

# Fauna parasitária de peixes oriundos de “pesque-pagues” do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários

Marcos Tavares-Dias<sup>1</sup>  
Flávio R. Moraes<sup>1, 2</sup>  
Maurício L. Martins<sup>1</sup>  
Sérgio N. Kronka<sup>3</sup>

**ABSTRACT. Parasitic fauna of cultivated fishes in feefishing farm of franca, state of São Paulo, Brazil. II. Metazoans.** Metazoan fauna from cultivated fishes (N = 433) in two feefishing farm of Franca, State of São Paulo, Brazil, was studied during a period of April 1997 through March 1999. Specimens of piauçu *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Anostomidae), pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characidae), carp *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Cyprinidae), *Tillapia rendalli* Boulenger, 1896 (Cichlidae), nile-tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 (Cichlidae), matrinxã *Brycon cephalus* Günther, 1869 (Characidae) and tambacu hybrid (male of *P. mesopotamicus* x female of *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) were collected. A total of 29.3% was parasitized by monogenean, 9.7% with crustacean (copepodits and adults of *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 and *Argulus* sp.) and 1.6% with myxosporean (*Henneguya piaractus* Martins & Souza, 1997 and *Myxobolus colossomatis* Molnar & Békési, 1993). The most susceptible species to myxosporean infestation was *P. mesopotamicus*. *L. macrocephalus* and *P. mesopotamicus* that showed a higher susceptibility to *Argulus* sp infestation. It was not observed significant difference ( $P > 0.05$ ) in the seasonal variation of *L. cyprinacea* infection of all species. *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* and tambacu showed a great number of *P. pillulare* with no significant difference ( $P > 0.05$ ) between them. Monogenean infections were observed in all examined species, without significant difference ( $P > 0.05$ ) in the seasonal variation. Nevertheless, occurrence of monogenean was higher in *P. mesopotamicus* and lower in Nile-tilapia. By the other hand, parasites number collected from *P. mesopotamicus* was lower in the winter. Copepodits of *L. cyprinacea* were found in the gills of *P. mesopotamicus*, tambacu and *L. macrocephalus*. However, adults of *L. cyprinacea* were observed only in the *P. mesopotamicus* and tambacu.

**KEY WORDS.** Crustacean, copepodits, freshwater fish, metazoans, monogenean, myxosporeans, parasites, helminths

O ambiente aquático de criatórios artificiais facilita a invasão nos peixes por agentes patogênicos graças à maior concentração de animais por unidade de espaço, quando comparada à de ambiente natural. Além disso, a limitação imposta aos

- 1) Laboratório de Patologia Organismos Aquáticos, Centro de Aqüicultura (CAUNESP). Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, 14870-000 Jaboticabal, São Paulo, Brasil. E-mail: mtavares@caunesp.unesp.br
- 2) Departamento de Patologia Veterinária, FCAV, Universidade Estadual Paulista. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, 14870-000 Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- 3) Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, 14870-000 Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Pesquisador do CNPq.

predadores de peixes doentes também colabora para perpetuação e difusão dos patógenos no ambiente (ROBERTS 1981; RANZANI-PAIVA et al. 1989; THATCHER & BRITES-NETO 1994).

Os parasitos são as maiores causas de perdas econômicas em peixes cultivados, sendo de maior relevância no neotrópico, pelas características climáticas pertinentes à região, que propiciam suas rápida e constante propagação (THATCHER & BRITES-NETO 1994). A aquicultura é responsabilizada pelo caráter cosmopolita de alguns parasitos como por exemplo, a *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Crustacea) e o *Argulus foliaceus* Linnaeus, 1758 (DELARIVA & AGOSTINHO 1999).

A piscicultura brasileira passa por uma fase de consolidação e expansão inquestionáveis (CHAMMAS 1997) e, nos últimos anos, ocorreu marcada expansão de empreendimentos conhecidos como “pesque-pague”. Esses são utilizados para a pesca esportiva, atividade social e econômica de relevância nos países desenvolvidos (GROSMAN 1999). Apenas no Estado de São Paulo, calcula-se que existam mais de 3.000 “pesque-pague”, nos quais podem ser encontradas inúmeras espécies de peixes (DIAS 1998). Embora ainda não avaliados, os “pesque-pague” devem se constituir em importantes riscos adicionais de disseminação de espécies exóticas de peixes e parasitos (ORSI & AGOSTINHO 1999). Considerando que a maioria desses estabelecimentos não produz peixes, há necessidade de grande número de pisciculturas para abastecer esse mercado (EIRAS et al. 1998). Assim o transporte de animais é questão relevante do ponto de vista epidemiológico, uma vez que pode atuar como elemento disseminador de enfermidades (KENNEDY 1993; CHÁVEZ-MANCILLA 1985; EIRAS et al. 1998; DELARIVA & AGOSTINHO 1999).

Neste país, existem registros de diversos parasitos com potencial patogênico para os peixes destacando-se os metazoários mixosporídeos dos gêneros *Myxobolus* Butschi, 1882 e *Henneguya* Thilokan, 1892, os helmintos monogenóides e o crustáceo *L. cyprinacea* (CECCARELLI et al. 1990; FIGUEIRA & CECCARELLI 1991; BÉKÉSI 1992; MARTINS 1999 a,b).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência e a sazonalidade de parasitos metazoários em peixes cultivados em dois “pesque-pague” do município de Franca, Estado de São Paulo, no período compreendido entre abril de 1997 a março de 1999.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho, empregou-se a mesma metodologia descrita em TAVARES-DIAS et al. (2001), com exceção dos monogenóides e copepoditos de *L. cyprinacea*, que após sedimentação, foram contados com auxílio de estereomicroscópio. Os crustáceos adultos foram contados a olho nú.

## RESULTADOS

### Características da água

Os valores médios da temperatura da água e o pH, durante o período de abril de 1997 a março de 1999, assim como a condutividade elétrica e oxigênio dissolvido, no período de abril de 1998 a março de 1999, no “pesque-pague” IMG e 2RB são aqueles mesmos demonstrados na figura 1A-B de TAVARES-DIAS et al. (2001).

## Ocorrência e carga parasitária média

No período de abril de 1997 a março de 1999, em ambos “pesque-pague” foram necropsiados 433 espécimes de teleosteos, sendo 111 piauçús *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (medindo de 21,5 a 46,0 cm e pesando de 110,0 a 1360 g), 92 pacus *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (medindo de 15,0 a 47,0 cm e pesando de 80,0 a 2000,0 g), 09 carpas *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (medindo de 21,0 a 45,5 cm e pesando de 110,0 a 1500,0 g), 09 *Tillapia rendalli* Boulenger, 1896 (medindo de 16,0 a 23,5 cm e pesando de 80,0 a 250,0 g), 110 tilápias-do-Nilo *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 (medindo de 20,0 a 34,5 cm e pesando de 160,0 a 750,0 g), 26 matrinxãs *Brycon cephalus* Günther, 1869 (medindo de 33,5 a 48,0 cm e pesando de 610,0 a 1980,0 g) e 76 tambacus (macho de *P. mesopotamicus* x fêmea de *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 (medindo de 17,0 a 50,0 cm e pesando de 100,0 a 2270,0 g).

A análise parasitológica dos fragmentos de rim, fígado, baço e coração não revelou a presença de parasitos ou alterações dignas de menção.

A carga parasitária média e a ocorrência de parasitos metazoários em peixes necropsiados (N = 226) no “pesque-pague” IMG, no período de abril de 1997 a março de 1999, estão discriminadas na tabela I. Somente as brânquias de *P. mesopotamicus* estavam parasitadas por mixosporídeos. Esses foram identificados como *Henneguya piaractus* Martins & Souza, 1997 (Myxobolidae) e *Myxobolus colossomatis* Molnar & Békési, 1993 (Myxobolidae). Infecção por helmintos monogenóides ocorreu em *P. mesopotamicus*, *L. macrocephalus*, tambacu, *O. niloticus* e *B. cephalus*. Entretanto, o *P. mesopotamicus* foi o hospedeiro com maior ocorrência e abundância média do Monogenoidea *Anacanthorus penilabiatus* Böeger, Husack & Martins, 1995 (Dactylogyridae), ao contrário da tilápia-do-Nilo que foi menos susceptível a monogenéticos. Espécimes adultos de *L. cyprinacea* foram encontrados somente na superfície corporal de tambacus. Porém, copepoditos desse crustáceo foram observados nas brânquias de pacus, tambacus e piauçús. Já o crustáceo *Argulus* sp. foi observado na superfície corporal de pacus e piauçús.

No “pesque-pague” 2RB, foram examinados 207 peixes e a maior ocorrência de infecção por monogenea ocorreu em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus*, quando comparado ao tambacu, *T. rendalli*, *C. carpio* e *O. niloticus*. Porém, monogenea (*A. penilabiatus*) foi observado em maior quantidade nas brânquias de *P. mesopotamicus*. Somente *P. mesopotamicus* foram infestados por adultos de *L. cyprinacea*. Mas, copepoditos de *L. cyprinacea* foram encontrados nas brânquias de *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus*. Enquanto as infecções por mixosporídeos *H. piaractus* ocorreram somente em *P. mesopotamicus* (Tab. II).

Os resultados demonstraram que nos dois “pesque-pague” 29,3% dos hospedeiros estavam infectados por helmintos Monogenea; 9,7% por crustáceos e 1,6% por mixosporídeos (Fig. 1). Todos os parasitos foram encontrados nas brânquias dos peixes, exceto adultos de *L. cyprinacea* e *Argulus* sp., que infestavam a superfície corporal dos peixes.

Das espécies necropsiadas nos dois “pesque-pague”, somente *P. mesopotamicus* foram infectados com mixosporídeos (*M. colossomatis* e *H. piaractus*),



Tabela I. Carga parasitária média e ocorrência (%) de parasitos metazoários em 226 peixes necropsiados no "pesque-pague" 1MG, período de abril de 1997 a março de 1999, no município de Franca, São Paulo. (N) Número de peixes infectados.

Hospedeiros	<i>P. mesopotamicus</i> (N = 44)		<i>L. macrocephalus</i> (N = 29)		Tambacu (N = 20)		<i>B. cephalus</i> (N = 5)		<i>O. niloticus</i> (N = 7)	
Parasitos	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%
Mixosporídeos	–	7,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Monogenea	920,8 ± 1841,0	71,0	190,0 ± 146,0	40,0	293,5 ± 233,0	13,0	240,4 ± 57,3	18,2	31,4 ± 20,4	12,8
<i>L. cyprinacea</i>	–	–	–	–	5,8 ± 4,9	28,0	–	–	–	–
Copepoditos*	9,0 ± 11,6	6,0	12,0 ± 11,3	7,0	8,7 ± 5,4	9,0	–	–	–	–
<i>Argulus</i> sp.	6,0 ± 2,5	2,0	5,0 ± 2,0	2,0	–	–	–	–	–	–

\*) Copepoditos de *L. cyprinacea*; (N) número de peixes infectados.

Tabela II. Carga parasitária e ocorrência (%) de parasitos metazoários em 207 peixes necropsiados no "pesque-pague" 2RB, período de abril de 1997 a março de 1999, no município de Franca, São Paulo.

Hospedeiros	<i>P. mesopotamicus</i> (N = 29)		<i>L. macrocephalus</i> (N = 49)		Tambacu (N = 20)		<i>T. rendalli</i> (N = 1)		<i>O. niloticus</i> (N = 3)		<i>C. carpio</i> (n = 4)	
Parasitos	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%
Mixosporídeos	–	6,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Monogenea	4600,7 ± 10327,4	87,0	285,2 ± 344,6	79,0	644,2 ± 951,7	10,0	29,0 ± 0,0	14,3	31,0 ± 0,0	1,0	31,0 ± 43,3	37,0
<i>L. cyprinacea</i>	2,0 ± 0,0	2,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Copepoditos*	10,3 ± 4,2	10,0	6,7 ± 5,4	15,0	–	–	–	–	–	–	–	–

\*) Copepoditos de *L. cyprinacea*; (N) número de peixes infectados.

Tabela III. Carga parasitária média e ocorrência (%) de parasitos metazoários em 433 peixes necropsiados no período de abril de 1997 a março de 1999, em "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo.

Hospedeiros	<i>P. mesopotamicus</i> (N = 73)		<i>L. macrocephalus</i> (N = 78)		Tambacu (N = 37)		<i>B. cephalus</i> (N = 7)		<i>T. rendalli</i> (N = 2)		<i>O. niloticus</i> (N = 10)		<i>C. carpio</i> (n = 4)	
Parasitos	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%	Carga parasitária	%
Mixosporídeos	–	6,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Monogenea	2287,6 ± 6630,4	76,0	251,5 ± 292,4	58,0	433,8 ± 6040,0	11,7	1720,0 ± 125,4	18,7	24,5 ± 4,5	22,2	25,5 ± 7,8	5,4	31,0 ± 43,3	33,0
Copepoditos*	9,6 ± 8,6	7,0	8,5 ± 7,8	11,0	13,4 ± 11,4	5,9	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>L. cyprinacea</i>	2,0 ± 0,0	2,1	–	–	2,6 ± 2,4	15,3	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Argulus</i> sp.	5,0 ± 2,0	1,0	4,0 ± 3,0	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

enquanto todas as outras espécies albergavam monogenóides, especialmente o *L. macrocephalus* (76,0%), o *P. mesopotamicus* (58,0%), *C. Carpio* (33,3%) e a *T. rendalli* (22,2%). As maiores ocorrências e carga média do Monogenea *A. penilabiatius* ocorreram nos espécimes de *P. mesopotamicus* enquanto a tilápia-do-Nilo (5,7%) apresentava baixos níveis de parasitismo por outros helmintos monogenóides (Tab. III).

Copepoditos de *L. cyprinacea* foram encontradas nas brânquias de 7,0% dos *P. mesopotamicus* necropsiados, em 5,9% dos tambacus e em 11,0% dos *L. macrocephalus*. Já, as formas adultas de *L. cyprinacea* foram observadas apenas em *P. mesopotamicus* (2,1%) e tambacucos (15,3%), sendo esse último hospedeiro mais susceptível à infestação. A infestação por *Argulus* sp. foi baixa, e ocorreu somente em 0,9% da superfície corporal dos *L. macrocephalus* e em 1,0% dos *P. mesopotamicus* examinados (Tab. III).

A associação entre parasitos metazoários e protozoários foi mais freqüente em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus*, que em tambacucos. Em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus* houve associação entre Monogenea e *P. pillulare*; Monogenea e *Trichodina* sp.; Monogenea e *I. multifilis* e entre Monogenea e copepoditos de *L. cyprinacea* (Tab. IV).

Tabela IV. Percentual de ocorrência das principais associações parasitárias nas brânquias de peixes examinados no período de abril de 1997 a março de 1999, em "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo.

Associações	Tambacu	<i>P. mesopotamicus</i>	<i>L. macrocephalus</i>
Monogenea / <i>P. pillulare</i>	3,5	20,6	26,1
Monogenea / <i>Trichodina</i> sp.	-	10,9	9,0
Monogenea / <i>I. multifilis</i>	-	8,7	3,6
Monogenea / Copepoditos	-	3,3	7,2

(\*) Copepoditos de *L. cyprinacea*.

## Varição sazonal da ocorrência de parasitos

Em *P. mesopotamicus*, *O. niloticus*, tambacu e *L. macrocephalus* a ocorrência de monogenea não sofreu influência sazonal. Entretanto, no tambacu não houve infecção nos meses de inverno e verão (Fig. 2A). Porém, carga média de monogenea em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus* foi menor nos meses de inverno. A infecção por Monogenea (*A. penilabiatius*) em *P. mesopotamicus*, aumentou juntamente com temperatura, nos meses de primavera e verão (Fig. 2B).

A ocorrência de copepoditos de *L. cyprinacea* em *L. macrocephalus* não evidenciou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as estações de outono, inverno, primavera e verão. Entretanto, não houve infestação por copepoditos em *L. macrocephalus* e tambacu, nos meses de inverno, enquanto em *P. mesopotamicus*, a ocorrência dessas formas imaturas atingiu o máximo na primavera (Fig. 3A). O número de copepoditos nesses três hospedeiros decresceu dos meses de outono para os de inverno, voltando a aumentar na primavera. Porém, em *P. mesopotamicus* e tambacu houve declínio no número de copepoditos da primavera para o verão, ao contrário do que ocorreu em *L. macrocephalus* (Fig. 3B).

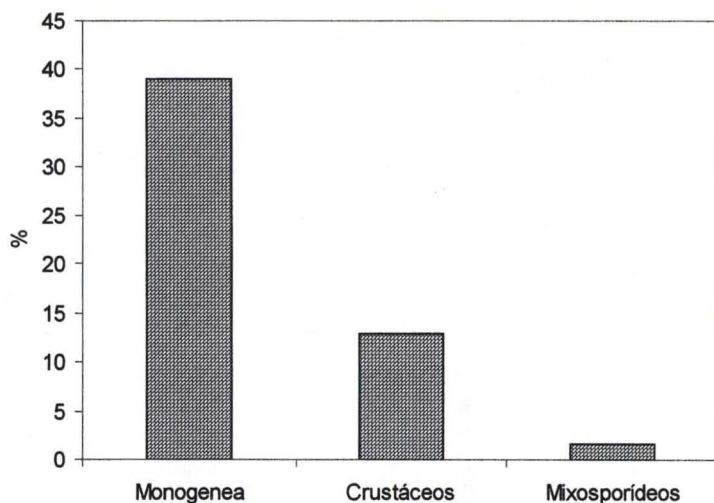


Fig. 1. Ocorrência dos grupos de metazoários em 211 hospedeiros parasitados, no período de abril de 1997 a março de 1999, em "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo.

Em *L. macrocephalus* e tambacu não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na ocorrência de *L. cyprinacea* entre as estações do ano. Porém, no tambacu, a maior carga média foi observada na primavera e verão, período de maior temperatura. Já em *P. mesopotamicus* a infestação ocorreu somente no outono, enquanto em *L. macrocephalus* a presença de *L. cyprinacea* ocorreu na primavera e verão, sendo maior o número parasitos na primavera (Fig. 4A-B).

## DISCUSSÃO

O surgimento de enfermidades em dada população é um fenômeno dinâmico, pois as variações na ocorrência e no impacto sobre os peixes são dependentes das interações entre hospedeiro, patógeno e ambiente (RENO 1998; HEDRICK 1998).

Em ambos os "pesque-pague" a ocorrência de parasitismo foi similar. Os parasitos metazoários encontrados foram: mixosporídeos, Monogenea, copepoditos e adultos de *L. cyprinacea*. O *Argulus* sp. foi observado somente em um dos "pesque-pague" em que a água de abastecimento dos viveiros provém de mina, dentro da propriedade. TOMEC *et al.* (1995) relataram que em condições de cultivo a baixa qualidade da água e das condições sanitárias favorecem a invasão por parasitos do gênero *Argulus*. Entretanto, outros fatores devem ser considerados, pois BUCHMANN *et al.* (1995) descreveram infestação por *Argulus foliaceus* somente em uma de várias truticulturas, cujo tanques recebiam água de um lago natural, a provável fonte de larvas do parasito. Assim, nesta observação o crustáceo deve ter sido introduzido na criação quando houve a introdução de peixes nos viveiros.

No "pesque-pague" 2RB a maior carga média por helmintos monogênóides ocorreu em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus*.

A análise dos parâmetros físico-químicos da água demonstrou similaridade entre ambos "pesque-pague", exceto no que se refere à condutividade elétrica que



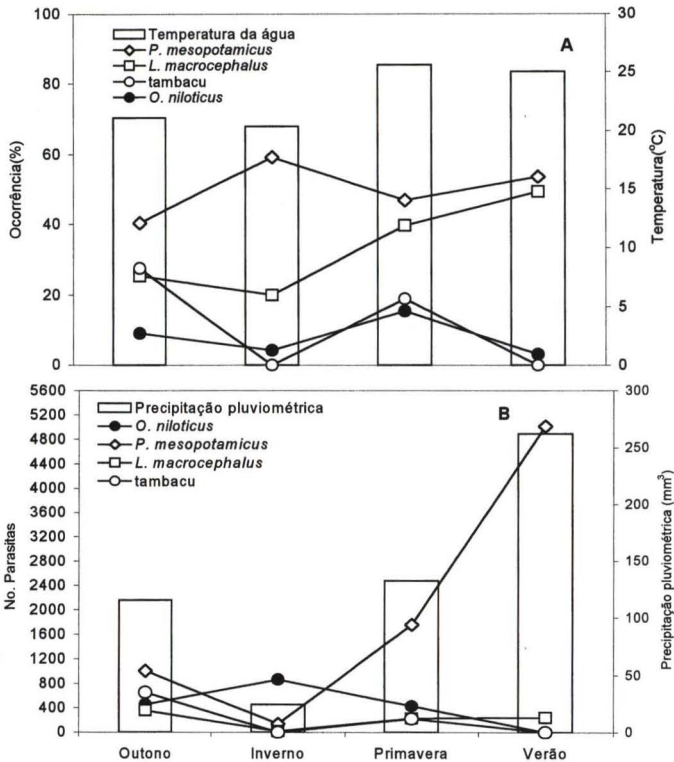


Fig. 2. Variação sazonal da temperatura da água, ocorrência (A), precipitação pluviométrica e carga parasitária média de Monogenea (B) em peixes examinados no período de abril de 1997 a março de 1999, em "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo. (\*) Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na ocorrência entre as estações.

apresentou maior oscilação no "pesque-pague" 2RB. De acordo com literatura infecções elevadas por monogenóides são fortes indicadores de precárias condições sanitárias e da qualidade da água (THATCHER & BRITES-NETO 1994; NOGA 1996). As altas taxas de densidade populacional e de alimentação (FRANCIS-FLOYD & NOGA 1994) podem levar ao aumento na concentração de amônia, nitrito e de matéria orgânica, reduzindo a quantidade de oxigênio dissolvido (THATCHER & BRITES-NETO 1994; NOGA 1996). Por isso, é de fundamental importância o conhecimento da qualidade da água na prevenção de surtos epizooticos.

No presente trabalho, 29,3% dos espécimes examinados estavam parasitados por monogenóides, 9,7% por crustáceos e 1,6% por mixosporídeos. Monogenea, *P. pillulare* e *Trichodina* sp. foram os parasitos mais freqüentemente observados. Esses percentuais foram superiores aos descritos por BÉKESI (1992), para monogenóides (18,6%) em pisciculturas do nordeste brasileiro, mas similares para crustáceos (11,6%) e mixosporídeos (1,6%). MARTINS & ROMERO (1996) estudando a fauna metazoária em pisciculturas dos Estados de São Paulo e Paraná encontraram 25,8% de infecção por monogenóides, 14,7% por crustáceos e 8,0% por mixosporídeos.

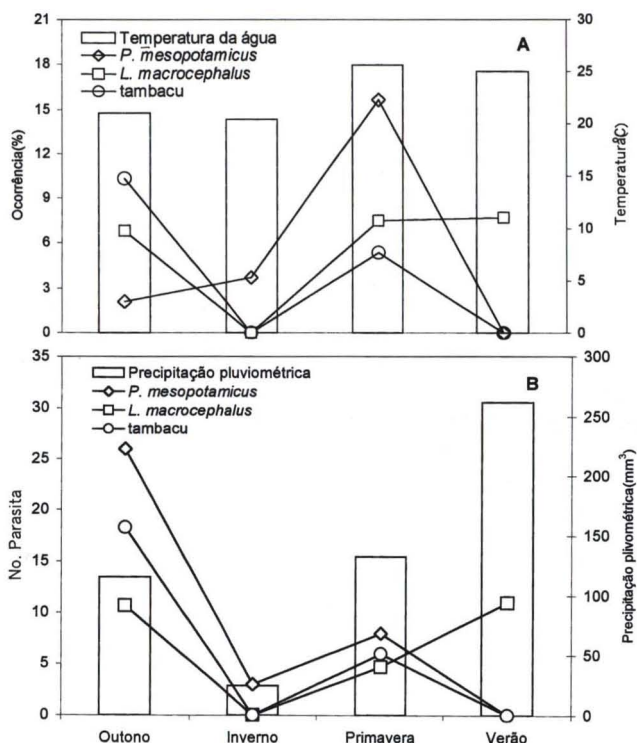


Fig. 3. Variação sazonal da temperatura da água, ocorrência (A), precipitação pluviométrica e carga parasitária média de copepodites de *L. cyprinacea* (B) em peixes examinados no período de abril de 1997 a março de 1999, em "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo. (\*) Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na ocorrência entre as estações.

Os metazoários mais frequentes em diversas espécies de peixes necropsiados no CAUNESP, foram Monogenea e Crustacea como *L. cyprinacea*. Resultados similares foram descritos por TAVARES-DIAS et al. (1999), em *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus* cultivados em Franca.

Em truticulturas da Dinamarca, as enfermidades causadas por monogenóides, digenéticos e mixosporídeos são frequentes (BUCHMANN & BRESCIANI 1997). Em enguia-européia *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758 (Anguillidae), o elevado parasitismo por monogenóides foi atribuído aos hábitos gregários desse hospedeiro, à alta densidade populacional e ao tipo de manejo alimentar praticado (CRUZ-SILVA et al. 1990/1991).

No presente trabalho, somente o *P. mesopotamicus* foi susceptível à infecção por mixosporídeos (*M. colossomatis* e *H. piaractus*), porém foi baixa a ocorrência desses parasitos. Resultados similares foram descritos por BÉKÉSI (1992), nesse mesmo hospedeiro. Em contrapartida, elevada ocorrência de mixosporídeos já foi observada nas brânquias de *P. mesopotamicus* (FIGUEIRA & CECCARELLI 1991; EIRAS et al. 1995; MARTINS et al. 1997; EIRAS et al. 1998; MARTINS et al. 1999a),



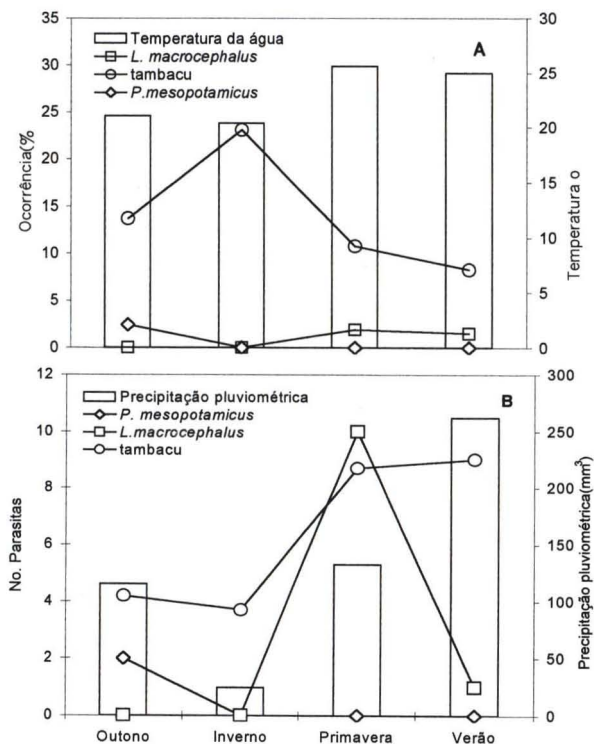


Fig. 4. Variação sazonal da temperatura da água, ocorrência (A), precipitação pluviométrica e carga parasitária média de *L. cyrinacea* (B) em peixes examinados no período de abril de 1997 a março de 1999, "pesque-pagues" do município de Franca, São Paulo. (\*) Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na ocorrência entre as estações.

tambacu (MARTINS *et al.* 1999a), perca amarela *Perca flavescens* Mitchell, 1814 (Percidae) (MUZZALL 1995) e *C. carpio* (FIGUEIRA & CECCARELLI 1991; YOKOYAMA *et al.* 1996), criados em cultivo intensivo. Na Índia, dentre várias espécies cultivadas, apenas o bagre *Rita rita* Hamilton, 1822 (Bagridae) sofre infecção por tais metazoários (SINGHAL *et al.* 1986a).

As doenças e parasitos de peixes cultivados, podem originar-se de peixes e outros animais selvagens associados aos corpos de água. As aves piscívoras atraídas para os tanques de cultivo podem transmitir infecções de um tanque para outro (MUZZALL 1995), principalmente por esporos de mixosporídeos (THATCHER 1991). Os estudos de MARTINS *et al.* (1998), demonstraram que a infecção por *M. colossomatis* em tambacus e *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characidae) manifestou-se após o repovoamento da represa de engorda. A enfermidade foi favorecida pelo transporte inadequado de alevinos, pela superpopulação do tanque e pelo sistema de abastecimento de água, oriundo de córrego onde havia lambaris infectados. Os lambaris foram considerados como a fonte de infecção uma vez que na propriedade de engorda dos alevinos a enfermidade não havia ocorrência do parasito. Nos viveiros

de Franca, apenas em um dos “pesque-pague” a água de abastecimento poderia ser um dos fatores responsáveis pela infecção por mixosporídeos em pacus. A água, além de passar por diversas propriedades, é repleta de lambaris, os quais podem ser reservatórios naturais desses parasitos (MARTINS *et al.* 1998).

Todos os teleóstos examinados neste trabalho mostraram-se susceptíveis a infecção por helmintos monogenóides, em particular o *L. macrocephalus*, o *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e a *T. rendalli*. Porém, as maiores ocorrência e carga por *A. penilabiatus* ocorreram em *P. mesopotamicus*, enquanto a tilápia-do-Nilo apresentou-se pouco infectada. Observações semelhantes realizadas em *P. mesopotamicus* e *C. carpio* foram descritas por vários autores no Brasil e em outros países (BÉKÉSI 1992; EIRAS *et al.* 1995; MARTINS & ROMERO 1996; SINGHAL *et al.* 1986a; POJMANSKA & CHABROS 1993). Entretanto, a carga parasitária descrita por POJMANSKA & CHABROS (1993), em *C. carpio* é bastante inferior à verificada nesta avaliação.

Dactilogirídeos do gêneros *Demidospermus* e *Scleroductus* ocorreram em 100% dos espécimes de *Pimelodus maculatus* Lacépede, 1803 (Pimelodidae) do Rio de la Plata (Argentina), com intensidade média variando entre 9,4 e 82,9 parasitos (GUTIÉRREZ & MARTORELLI 1999). Em *A. anguilla* de duas localidades do Rio Rhine (Alemanha) a ocorrência de *Pseudodactylogyrus* sp. variou de 45,0 a 45,9% (SURES *et al.* 1999). Na Dinamarca, *A. anguilla* de lago eutrofizado infectadas por duas espécies de *Pseudodactylogyrus* evidenciaram ocorrência de 3,3% a 66,7%, com média de 1,5 a 10,0 parasitos por hospedeiro (KOIE 1988). Enquanto nesse mesmo hospedeiro de tanques de cultivo, a ocorrência foi de 45,%, com média de 1,0 parasito por peixe (BUCHMANN 1989). De acordo com os estudos de CHUBB (1977), tais disparidades estão relacionadas ao fato de que é grande a variação no padrão de ocorrência dos monogenóides, até entre membros do mesmo gênero. Algumas espécies demonstram alterações mínimas de incidência e intensidade de ocorrência durante o ano. Outras evidenciam alterações mínimas de ocorrência, mas alterações consideráveis de intensidade. Enquanto outras possuem grande alteração em ambos, muitas vezes com período de ausência no hospedeiro. O padrão de ocorrência e intensidade de infecção podem estar relacionados em maior ou menor grau aos efeitos de fatores abióticos como a concentração de oxigênio e temperatura da água ou a fatores bióticos como a espécie hospedeira, seu comportamento, migrações, imunidade ou à interação de todos esses fatores.

Entretanto, o estado fisiológico do hospedeiro no momento da infecção também pode influenciar na habilidade de resistência a doenças (PICKERING & POTTINGER 1985). JANSEN & BAKKE (1995) concluíram que em *S. trutta* privadas de alimentação, a persistência do monogenóide *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Gyrodactylidae) foi maior quando comparado aos peixes alimentados.

Copepoditos de *L. cyprinacea* foram encontrados nas brânquias de *P. mesopotamicus*, tambacu e *L. macrocephalus*. Mas a maior ocorrência foi em *L. macrocephalus*. As formas adultas de *L. cyprinacea* foram observadas apenas em *P. mesopotamicus* e no tambacu, sendo esse último hospedeiro o portador da maior carga média de parasitos. As tilápias e carpas não estavam parasitadas. Estudos similares relatam alta ocorrência de *L. cyprinacea* em *P. mesopotamicus*, tambacu (MARTINS & ROMERO 1996; VILEM *et al.* 1998), *L. macrocephalus* (ALEXANDRINO

*et al.* 1999), em carpas comum *C. carpio* e capim *Ctenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844 (Cyprinidae) (FORTES *et al.* 1998). Contrariamente, outros autores relatam a ocorrência desse parasito em *C. idella*, *Brycon lundii* Reinhardt, 1874 (Characidae), lambaris e *C. carpio* mas não em *P. mesopotamicus*, *C. macropomum* e tambacu, embora não tenha sido mencionado se os animais eram conviventes no mesmo ambiente (CECCARELLI *et al.* 1990). Peixes que possuem escamas menores como o *P. mesopotamicus* são menos susceptíveis a lerneose enquanto espécies com escamas maiores como *C. idella*, o *B. cephalus* e *C. carpio* teriam maior susceptibilidade (CECCARELLI 1988). Os dados deste trabalho indicam o contrário.

Nos peixes examinados em Franca, o parasitismo por *Argulus* sp. foi baixo, ocorrendo somente em *L. macrocephalus* e em *P. mesopotamicus* coincidindo com as observações de MARTINS & ROMERO (1996). Entretanto, em *C. carpio* de pisciculturas do nordeste do Brasil, há diagnóstico de elevado percentual de infestação por altas taxas de mortalidade em ciprinídeos como *Catla catla* Hamilton, 1822 (Cyprinidae), *Labeo rohita* Hamilton, 1822 (Cyprinidae), *Cirrhinus mrigala* Hamilton, 1822 (Cyprinidae), *C. idella* e *Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844 (Cyprinidae) criados em cultivo intensivo (SINGHAL *et al.* 1986b). Infestação elevada por parasitos do gênero *Argulus* é mais comum em peixes jovens, mantidos em tanques de cultivo com alta densidade populacional (CAMPBELL 1971) e baixas qualidade de água e de condições sanitárias, além de alta temperatura (SINGHAL *et al.* 1986a; TOMEK *et al.* 1995).

Em *P. mesopotamicus*, *O. niloticus*, *L. macrocephalus* e tambacu a ocorrência de helmintos monogenóides não sofreu influência sazonal significativa, mas houve infecção durante todo o ano. Entretanto, a carga média de Monogenea em *P. mesopotamicus* (*A. penilabiatius*) e em *L. macrocephalus* foi menor nos meses de inverno e aumentou na primavera e verão acompanhando a variação da temperatura. No híbrido tambacu, a infecção ocorreu nos meses de outono e primavera mas não no inverno e verão. Esses resultados corroboram parcialmente as observações de MEYER (1969), onde a ocorrência desses helmintos é observada mais frequentemente nos meses de primavera e verão. Em tainha *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Mugilidae), da costa do Rio de la Plata, a maior taxa de infecção por Monogenea do gênero *Gyrodactylus* ocorreu na primavera e verão (CARNEVIA *et al.* 1988). Entretanto, em *C. carpio*, cultivadas na Índia, a maior ocorrência de parasitos desse mesmo gênero foi nos meses de primavera e inverno (SINGHAL *et al.* 1986a). CHAPPELL (1969) verificou que no hospedeiro esgana-gata *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1776 (Gasterosteidae) o máximo de desenvolvimento embrionário do *Gyrodactylus rarus* Wegener, 1910 (Gyrodactylidae), ocorreu nos meses de primavera. Todavia devem ser levadas em conta as diferenças climáticas das diferentes regiões onde foram realizadas tais observações.

O aumento da intensidade de infecção por *Gyrodactylus* sp., em *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792 (Salmonidae) apresenta relações com as baixas temperaturas (BUCHMANN & BRESCIANI 1997), enquanto que resultados contrários foram observados em *Salmo trutta* Linnaeus, 1758 (Salmonidae) portadores



de maiores carga parasitária e ocorrência de *Gyrodactylus derjavini* Mikailov, 1975 (Gyrodactylidae) na primavera e verão, quando a temperatura é mais alta (MO 1997). Por outro lado, em *Salmo salar* Linnaeus, 1758 (Salmonidae), a ocorrência de *G. salaris* é elevada durante todo ano, exceto no inverno. O número de parasitos é maior no verão e diminui nos meses de inverno e primavera (APPLEBY & MO 1997).

De acordo com EIRAS (1994) a maior parte das espécies de Monogenea tem padrão de infecção anual bem definido. Há incremento da ocorrência e do número de parasitos no verão, redução nos meses frios e é mínimo na primavera. Outras afastam-se nitidamente desse comportamento, apresentando valores elevados durante todo o ano. Nesse caso os parasitos tem características especiais do ciclo vital, que permitem processos de infecção reincidentes e contínuos. O fator temperatura é também importante para o ciclo biológico dos helmintos monogenóides como ilustra o fato de que o *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924 (Dactylogyridae) sobrevive de 20 a 25 dias em temperaturas de verão e por seis a sete meses no inverno.

A infecção por copepoditos e adultos de *L. cyprinacea* não demonstrou alteração sazonal significativa. Porém, em tambacus não houve parasitismo por copepoditos no inverno e as infestações por adultos de *L. cyprinacea* foram contínuas, com o máximo de parasitos na primavera e verão. Em brânquias do hospedeiro *P. mesopotamicus* não houve infecção por copepoditos nos meses de verão, mas o maior número de formas imaturas foi observado no outono, coincidindo com o máximo de parasitos na forma adulta. Em *L. macrocephalus* não foi observada a presença de copepoditos no período de inverno e de *L. cyprinacea* no outono e inverno e a maior carga parasitária com adultos ocorreu na primavera.

Em *Micropterus salmoides* Lacépede, 1802 (Centrarchidae) a infestação por tais crustáceos aumenta juntamente com a temperatura (TIMMONS & HEMSTREET 1980). Em *H. molitrix* a presença de *L. cyprinacea* é contínua sendo que as menores infestações ocorrem nos meses de baixas temperaturas (SINGHAL *et al.* 1996a), quando os parasitos não completam seu ciclo de vida (NOGA 1996). Por isso, as infestações por adultos de *L. cyprinacea* são mais freqüentes na primavera e verão enquanto no outono e inverno geralmente são observados na superfície corporal dos peixes ou nas brânquias as formas imaturas, os copepoditos (MARTINS 1997). A carga parasitária apresenta relações com o tamanho do hospedeiro, já que os peixes mais velhos, e portanto mais volumosos, têm número maior de parasitos (EIRAS 1994) e os muito pequenos não evidenciam infestação parasitária (TIMMONS & HEMSTREET 1980).

## CONCLUSÕES

Por ordem decrescente o grau de suscetibilidade dos hospedeiros aos parasitos metazoários foi *P. mesopotamicus*, *L. macrocephalus*, tambacu, *C. carpio*, *B. cephalus*, *T. rendalli* e *O. niloticus*. Não ocorreu interferência sazonal estatisticamente significativa em nenhuma das espécies de peixe para monogenóides, copepoditos e adultos de *L. cyprinacea*. Todavia, o significado biológico das variações sazonais não devem ser esquecidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, A.C.; L.M.S. AYROSA; M.P.M. OKUMURA; E. LIUSON; A.O.S. PAULI; M.B. ROSA & T.M.P.A. CARVALHAES. 1999. Infestação por *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Crustacea, Copepoda) em cultivo semi-intensivo de piaçu (*Leporinus macrocephalus* Valenciennes, 1877) na região do Vale do Paranapanema – Relato de Caso. **A Hora Veterinária** **19** (109): 65-67.
- APPLEBY, C. & T.A. MO. 1997. Populations dynamics of *Gyrodactylus derjavini* (Monogenea) infecting Atlantic salmon, *Salmo salar*, parr in the River Batnfjorselva, Norway. **Jour. Parasitol.** **83** (6): 23-30.
- BÉKÉSI, L. 1992. Evaluation of data on ichthyopathological analyses in the Brazilian Northeast. **Ciência Cultura** **44** (6): 400-403.
- BUCHMANN, K. 1989. Relationship between host size of *Anguilla anguilla* and the infections level of the monogenea *Pseudodactylogyrus* spp. **Jour. Fish Biol.** **35**: 599-601.
- BUCHMANN, K.; A. ULDAL & H.C.K. LYHOLT. 1995. Parasite infections in danish trout farms. **Acta Vet. Scand.** **36**: 283-298.
- BUCHMANN, K. & J. BRESCIANI. 1997. Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. **Dis. Aquat. Organ.** **25**: 125-138.
- CAMPBELL, A.D. 1971. The occurrence of *Argulus* (Crustacea: Branchiura) in Scotland. **Jour. Fish Biol.** **3**: 145-146.
- CARNEVA, D.; R. MAZZONI; O. AREOSA; T. EASTMAN & D. LORENZO. 1988. Variaciones estacionales de diversas parasitosis em la lisa *Mugil liza* - Val. 1836 del Rio de La Plata. **An. VI Simp. Latinoamer. e V Simp. Brasil. Aqüicul.**, Florianópolis, p. 299-304.
- CECCARELLI, P.S. 1988. Susceptibilidade à infestação de *Lernaea* Copepoda, Lernaeidae Linnaeus, em diferentes espécies de peixes cultivados no CEPTA e testes de infestação do pacu *Piaractus mesopotamicus* em laboratório. **Bol. Téc. CEPTA** **1** (2): 31-35.
- CECCARELLI P.S.; L.B. FIGUEIRA; C.L.B. FERRAZ LIMA & C.A. OLIVEIRA. 1990. Observações sobre a ocorrência de parasitos no CEPTA entre 1983 e 1990. **Bol. Téc. CEPTA** **3**: 43-55.
- CHAMMAS, M. 1997. Panorama da aqüicultura brasileira – A região sul. **I An. Workshop Intern. Aqüicul.**, São Paulo, p. 56-61.
- CHAPPELL, L.H. 1969. The parasites of the three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. from a Yorkshire pond. I. Seasonal variation of parasite fauna. **Jour. Fish Biol** **1**: 137-152.
- CHIÁVEZ-MANCILLA, E.L. 1985. Análisis patológico de las alteraciones producidas por ectoparasitos en reproductores de tilapia *Sarotherodon hornorum* (Trewavas) y *Oreochromis mossambicus* (Peters). **Rev. Latinoamer. Acui** **25**: 24-28.
- CHUBB, J.C. 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part I. Monogenea. **Parasitology** **15**: 133-198.
- CRUZ-SILVA, M.P.; M. CARVALHO-VARELLA; S.P. CARVALHO & S. GRAZINA-FREITAS. 1990/1991. Parasitas e parasitoses dos animais aquáticos em estuarino e maricultura em Portugal. Resultados preliminares. **An. Fac. Medic. Vet. Lisboa** **27/28**: 223-236.
- DELARIVA, R.L. & A.A. AGOSTINHO. 1999. Introdução de espécies: Uma síntese comentada. **Acta Scientiarum** **21** (2): 255-262.
- DIAS, E.R.A. 1998. Piscicultura no Estado de São Paulo. **Bol. Inform. Ass. Patol. Organ. Aquát.** **15**: 8-10.
- EIRAS, J.C. 1994. **Elementos de Ictioparasitologia**. Porto, Fund. Eng. Antônio de Almeida, 339p.
- EIRAS, J.C.; M.J.T. RANZANI-PAIVA; C.M. ISHIKAWA; A.C. ALEXANDRINO & A.C. EIRAS. 1995. Ectoparasites of semi-intensively farmed tropical freshwater fish *Piaractus mesopotamicus*, *Prochilodus lineatus* and *Colossoma macropomum* in Brazil. **Bull. Eur. Ass. Fish Pathol** **15** (5): 148-151.
- EIRAS, J.C.; G.C. PAVANELLI; J.A. SOUSA; R.M. TAKEMOTO & M.J.T. RANZANI-PAIVA. 1998. Ocorrência de agentes com potencial patogênico em peixes de dois pesque-pague e uma piscicultura do norte do Estado do Paraná. **An. Aqüicult. Brasil** **98** **2**: 697-701.
- FIGUEIRA, L.B. & P.S. CECCARELLI. 1991. Observações sobre a presença de ectoparasitas em pisciculturas

- tropicais de interior (CEPTA e região). **Bol. Téc. CEPTA** 4 (1): 57-65.
- FORTES, E.; R.P. HOFFMANN & J. SCARIOT. 1998. *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Crustacea, Copepoda) parasitando peixes de água doce da Grande Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev. Brasil. Med. Vet.** 20 (2): 64-65.
- FRANCIS-FLOYD, R. & E.J. NOGA. 1994. Medical management of channel catfish. Part I. Types of skin and gill pathogens. **Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.** 16 (6): 808-814.
- GROSMAN, F. 1999. Estrutura da comunidade de peixes da represa "Lago del Fuente", Tandil, Argentina. **Acta Scientiarum** 21 (2): 267-275.
- GUTIÉRREZ, P.A. & S.R. MARTORELLI. 1999. The structure of the monogenean community on the gills of *Pimelodus maculatus* in Rio de la Plata (Argentina). **Parasitology** 119: 177-182.
- HEDRICK, R.P. 1998. Relationships of the host, pathogen, and environment. Implications for diseases of cultured and wild fish populations. **Jour. Aquat. Anin. Health** 10: 107-111.
- JANSEN, P.A. & T.A. BAKKE. 1995. Susceptibility of brown trout to *Gyrodactylus salaris* (Monogenea) under experimental conditions. **Jour. Fish Biol.** 46 (3): 415-422.
- KENNEDY, C.R. 1993. Introductions, spread and colonization of new localities by fish helminth and crustacean parasites in the British Isles: a perspective and appraisal. **Jour. Fish Biol.** 43: 287-301.
- KOIE, M. 1988. Parasites in eels, *Anguilla anguilla* (L.), from eutrophic Lake Esrum (Denmark). **Acta Parasitol. Polonica** 3 (2): 89-100.
- MARTINS, M.L. 1997. Principais doenças nos peixes brasileiros. **I An. Workshop Intern. Aqüicult.**, São Paulo, p. 90-95.
- . 1998. **Doenças infecciosas e parasitárias de peixes**. Jaboticabal, FUNEP, 2ª ed., 65p.
- MARTINS, M.L. & N.G. ROMERO. 1996. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. **Revta bras. Zool.** 13 (2): 489-500.
- MARTINS, M.L.; V.N. SOUZA; F.R. MORAES; J.R.E. MORAES; A.J. COSTA & U.F. ROCHA. 1997. Pathology and behavioral effects associated with *Henneguya* sp. (Myxozoa: Myxobolidae) infections of captive pacu *Piaractus mesopotamicus* in Brazil. **Jour. World Aquac. Soc.** 28 (3): 297-300.
- MARTINS, M.L.; V.N. SOUZA & F.R. MORAES. 1998. Infecção por *Myxobolus colossomatis* (Myxozoa: Myxobolidae) em alevinos de "tambacus" oriundos de piscicultura comercial. "Lambaris" como possível fonte de infecção. **Ars Veterinaria** 14 (3): 324-330.
- MARTINS, M.L.; V.N. SOUZA; J.R.E. MORAES, F.R. MORAES & A.J. COSTA. 1999a. Comparative evaluation of the susceptibility of cultivated fishes to the natural infection with myxosporean parasites and tissue changes in the host. **Rev. Brasil. Biol.** 59 (2): 263-269.
- MARTINS, M.L.; V.N. SOUZA; J.R.E. MORAES & F.R. MORAES. 1999b. Gill infection of *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Osteichthyes: Anostomidae) by *Henneguya leporinicola* n. sp. (Myxozoa: Myxobolidae). Description, histopathology and treatment. **Rev. Brasil. Biol.** 59 (3): 527-534.
- MAYER, F.P. 1969. Seasonal fluctuations in the incidence of disease on fish farms. **Dis. Fish Shelf.** 52: 21-29.
- MO, T.A. 1997. Seasonal occurrence of *Gyrodactylus derjavini* (Monogenea) on brown trout, *Salmo trutta*, and Atlantic salmon, *S. salar*, in the Sanddvikselva River, Norway. **Jour. Parasitol.** 83 (6): 1025-1029.
- MUZZALL, P.M. 1995. Parasites of pond-reared yellow perch from Michigan. **Prog. Fish-Culturist** 57: 168-172.
- NOGA, E.J. 1996. **Fish Disease. Diagnosis and Treatment**. St. Louis, Mosby-Year Book Inc., 367p.
- ORSI, M.L. & A.A. AGOSTINIO. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** 16 (2): 557-560.
- PAVANELLI, G.C.; J.C. EIRAS & R.M. TAKEMOTO. 1998. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá, Ed. EDUEM, 259p.
- PICKERING, A.D. & T.G. POTTINGER. 1985. Cortisol can increase the susceptibility of brown trout, *Salmo trutta* L., to disease without reducing the white blood cell count. **Jour. Fish Biol.** 27: 611-619.
- POJMANSKA, T. & M. CHABROS. 1993. Parasites of common carp and three introduced cyprinid fish in



- pond culture. *Acta Parasitol.* **38** (3): 101-108.
- RANZANI-PAIVA, M.J.; A.L. VIEIRA & C.M. ISHIKAWA. 1989. Análise dos constituintes do plasma sanguíneo da carpa, *Cyprinus carpio*, infestada por *Argulus* sp. *Bol. Inst. Pesca* **16** (1): 117-121.
- RENO, P.W. 1998. Factors involved in the dissemination of disease in fish populations. *Jour. Aquat. Anin. Health* **10**: 160-171.
- ROBERTS, R.J. 1981. *Patologia de los peces*. Madrid, Mundi-Prensa, 366p.
- SINGHAL, R.N.; S. JEET & R.W. DAVIES. 1986a. The relationships between changes in selected physico-chemical properties of water and the occurrence of fish parasites in Haryana, India. *Trop. Ecol.* **27**: 1-9.
- . 1986b. Chemotherapy of six ectoparasitic diseases of cultured fish. *Aquaculture* **54**: 165-171.
- SURES, B.; K. KNOPF; J. WÜRTZ. & J. HIRT. 1999. Richness and diversity of parasite communities in European eels *Anguilla anguilla* of River Rhine, Germany, with special reference to helminthes parasites. *Parasitology* **119**: 323-330.
- TAVARES-DIAS, M; M.L. MARTINS & F.R. MORAES. 2001. Fauna parasitária de peixes oriundos de "pesque-pague" do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. *Revta bras. Zool.* **18** (Supl. 1): 67-79.
- TAVARES-DIAS, M; S.H.C. SCHALCH; M.L. MARTINS; E.D. SILVA; F.R. MORAES & D. PERECIN. 1999. Hematologia de teleósteos brasileiros com infecção parasitária. I. Variáveis do *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Anostomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characidae). *Acta Scientiarum* **21**: 337-342.
- THATCHER, V.E. 1991. Amazon fish parasites. *Amazoniana* **11** (3/4): 263-572.
- THATCHER, V.E. & J. BRITES-NETO. 1994. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotrópicos de água doce. *Rev. Brasil. Med. Vet.* **16** (3): 111-128.
- TIMMONS, T.J. & W.G. HEMSTREET. 1980. Prevalence rate of *Lernaea cyprinacea* L. (Copepoda: Lernaeidae) on young-of-the-year largemouth bass, *Micropterus salmoides* (Lacépède), in West Point Reservoir, Alabama-Georgia, U.S.A. *Jour. Fish Dis.* **3**: 529-530.
- TOMEČ, M.; M. HACMANJEK; Z. TESKEREDZIC; E. TESKEREDZIC & R. COZ-RAKOVAC. 1995. Kvaliteta vode i ektoparazitarni bolesti ciprinidnih riba. *Ribarstvo* **53** (4): 129-139.
- VILEM, R.; C.R. DEL-CARRATORE & J.H. MACHADO. 1998. Eficácia do tratamento terapêutico com demetil-parathion e ascúsculas de pinus (*Pinnus elliot*) em peixes acometidos por lerneoses (*Lernaea* sp). *An. Aquicult. Brasil* **98** 2: 689-695.
- YOKOYAMA, H.; T. DANJO; K. OGAWA; T. ARIMA & H. WAKABAYASHI. 1996. Hemorrhagic anemia of carp associated with spore discharge of *Myxobolus artus* (Myxozoa: Myxosporidia). *Fish Pathol.* **31** (1): 19-23.