

DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DE PARASITOS BRANQUIAIS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXES EM PESQUE-PAGUE DO MUNICÍPIO DE GUARIBA-SP, BRASIL

SERGIO H.C. SCHALCH¹; FLÁVIO R. DE MORAES²

ABSTRACT:-SCHALCH, S.H.C; MORAES, F.R. DE. [Seasonal distribution of gill parasites in fishes from fee-fishing at Guariba, São Paulo State, Brazil]. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 4, p. 141-146, 2005. Departamento de Patologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita (Unesp), Via Prof. Paulo Donato Castellane, Km 05, Jaboticabal SP, Brasil, 14884-900. E-mail: fruas@fcav.unesp.br

This study was accomplished with the objective of knowing the seasonal distribution of the main species of parasites causes of branchial damages to the fish from fee-fishing at Guariba, State of São Paulo. This city is situated at 21°15'22" S, 48°18'58" W, in altitude 595 meters. This research was conducted between April, 1997 to March, 1999. From 408 fishes examined, 29.1% of them were infested by the protozoans e metazoans. *Leporinus macrocephalus* showed the highest parasitism by *Trichodina* sp., although *Piaractus mesopotamicus* and *Cyprinus carpio* were also parasited. *Piscinoodinium pillulare* infestation were found in *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e *Colossoma macropomum*. Monogenetics metazoan have largely been observed in *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, *C. macropomum* e cross-bred tambacu. The incidence of this parasite was elevated in the summer for *L. macrocephalus*, spring for *P. mesopotamicus* and *C. macropomum*, and both seasons for cross-bred tambacu. *Lernaea cyprinacea* copepodes were observed in *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* and cross-breeding tambacu, in spite of the fact that *C. carpio* has demonstrated high parasitism of adult form. The fish *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* and *C. carpio* were sponged intensely by *Dolops carvalhoi*, in situation of high population density. *Piaractus mesopotamicus* was considered the species more parasited by myxosporídeos, that were also observed in *L. macrocephalus* and cross-breeding tambacu.

KEY WORDS: Fish, parasite, seasonality.

RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de se conhecer a distribuição sazonal das principais espécies de parasitos causadores de danos branquiais aos peixes de pesqueiros comerciais do tipo pesque-pague em Guariba, SP. Este município está localizado a 21°15'22" S e 48°18'58" W, com altitude de 595 metros. A pesquisa foi desenvolvida no período de abril de 1997 a março de 1999. De 408 peixes examinados,

29,1% estavam parasitados pelos protozoários e metazoários. A espécie *Leporinus macrocephalus* foi a espécie que apresentou os maiores índices de parasitismo por *Trichodina* sp., seguido de *Piaractus mesopotamicus* e de *Cyprinus carpio*. *Leporinus macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e *Colossoma macropomum* também apresentaram infestações intensas pelo *Piscinoodinium pillulare*. Os referidos protozoários infestaram *L. macrocephalus* na primavera e verão. Os helmintos monogenóides infectaram intensamente *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, *C. macropomum* e tambacu. Em *L. macrocephalus* a ocorrência de monogenóides foi maior no verão; em *P. mesopotamicus* na primavera; no tambacu na primavera e verão e em *C. macropomum* a maioria das ocorrências foram assinaladas na primavera. Os copepoditos de *Lernaea cyprinacea* foram observados em *L. macrocephalus*, *P.*

¹ Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita (Unesp), Via Prof. Paulo Donato Castellane, km 05, Jaboticabal SP, 14884-900. Bolsista de Mestrado Fapesp, proc. 00/05249-7.

² Departamento de Patologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (Unesp), Via Prof. Paulo Donato Castellane, km 05, Jaboticabal SP, Brasil, 14884-900. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: fruas@fcav.unesp.br

mesopotamicus, *C. carpio* e tambacu. *Cyprinus carpio* foi a espécie mais parasitada por *L. cyprinacea* adulto. Os peixes *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* e *C. carpio* foram intensamente parasitados por *D. carvalhoi*, em situação de alta densidade populacional. *Piaractus mesopotamicus* foi considerada a espécie mais parasitada por myxosporídeos, que também foram observados em *L. macrocephalus* e tambacu.

PALAVRAS-CHAVE: Peixe, parasito, sazonalidade.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a expansão da atividade piscícola no Brasil foi impulsionada principalmente pela pesca esportiva, disponibilizada por meio de pesque-pague. Este tipo de empreendimento é abastecido por pisciculturas que criam alevinos de várias espécies adequadas à pesca esportiva, que após engorda são repassados aos pesque-pagues (OSTRENSKY; BOEGER, 1998).

Nas regiões inter-tropicais a constância do clima e da temperatura da água não favorecem variações sazonais de parasitismo (BAUER; KARIMOV, 1990). Entretanto condições e estímulos estressantes atuam como fatores predisponentes para várias enfermidades parasitárias e infecciosas (MORAES; MARTINS, 2004). A transferência de peixes de pisciculturas de origem para pesque-pague além de disseminar agentes com potencial patogênico (MARTINS et al., 2000a, 2002), requer captura e transporte que são severos fatores de estresse (CARNEIRO; URBINATI 1998; MARTINS et al., 2000b). Estes promovem o aumento da concentração plasmática de cortisol e da susceptibilidade às enfermidades (BELO, 2002; BRUM, 2003; MORAES; MARTINS, 2004) e estão diretamente correlacionados com a ocorrência de parasitoses (RANZANI-PAIVA, 1997; SINGHAL et al., 1986). Tilápias-do-Nilo em criação intensiva submetidas a tais condições tem o comprometimento de seu mecanismo de defesa (BAUER; KARIMOV, 1990) e sofrem epizootias, por exemplo, pelo *I. multifiliis* que pode ou não estar associado a saprolegniose, resultando em severo quadro de mortalidade (TAVARES-DIAS et al., 2002). Do mesmo modo, em ciprinídeos de criação intensiva foram diagnosticadas dois tipos de associação, quais sejam, entre monogenea, *I. multifiliis* e tricodinídeos e entre *Trichodina* sp., *Argulus* sp. e monogeneídeos. Essas estão relacionadas à baixa qualidade da água e das condições sanitárias dos viveiros que representam condições estressantes (FIGUEIRA; CECCARELLI, 1991).

O desenvolvimento de técnicas para o controle de parasitoses passa pela necessidade do diagnóstico da situação epidemiológica e sanitária dos estabelecimentos de cultivo para que se possa interferir de forma eficiente no processo. Assim este trabalho teve por objetivo o diagnóstico do comportamento sazonal de parasitoses branquiais em peixes mantidos em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil.

MATERIALE MÉTODOS

Durante o período de abril de 1997 a março de 1999, foram realizadas visitas mensais a um pesque-pague do município de Guariba (SP), para colheita de informações e de material. No período estipulado foram capturados 408 peixes, sendo 20 por colheita. Na criação em apreço, utilizava-se o método intensivo e os peixes eram alimentados com ração extrusada comercial à vontade.

A metodologia adotada implicou na realização de anamnese, amostragens ao acaso de peixes, com auxílio de vara de pescar, sendo a necropsia realizada no próprio pesqueiro. As informações da anamnese, assim como os dados de necropsia foram devidamente armazenados em fichas numeradas individuais e adequadas para tal fim.

Após o sacrifício dos peixes por comoção cerebral, foi realizado o exame exploratório externo, que visou observar a superfície do corpo, nadadeiras, brânquias e opérculos para detectar a presença de eventuais lesões e efusões ou de agentes patogênicos. Após tais observações foi realizado o exame interno. Os animais foram dissecados de acordo com a técnica de rotina do Grupo de Extensão e Pesquisa em Ictiopatologia (Gepi/CNPq) do Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp). Os órgãos internos foram examinados em conjunto e individualmente. A pesquisa parasitológica foi realizada sob microscopia de luz. As alterações presentes foram anotadas e os órgãos infectados fixados e retidos para exames parasitológicos posteriores.

Colheita e Identificação dos Parasitos

A colheita de parasitos foi realizada de acordo com cada espécime encontrado, seguindo as recomendações de Amato et al. (1991) e Martins e Souza (1997). A identificação seguiu as orientações de Thatcher (1991) como se segue:

a. Protozoários: pesquisa sob estereomicroscópio do muco da superfície do corpo oriundo de raspado, pequenos fragmentos de brânquias banhados em solução fisiológica comprimidos entre lâmina e lamínula; quando da presença dos parasitos, estes foram fixados em álcool metílico, secos ao ar e corados com Giemsa 1: 9, por dez minutos.

b. Monogenóides: brânquias dos peixes foram colhidas e colocadas em frascos com formalina 1:4000. Após descanso por uma hora nessa solução, os frascos foram agitados vigorosamente e o conteúdo ressuspenso em formalina 5%. No laboratório os filamentos branquiais foram raspados cuidadosamente com o auxílio de lâminas de bisturi para retirada dos parasitos presentes. Os espécimes foram conservados em formalina 5%.

c. Crustáceos: foram colhidos das narinas, do corpo e/ou brânquias, fixados em álcool 70% e conservados em álcool 70%, com 10% de glicerina.

Quantificação dos Parasitos

Após a colheita e procedimentos iniciais, os monogenea fixados em formalina 5% foram contados sob estereomicroscópio. Para tanto, o sobrenadante dos frascos foi desprezado e o

restante do material, contendo os espécimes foi transferido para uma placa quadriculada. O mesmo procedimento foi adotado para contagem de protozoários em câmara de McMaster, sob microscopia de luz. A prevalência foi calculada de acordo com Bush et al. (1997).

Análise qualitativa da água dos viveiros

Foram analisados os valores médios da água dos viveiros nas diferentes estações do ano. Concentração de oxigênio dissolvido (O_2D) no outono manteve-se em $5,3 \pm 0,8$, inverno $5,8 \pm 1,2$, primavera $4,6 \pm 0,7$ e verão $4,3 \pm 0,6$. O potencial hidrogeniônico (pH), no outono foi de $7,3 \pm 0,6$, no inverno $7,0 \pm 0,4$, na primavera $7,8 \pm 0,6$ e verão $7,7 \pm 0,2$. Enquanto os valores de condutividade elétrica ($\mu S/cm$) no outono foram de $50 \pm 1,7$, inverno $30 \pm 2,3$, primavera $53 \pm 3,4$ e verão $50 \pm 2,5$. Já a temperatura da água ($T^\circ C$) no outono foi de $22 \pm 0,8$, inverno $20 \pm 1,1$, primavera $25 \pm 2,8$ e verão $27 \pm 3,2$. Estes valores da qualidade da água mantiveram-se dentro dos padrões ideais para o cultivo das cinco espécies de peixes (SIPAÚBA-TAVARES, 1995).

Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância em esquema fatorial (5×4) cinco espécies de peixes e quatro estações. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa (SAS, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 408 peixes examinados, 29,1% estavam parasitados pelos protozoários *Trichodina* sp. e *P. pillulare*, por metazoários monogenóides, *L. cyprinacea* adultos e copepoditos, *Dolops carvalhoi* e myxosporídeos. (Tabela 1).

O piaçu (*L. macrocephalus*) apresentou parasitismo por monogenóides durante as quatro estações do ano, sendo que no verão a carga parasitária foi significativamente mais elevada ($p < 0,01$), acompanhando a temperatura mais alta. Copepoditos de *L. cyprinacea* infestaram essa espécie na primavera e no outono, havendo aumento significativo ($p < 0,01$) no verão em relação às outras estações. *D. carvalhoi*

infestaram o *L. macrocephalus* no inverno ($p < 0,01$), no outono e verão ($p < 0,01$), mas não foram observados na primavera. As espécies *Trichodina* sp. e *P. pillulare* apresentaram cargas parasitárias significativamente ($p < 0,01$) mais altas na primavera e verão, em relação às outras estações. Os myxosporídeos e *L. cyprinacea* adultos foram observados no verão em baixas infestações, mas não nas outras estações do ano (Figura 1). Assim, os achados deste trabalho coincidem parcialmente com a literatura, pois indicam aumento do parasitismo nesta espécie de peixe por *Trichodina* sp. e *P. pillulare* coincidindo com o aumento da temperatura da água. Porém, não foi observada diferença significativa sobre a ocorrência de *Trichodina* sp. e *P. pillulare* entre as estações do ano como anteriormente observado por Tavares-Dias et al. (2001a).

Verificou-se que no pacu (*P. mesopotamicus*) havia alta carga de helmintos monogenóides nas quatro estações do ano, sendo a maior na primavera ($p < 0,01$) quando a temperatura começou a se elevar, permanecendo significativamente mais alta ($p < 0,01$) no verão e no inverno, enquanto que no outono os valores foram mais baixos. *Trichodina* sp. teve presença constante no outono, inverno e verão, estando ausente no inverno. Todavia quando presente, sua ocorrência foi baixa. Os myxosporídeos tiveram presença constante, sendo encontrados nas quatro estações do ano, com ocorrência mais elevada no inverno. O dinoflagelado *P. pilulare* foi observado no inverno e na primavera com infestações baixas e esteve ausente no verão e outono. Copepoditos *L. cyprinacea* foram encontrados no inverno, primavera e verão sempre com ocorrência baixa, enquanto o outro crustáceo *D. carvalhoi* esteve presente somente no verão (Figura 2). Esses resultados são similares aos de Tavares-Dias et al. (2001b), com aumento da ocorrência deste parasito na mesma espécie de peixe na primavera e verão, acompanhando a elevação da temperatura. Apesar de não haver variação sazonal significativa dos demais parasitos, deve-se destacar que o *P. mesopotamicus* foi parasitado por myxosporídeos durante as quatro estações do

Tabela 1. Hospedeiros examinados e parasitados no período de abril de 1997 a março de 1999. Município de Guariba-S.P.

Hospedeiros	Nº de Peixes Parasitados		
	Examinados	N	%
<i>Leporinus macrocephalus</i> Garavello & Britski, 1988	47	41	87,2
<i>Piaractus mesopotamicus</i> Holmberg, 1887	55	32	58,1
<i>Cyprinus carpio</i> Lannaeus, 1758	73	22	30,1
<i>Colossoma macropomum</i>	35	04	11,4
Híbrido tambacu	163	18	11,0
<i>Brycon cephalus</i> Günther, 1869	17	01	5,8
<i>B. hilarii</i>	7	00	00
<i>Ictalurus punctatus</i>	1	00	00
TOTAL	408	119	29,1

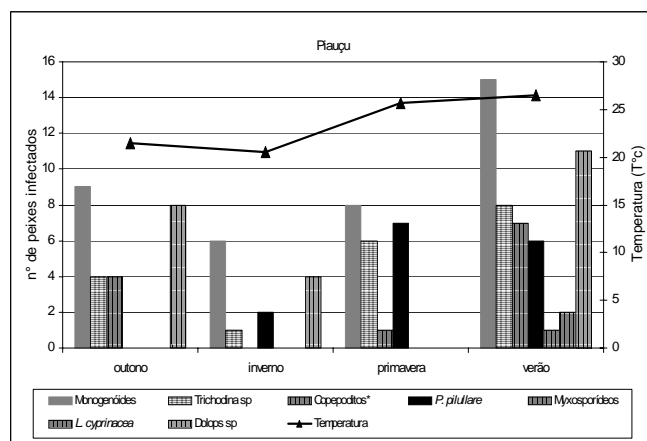


Figura 1. Variação sazonal de parasitos monogenóides, *Piscinoodinium pilulare*, *Dolops carvalhoi*, Mixosporídeos, copepoditos de *Leerneae cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp em *Leporinus macrocephalus* e temperatura média por estação do ano.

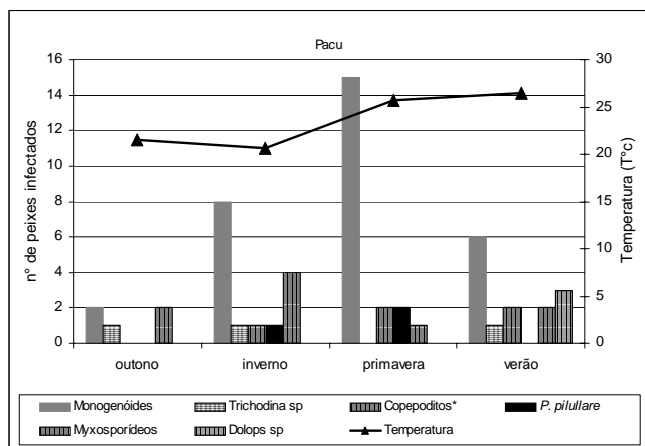


Figura 2. Variação sazonal de parasitos monogenóides, *Piscino-dinium pilulare*, *Dolops* sp, Mixosporídeos, copepoditos de *Lerneae cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp em *P. mesopotamicus* e temperatura média por estação do ano.

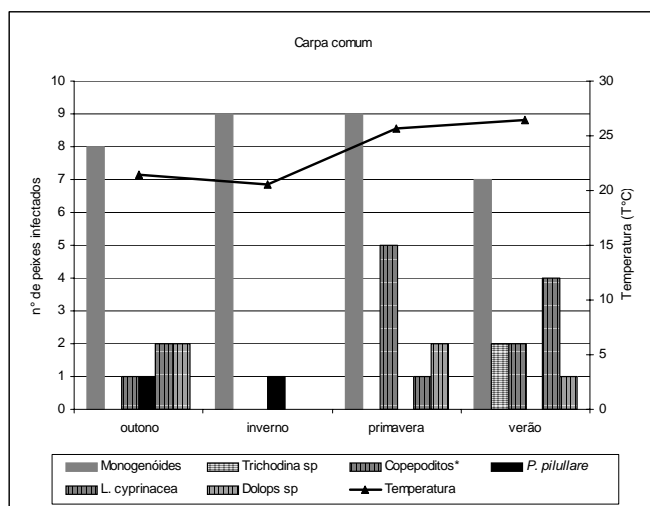


Figura 3. Variação sazonal de parasitos monogenóides, *Piscino-dinium pilulare*, *Dolops* sp, Mixosporídeos, copepoditos de *Lerneae cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp em *Cuprinus carpio* e temperatura média por estação do ano.

ano e por *D. carvalhoi* no verão. Segundo Eiras (1994) a maioria das espécies de monogenóides tem padrão anual de infecção bem definido, com aumento do número de parasitos no verão e redução nos meses frios. Contudo, algumas espécies deste helminto ocorrem durante todo o ano, fato que pode estar associado a características especiais do ciclo de vida, permitindo infestações reincidentes e contínuas.

Em *C. carpio* não houve diferença significativa da carga parasitária entre as estações por helmintos monogenóides, sendo elevada a sua ocorrência durante todo o ano, em particular na primavera e no inverno. Nesta espécie de peixe *Trichodina* sp. foi assinalada somente no verão, com baixa ocorrência e não foi identificada nas outras estações do ano. O parasitismo por *L. cyprinacea* não sofreu variação sazonal significativa, porém sua presença foi destacada no outono e no verão principalmente. Copepoditos de *L. cyprinacea* esti-

veram presentes na primavera. *D. carvalhoi* esteve presente no outono e na primavera com maior ocorrência que no verão e não foi diagnosticado no inverno. (Figura 3). A ocorrência desse crustáceo foi observada no outono e primavera. De acordo com os achados de Gabrielli e Orsi (2000), durante o período de 1995 a 1998, em pisciculturas da região norte do Estado do Paraná, as infestações pelo crustáceo *L. cyprinacea* em *C. carpio* ocorreram de setembro a março, estando ausente neste hospedeiro de maio a agosto.

O tambacu apresentou ocorrência de monogenóides mais elevadas na primavera e verão ($p < 0,01$) em relação ao outono e inverno, respectivamente, sendo que as maiores taxas de ocorrência foram no verão. Quanto aos mixosporídeos não houve diferença significativa entre as estações do ano, mas com exceção da primavera, sua ocorrência foi observada nas três estações em baixa intensidade. Similarmente o *P. pilulare* não foi observado no outono, mas esteve presente nas outras estações tendo significativo aumento de sua ocorrência no verão. A ocorrência de copepoditos de *L. cyprinacea* foi significativamente maior na primavera e verão em relação ao inverno ($p < 0,05$), mas sua presença não foi assinalada nas ou-

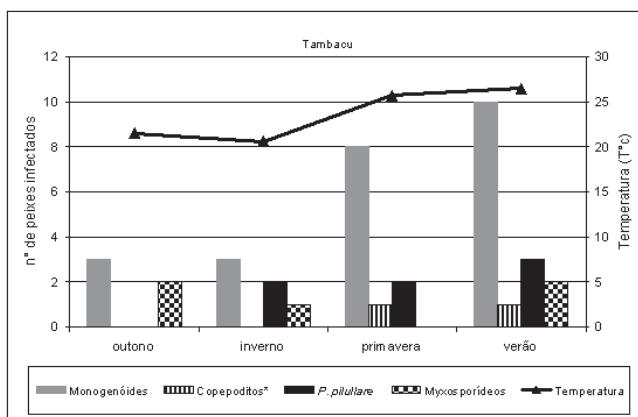


Figura 4. Variação sazonal de parasitos monogenóides, *Piscino-dinium pilulare*, Mixosporídeos, copepoditos de *Lerneae cyprinacea*, e no híbrido tambacu e temperatura média por estação do ano.

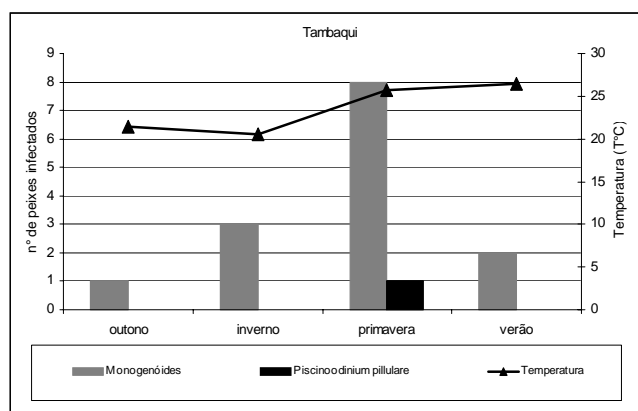


Figura 5. Variação sazonal de parasitos monogenóides e *Piscino-dinium pilulare*, e temperatura média por estação do ano em *Colossoma macropomum*.

tras estações (Figura 4). A presença de monogenóides nesta espécie de peixe não sofreu variação sazonal, fato observado por Tavares- Dias et al. (2001b), quando estes helmintos estiveram ausentes no verão. A presença de copepoditos de *L. cyprinacea* no verão ora assinalada, assemelha-se às observações de Gabrielli e Orsi (2000) que identificaram o parasito infestando tambacu.

A espécie *C. macropomum* foi parasitada por monogenóides e por *P. pilulare*, havendo diferença significativa ($p < 0,01$) entre as estações do ano, no inverno e primavera em relação às outras estações (Figura 5). Parasitos que não tem especificidade parasitária como o *P. pilulare* utilizam vasto número de espécies diferentes de hospedeiros favorecendo sua proliferação (MARTINS et al., 2001). A maioria dos parasitos de peixes é considerada comensal e só em condições propícias exercem o parasitismo propriamente dito. Bom exemplo é o *P. pilulare* que, embora encontrado nos peixes, está presente no substrato dos tanques de cultivo. Esse dinoflagelado é primitivo e tem como uma de suas características a presença de cloroplastos (LOM, 1981), os quais poderiam ter função de fotossíntese. Nesse caso o parasitismo pode não ser obrigatório, sendo o peixe apenas mais um substrato para sua fixação.

Os parasitos podem provocar doença e mortalidade indistintamente, já que favorecem a entrada de outros patógenos mais prejudiciais que eles próprios. A estrutura da relação hospedeiro-parasito é determinada por fatores como a idade, a estrutura genética e o hábitat da população de hospedeiros, bem como por interações entre as espécies de parasitos (DOBSON; KEYMER, 1990). A persistência dessas comunidades depende da relação entre a taxa de crescimento dos hospedeiros e a patogenicidade dos parasitos e para que essa persistência ocorra é necessário que a taxa de crescimento seja suficientemente alta para compensar a patogenicidade (DOBSON; ROBERTS, 1994). Assim, é interessante lembrar que as enfermidades não são monoetiológicas, e que para o seu desenvolvimento, concorrem vários fatores.

Os resultados deste trabalho revelam que a maioria das espécies de peixes estava infestadas por protozoários e metazoários na primavera e verão, quando a temperatura da água começou a elevar-se. Essa elevação de temperatura pode favorecer rápidas infestações pela melhora nas condições de proliferação dos patógenos. Essa rápida proliferação associada a outros fatores como a má qualidade ambiental, deficiência nutricional e manejo inadequado favorecem a ocorrência de enfermidades parasitárias. Por outro lado, no inverno a atividade biológica dos viveiros diminui, conseqüentemente o ciclo de vida da maioria dos parasitos é prolongado pela falta de alimentos naturais, mas as enfermidades são favorecidas pelo declínio repentino da temperatura, que associado a outros fatores, induz o estresse nos hospedeiros (TAVARES-DIAS et al., 2001a). O conhecimento da distribuição sazonal de agentes causadores de enfermidades parasitárias, bem como da complexa relação entre fatores ambientais, hospedeiros e parasitos são importantes para que se possa

intervir no sistema com técnicas profiláticas adequadas, criando programas preventivos de controle destas enfermidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J.F.; BOEGER, W.A. AMATO, S.B. *Protocolos para laboratórios – Coleta e processamento de parasitas e pescados*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária UFRJ, 1991. 81p.
- BAUER, O.N.; KARIMOV, S.B. Patterns of parasitic infections of fishes in a water body with constant temperature. *Journal of Fish Biology*, v. 36, n. 1, p. 1-8, 1990.
- BELO, M.A.A. *Efeito do estresse e da suplementação alimentar com vitamina e sobre a formação de gigantócitos em lamínulas de vidro implantadas no tecido subcutâneo de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887*. 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, SP, 2002.
- BRUM, C.D. *Vitamina C favorece a formação de macrófagos policariontes em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 mantidos em diferentes densidades*. 2003. 58 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Centro de Aqüicultura da Unesp, Jaboticabal, SP, 2003.
- 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.
- CARNEIRO, P.C.F.; URBINATI, E.C. Alterações metabólicas, hematológicas e osmorregulatórias do matrinxã *Brycon cephalus* causadas pelo estresse de transporte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10. 1998, Recife. *Anais...* Recife: ABRAQ, 1998. v.2, p. 609-619.
- CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.; VOLPATO, G. *Dicas em Piscicultura Perguntas & Respostas*. 1ª ed. Botucatu: Santana Gráfica Editora, 2000. 247 p.
- DOBSON, A.P.; KEYMER, A.E. Population dynamics and community structure of parasite helminths. In: SHORROCKS, B.; SWINGLAND, L.A. *Living in a patchy environment*. Oxford: Oxford University Press, 1990. p.107-125.
- DOBSON, A.P.; ROBERTS, M. The population dynamics of parasite helminth communities. *Parasitology*, v. 109, p. S97-S108, 1994.
- EIRAS, J.C. Elementos de ictoparasitologia. 1ª ed. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994. 339p.
- FIGUEIRA, L.B.; CECCARELLI, P.S. Observações sobre a presença de ectoparasitas em pisciculturas tropicais do interior (CEPTA- região) entre janeiro e junho de 1991. *Boletim Técnico do CEPTA*, v. 4, n. 1, p. 57-65, 1991.
- 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.
- LOM J. Fish invading dinoflagellates: a synopsis of existing

- and newly proposed genera. *Folia Parasitologica*, v. 28, p. 3-11, 1981.
- MARTINS, M.L.; SOUZA, V.N. *Henneguya piaractus* n.s.p. (Myxozoa : Myxobolidae) Parasito de Brânquias de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes : Characidae), no Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 57, n. 2, p. 239-245, 1997.
- MARTINS, M.L. *Doenças Infecciosas e Parasitárias de Peixes*. 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 66 p. (Boletim Técnico nº 3)
- MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; FUJIMOTO, R.Y.; ONAKA, E.M.; NOMURA, D.T.; SILVA, C.A.H.; SCHALCH, S.H.C. Parasitic infections in cultivated brazilian freshwater fishes. A survey of diagnosticated cases. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 9, n. 1, p. 23-28, 2000a.
- MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; MORAES, J.R.E.; MALHEIROS, E.B. Falha na resposta do cortisol ao estresse por captura e por carragenina em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). *Acta Scientiarum*, v. 22, n. 2, p. 545-552, 2000b.
- MARTINS, M.L.; MORAES, J.R.E.; SCHALCH, S.H.C.; MORAES, F.R. Piscinoodinium pillulare Schäperclaus 1954 (Dinoflagellida) infection in cultivated fish from Northeast region of São Paulo State, Brazil. Parasitological and pathological aspects. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61, n. 4, p. 639-644, 2001.
- MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; MORAES, F.R.; BOZZO, F.R.; PAIVA, A.M.F.C.; ADRIANO, G. Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 4, p. 981-985, 2002.
- MORAES, F.R.; MARTINS, M.L. Condições pré-disponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALLOSSI, D.M.; CASTANGNOLLI, N. (Ed) *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo: TecArt, 2004, p. 343-386.
- OSTRENSKY, A. BOEGER, W. *Fundamentos e técnicas de manejo. Piscicultura*. Guaíba: Agropecuária Ltda., 1998. 211p.
- RANZANI-PAIVA, M.J.; ISHIKAWA, C.M.; CAMPOS, B.E.S.; EIRAS, A.C. Haematological characteristics associated with parasitism in mullets, *Mugil platanus* Günther, from the estuarine region of Cananéia, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 14, n. 2, p. 329-339, 1997.
- SAS Institute, SAS User's Guide: Statistics, Inc. Cary, NC, USA. 1989-1996.
- SINGHAL, R.N.; JEET, S.; DAVIES, R.W. The relationships between changes in selected physico-chemical properties of water and the occurrence of fish parasites in Haryana, India. *Tropical Ecology*, v. 27, p. 1-9, 1986.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Limnologia Aplicada à Aquicultura. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 70p.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. Fauna parasitária de peixes oriundos de pesque-pague do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18 (supl), p. 67-79, 2001a.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L.; KRONKA, R.N. Fauna parasitária de peixes oriundos de pesque-pague do município de Franca, São Paulo, Brasil. II Metazoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.18(supl) , p. 81-95, 2001b.
- TAVARES-DIAS, M.; RODRIGUES, C.AP.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L.; SANTANA, A E. Haematological changes in *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) with gill ichthyophthiriasis and saprolegniosis *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 28, n. 1, p. 01-09, 2002.
- THATCHER, V.E. Amazon fish parasites. *Amazoniana*, v. 11, n. 3-4, p. 263-572, 1991.

Recebido em 16 de maio de 2005.

Aceito para publicação em 05 de setembro de 2005.