

**METAZOÁRIOS PARASITOS DOS LAMBARIS *Astyanax bimaculatus* (LINNAEUS, 1758), *A. parahybae* EIGENMANN, 1908 E *Oligosarcus hepsetus* (CUVIER, 1829) (OSTEICHTHYES: CHARACIDAE), DO RIO GUANDU, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

VANESSA D. ABDALLAH<sup>1</sup>; RODNEY K. DE AZEVEDO<sup>2</sup>; JOSÉ L. LUQUE<sup>3</sup>

**ABSTRACT:-** ABDALLAH, V.D.; AZEVEDO, R.K. DE; LUQUE, J.L. [Metazoan parasites of *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *A. parahybae* Eigenmann, 1908 and *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Characidae), from Guandu river, State of Rio de Janeiro, Brazil.] Metazoários parasitos dos lambaris *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *A. parahybae* Eigenmann, 1908 e *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Characidae), do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 2, p. 57-63, 2004. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Caixa Postal 74.508, Seropédica, RJ 23890-000, Brazil. E-mail: jlluque@ufrj.br

Forty specimens of *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), 40 of *A. parahybae* Eigenmann, 1908 and 40 of *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) collected from the Guandu River, Seropédica, RJ, from April to December 2003 were necropsied to study their metazoan parasites. From specimens studied 11 (27,5%) of *A. bimaculatus*, 10 (25%) of *A. parahybae* and 10 (25%) of *O. hepsetus* were parasitised. A total of 23 parasite specimens were collected from *A. bimaculatus* (1 nematode and 22 digenean), in *A. parahybae* 14 parasite specimens were collected (2 nematodes and 12 digenean) and in *O. hepsetus* a total of 23 parasite specimens were collected (8 digenean) and 15 acanthocephalan). None of the three host species showed significant correlation among the body size and sex with the parasite prevalence and abundance. The parasites of the three fish host species showed the typical aggregated pattern of distribution. Was verified the presence of parasite infracommunities with low parasite species richness, and this fact would be indirectly attributed to the biotic and abiotic characteristics of Guandu River, nevertheless, this hypothesis must be confirmed with parasitological studies in other fish species of this ecosystem.

**KEY WORDS:** parasite ecology, Characidae, *Astyanax*, *Oligosarcus*, Brazil.

**RESUMO**

Entre o período de abril à dezembro de 2003, foram coletados 40 espécimes de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758); 40 de *A. parahybae* Eigenmann, 1908 e 40 de *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829), capturados no Rio Guandu, Seropédica, RJ, sendo necropsiados para estudo dos seus metazoários para-

sitos. Dos espécimes examinados, 11 (27,5%) de *A. bimaculatus*, 10 (25%) de *A. parahybae* e 10 (25%) de *O. hepsetus* estavam parasitados. Um total de 23 espécimes de parasitos foram encontrados em *A. bimaculatus*, sendo 1 nematóide e 22 digenéticos, em *A. parahybae* um total de 14 espécimes de parasitos foram encontrados, sendo 2 nematóides e 12 digenéticos e em *O. hepsetus* um total de 23 espécimes de parasitos foram encontrados, sendo 8 digenéticos e 15 acantocéfalos. Em relação ao sexo e ao comprimento total nenhuma das três espécies de hospedeiros apresentaram correlação significativa com a prevalência e ou abundância dos parasitos. O padrão de distribuição dos metazoários parasitos foi agregado. Foi verificada a presença de infracommunidades com pouca riqueza de espécies de parasitas, o que pode ser atribuído indiretamente às características

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

<sup>2</sup> Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, UFRRJ, Bolsista PIBIC/CNPq/UFRRJ.

<sup>3</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, Caixa Postal 74.508, Seropédica, RJ 23851-970, Brasil. E-mail: jlluque@ufrj.br

bióticas e abióticas do Rio Guandu, embora isto deverá ser comprovado através do estudo das infracomunidades parasitárias de outros hospedeiros neste local.

**PALAVRAS-CHAVE:** ecologia parasitária, Characidae, *Astyanax*, *Oligosarcus*, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba é uma das principais do Estado do Rio de Janeiro, sendo que um dos seus componentes, o Rio Guandu é a mais importante fonte de abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro e de parte da Baixada Fluminense. O Rio Guandu é considerado o sistema fluvial que detém a maior diversidade de peixes e a maior biomassa da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba (BIZERRIL; PRIMO, 2001).

No presente trabalho foram estudados os parasitos de três espécies de lambaris (Characidae, Characiformes) provenientes do Rio Guandu. As três espécies apresentam ampla distribuição geográfica, sendo basicamente bentopelágicas: *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) lambari-do-rabo-amarelo; *A. parahybae* Eigenmann, 1908 lambari-do-rabo-vermelho e *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) lambari-cachorro ou bocarra. Os lambaris são espécies de pequeno porte e oportunistas quanto à alimentação, com uma grande variedade de composição alimentar, sendo considerados de maneira geral como onívoros, tendo preferência por insetos e plantas. Em rios, *A. parahybae* e *A. bimaculatus* tendem a explorar os mesmos recursos alimentares (algas, plantas superiores, insetos e escamas). As espécies de *Oligosarcus* são consideradas carnívoras, alimentando-se preferencialmente de pequenos peixes e insetos sendo a maioria adultos alóctones. Os lambaris servem de alimento para espécies de peixe de grande porte, além de mamíferos, répteis e aves piscívoras, tendo por isso um importante papel tanto na cadeia alimentar quanto para as espécies de metazoários parasitos alcançarem os seus hospedeiros definitivos (GARUTI; FIGUEIREDO-GARUTI, 1992; CASATTI et al., 2003; LIZAMA, 2003).

Devido às numerosas bacias onde podem ser encontrados estes peixes, existem vários registros de metazoários parasitos de lambaris no Brasil, principalmente nematóides: Travassos (1927); Vaz e Pereira (1934); Travassos et al. (1928, 1964); Travassos e Freitas (1949); Kloss (1966); Pinto; Noronha (1976); Vicente et al. (1985); Kohn e Fernandez (1987, 1988); Rodrigues et al. (1991); Moravec et al. (1994); Vicente; Pinto (1999) e Lizama (2003); trematódeos: Travassos et al. (1969); Kohn et al. (1990, 1997), cestóides: Rego (1997); e copépodos: Boxshall et al. (1997), Medeiros e Maltchik (1999) e Gabrielli e Orsi (2000).

O presente trabalho tem como objetivos a determinação taxonômica dos metazoários parasitos dos lambaris do Rio Guandu, com a respectiva análise quantitativa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram examinados 40 espécimes de *A. bimaculatus*, 40 espécimes de *A. parahybae* e 40 espécimes de *O. hepsetus* no período de abril à dezembro de 2003. Os peixes foram obtidos

de pescadores locais nas margens do Rio Guandu próximo à ponte do Km 32 na antiga estrada Rio-São Paulo em Campo Lindo, município de Seropédica, RJ. *Astyanax bimaculatus* foi identificado segundo Britski et al. (1999) e *A. parahybae* e *O. hepsetus* foram identificados através de comunicação interpessoal com o Professor Francisco Gérson Araújo do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A média do comprimento total dos espécimes de *A. bimaculatus* foi  $9,92 \pm 1,53$  cm, em *A. parahybae* a média do comprimento total foi  $10,38 \pm 1,57$  cm e em *O. hepsetus* a média foi  $16,61 \pm 2,87$  cm. O teste *t* de Student foi utilizado para determinar se o comprimento total dos hospedeiros machos é similar ao comprimento total dos hospedeiros fêmeas. O teste *U* de Mann-Whitney foi usado para determinar o efeito do sexo dos hospedeiros em relação à abundância de cada espécie de parasito. Foi calculado o teste exato de Fischer com uso de tabela de contingência 2 x 2 para determinar a influência do sexo do hospedeiro em relação à prevalência de cada espécie de parasito (ZAR, 1996). Estas últimas análises só foram realizadas para *O. hepsetus* devido a que o número de espécimes com sexo indeterminado nas outras espécies de lambaris (*A. bimaculatus*, 28; *A. parahybae*, 23) foi muito grande. O coeficiente de correlação por postos de Spearman ( $r_s$ ) foi usado para estudar as possíveis correlações entre o comprimento do hospedeiro e a abundância parasitária. O coeficiente de correlação de Pearson (*r*) foi calculado para determinar a relação entre o comprimento do hospedeiro e prevalência parasitária, com prévia transformação do arco seno dos dados de prevalência e separação das amostras dos hospedeiros em três intervalos de classe de 2 cm em *A. bimaculatus* e *A. parahybae* e de 4,5 cm em *O. hepsetus* (ZAR, 1996). Os testes mencionados anteriormente foram aplicados só para aquelas espécies de parasitos que apresentaram uma prevalência maior que 10% (BUSH et al., 1990). A relação entre variância e média (índice de dispersão) foi usada em cada espécie de parasito para indicar se as infecções foram agregadas e determinar seu tipo de distribuição. Possíveis associações interespecíficas entre pares de espécies co-ocorrentes foram avaliadas com o Qui-Quadrado, usando a correção de Yates quando necessário. Possíveis correlações entre a abundância das espécies que formaram as associações, foram analisadas com o coeficiente de correlação por postos de Spearman  $r_s$ . A terminologia ecológica usada é a recomendada por Bush et al. (1997). Espécimes representativos das espécies de parasitos determinadas foram depositados na Coleção Helminológica da Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ (CHIOC).

## RESULTADOS

**Comunidades componentes.** Nas três espécies de hospedeiros estudadas foram encontrados apenas endoparasitos. Em *A. bimaculatus* um total de 2 espécies de metazoários parasitos foram coletados (Tabela 1). A maioria dos espécimes de parasitos coletados foram digenéticos (95,7%), seguido pelos nematóides (4,3%). *Clinostomun complanatum*

Tabela 1. Metazoários parasitos de *Astyanax bimaculatus*, *A. parahybae* e *Oligosarcus hepsetus* do Rio Guandu, Rio de Janeiro, Brasil.

Parasites	Prevalência (%)	Amplitude da Intensidade	Intensidade média	Abundância média	Local de infecção	Hospedeiros
<b>Digenea</b>						
<i>Clinostomum complanatum</i> (Metacercária) CHIOC N°36415	25	1-6	2,2	0,6	Olhos, palato, intestino, musculatura	<i>A. bimaculatus</i>
CHIOC N°36416	20	1-3	1,5	0,3	Olhos, narinas, língua, palato, intestino	<i>A. parahybae</i>
CHIOC N°36417	15	1-3	1,4	0,2	Olhos, palato, intestino	<i>O. hepsetus</i>
<b>Nematoda</b>						
<i>Procamallanus (S.) hillari</i> CHIOC N°35289	2,5	-	1	0,02	Intestino	<i>A. bimaculatus</i>
CHIOC N°35290	5,0	-	1	0,05	Intestino	<i>A. parahybae</i>
<b>Acanthocephala</b>						
<i>Polymorphus</i> sp. (cistacanto) CHIOC N°36418, 36419	10	1-10	3,8	0,4	Mesentérios	<i>O. hepsetus</i>

(metacercárias) foi a espécie predominante, com 22 espécimes coletados (95,7% do total de parasitos), apresentando um alto valor de frequência de dominância (Tabela 2). Os digenéticos encontrados não apresentaram correlação significativa entre o comprimento total do corpo do hospedeiro e sua abundância. Em *A. parahybae* um total de 2 espécies de metazoários parasitos foram coletados (Tabela 1). A maioria dos espécimes de parasitos coletados foram digenéticos (85,7%), seguido pelos nematóides (14,3%). *Clinostomum complanatum* foi a espécie predominante, com 12 espécimes coletados (85,7% do total de parasitos), apresentando um alto valor de frequência de dominância (Tabela 2). Os digenéticos encontrados não apresentaram correlação significativa entre o comprimento total do corpo do hospedeiro e sua abundância. Em *O. hepsetus* um total de 2 espécies de metazoários parasitos foram coletados (Tabela 1). A maioria dos espécimes de parasitos coletados foram acantocéfalos (65,2%), seguido pelos digenéticos (34,8%). *Polymorphus* sp. foi a espécie predominante, com 15 espécimes coletados (65,2% do total de parasitos), e apresentou o mais alto valor de frequência de dominância (Tabela 2). Os espécimes de parasitos encontrados não apresentaram correlação significativa entre o comprimento total do corpo do hospedeiro e sua abundância. O efeito do sexo dos hospedeiros e a abundância e/ou prevalência dos parasitos não apresentou resultados estatisticamente significativos.

**Infracomunidades.** Em *A. bimaculatus* um total de 23 espécimes de parasitos foram coletados, com média de 0,6 parasitos/peixe. O valor do índice de dispersão de *C.*

Tabela 2. Dominância e frequência de dominância dos metazoários parasitos de *Astyanax bimaculatus*, *A. parahybae* e *Oligosarcus hepsetus* do Rio Guandu, RJ, Brasil.

Parasitos	Frequência de dominância (%)	Dominância relativa média	Hospedeiros
<i>Clinostomum complanatum</i>	25	0,25 + 0,4	<i>A. bimaculatus</i>
	20	0,4 + 0,2	<i>A. parahybae</i>
	20	0,18 + 0,4	<i>O. hepsetus</i>
<i>Polymorphus</i> sp.	37,5	0,1 + 0,3	<i>O. hepsetus</i>

*complanatum* foi 3,37 ( $d=7,44$ ). Correlações entre a abundância total do parasito e o comprimento total do corpo do hospedeiro ( $r_s = 0,09$ ;  $P=0,57$ ) não foram observadas. A riqueza parasitária apresentou uma média de  $0,28 \pm 0,45$  (0-1). Todos os hospedeiros que estavam parasitados apresentaram infecção de uma espécie de parasito. Não foi possível realizar o teste de associação entre pares de espécies co-ocorrentes pois somente o digenético *C. complanatum* apresentou uma prevalência superior à 10%.

Em *A. parahybae* um total de 14 espécimes de parasitos foram coletados, com média de 0,35 parasitos/peixe. O valor do índice de dispersão de *C. complanatum* foi 1,57 ( $d=2,3$ ). Correlações entre a abundância total do parasito e o comprimento total do corpo do hospedeiro ( $r_s = 0,04$ ,  $P=0,78$ ) não foram observadas. A riqueza parasitária apresentou uma média de  $0,25 \pm 0,4$  (0-1). Todos os hospedeiros que estavam parasitados apresentaram infecção de uma espécie de parasito.

to. Não foi possível realizar o teste de associação entre pares de espécies co-ocorrentes, pois somente o digenético *C. complanatum* apresentou uma prevalência superior à 10%.

Em *O. hepsetus* um total de 23 espécimes de parasitos foram colectados, com média de 0,6 parasitos/peixe. O valor do índice de dispersão de *C. complanatum* foi 1,48 ( $d=1,96$ ) e o valor do índice de dispersão de *Polymorphus* sp. foi 7,2 ( $d=14,9$ ). Correlações entre a abundância total do parasito e o comprimento total do corpo do hospedeiro ( $r_s = -0,11$ ;  $P=0,5$ ) não foram observadas. A riqueza parasitária apresentou uma média de  $0,25 + 0,4$  (0-1). Todos os hospedeiros que estavam parasitados apresentaram infecção de uma espécie de parasito. O teste de associação entre o par de espécies co-ocorrentes (*C. complanatum* - *Polymorphus* sp.), não apresentou resultado estatisticamente significativo ( $\chi^2=0,02$ ;  $P=0,88$ ).

### DISCUSSÃO

Dias et al. (2003) estudaram o ciclo biológico de *C. complanatum* na planície de inundação do alto do Rio Paraná. O molusco *Biomphalaria peregrina* foi relatado como o primeiro hospedeiro intermediário; os peixes *Loricariichthys platymetopon* Isbrücker e Nijssen, 1979, *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828), *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1760), *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) e *Loricaria* sp. como segundos hospedeiros intermediários e as aves *Ardea cocoi* Linnaeus, 1766, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789), *Cosmerodius albus* (Linnaeus, 1758) e *Egretta thula* (Molina, 1782) como hospedeiros definitivos. O significado patogênico dos digenéticos em peixes é bem mais pronunciado nas infecções por metacercárias do que por adultos, pois estas podem encistar em qualquer tecido ou órgão, exceto nas cartilagens ou ossos, debilitando o hospedeiro (THATCHER, 1991; EIRAS, 1994; PAVANELLI et al., 2002). Outras espécies de metacercárias de *Clinostomum* foram feitas no Brasil: *C. marginatum* parasitando *L. platymetopon* no Paraná (EIRAS et al., 1999) e o acará-bandeira *Pterophyllum scalare* no Rio de Janeiro (ALVES et al., 2001); Lizama (2003) registrou metacercárias de *Clinostomum* sp. parasitando *A. altiparanae* na planície de inundação do alto do Rio Paraná.

As metacercárias de *C. complanatum* foram encontradas na maioria dos peixes, parasitando os olhos, língua, palato, e a menor parte no estômago, intestino e musculatura. Gil de Perterra e Ostrowski de Nuñez (1990, 1995) observaram que o ciclo de vida do parasito está intimamente relacionado com o ciclo de vida do hospedeiro e este por sua vez, relaciona-se com as características do meio externo em que vivem, sendo fatores ligados ao ciclo de vida do parasito (disponibilidade de cercárias, metacercárias e hospedeiro final), à biologia do hospedeiro (dieta ao longo de seu desenvolvimento e ao longo das estações, possíveis hospedeiros finais). O fato das metacercárias terem sido encontradas parasitando mais freqüentemente os olhos, língua e palato reforça a observação acima, pois nestes locais o parasito prejudica seus hospedeiros, tornando-os mais debilitados e com isso eles se tornam presas mais fáceis de serem capturadas e o parasito con-

segue fechar o seu ciclo mais rapidamente. Isso talvez esteja ocorrendo pois os hospedeiros definitivos de *C. complanatum* são aves piscívoras, que tiveram seu número bem reduzido no Rio Guandu devido à poluição, como foi observado em outro ambiente aquático, na represa de Ribeirão do Lobo – São Carlos, SP onde resíduos de organoclorados foram analisados em peixes, entre eles *A. bimaculatus* e *A. parahybae*, discutindo o declínio da população de aves carnívoras e de seu potencial biótico devido ao acúmulo destes produtos químicos, que têm influência direta sobre a fecundidade, redução do número de ovos ou crias e fertilidade dos organismos aquáticos (CELESTE; CÁCERES, 1988).

O registro de *P. (S.) hilarii* tem relevância devido a que os nematóides desta família são vivíparos, sendo necessário um microcústáceo (geralmente um copépode) como hospedeiro intermediário. Os camalanídeos são considerados um significativo problema para peixes quando estes são mantidos em um ecossistema fechado na presença de potenciais hospedeiros intermediários (RYCHILINSKI; DEARDORFF, 1982; LEVSEN, 2001). No Brasil, os estágios larvais de *P. (S.) hilarii* foram encontrados em copépodes de água doce e em peixes por Pereira et al. (1936) e somente em peixes por Moravec et al. (1993). Já para as espécies do gênero *Polymorphus*, os peixes atuam como hospedeiros paratênicos e aves piscívoras como hospedeiros definitivos. Na Patagônia (Argentina), *Polymorphus* sp. foi registrado parasitando a gaivota *Larus dominicanus* (KREITER; SEMENAS, 1997). O principal fator que poderia regular a prevalência e intensidade da parasitose dos acantocéfalos é a predação sobre os hospedeiros intermediários, estes parasitos foram encontrados somente em *O. hepsetus*, pois estes peixes tem hábitos tróficos preferentemente carnívoros. Algumas observações fazem supor que os peixes piscívoros possam ser infectados através da predação de peixes previamente parasitados (EIRAS, 1994).

A comunidade de metazoários parasitos de *A. bimaculatus*, *A. parahybae* e *O. hepsetus* está formada somente por endoparasitos. Este fato pode estar relacionado à alguns fatores: 1) com o ambiente em que estas espécies ocorrem, pois o Rio Guandu é um ambiente lótico e os ectoparasitos em geral, são encontrados mais facilmente em ambientes lênticos, pois nestes ambientes as formas larvais livre-natantes encontram com mais facilidade o seu hospedeiro 2) com o hábito alimentar de seus hospedeiros (CANNON, 1977; WILLIAMS; JONES, 1994; LUQUE et al., 1996). Os lambaris são generalistas tróficos, alimentando-se de insetos, vegetais, escamas, zooplâncton, pedaços de peixes, e outros itens alimentares, promovendo com isso várias formas de transmissão de endoparasitos e 3) com os fatores abióticos, que segundo Kennedy (1982), afetam a abundância e a prevalência dos parasitos, dentre os principais fatores abióticos podem ser citados profundidade, habitat, perturbações ecológicas, poluição, composição da comunidade de hospedeiros e temperatura que é um dos fatores mais importantes na relação parasito-hospedeiro-meio ambiente. O Rio Guandu é um rio muito impactado pois recebe vários detritos vindos de depósitos de lixo nas

suas margens, trazidos para sua calha através das chuvas; resíduos de vários produtos químicos como organoclorados; extração de areia, que em alguns pontos promove a desfiguração da calha, chegando a exaurir a capacidade de reposição do rio, prosseguindo então para o solapamento das margens, alterando as condições de fluxo do rio; esgoto jogado sem tratamento (*in natura*), e vários outros tipos de alterações, que provocam impacto (BIZERRIL; PRIMO, 2001). Todo esse impacto altera a composição química da água, modificando a salinidade, e pode influenciar diretamente nos parasitos com ciclo direto (DOGIEL et al., 1961).

A variação da salinidade da água (indo para um gradiente hipertônico), também pode influenciar indiretamente os parasitos com ciclo indireto, pois com o aumento da salinidade pode ocorrer a morte dos hospedeiros intermediários (principalmente invertebrados), e com isso o parasito que é especificamente dependente do hospedeiro não consegue completar seu ciclo (DOGIEL et al., 1961). A extração de areia no Rio Guandu também é um grande problema pois altera a profundidade do rio e com isso afeta de forma direta o habitat e a abundância dos peixes, influenciando no parasitismo.

Comparando o presente estudo com o trabalho realizado por Lizama (2003) na planície de inundação do alto do Rio Paraná, percebe-se que a diversidade parasitária em *A. altiparanae* foi muito superior à encontrada nos peixes do Rio Guandu devido a planície de inundação ser um habitat muito menos impactado pela ação antropogênica, apresentando uma fauna bem diversificada que promove vários ciclos para a manutenção dos parasitos.

Os parasitos podem refletir a biodiversidade de seu habitat (BROOKS; HOBERG, 2000). Alguns endoparasitos possuem um complexo ciclo de vida, sendo transmitidos por interações presa-predador e a presença destes parasitos nos hospedeiros representam a ocorrência na ecossistema de todos os organismos necessários para que o ciclo de vida destes parasitos se completem (MARCOGLIESE; CONE, 1996, 1997). A comunidade de parasitos em seus hospedeiros representam a presença de todos os respectivos hospedeiros intermediários e definitivos destes parasitos no sistema, e pode indicar a posição do organismo na cadeia trófica. Marcogliese (2003) sugere os parasitos como indicadores de biodiversidade, pois estes possuem vantagens sobre outros organismos, como uma rápida resposta da comunidade parasitária para as mudanças ambientais, sendo muito úteis para indicar perturbações ambientais. A grande maioria dos endoparasitos encontrados estavam em estágio larval, confirmando o nível intermediário de *A. bimaculatus*, *A. parahybae* e *O. hepsetus* na teia trófica do ecossistema do Rio Guandu, pois, sendo espécies forrageiras servem de alimento para inúmeras espécies de peixes e aves piscívoras do local, e por isso são importantes para que os metazoários parasitos atinjam seus hospedeiros definitivos. A produtividade, diversidade e estrutura da cadeia alimentar nos ecossistemas são importantes na determinação da riqueza e diversidade das espécies de parasitos (MARCOGLIESE, 2003). No presente trabalho a riqueza e diversidade encontradas foram baixas nas três espécies de peixes.

Os sistemas marinhos possuem uma riqueza maior que os sistemas de água doce, pois o ambiente marinho é ecologicamente mais heterogêneo (MARCOGLIESE, 2001). Em adição, os sistemas marinhos possuem níveis tróficos com grandes vertebrados predadores, presentes em menor grau em sistemas de água doce. Os peixes nos sistemas marinhos funcionam mais como importantes hospedeiros intermediários e definitivos, do que nos sistemas de água doce (BLAYLOCK et al., 1998) e peixes de níveis tróficos intermediários possuem uma grande riqueza parasitária (GEORGE-NASCIMENTO, 1987). A diferença de diversidade nestes dois ambientes pode ser resultado da maior complexidade na cadeia alimentar e as conseqüentes adaptações no ciclo de vida de alguns parasitos marinhos.

**Agradecimentos:-** Ao professor Francisco Gerson Araújo (UFRRJ) pela identificação dos hospedeiros estudados. José L. Luque recebeu apoio financeiro através de uma Bolsa de Produtividade de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Vanessa D. Abdallah e Rodney K. Azevedo receberam apoio financeiro através de Bolsa de Pós-graduação do CNPq e de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/UFRRJ), respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, D.R.; LUQUE, J.L.; PARAGUASSÚ, A.R. Metacercárias de *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) em acará-bandeira *Pterophyllum scalare* (Osteichthyes: Cichlidae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Parasitologia al Día* v. 25, n. 2, p. 70-72, 2001.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B. da S. Peixes de Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 2001. 417p.
- BLAYLOCK, R.B.; HOLMES, J.C.; MARGOLIS, L. The parasites of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) in the eastern North Pacific: host-level influences. *Canadian Journal of Zoology*, v. 76, n. 2, p. 536-547, 1998.
- BOXSHALL, G.A.; MONTU, M.A.; SCHWARZBOLD, A. A new species of *Lernaea* L. (Copepoda: Cyclopoida) from Brazil, with notes on its ontogeny. *Systematic Parasitology*, v. 37, n. 3, p. 195-205, 1997.
- BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.Z de S.; LOPES, B.S. *Peixes do Pantanal. Manual de identificação*. Brasília: Embrapa, 1999. 184p.
- BROOKS, D.R.; HOBERG, E.P. Triage for the biosphere: the need and rationale for taxonomic inventories and phylogenetic studies of parasites. *Comparative Parasitology*, v. 67, n. 1, p. 1-25, 2000.
- 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.

- CANNON, L.R.G. Some ecological relationships of larvae ascaridoids from southeastern Queensland marine fishes. *International Journal for Parasitology*, v.7, n. 2, p.227-232, 1977.
- CASATTI, L.; MENDES, H.F.; FERREIRA, K.M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana Reservoir, Paranapanema River, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 63, n. 2, p. 213-222, 2003.
- CELESTE, M.F.; CÁCERES, O. Resíduos de praguicidas organoclorados em peixes da represa do Ribeirão do Lobo (Broa) – São Carlos, SP. *Ciência e Cultura*, v. 40, n. 6, p. 586-590, 1988.
- DIAS, M.L.; EIRAS, J.C.; MACHADO, M.H.; SOUZA, G.T.; PAVANELLI, G.C. 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.
- DOGIEL, V.A.; PETRUSHEVSKI, G.K.; POLYANSKI, Y.I. *Parasitology of fishes*. Leningrad: University Press, 1961. 384p.
- 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 river, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 21, n. 1, p. 237-241, 1999.
- GABRIELLI, M.A.; ORSI, M.L. Dispersão de *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus) (Crustacea, Copepoda) na região norte do estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n. 2, p. 395-399, 2000.
- GARUTI, V.; FIGUEIREDO-GARUTI, M. L. Caracterização de populações do lambari *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characidae), procedentes do campus de Jaboticabal, UNESP, São Paulo. *Naturalia*, v. 17, n. 1, p. 15-29, 1992.
- GEORGE-NASCIMENTO, M.A. Ecological helminthology of wildlife animal hosts from South America: a literature review and a search for patterns in marine food webs. *Revista Chilena de Historia Natural*, v. 60, n. 2, p. 181-202, 1987.
- GIL de PERTIERRA, A.A.; OSTROWSKI de NUÑES, M. Seasonal dynamics and maturation of the cestode *Proteocephalus jandia* (Woodland, 1933) in the catfish (*Rhamdia sapo*). *Acta Parasitologica Polonica*, v. 35, n. 4, p. 305-313, 1990.
- GIL de PERTIERRA, A.A.; OSTROWSKI de NUÑES, M. Ocorrência estacional de *Acanthostomum gnerii* Szidat, 1954 (Acanthostomidae, Acanthostominae) y de dos espécies de Derogenidae, Halipegidae, parásitos del bagre sapo *Rhamdia sapo* Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae) en Argentina. *Revista Brasileira de Biologia*, v.55, n.2, p.305-314, 1995.
- KENNEDY, C. R. *Parasites – their world and ours*. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PARASITOLOGY, 5, 1982, Toronto. *Proceedings...* Amsterdam: Elsevier Biomedical Press, 1982. p. 293-302.
- KLOSS, G.R. Helminthos parasitos de espécies simpátricas de *Astyanax* (Pisces, Characidae). *Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo*, v. 18, p. 189-219, 1966.
- KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixes do rio Mogi Guassu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 82, n. 4, p. 483-500, 1987.
- KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M. Helminth parasites of fishes from the hydroelectric power station of Eletrosul (Brazil). I – *Procamallanus petterae* n. sp. and *Spirocamallanus pintoi* n. sp. (Nematoda, Camallanidea) from the Reservoir of “Salto Osório”. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 83, n. 2, p. 293-298, 1988.
- KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M.; GIBSON, D. I.; FROES, O. S. On the Brazilian species of halipegine genera (Trematoda: Derogenidae) from fishes, with new morphological data, hosts and synonyms. *Systematic Parasitology*, v. 16, n. 3, p. 201-211, 1990.
- KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M.; BAPTISTA-FARIAS, M. de F. D. Redescription of *Prosthenhystera obesa* (Diesing, 1850) (Callodistomidae, Digenea) with new host records and data on morphological variability. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 92, n. 2, p. 171-179, 1997.
- KREITER, A.; SEMENAS, L. Helminth parasites of *Larus dominicanus* in Argentinian Patagonia. *Boletín Chileno de Parasitología*, v. 52, n. 1, p. 39-42, 1997.
- LEVSEN, A. Transmission ecology and larval behaviour of *Camallanus cotti* (Nematoda, Camallanidae) under aquarium conditions. *Aquarium Sciences and Conservation*, v. 3, n. 4, p. 315–325, 2001.
- LIZAMA, M. A. P. *Estudo da relação entre a comunidade parasitária, meio ambiente e dinâmica da população de Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836) e Astyanax altiparanae Garuti e Britski, 2000, na planície de inundação do alto do Rio Paraná, Brasil, 2003*. 64p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais), Universidade Estadual de Maringá, 2003.
- LUQUE, J.L.; AMATO, J.F.R.; TAKEMOTO, R.M. Comparative analysis of the Communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern Brazilian littoral: I. Structure and influence of the size and Sex of hosts. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 56, n. 2, p. 279-292, 1996.
- MARCOGLIESE, D. J. Pursuing parasites up the food chain: Implication of food web structure and function on parasite communities in aquatic systems. *Acta Parasitologica*, v. 46, n. 2, p. 82-93, 2001.
- MARCOGLIESE, D.J. Food webs and biodiversity: are parasites the missing link?. *Journal of Parasitology*, v. 89, n. 6, p. 106-113, 2003.
- MARCOGLIESE, D. J.; CONE, D.K. On the distribution and abundance of eel parasites in Nova Scotia: influence of pH. *Journal of Parasitology*, v.82, n. 3, p.389-399, 1996.

- MARCOGLIESE, D.J.; CONE, D.K. Food webs: a plea for parasites. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 12, n. 8, p. 320-325, 1997.
- MEDEIROS, E.S.F.; MALTCHIK, L. The effects of hydrological disturbance on the intensity of infestation of *Lernaea cyprinacea* in an intermittent stream fish community. *Journal of Arid Environments*, v. 43, n. 3, p. 351-356, 1999.
- MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Nematode parasites of fishes of the Paraná river. Part 3. Camallanoidea and Dracunculoidea. *Folia Parasitologica*, v. 43, n. 1, p. 61-70, 1993.
- MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Structure of the cephalic end of two little-known oxyurid genera, *Travnema* Pererira, 1938 and *Cosmoxyнемoides* Travassos, 1949, parasites of fishes, as revealed by SEM. *Journal of Helminthology*, v. 68, n. 2, p. 319-322, 1994.
- PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. *Doenças de peixes. Profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 305p.
- PEREIRA, C.; DIAS, M.V.; AZEVEDO, P. Biologia do nematoide "*Procamallanus cearensis*" n.sp. *Arquivos do Instituto de Biologia*, v.7, n. 2, p.209-226, 1936.
- PINTO, R.M.; NORONHA, D. *Procamallanus* brasileiros (Nematoda, Camallanoidea): Considerações finais, com chave para determinação das espécies. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 74, n. 3-4, p. 323-339, 1976.
- REGO, A.A. *Senga* sp., occurrence of a pseudophyllid cestode in a Brazilian freshwater fish. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 92, n. 5, p. 607, 1997.
- RODRIGUES, H.O.; PINTO, R. M.; NORONHA, D. The species of Brazilian *Procamallanus* with general considerations (Nematoda, Camallanoidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 86, n. 1, p. 107-113, 1991.
- RYCHILINSKI, R.A.; DEARDORFF, T.L. Disease prevention and control. *Spirocamallanus*: a potential fish health problem. *Freshwater and Marine Aquaculture*, v. 5, n. 1, p. 79-83, 1982.
- THATCHER, V. E. Amazon Fish Parasites. *Amazoniana*, v. 11, n. 3-4, p. 1-568, 1991.
- TRAVASSOS, L. Uma nova espécie parasita de peixes de água doce. *Capillaria sentinosa* n. sp. *Boletim de Biologia*, v. 10, n. p. 215-217, 1927.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 67, n. 1, p. 1-884, 1969.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.T. Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao norte do Espírito Santo, junto ao Parque de Reserva e Refúgio Sooretama em fevereiro e março de 1948. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 46, n. 3, p. 605-631, 1949.
- TRAVASSOS, L.; ARTIGAS, P.; PEREIRA, C. Fauna helminológica de peixes de água doce do Brasil. *Archivos do Instituto de Biologia de São Paulo*, v. 1, n. 1, p. 5-68, 1928.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, J. F. T.; MENDONÇA, J. M. Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Parque de Reserva e Refúgio Sooretama, no Estado do Espírito Santo, em outubro de 1963. *Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão*, v. 23, n. 1, p. 1-26, 1964.
- VAZ, Z.; PEREIRA, C. Contribuição ao conhecimento dos nematóides dos peixes fluviais do Brasil. *Arquivo do Instituto de Biologia*, v. 5, n. 1, p. 37-103, 1934.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUEZ, H. O.; GOMES, D. C. Nematóides do Brasil. 1ª parte: Nematóides de Peixe. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, v. 25, n. 1, p. 1-79, 1985.
- VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Nematóides de Peixes. Atualização: 1985-1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 561-610, 1999.
- WILLIAMS, H.M.; JONES, A. *Parasitic Worms of Fish*. London: Taylor; Francis, 1994. 563p.
- ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1996. 718 p.

Recebido em 05 de maio de 2004.

Aceito para publicação em 09 de julho de 2004.