Intensidade média	Abundância média	Local de Infecção
<b>Digenea</b>				
<i>Clinostomum</i> sp. (metacercária) (CHIOC 36562)	3	2	< 0,1	Nadadeiras
<b>Nematoda</b>				
<i>Contracaecum</i> sp. (larva) (CHIOC 35395)	14	$1,2 \pm 0,4$	$0,2 \pm 0,4$	Mesentério
<i>Rhabdochona fasciata</i> (CHIOC 35396)	1,5	4	< 0,1	Intestino
<b>Hirudinea</b>				
Glossiphonídeo não identificado (CHIOC 35397)	74	$4,3 \pm 4,4$	$3,2 \pm 4,2$	Brânquias, superfície corporal
<b>Isopoda</b>				
Cimothoídeo não identificado (CHIOC 35398)	1,5	1	< 0,1	Brânquias
<b>Bivalvia</b>				
Larva Gloquídia	9	$20 \pm 1,3$	$1,8 \pm 5,8$	Nadadeiras

cies de endoparasitos. Este fato pode estar relacionado com as características do Reservatório de Lajes que apresenta águas oligotróficas, com baixas produtividades e oscilações marcantes do nível de água, que constituem fatores limitantes a disponibilidade de alimento às suas populações de peixes (SANTOS et al., 2002).

O acará atua como hospedeiro intermediário ou paratênico de bivalves, digenéticos e nematóides. Os bivalves são parasitos temporários obrigatórios e freqüentemente ficam localizados nas brânquias e nadadeiras (EIRAS, 1994). Silva-Souza e Eiras (2002) observaram a presença de larvas de bivalves em outro ciclídeo, *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897) e estudaram a histopatologia, onde constataram que as infestações causam danos mínimos aos hospedeiros, principalmente por ser essa uma parasitose temporária. Entretanto, de acordo com estes autores, numerosas lesões poderiam causar infecções oportunistas e causar a morte do hospedeiro. A presença do digenético *Clinostomum* sp. e do nematóide *Contracaecum* sp. em *G. brasiliensis* pode ser considerada um reflexo do nível trófico deste peixe na cadeia alimentar. Embora as formas de aquisição desses parasitos sejam distintas, por penetração das metacercárias e via ingestão de hospedeiro intermediário, o hospedeiro definitivo de ambos são aves ictiófagas (THATCHER, 1991; EIRAS et al., 1999; DIAS et al., 2003).

Estudos realizados com a fauna parasitária de *G. brasiliensis*, em sua maioria, foram feitos com registros de espécimes provenientes de ambientes lóticos, sendo escassos os trabalhos sobre parasitos de *G. brasiliensis* de ambientes lênticos. Observa-se diferenças na composição da fauna parasitária de *G. brasiliensis* nestes ambientes. No presente trabalho foram encontrados quatro ectoparasitos, uma espécie de estágio larval de endoparasito e uma espécie de endoparasito adulto (*Rhabdochona fasciata* Kloss, 1966). Os registros de parasitos do acará de ambientes lóticos foram feitos apenas em relação a endoparasitos adultos (TRAVASSOS; FREITAS, 1948; PINTO et al., 1976; BOEGER; POPAZOGLO, 1995; REGO et al., 1999; FERNANDES; KOHN, 2001; KOHN et al., 2003). Já no caso dos ectoparasitos, observa-se que nos trabalhos citados anteriormente foram registrados apenas monogenéticos e no presente trabalho a espécie dominante da comunidade parasitária de *G. brasiliensis* foi um hirudíneo, não sendo encontrados monogenéticos. Estas diferenças podem ser atribuídas às características intrínsecas de cada ambiente, e mesmo sendo de ambientes semelhantes, porém de regiões geográficas distintas espera-se encontrar diferenças na composição da comunidade parasitária pois as características hidrológicas dos ambientes influenciam diretamente na biologia do hospedeiro. Mazzoni e Iglesias-Rios (2002) estudaram duas populações de *G. brasiliensis*, uma de um rio e outra de um lago, e encontraram diferenças significativas no comprimento total, na época de reprodução, no investimento gonadal, na fecundidade e nos tamanhos dos ovos, e atribuíram isso ao ambiente. Os fatores abióticos refletem diretamente na composição da fauna parasitária de ectoparasitos, assim como podem estar relacio-

nados com a presença ou ausência de determinados organismos que atuam como hospedeiros intermediários de parasitos de peixes (KADLEC et al., 2003). Kohn et al. (2003) não encontraram digenéticos em peixes do reservatório de Passo Fundo atribuindo este fato a ausência de moluscos, hospedeiros intermediários obrigatórios desses helmintos. No caso dos represamentos, a formação de mudanças bruscas no ambiente e na estrutura das comunidades bióticas previamente existentes, pode ser observada de forma mais direta na ictiofauna e com possíveis reflexos na população de parasitos; e o conhecimento da fauna de parasitos de espécies de peixes em diferentes ambientes, fornece subsídios para o conhecimento ecológico das espécies e suas inter-relações com o meio (KOHN et al., 2003).

**Agradecimentos:** Ao professor Francisco Gerson Araújo pelos espécimes de *Geophagus brasiliensis* obtidos através do convênio LIGHT/UFRRJ (Projeto PISCES). José L. Luque recebeu apoio financeiro através de uma Bolsa de Produtividade de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Aline R. Paraguassú e Dimitri R. Alves receberam apoio financeiro através de Bolsa de Pós-graduação da FAPERJ e do CNPq, respectivamente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M.C.F.; GOULART, E. Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, v.26, n.1, p. 37-45, 2004.
- ANDREATA, J.V.; TENORIO, M.M. Aspectos da alimentação de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia*, v. 19, n. 2, p. 185-195, 1997.
- ARAÚJO, F.G.; SANTOS, L.N. Distribution of fish assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 61, n. 4, p. 563-576, 2001.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B.S. *Peixes de Águas interiores do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: FEEMAR-SEMADS. 2001. 417p.
- BOEGER, W.A.; POPAZOGLO, F. Neotropical Monogenoidea. 23. Two New Species of *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae) from a Cichlid and an Erythrinid Fish of Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, v. 90, n. 6, p. 689-694, 1995.
- 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.
- DIAS, M.L.G.G.; EIRAS, J.C.; MACHADO, M.H.; SOUZA, G.T.R.; PAVANELLI G. C. 2003. The life cycle of *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 (Digenea, Clinostomidae) on

- the floodplain of the high Paraná river, Brazil. *Parasitology Research*, v. 89, n. 6, p. 506-508, 2003.
- EIRAS, J.C. *Elementos de Ictioparasitologia*. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994. 339p.
- EIRAS, J.C.; DIAS, M.L.G.G.; PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H. Histological studies on the effects of *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) in its second intermediate host *Loricariichthys platymetopon* (Osteichthyes, Loricariidae) of the upper Paraná, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 21, n. 1, p. 237-241, 1999.
- FERNANDES, B.M.; KOHN, A. On some trematodes parasites of fishes from Paraná River. *Brazilian Journal of Biology*, v. 61, n. 3, p. 461-466, 2001.
- KADLEC, D.; SIMKOVA, A.; JARKOVSKY, J.; GELMAR, M. Parasite communities of freshwater fish under flood conditions. *Parasitology Research*, v. 89, n. 2 272-283, 2003.
- KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; PIPOLO, H.V.; GODOY, P.M. Helmintos parasitas de peixes das usinas hidrelétricas da Eletrosul (Brasil). II. Reservatórios de Salto Osório e de Salto Santiago, Bacia do Rio Iguaçu. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 83, n. 3, p. 229-303, 1988.
- KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; M.F.D.B.; BAPTISTA-FARIAS, COHEN, C.S; FERNANDEZ, D.R.; CANZI, C. Helmintos em peixes do Reservatório de Itaipu e áreas de influência. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 25, n.4, p. 148-153, 2003.
- KULLANDER, S.O. A phylogeny and classification of the South american Cichlidae (Teleostei: Perciformes). In: *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*, MALALARBA, L.R.; REIS, R.E.; VARI, R.P.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A., (Eds), p. 459-498. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil, 1998.
- KULLANDER, S.O. Cichlidae (Cichlids). In *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*, Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris, Jr. C.J., (Eds), Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil, 2003. p. 605-654.
- LOWE-McCONNELL, R.H. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534p.
- LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York: Wiley-Interscience Publications, 1988. 337 p.
- MAGURRAN, A.E. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press. 1988.
- MAZZONI, R.; IGLESIAS-RIOS, R. Environmentally related life history variations in *Geophagus brasiliensis*. *Journal of Fish Biology*, v. 61, n. 1, p. 1606-1618, 2002.
- NICKOL, B.B.; PADILHA, T.N. *Neoechinorhynchus paraguayensis* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 65, n. 6, p. 987-989, 1979.
- OLIVEIRA, S.L.; MENDES, L.C.; CRISÓSTOMO, L.C.; ARAÚJO, F.G. Resultados preliminares do levantamento ictiológico na represa de Ribeirão das Lajes, estado do Rio de Janeiro. *Publicações Avulsas do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, v. 65, p. 87-90, 1986.
- PINTO, R.M.; FÁBIO, S.P.; NORONHA, D.; ROLAS, F.T. Novas considerações morfológicas e sistemáticas sobre os *Procamallanus* brasileiros (Nematoda, Camallanoidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 74, n. 1, p. 77-84, 1976.
- REGO, A.A.; PAVANELLI, G.C. Novas espécies de cestóides proteocefalídeos parasitas de peixes não siluriformes. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n.1, p. 91-101, 1990.
- 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.
- ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *International Journal for Parasitology*, v. 25, n. 8, p. 945-970, 1995.
- SANTOS, A.F.G.N.; SANTOS, L.N.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, R.N.; ANDRADE, C.C.; SILVA, P.S.; ALVARENGA, R.J.; CAETANO, C.B. Relação peso-comprimento e fator de condição do acará; *Geophagus brasiliensis*, no Reservatório de Lajes, RJ. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, v. 22, n. 2, p. 115-121, 2002.
- SILVA-SOUZA, A.T.; EIRAS, J.C. The histopathology of the infection of *Tilapia rendalli* and *Hypostomus regani* (Osteichthyes) by *Lasidium* larvae of *Anodontides trapesialis* (Mollusca, Bivalvia). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 97, n. 3, p. 431-433, 2002.
- THATCHER, V.E. Amazon Fish Parasites. *Amazoniana*, v. 11, n. 3-4, p. 263-572, 1991.
- TRAVASSOS, L. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. IV. Dois novos gêneros de Cosmocercidae (Nematoda) e uma nota helmintológica. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 46, n. 3, p. 633-637, 1948.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.T. Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao norte do Estado do Espírito Santo, junto ao Parque de Reserva e Refúgio Soóretama, em fevereiro e março de 1948. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 46, n. 3, p. 605-631, 1948.
- VICENTE, J.J.; PINTO, M.P. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes Atualização: 1985-1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 561-610, 1999.
- VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C. Nematóides do Brasil. 1º parte: Nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 25, n. 1, p. 1 - 79, 1985.
- ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. 3rd ed., Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 662 p.

Recebido em 3 de dezembro de 2004.

Aceito para publicação em 23 de março de 2005.