

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP

CAMPUS JABOTICABAL

**APRECIÇÃO DA FAUNA ICTIOPARASITÁRIA EM
PESQUEIRO TIPO PESQUE-PAGUE DO MUNICÍPIO DE
GUARIBA-SP DURANTE O PERÍODO DE ABRIL DE
1997 A MARÇO DE 1999.**

Sergio Henrique Canello Schalch

JABOTICABAL-SP

SETEMBRO/ 2002

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP

CAMPUS JABOTICABAL

**APRECIÇÃO DA FAUNA ICTIOPARASITÁRIA EM
PESQUEIRO TIPO PESQUE-PAGUE DO MUNICÍPIO DE
GUARIBA-SP.**

Aluno: Sergio Henrique Canello Schalch

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ruas de Moraes

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Aqüicultura, do Centro
de Aqüicultura da UNESP (CAUNESP),
como parte das exigências para obtenção do
título de MESTRE em Aqüicultura, Área de
Concentração em Aqüicultura.**

JABOTICABAL/2002

DEDICO este trabalho:

“As mulheres da minha vida, minha esposa Flávia, minhas filhas, Marina e Alice. Elas que estão sempre presentes em todos os meus momentos, tanto os bons quanto os difíceis.”

AGRADECIMENTOS

- ❖ Ao Prof. Dr. Flávio Ruas de Moraes pela orientação nos diversos assuntos que envolveram a realização deste trabalho.
- ❖ Ao Prof. Dr. Maurício Laterça Martins pela orientação durante as coletas.
- ❖ Ao Prof. Dr. Franceschini pelo incentivo e apoio prestados durante o período de estudo.
- ❖ À minha família que sempre me apoiou durante a minha vida.
- ❖ Dr. Vando Eduardo Soares, pelo auxílio na análise estatística.
- ❖ Aos colegas da Pós-Graduação, Eduardo, Karina, Rodrigão, Marco, Érico, Fabiana Bozzo, Marcos Tavares, Camila, Mariana Cutolo, Cíntia, Jaime, Carolina, Flávião, Valéria, Léo, Ana Bacarin, Adriano, Denise, Miguel, pela amizade e ajuda prestadas.
- ❖ Aos funcionários do CAUNESP, Veralice, Juliana, Donizete, Roberto, Valdecir, Márcio perereca, Márcio, dona Ana, Alta, Fátima, Mônica, seu Mauro e Sueli, o meu obrigado.
- ❖ Todas as pessoas que direta ou indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.
- ❖ À FAPESP, pela bolsa e auxílio concedidos (proc. N° 00/05249-7).
- ❖ Ao piscicultor Carlos Eduardo Pacífico, pela doação dos peixes necessários para o estudo.
- ❖ A Estação Agroclimatológica, Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP – CAMPUS DE JABOTICABAL, pelo fornecimento dos dados de climatologia.
- ❖ Ao Centro de Aqüicultura da Unesp (CAUNESP) por oferecer condições desejáveis para realização deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO	1
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	5
REVISÃO DE LITERATURA	7
PROTOZOA	7
Filo Ciliophora	7
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	7
<i>Trichodina</i> sp	9
Filo Dinophyta	10
<i>Piscinoodinium pillulare</i> Schäperclaus, 1954 (Lom, 1981)	10
METAZOA	11
Filo Platyhelminthes	11
Classe Monogenea.....	11
Filo Myxozoa	13
Classe Myxosporea.....	13
Filo Artropoda.....	15
Classe Crustácea Sub-Classe Copepoda.....	15
Sub Classe Branchiura.....	16
<i>Dolops</i> sp e <i>Argulus</i> sp	16
MATERIAL E MÉTODO	18
Colheita e Identificação dos Parasitos	19
Quantificação dos Parasitas	20
Histopatologia	20
Análise qualitativa da água dos viveiros	20
Análise Estatística	21
RESULTADOS.....	22
Características da qualidade da água.....	22
Ocorrência de parasitos e Intensidade de parasitismo.....	23

Intensidade de parasitismo/espécie de peixe e variação sazonal	26
Ocorrência de associações parasitárias e número total de espécies parasitadas	51
Sazonalidade comparativa de ocorrência de parasitos entre as espécies de peixes	56
Análise Histopatológica de brânquia.....	77
DISCUSSÃO	80
Ocorrência e intensidade de parasitos	80
Variação sazonal de parasitos	85
Histopatologia	90
CONCLUSÕES.....	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

RESUMO

Este trabalho contribui para o conhecimento das principais espécies de parasitos causadores de danos aos peixes de pesqueiros comerciais do tipo pesque-pague em Guariba. Este município está localizado a 21°15'22"Latitude S e 48°18'58" Longitude W, com altitude de 595metros. As pesquisas foram desenvolvidas no período de abril de 1997 a março de 1999, visando determinar quais as características de eventuais surtos epizoóticos, o tipo de resposta tecidual provocada nos hospedeiros e qual a melhor forma de controle do parasitismo. Dos 408 peixes examinados, 29,1% estavam parasitados pelos protozoários *Trichodina* sp e *Piscinoodinium pillulare* e pelos metazoários helmintos monogénóides, *Lernaea cyprinacea*, copepoditos de *Lernaea cyprinacea*, *Dolops* sp e myxosporídeos. O *Leporinus macrocephalus* foi a espécie que apresentou os maiores índices de parasitismo por *Trichodina* sp, seguido de *Piaractus mesopotamicus* e *Cyprinus carpio*. Este parasito não foi assinalado no tambacu, *Brycon cephalus*, *Brycon hillarii* e *Colossoma macropomum*. O *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e *C. macropomum* foram intensamente parasitados pelo *P. pillulare*, mas no tambacu a infestação foi baixa. Estes protozoários infestaram *L. macrocephalus* na primavera e verão. Os helmintos monogénóides infectaram intensamente *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, *C. macropomum* e tambacu, não sendo diagnosticado em *B. cephalus* e *B. hillarii*. Em *L. macrocephalus* a ocorrência de helmintos monogénóides 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 *L. cyprinacea* foram observados em *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e tambacu. Porém, *C. carpio* foi a espécie mais parasitada por *L. cyprinacea* adulto. Houve alterações sazonais estatisticamente significativas na primavera sobre o número de espécies infectadas por copepoditos de *L.*

cyprinacea. Os peixes *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* e *C. carpio* foram altamente parasitados por *Dolops* sp, em situação de alta densidade populacional, estando presente também *B. cephalus* e *B. hillarii* e ausente em tambacu. A ocorrência desse metazoário foi maior no outono e no verão. O *P. mesopotamicus* foi considerada a espécie mais infectada por myxosporídeos, sendo os mesmos observados em *L. macrocephalus* e tambacu, estando ausente em *C. carpio*, *C. macropomum*, *B. cephalus* e *B. hillarii*.

Severas lesões ocorreram nas brânquias de *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus* causadas pelo parasitismo de monogenóides, *Trichodina* sp e *P. pillulare*, dentre elas, extensas hemorragias, edemas subepteliais, hiperplasias das lamelas primárias e secundárias, fusão do eptelio laminar, aumento de células mucosas e destruição do filamento branquial.

Palavras-chave: peixe, parasito, epidemiologia, histopatologia.

ABSTRACT

This research was designed to identify the main parasite diseases in different species of fish from free-fishing at Guariba, State of São Paulo. This country is located at latitude: 21°15'22" S, longitude 48°18'58" W, in altitude 595 meters. The research was developed in period April, 1997 to March to 1999, seeking to verify the characteristics of epizootic outbreaks, the kind of tissue lesions. 408 fishes were examined during a period of one year, the data demonstrated that 29,1% of them were infested by the protozoans and 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*. Monogenetic metazoa have largely been observed in *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, *C. macropomum* e cross-bred tambacu, despite of their incidence that was elevated in the summer for *L. macrocephalus*, spring for *P. mesopotamicus* and *C. macropomum*, and both seasons for cross-bred tambacu.

Lernaea cyprinacea copepods 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. *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* e *C. carpio* showed susceptibility to *Dolops* sp parasitism, even though the main prevalence was observed during the summer and autumn seasons. *P. mesopotamicus* was the most susceptible species to the myxosporidians, however this parasite were also identified in *L. macrocephalus* and cross-breeding tambacu.

Severe gill lesions have been observed in *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus* caused by monogenetic, *P. pillulare* e *Trichodina* sp parasitism, such as: extensive hemorrhage area,

sub epithelium edema, the primary and secondary lamina was hiperplastic, fusion of laminar epithelium, raise of mucous membrane cells and branchial filament destruction.

Key-words: fish, parasite, epidemiolog, histopatology.

INTRODUÇÃO

A expansão da atividade piscícola no Brasil nos últimos anos foi impulsionada principalmente pela pesca esportiva, disponibilizada por meio de pesque-pague. Este tipo de empreendimento é abastecido por criações (pisciculturas) que cultivam alevinos de várias espécies adequados à pesca esportiva de carne valorizada, os quais após acabamento de engorda são repassados comercialmente aos pesque-pagues. Entretanto, esses peixes estão sujeitos a manejo zootécnico, capturas e transportes para suas distribuições diversas. Esse manuseio atua como elemento estressante, vez que os peixes ficam expostos a baixos valores de oxigênio dissolvido na água, alta concentração de amônia, variações bruscas de temperatura e pH. Tais fatores acarretam aumento da susceptibilidade às enfermidades parasitárias e infecciosas, com altas taxas de mortalidade. Além disso, sabe-se que algumas enfermidades de peixes parasitados podem ser transmitidas ao ser humano, constituindo-se em problema de saúde pública.

Pelos motivos supracitados, torna-se necessário o conhecimento dos agentes com potencial patogênico, sua distribuição geográfica, epidemiológica, características de eventuais surtos epizooticos, que possam acontecer, bem como, o tipo de resposta tecidual dos hospedeiros e o melhor método de controle.

Vários agentes patogênicos estão presentes em diversas regiões do Brasil como causadores de grandes prejuízos. No Estado de São Paulo foram relatados a presença em alguns surtos causados por eles (CECCARELLI et al., 1990; FIGUEIRA & CECCARELLI, 1991; MARTINS & ROMERO, 1996). Estão normalmente presentes no meio ambiente, parasitando o corpo e as vísceras dos peixes. Em qualquer dessas situações podem romper o equilíbrio hospedeiro-parasito-ambiente desencadeando surtos de enfermidades com prejuízos para as criações (MARTINS, 1998a).

O presente trabalho teve o objetivo de diagnosticar a fauna parasitária e suas alterações em peixes de pesque-pague da região de Guariba- SP. As investigações avaliaram a ocorrência de parasitos, e a sua relação com eventuais enfermidades existentes, evidenciando sinais clínicos e achados anatomopatológico de possíveis surtos epizoóticos comuns nos meses de inverno.

REVISÃO DE LITERATURA

Estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes no Brasil estão mais voltados aos aspectos taxinômicos com descrições de inúmeras espécies de agentes. No entanto, pouco se conhece sobre os efeitos mórbidos dos parasitos aos hospedeiros e sobre a sazonalidade da ocorrência em pisciculturas. Presentes no ambiente ou nos peixes aproveitam-se de qualquer alteração ou desequilíbrio no ambiente aquático com proliferação rápida. Segundo ROBERTS (1981), além de causarem perdas maciças do plantel, podem reduzir o rendimento em termos de ganho de peso e comprimento, acarretando sérios prejuízos ao produtor.

PROTOZOA

Filo Ciliophora

Ichthyophthirius multifiliis Fouquet, 1876

Protozoário ciliado, arredondado com cerca de 1,0 mm de diâmetro apresenta um macro núcleo central em forma de ferradura. Tem distribuição mundial e no Brasil já foi observado parasitando várias espécies causando enfermidade em praticamente todos os peixes de água doce com mortalidade de até 100% (MEYER, 1974).

MARTINS & ROMERO (1996), relataram que esse ciliophora ocorre em 28% de tambacus, 19,1% de tambaquis e, em 7,2% de pacus conviventes no mesmo tanque. Observaram nestes peixes a presença de pontos brancos típicos na superfície do corpo, nadadeiras e brânquias. O exame histológico das brânquias revelou que os trofontes estavam aderidos na base central das lamelas, recobertos por uma camada de tecido epitelial, apresentando restos de células semi-digeridas e vacúolos com resquícios celulares no seu citoplasma. Como resposta imune do

hospedeiro, ocorreu o encapsulamento do protozoário por células epiteliais hiperplásicas. Em casos mais avançados, estavam presentes focos necróticos e infiltrado inflamatório com edema.

A infestação experimental de peixes com *I. multifiliis*, em que se realizou o controle de trofontes sem condição de reinfestação, levou à conclusão de que os parasitos podem se reproduzir no corpo do hospedeiro por divisão binária (EWING & COKAN, 1988).

Os surtos de ictiofitiríase ocorrem quando as condições do meio ambiente e o estado geral dos peixes são favoráveis para a rápida multiplicação do parasito. Tais condições dizem respeito à temperatura adequada, entre 25 a 28°C, em que o parasito completa seu ciclo de vida em tempo menor quando comparados as baixas temperaturas. As situações estressantes como alta densidade populacional, baixa concentração de oxigênio dissolvido, mudanças bruscas de pH., presença de substâncias tóxicas também atuam como elementos estressantes, tornando os peixes mais susceptíveis à enfermidade (DICKERSON e DAWE, 1995).

Em truticulturas da Dinamarca , observa-se a ocorrência de *I. multifillis* nos meses de verão e outono, quando a temperatura situa-se entre 16 e 20°C (BUCHMANN e BRESCIANI,1997).

No Brasil, a ictiofitiríase foi observada em várias espécies cultivadas no Centro de Pesquisas de Peixes Tropicais (CEPTA), em Pirassununga-SP, especialmente no inverno. Os peixes comprometidos apresentavam reação inflamatória e hemorragia das lamelas branquiais, hiperplasia dos filamentos com conseqüente compressão. Foram observados alguns focos de telangiectasia nas lamelas, hiperplasia do epitélio interlamelar, fusão das suas extremidades, hiperplasia de células mucosas com aumento da produção de muco. Essas alterações conduzem à redução da capacidade funcional das brânquias que somadas a transtorno semelhante causado na pele, afetam efetivamente o processo de osmorregulação, comprometendo a sobrevivência dos peixes (CECARELLI et al., 1990) .

Em piscigranjas do interior de São Paulo, FIGUEIRA e CECCARELLI (1991), observaram nove gêneros de parasitos de pele e brânquias em 297 alevinos. Verificaram dois surtos de ictiofitiríase durante o período de abril a agosto. Os parasitos de ocorrência mais comum foram: *Trichodina* sp, *I. multifiliis*, *Dactylogyrus* sp, *Glossatella* sp, *Henneguya* sp, *Saprolegnia* sp, *Myxobolus* sp e *Epistilis* sp. O crustáceo *Lernaea* sp. também foi encontrado em uma das propriedades.

Trichodina sp

Existem vários trichodinídeos que parasitam os peixes de água doce e salgada, incluindo *Tricodinella* sp, *Trichodina* sp, *Tripaticla* sp, *Paratrichodina* sp, *Hemitrichodina* sp e espécies de *Varichodina* sp. Parasitos ciliados, cujo tamanho varia de acordo com a espécie, possui na parte central uma coroa de dentículos. Normalmente estão presentes nos ambientes de criação sem causar dano aos peixes, mas quando ocorre desequilíbrio do sistema como excesso de matéria orgânica nos viveiros, o meio torna-se adequado para sua proliferação, aumentando as chances de predarem seus hospedeiros (LOM, 1993).

Para se alimentar o parasito faz movimentos rotatórios e sucção de células causando lesões superficiais, hiperplasia, necrose da epiderme e a erosão de nadadeiras (ROGERS & GAINES 1975).

A trichodiníase freqüentemente apresenta-se como enfermidade de caráter crônico com morbidade e mortalidade médias ou baixas (EIRAS et al, 1998).

No Brasil, o Laboratório de Patologia de Organismos Aquáticos (Lapoa) do Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) já diagnosticou a tricodiníase em oito espécies de peixes

cultivados, dentre elas, *C. macropomum*, *P. mesopotamicus*, tambacu, *L. macrocephalus*, *C. carpio*, *I. punctatus*, *O. niloticus* e *B. cephalus* entre 1993 e 1998 (MARTINS et al., 2000).

Filo Dinophita

Piscinoodinium pillulare Schäperclaus, 1954 (Lom, 1981)

Este parasito era conhecido como *Oodimun ocellatum* (BROW, 1934). Para melhor caracterização, LOM (1981) propôs os gêneros *Amiloodinium* e *Piscinoodinium* os quais foram utilizados para distinguir infestações de peixes marinhos e de água doce. Quanto a morfologia, citologia e o ciclo biológico de *O. ocellatum* foram preservados os descritos por NIGRELLI (1936). O seu corpo é descrito como piriforme, de cor castanho-amarelada, medindo até 160 micrômetros. Fixam-se às células epiteliais do hospedeiro através de prolongamentos denominados rizocistos e, quando maduro, sai do hospedeiro e adquire forma cística.

No Brasil não havia registros da ocorrência do *P. pillulare* até a descrição de MARTINS et al. (2001), isto porque até meados de 1996, ainda era confundido com *I. multifiliis* por pessoas inexperientes. Os autores demonstraram a falta de especificidade parasitária em diagnósticos da infecção pelo dinoflagelado em elevado número de espécies de peixes em diferentes regiões do Estado de São Paulo, mais notadamente na região nordeste. As infecções, em geral maciças, provocam altas taxas de mortalidade devido ao comprometimento branquial produzindo inicialmente dispnéia e asfixia nos estágios finais. Em uma propriedade em que foi constatado esse ectoparasita, houve morte de 4000 exemplares de peixes em 24 horas. MARTINS et al. (2001). As causas predisponentes da enfermidade, estão geralmente relacionadas à redução da concentração de oxigênio dissolvido, devida ao excesso de matéria orgânica e superpopulação. Dos surtos diagnosticados, 73,3% ocorreram entre maio e agosto, demonstrando maior

susceptibilidade dos peixes ao dinoflagelado nos meses mais frios do ano na região nordeste do Estado de São Paulo. Quando a temperatura da água variava entre 17 e 24° C. O híbrido tambacu foi em que a parasitose foi mais freqüente. Além disso apresentou as maiores taxas de mortalidade, seguido pelo *P. mesopotamicus* (pacu), *C. macropomum* (tambaqui), *L. macrocephalus* (piaçu) e *O. niloticus* (tilápia nilótica). MARTINS et al. (2001).

METAZOA

Filo Plathelminthos

Classe Monogenea

Os platelmintos da família Dactylogyridae têm merecido atenção especial dos pesquisadores por causarem sérias injúrias aos peixes (KINKELIN et al., 1991). Os parasitos têm forma alongada, são monoxêmicos, com exceção do *Diplozoon* sp, condição esta, que favorece as grandes infestações ao liberarem seus ovos, se transformam em larvas denominadas oncomiracídeos infectantes (RHODE, 1993).

Os helmintos monogenóides causam grandes prejuízos, em alguns países europeus pelas altas taxas de parasitismo como é o caso do *Gyrodactylus salaris*, que promove sérios danos às criações de trutas e salmões (LANG & MELLERGAARD, 1999).

No Brasil, a maioria das espécies de monogenóides foram descritas na região Amazônica, sendo que o gênero *Anacanthorus* é representado por 63 espécies, com exceção do *A. penilabiatus* (BOEGER et al, 1995) descritos em brânquias de *P. mesopotamicus* (Holmberg 1887).

Segundo MARTINS (1997a), os helmintos da classe monogenea são encontrados com freqüência na superfície do corpo, brânquias, nadadeiras e narinas. Peixes assim infestados tornam-se agitados, chocam-se contra as paredes do tanque ou a os objetos no fundo dos viveiros,

sobem à superfície da água, tornam-se anoréxicos, com conseqüente emagrecimento. Além disso apresentam hemorragias na pele e brânquias, edema nos filamentos branquiais e graus variáveis de mortalidade.

Segundo MARTINS & ROMERO (1996), doenças causadas por monogenóides comprometeram 33,3% de pacus (*P. mesopotamicus*), 19,1% de tambaquis (*C. macropomum*) e 17,4% ocorreram no híbrido tambacu. Observou-se grande quantidade destes parasitos nos filamentos branquiais, em que havia pontos hemorrágicos e aumento de volume dos filamentos. A infestação leve ou moderada teve como conseqüência reação inflamatória e hiperplasia epitelial. No caso de alto parasitismo ocorreu hiperplasia basal de células epiteliais, focos necróticos, edema com desprendimento do epitélio e ruptura de células pilares.

CECCARELLI et al. (1990) estabeleceram relações entre a distribuição sazonal da mortalidade, a incidência de parasitos e à variações na temperatura da água, identificando as enfermidades mais freqüentes ocorridas durante o período de 1983 e 1990, em peixes tropicais em criação do município de Pirassununga. SP. Dentre as doenças, incluem-se a ictiofitiríase, columnariose, dactilogirose, trichodiníase, lerneose e argulose. A ocorrência dessa doenças concentra-se no inverno (maio a julho) e devendo-se, na maioria das vezes, à falta de adoção de medidas profiláticas e a inadequação das criações.

ALEXANDRINO et al. (1995) notaram ao exame clínico que os animais apresentavam-se apáticos com a pele hiperpigmentada, as brânquias esbranquiçadas nas bordas e com secreção de exsudato sanguinolento. No raspado branquial havia grande quantidade de monogenóides, enquanto o quadro histológico revelou a presença de cistos de *Henneguya* sp. As brânquias apresentaram-se edemaciadas, congestionadas e hiperplásicas. Devido a alta infestação por Dactylogyridae houve acentuada espoliação das brânquias, facilitando a entrada dos protozoários.

O exame hematológico revelou aumento do número de eosinófilos, de linfócitos e de eritroblastos circulantes.

Filo Myxozoa

Classe Myxosporea

Apresentam-se como metazoários de corpo oval ou alongado medindo até 59,3 µm de comprimento, dotados ou não de cauda tendo cápsulas polares alongadas ou ovais, que contém um filamento polar (TORRES et al, 1994).

De acordo com (THATCHER & BRITES-NETO 1994) cistos de myxosporídeos são encontrados dentro ou sobre as brânquias, sob a pele e em órgãos internos, como músculo, fígado, baço e parede intestinal. Cistos subcutâneos ocasionalmente provocam deformações visíveis a olho nu. No fígado, apresentam-se como pequenos e numerosos cistos que conferem aspecto granular ao órgão, ou produzem manchas esbranquiçadas em sua superfície.

MARTINS & ROMERO (1996) observaram que *Henneguya piaractus* parasitava 15,3% de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e 2% de no híbrido tambacu (macho de *Piaractus mesopotamicus* x fêmea de *Colossoma macropomum*). As brânquias apresentavam cistos de coloração escura de 0,1 a 0,9 mm de diâmetro dispersas nas lamelas, e coloração parda na extremidade dos filamentos. Inicialmente os cistos eram circundados por células epiteliais hiperplásicas. Enquanto os plasmódios crescem, as células ao seu redor tendem a ficar achatadas, e o epitélio estratificado tende a desaparecer. O crescimento do cisto gera aderência entre lamelas adjacentes, congestão de sinusóides e edema subepitelial.

MARTINS & SOUZA (1997b) examinaram pacus, durante um ano no Centro de Aquicultura da Unesp em Jaboticabal, SP, e observaram a presença de cistos de *Henneguya piaractus* n.s.p. nos filamentos branquiais de 97,3% dos peixes.

Observou-se que piauçu (*L. macrocephalus*) criados em viveiros com alta densidade de estocagem, apresentavam sinais de asfixia e mortalidade diária de 27 peixes. O exame desses peixes revelou a presença de inúmeros esporos nas lamelas branquiais, identificados como sendo de *Henneguya leporinicola* n.s.p. (Myxozoa : Myxobolidae). O exame histológico do órgão revelou marcada hiperplasia epitelial com preenchimentos dos espaços interlamelares, congestão e teleangiectasia sinusoidal. Verificou-se também que cistos do parasito, localizados entre as lamelas estavam recobertos pelo epitélio hiperplásico (MARTINS et al., 1999).

Na região Norte do Estado do Paraná, EIRAS et al. (1998) estudando a ocorrência de agentes com potencial patogênico em peixes de dois pesque-pagues e uma piscicultura, observaram *Trichodina* sp, *Dactylogyrus* sp (duas espécies) *Ichthyophthirius multifiliis* e *Henneguya piaractus*. Embora os exemplares estivessem pouco parasitados, foram assinaladas lesões extensas na boca, nas nadadeiras dorsal anal, sobrepondo também a região do dorso de um piauçu (*L. macrocephalus*). Analisando o tegumento e brânquias de três exemplares moribundos de pacu (*P. mesopotamicus*) verificaram elevadas infestações por *I. multifiliis*, que portava também carga elevada de *H. piaractus* e *Dactylogyrus* sp distribuídos por todo o tecido branquial.

Filo Artropoda

Classe Crustácea Sub-Classe Copepoda

Lernaea cyprinacea

A lerneose é causada pela *Lernaea cyprinacea*, um crustáceo copépodo foi introduzido no Brasil por carpas trazidas da Hungria. A *Lernaea* sp é encontrada em diversas espécies nativas de peixes inclusive as utilizadas na piscicultura. Esses parasitos na fase adulta apresentam-se fixados na superfície do corpo dos peixes, principalmente na base das nadadeiras. Como sintoma os peixes perdem o equilíbrio e apresentam natação errática e letárgica. As lesões provocadas pelo crustáceo vão desde hemorragias no corpo dos peixes até processos anêmicos. (NOGA, 1996).

A *L. cyprinacea* pode se reproduzir em temperaturas inferiores a 14°C como acima de 25°C produzindo milhares de larvas por cerca de duas a 16 semanas. As formas imaturas passam por vários estágios de desenvolvimento; as fases planctônicas, transformam-se em copepoditos, quando então tem início a vida parasitária, fixando-se na pele ou brânquias do hospedeiro (KABATA & COUSENS, 1972).

No sul do Chile em criações intensivas de peixes CARVAJAL et al. (1998) observaram alta infestação de copépodes, parasitando seis entre oito espécies de peixes, estando a maior prevalência em *Eliginops maclovinus* (91,42%), *Paralichthys microps* (87,5%) e *Oncorhynchus mykiss* (80%).

MEDEIROS & MALTCHIK (1999) relataram que *L. cyprinacea* parasitara espécies de peixes, principalmente na época das secas em reservatórios situados em João Pessoa, Paraíba, devido a diminuição do volume de água reduzindo o espaço aumentando o contato entre o parasito e hospedeiros. Os autores não notaram diferenças significativas de temperatura entre os períodos de seca chuva, mensurando que 45% dos copépodes, localizavam-se ao lado da nadadeira dorsal na época das chuvas, estando os outros 42% fixados na região mediana do corpo

na seca. Segundo CECARELLI (2000) a ocorrência do parasito é maior no verão, quando sua multiplicação está facilitada pelas condições de temperatura.

De acordo com CECARELLI (1988), nas condições climáticas da região de Pirassununga, SP, o pacu (*P. mesopotamicus*), o tambaqui (*C. macropomum*) e a carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) são menos susceptíveis à infecções por *L. cyprinacea*, quando comparadas as carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), o matrinxã (*B. cephalus*), a carpa comum (*C. carpio*) e o lambari (*Astyanax* sp). O pacu, quando submetido a condições de cultivo desfavoráveis, torna-se susceptível a lerneose. O mesmo parece acontecer em tambaqui, pois BORGES-BASTOS et al. (1996), ao transferirem peixes de viveiros de terra para aquários com temperatura de 25°C e alta densidade, notou o parasitismo pelo crustáceo.

Sub Classe Branchiura

***Dolops* sp e *Argulus* sp**

Os argulídeos são ectoparasitas em forma de folha, achatados, com até 10mm de comprimento, conhecidos como piolhos de peixes. A maioria das espécies pertencem ao gênero *Dolops* sp e *Argulus* sp, e são encontrados normalmente no tegumento, na boca e cavidade branquial dos hospedeiros. Ambos são dotados de aparelho bucal sugador, semelhante a probóscide, localizado entre duas ventosas com função de fixação no caso do *Argulus* sp e de ganchos no caso do *Dolops* sp. Essas estruturas estão situadas na extremidade anterior do crustáceo (EIRAS, 1994). Para se alimentar perfuram a pele do hospedeiro com seu aparelho bucal e injetam substâncias anticoagulantes e secreções digestivas, sugando sangue e células epiteliais digeridas. Como consequência da solução de continuidade aberta na pele ocorrem infecções secundárias por fungos e bactérias servindo como vetores destas enfermidades

(SHIMURA ,1983). Quando em infestações intensas levam o hospedeiro à morte (THATCHER & BRITES-NETO, 1994). Nadam com rapidez entre os hospedeiros facilitando as infestações (OSTRENKY & BOEGER 1998).

Esses parasitos possuem baixa especificidade parasitária, tem ciclo de vida direto, depositando seus ovos em substratos onde desenvolvem-se jovens crustáceos entre 10 a 50 dias, com características semelhantes aos adultos, sobrevivendo fora do hospedeiro durante vários dias (NOGA 1996). No Brasil sua multiplicação ocorre entre os meses de abril e setembro, dependendo das condições ambientais (KABATA, 1988).

MATERIAL E MÉTODO

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 material de pesquisa. Foram capturados um total de quatrocentos e oito peixes. Vinte peixes por colheita, em cultivo intensivo, e alimentados com ração extrusada comercial.

A metodologia adotada implicou na realização de anamnese, amostragens ao acaso de peixes, com auxílio de vara de pescar, sendo a necrópsia realizada no próprio pesqueiro. As informações da anamnese, assim como os dados de necrópsia 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. Nesse momento os peixes foram medidos com trena e pesados em balança de torção. Após tais observações foram realizados os exames internos. Os animais foram dissecados de acordo com a técnica de rotina do Laboratório de Patologia de Organismos Aquáticos (Lapoa) do Caunesp. Os órgãos internos foram examinados em conjunto e individualmente, investigando-se a presença de eventuais alterações de tamanho, consistência, coloração, presença de transudatos ou exsudatos, assim como de parasitos, com auxílio de microscopia de luz. As alterações presentes foram anotadas sendo os órgãos infectados fixados retidos para exames parasitológicos e histopatológicos 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 & SOUZA (1997b). A identificação seguiu as orientações THATCHER.(1991) e MARTINS (1998a).

a. Protozoários: Observado sob estereomicroscópio, o muco da superfície do corpo oriundo de raspado, foram analisados; pequenos fragmentos de órgãos internos e brânquias banhados em solução fisiológica foram comprimidos entre lâmina 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: quando presentes nas brânquias dos peixes foram colhidos e colocados em frascos com formalina 1:4000. Após descanso por uma hora nessa solução, os frascos foram agitados vigorosamente e o conteúdo ressuspense em formalina 5%. No laboratório os filamentos branquiais foram raspados cuidadosamente com o auxílio de lâminas de bisturi para retirada de eventuais parasitos. Os espécimes foram conservados em formalina 5%.

c. Nematóides: colhidos a partir do trato digestivo dos peixes, os nematóides vivos foram transferidos para placas de Petri com pequena quantidade de solução salina a 0,65%, e posteriormente fixado com AFA (álcool : 70° - 93 mL., formalina : 5 mL, ácido acético: 2 mL.) a 65°C. Nesta solução foram mantidos por 48 horas e transferidos para álcool 70° GL com 5% de glicerina para conservação.

d. 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 monogonea 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 protozoário em câmara MacMaster, sob microscopia de luz. Com base nesta quantificação foram estabelecidas a intensidade de parasitismo e ocorrência de parasitos. A intensidade de parasitismo ou carga parasitária foi definida como o número total de parasitos, de cada espécie, dividido pelo número de hospedeiros. A ocorrência que é razão entre o número de hospedeiros infectados e o número de hospedeiros examinados, foi calculada de acordo com BUSH et al. (1997).

Histopatologia

Os exames histopatológicos foram realizados seguindo as recomendações de MICHALANY, (1980). Durante a necropsia, fragmentos de órgãos ou tecidos com alterações estruturais foram colhidos, fixados em formalina tamponada a 10%, e processados, segundo as técnicas histológicas usuais para obtenção de cortes semi-seriados em parafina, com 6,0 µm de espessura. As secções assim obtidas foram coradas pela hematoxilina-eosina, PAS e/ou tricrômico de Masson, dependendo da necessidade. Os exames histopatológicos foram realizados sob microscopia de luz.

Análise qualitativa da água dos viveiros

No momento de cada colheita de peixes foram aferidos a temperatura de água com termômetro de bulbo o pH utilizando-se peagâmetro eletrônico “Corning”, condutividade elétrica

com condutivímetro “Corning” e a concentração de oxigênio dissolvido em oxímetro “YSY – Mod.50”.

Análise Estatística

Sazonalidade – Para estudo do efeito da sazonalidade na ocorrência de parasitas, foi utilizado o teste do QUI-QUADRADO, a 5% e 1% de probabilidade. (PIMENTEL & GOMES, 2000).

RESULTADOS

Características da qualidade da água

A Figura 1, ilustra as condições ambientais dos viveiros de criação nos dias de colheita dos animais para análise, sendo avaliados a temperatura da água, a taxa de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, e pH dos viveiros que foram pré-determinadas mensalmente durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

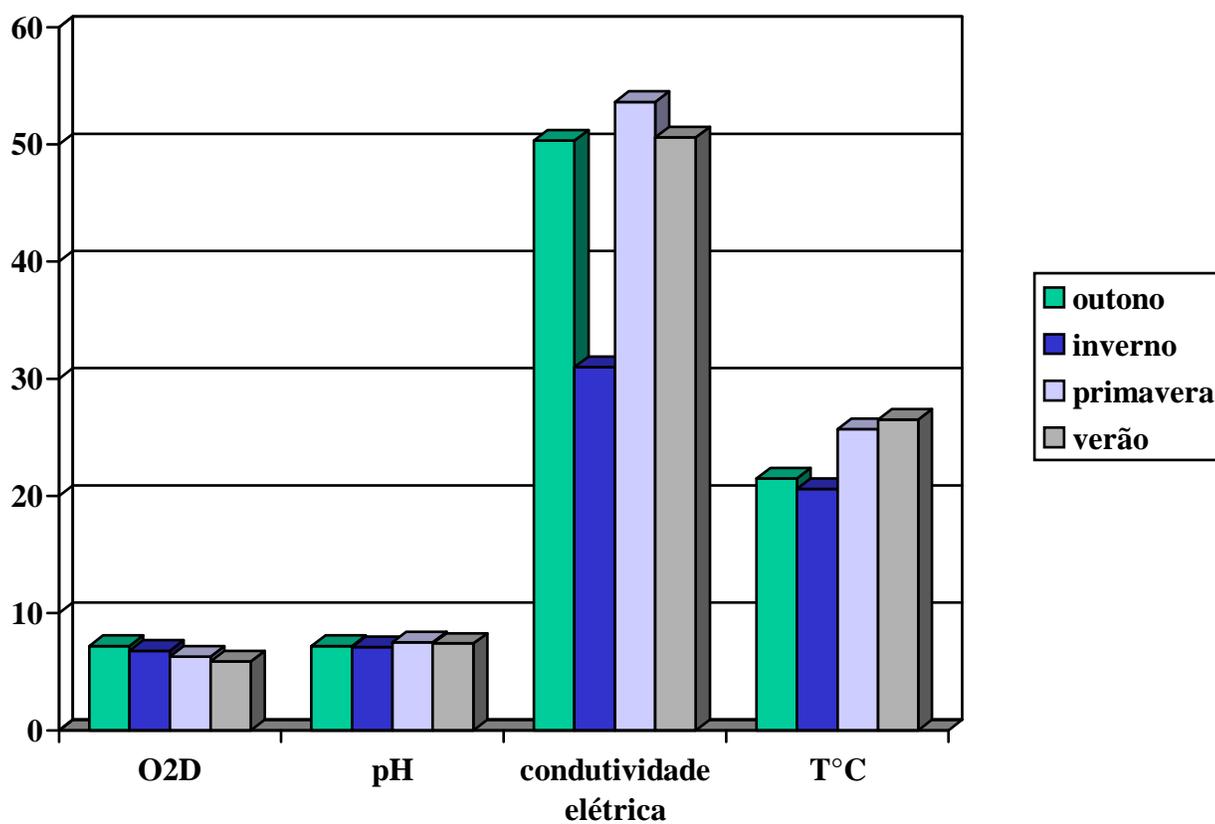


Figura 1. Ilustração dos valores médios de oxigênio dissolvido (O2D), do potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica($\mu\text{S}/\text{cm.}$) e temperatura da água dos viveiros verificados no momento das colheitas nas diferentes estações do ano .

Pela análise da Figura 1 verifica-se que o oxigênio dissolvido, o potencial hidrogeniônico (pH) e a temperatura da água dos viveiros pouco variaram sendo que a condutividade elétrica teve seu menor valor no inverno.

Ocorrência de Parasitos e Intensidade de parasitismo

Tabela 2 – Hospedeiros examinados e respectiva ocorrência de parasitos nas espécies colhidas durante o período de abril de 1997 a março de 1999 no pesque-pague do município de Guariba-SP.

Hospedeiros	Nº. Peixes Examinados	Parasitados	
		N	%
<i>L. macrocephalus</i> Garavello & Britski,1988	47	41	87,2
<i>P. mesopotamicus</i> Holmberg,1887	55	32	58,1
<i>C.Carpio</i> Lannaeus,1758	73	22	30,1
<i>Brycon hilarii</i>	7	01	14,3
<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>Ictalurus punctatus</i>	1	00	00
TOTAL	408	119	29,1

Pela análise da Tabela 2, verifica-se que do total de 408 diferentes espécies de peixes examinadas observou-se que os maiores percentuais de parasitismo, em ordem decrescente,

foram de *L. macrocephalus* (87%), *P. mesopotamicus* (58,1%), *C. carpio* (30,1%), *C. macropomum* (11,4%) o híbrido tambacu (11%) e o *B. cephalus* (5,8%). No *B. hilarii* foram encontrados parasitos, mas foram capturados apenas sete exemplares, fato que deixa margem à dúvida sobre a representatividade estatística nesses casos.

A Tabela 3 esta expressa a prevalência dos parasitos nas espécies colhidas. Os resultados demonstram ampla ocorrência de helmintos monogenéticos, sendo o piauçu e o pacu as espécies mais susceptíveis. Deve-se destacar também, que o piauçu apresentou parasitose mista e intensa de *Dolops* sp., *Trichodina* sp., *Piscinoodinium* sp. e por copepoditos de *L. cyprinacea*. Associação destes parasitos também foi observado nos pacus e carpas, porém com menor carga parasitária.

Tabela 3 – Percentual de ocorrência de parasitos nas diferentes espécies de hospedeiros examinados em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba-SP, durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

Parasitos	Hospedeiros						
	<i>L. macrocephalus</i>	<i>P. mesopotamicus</i>	<i>C. carpio</i>	<i>C. macropomum</i>	tambacu	<i>B. cephalus</i> *	<i>B. hillarii</i> *
Monogenóides	72,3	47,2	16,4	11,4	5,2	0,0	0,0
<i>Lernaea Cyprinacea</i>	1,7	0,0	8,2	0,0	0,6	0,0	0,0
Copépodes de <i>L. Cyprinacea</i>	21,2	9,1	9,6	0,0	1,8	0,0	0,0
<i>Dolops</i> sp	46,8	5,5	7,0	0,0	0,0	5,9	14,3
Myxosporídeos	0,6	19,3	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0
<i>P. pillulare</i> *	29,7	7,2	3,7	2,9	3,1	0,0	0,0
<i>Trichodina</i> sp	42,5	6,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0

**Piscinoodinium pillulare*, *Brycon cephalus* e *Brycon hillarii*.

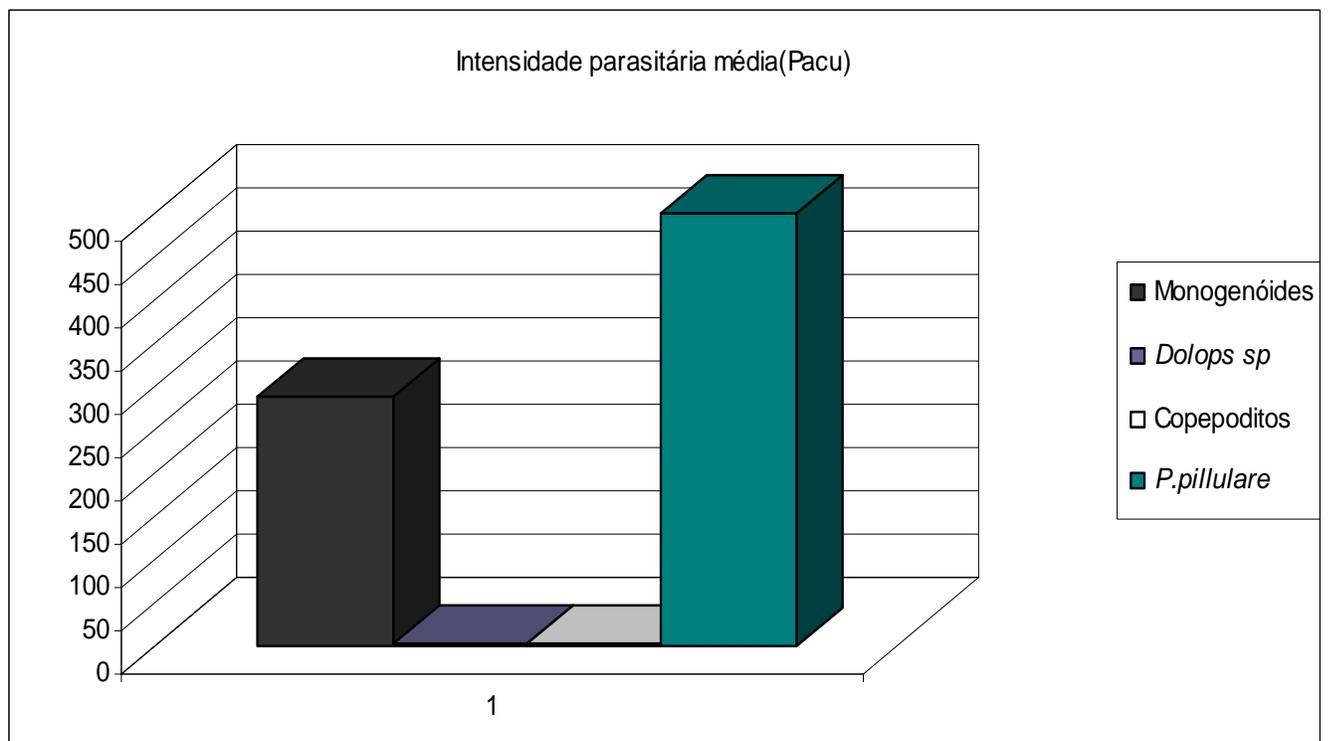
Tabela 4. Valores médios (V.M) \pm desvio padrão (D.P) do comprimento total(cm) e peso total(g) das espécies de peixes, durante o período experimental de abril de 1997 a março de 1999 no pesque-pague de Guariba-SP.

Espécies de peixes	Comprimento Total(cm)	Peso Total (g)
Híbrido Tambacu	36,9 \pm 6,7	989,5 \pm 587,6
<i>L. macrocephalus</i>	37,1 \pm 4,8	796,4 \pm 358,1
<i>P. mesopotamicus</i>	36,9 \pm 4,1	1087,5 \pm 290,7
<i>C. carpio</i>	34,5 \pm 13,1	864,3 \pm 790,8
<i>C. macropomum</i>	36,6 \pm 8,7	997,3 \pm 766,1
<i>B. cephalus</i>	40,7 \pm 2,6	925,7 \pm 177,0
<i>B. hillarii</i>	30,5 \pm 3,9	526,6 \pm 115,8

Nesta tabela 4, é possível observar as grandes variações no desvio padrão do peso total dos peixes necropsiados durante o período de abril de 1997 a 1999 no pesque-pague de Guariba-SP.

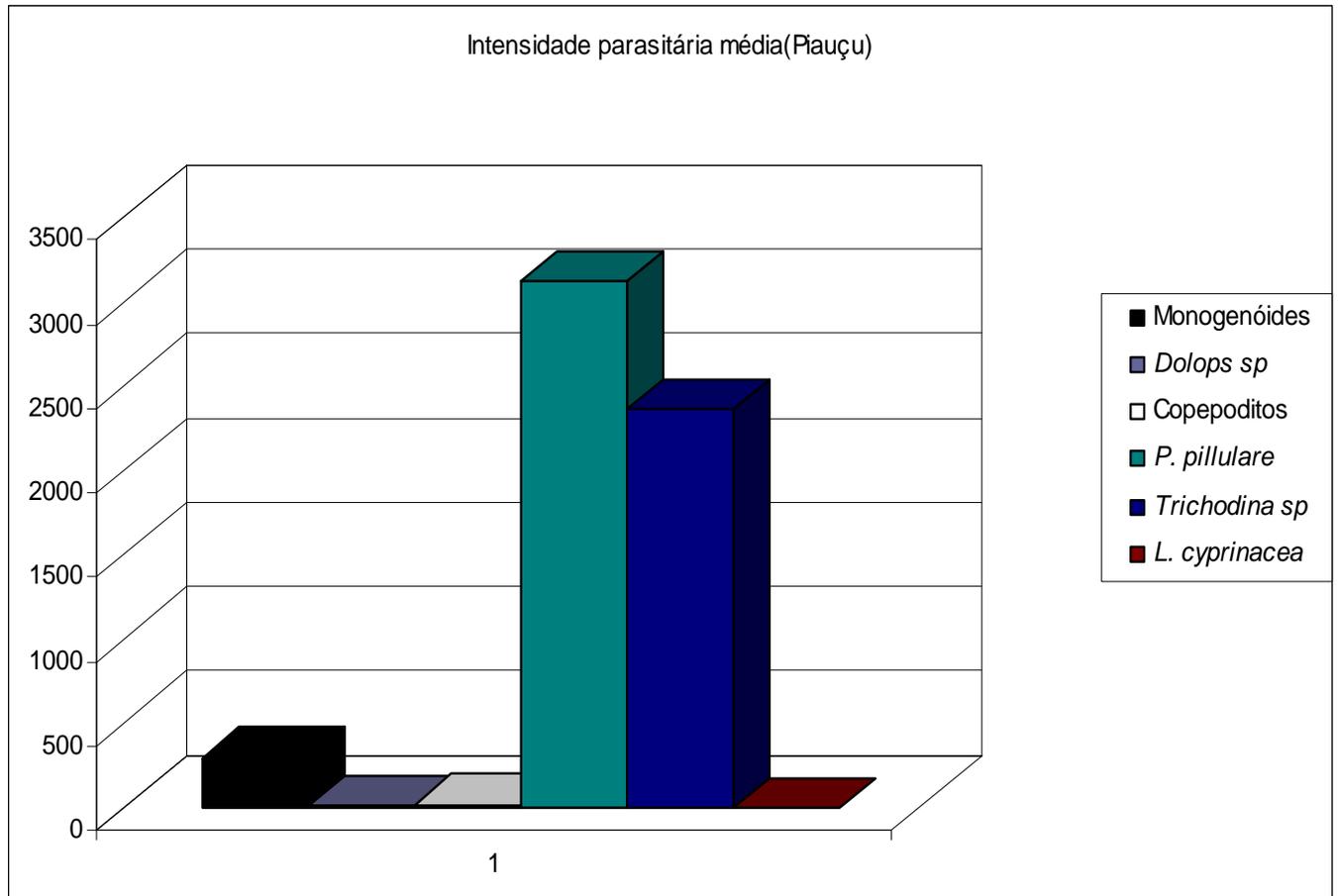
Intensidade de parasitismo/espécie de peixe e variação sazonal

As figuras 2 a 6 demonstram os resultados da intensidade do parasitismo ou carga parasitária spépor ecie de peixes examinadas durante o período de abril de 1997 a março de 1999.



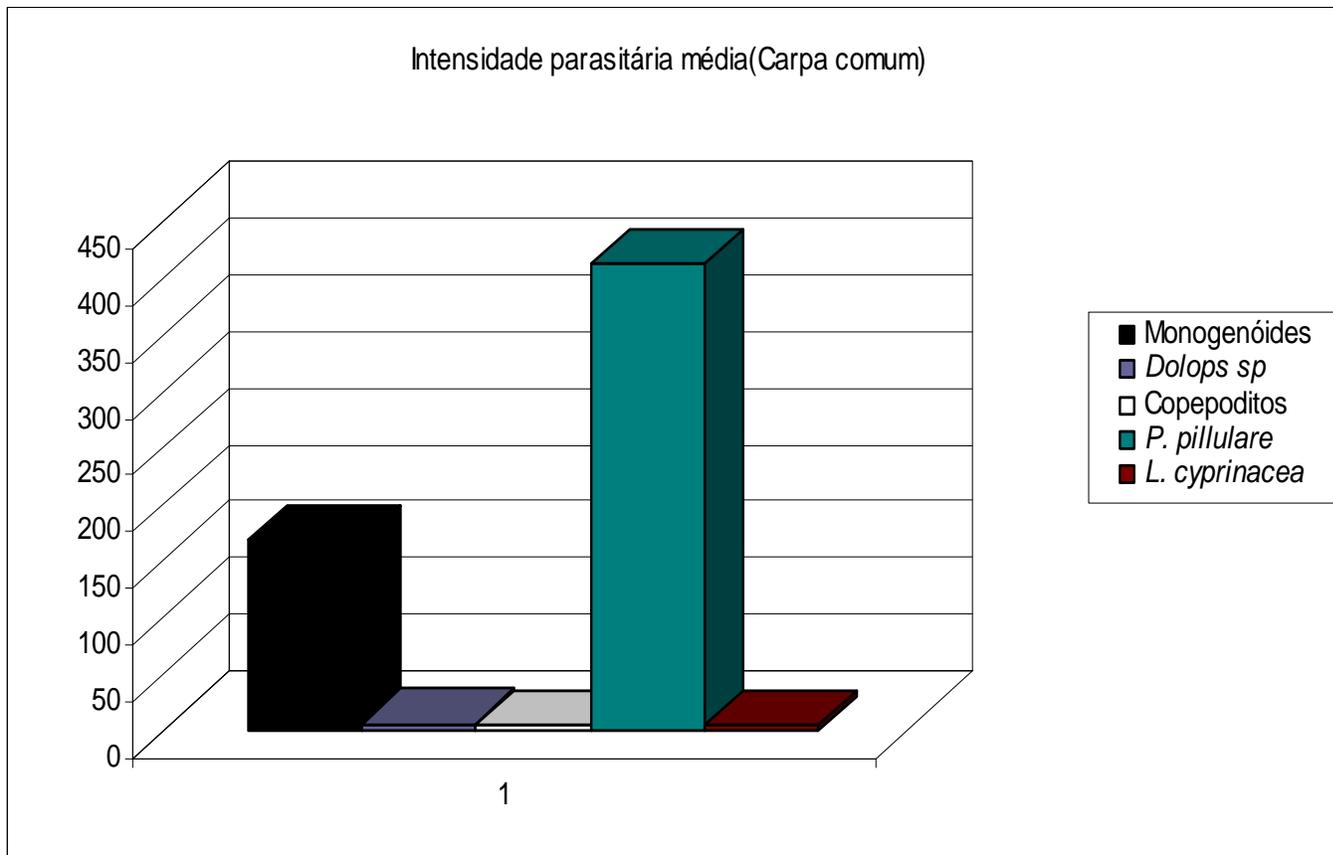
Observação: copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 2- Intensidade parasitária média observada em *P. mesopotamicus* por monogenóides, *Dolops sp*, copepoditos de *L. cyprinácea* e *P. pilulare* durante o período de abril de 1997 a março de 1999.



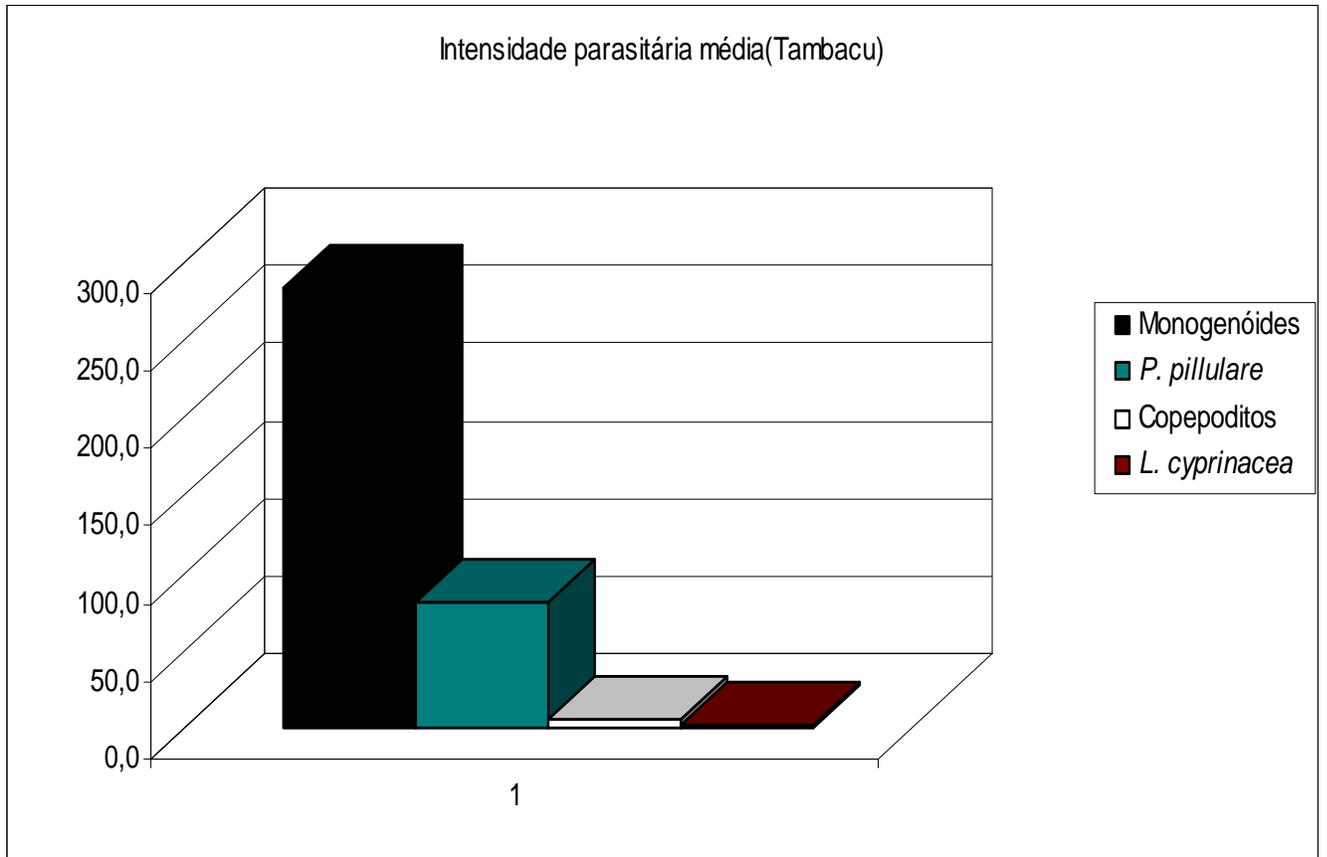
Obs: copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 3- Intensidade parasitária média observada em *L. macrocephalus* por monogenóides, *Dolops sp*, copepoditos de *L. cyprinacea*, *P. pillulare*, *L. cyprinacea* e *Trichodina sp* durante o período de abril de 1997 a março de 1999.



Observação: copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 4- Intensidade parasitária média observada em *C. carpio* por monogenóides, *Dolops sp*, copepoditos de *L. cyprinacea*, *P. pilulare*, adulto de *L. cyprinacea* durante o período de abril de 1997 a março de 1999.



Observação: copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 5- Intensidade parasitária média observada no híbrido tambacu por monogenóides, *Dolops* sp, copepoditos de *L. cyprinacea*, *P. pillulare*, adulto de *L. cyprinacea* durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

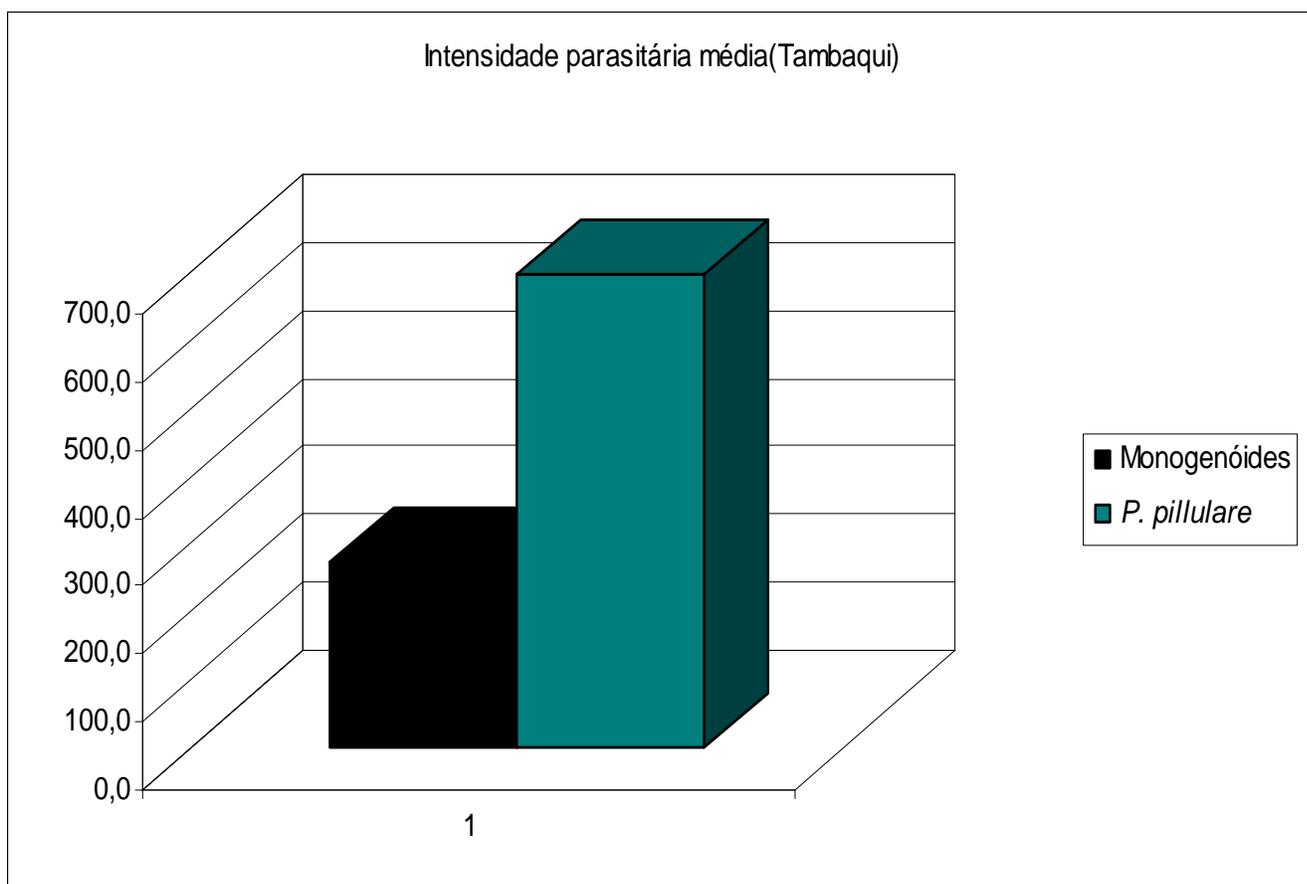


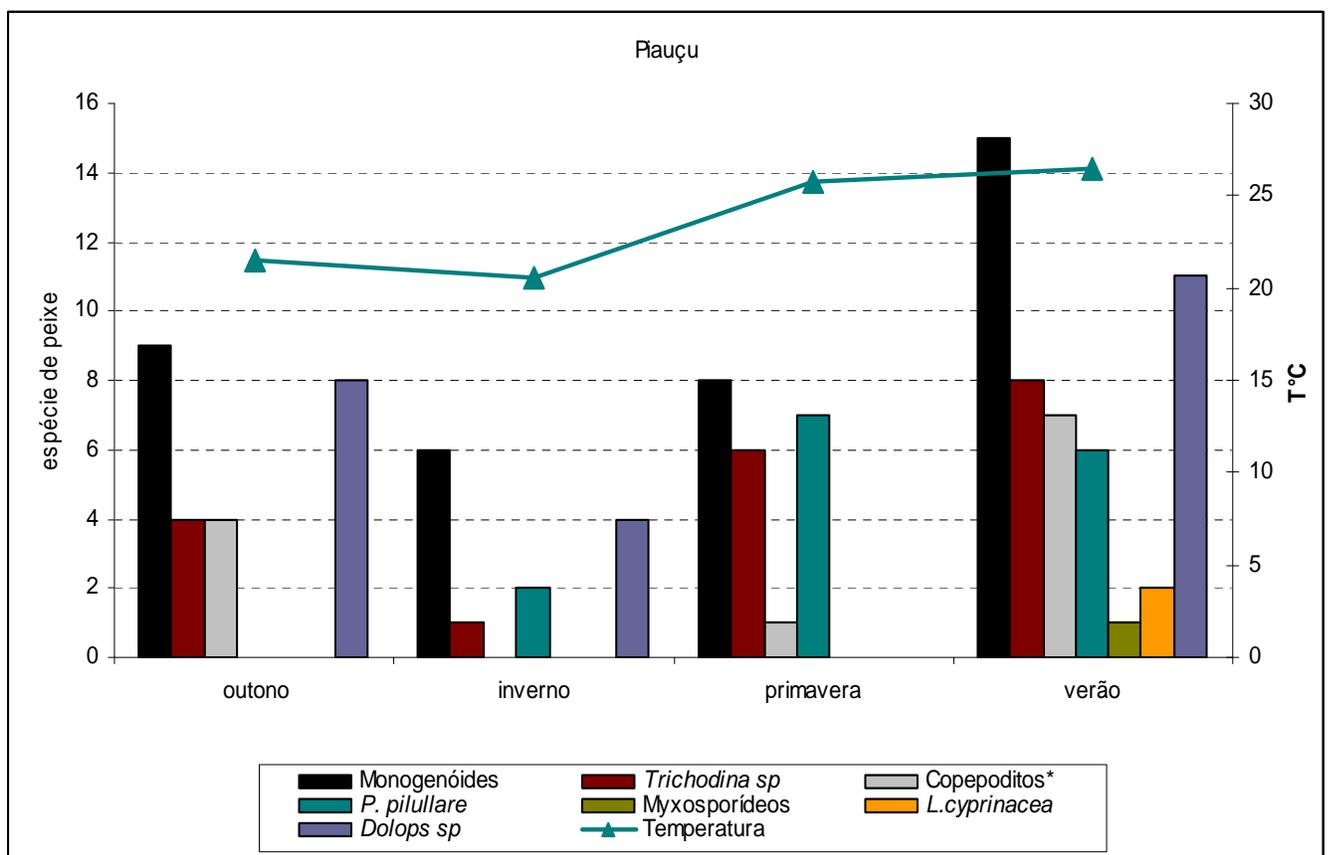
Figura 6- Intensidade parasitária média observada em *C. macropomum* por monogenóides e *P. pillulare* durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

Os resultados apresentados nas figuras 2, 3, 4, 5 e 6 demonstram que todas as espécies de peixes eram portadoras do dinoflagelado *Piscinoodinium pillulare*, sendo o piauçu, tambaqui, pacu e carpa comum os peixes com maior carga parasitária. O piauçu foi a única espécie intensamente parasitada pelo protozoário *Trichodina* sp. Além disso, os helmintos monogenóides

também estavam presentes em todas as espécies examinadas, e sempre com infecções de alta intensidade.

Deve-se destacar que a maioria dos hospedeiros estava pouco parasitada por metazoários como a *Lernaea cyprinacea*, *Dolops* sp e copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Nas figuras 7, 8, 9, 10 e 11 está representada a variação sazonal de ocorrência de parasitos nas diferentes espécies de hospedeiros examinados e sua relação com temperatura média dos viveiros durante o período experimental de abril de 1997 à março de 1999.



* copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 7- Variação sazonal de ocorrência de parasitos monogenóides, *P. pilullare*, *Dolops* sp, Mixosporídeos, copepoditos de *L. cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp em *L. macrocephalus* e temperatura média por estação do ano.

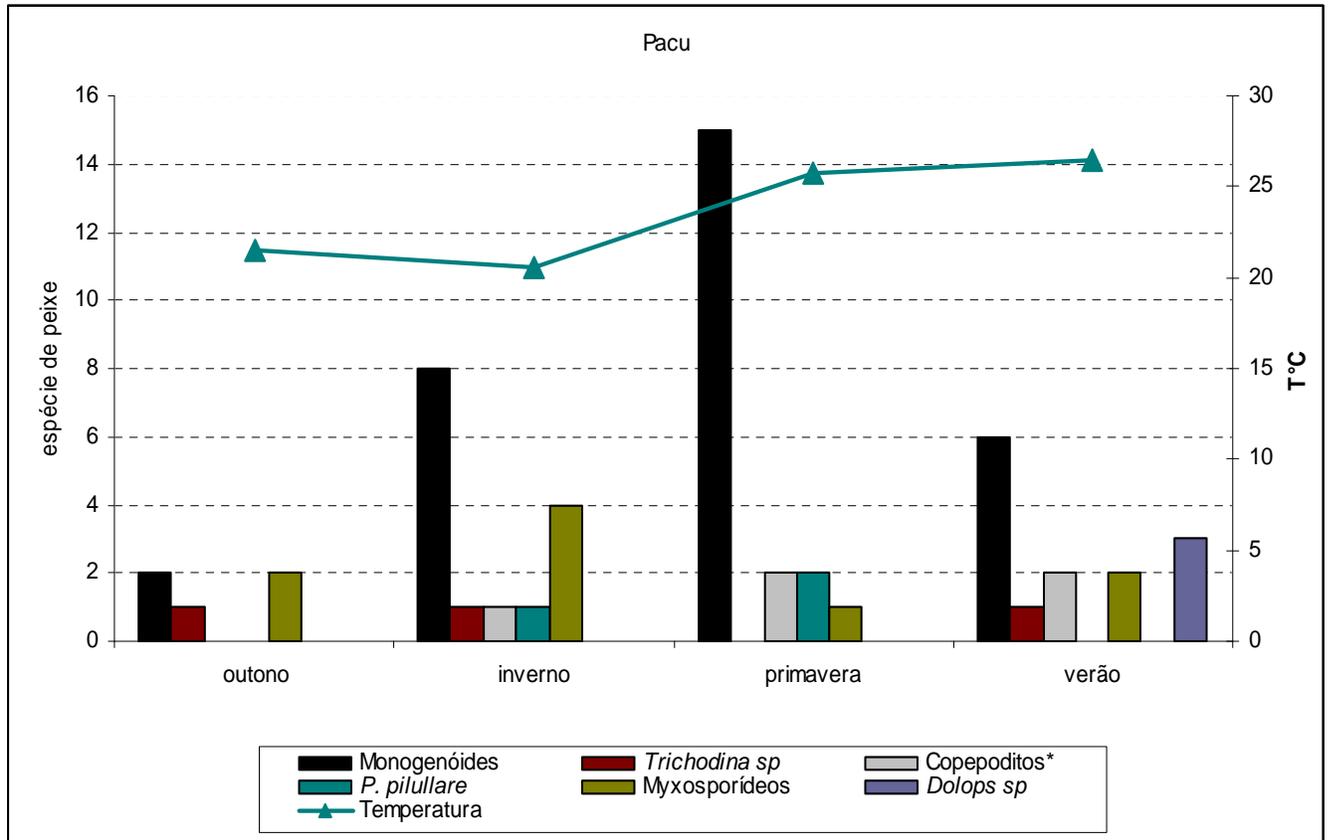
Observa-se nesta figura que o piaçu (*L. macrocephalus*) foi parasitado por helmintos monogenóides durante as quatro estações do ano, sendo que no verão a carga parasitária foi significativamente mais elevada ($p < 0,05$), quando a temperatura da água permaneceu alta.

Copepoditos de *L. cyprinacea* infestaram essa espécie na primavera e no outono, havendo ligeiro aumento no verão que todavia não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação às outras estações.

Dolops sp infectaram o *L. macrocephalus* no inverno ($p < 0,05$) e no outono e verão ($p < 0,01$) mas não foram observados na primavera.

As espécies *Trichodina sp* e *P. pillulare* apresentaram cargas parasitárias significativamente mais expressivas ($p < 0,05$) e ($p < 0,01$), respectivamente, para o período de primavera e verão, quando comparada as demais estações.

Os myxosporídeos e *L. cyprinacea* adultos foram observados no verão em baixas infestações ($p > 0,05$) mas não nas outras estações do ano.



* copepoditos de *lernaea cyprinacea*

Figura 8- Variação sazonal de ocorrência de parasitos monogenóides, *P. pilulare*, *Dolops sp*, Mixosporídeos, copepoditos de *L. cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina sp* em *P. mesopotamicus* e temperatura média por estação do ano.

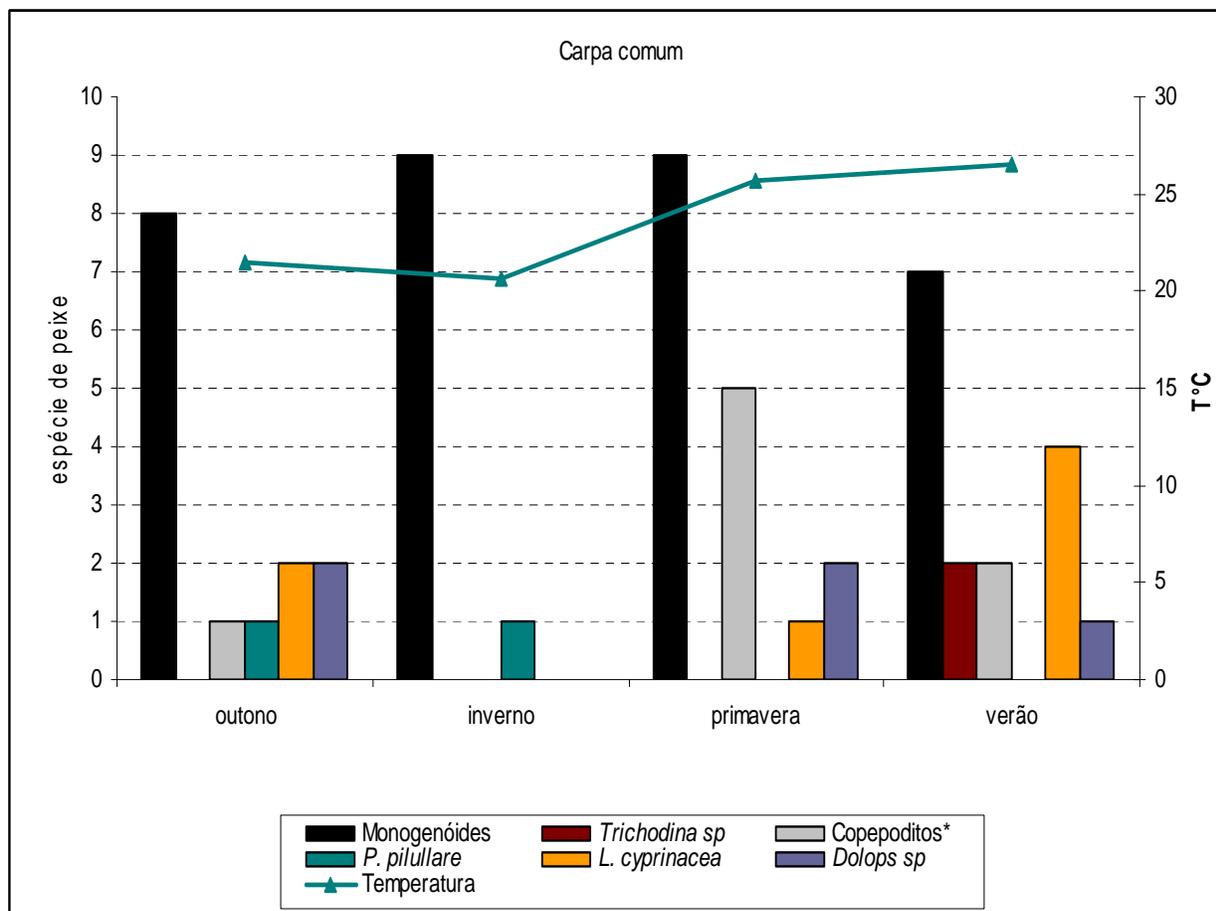
Verifica-se que no pacu (*P. mesopotamicus*) havia alta carga de helmintos monogenóides nas quatro estações do ano sendo que a maior ocorreu na primavera ($p < 0,01$) quando a temperatura começou a se elevar, permanecendo significativa no verão e no inverno ($p < 0,05$), enquanto que no outono foram observados os valores mais baixos.

Trichodina sp teve presença constante no outono, inverno e verão, estando ausente no inverno. Todavia quando presente, sua ocorrência era baixa.

Os myxosporídeos tiveram presença constante, sendo encontrados nas quatro estações do ano sendo a ocorrência mais elevada no inverno.

O dinoflagelado *P. pilulare* foi observado no inverno e na primavera com infestações baixas e esteve ausente verão e outono.

Copepoditos *L. cyprinacea* foram encontrados no inverno, primavera e verão sempre com ocorrência baixa, enquanto outro crustáceo como o *Dolops* sp esteve presente somente no verão.



* copepoditos de *Lernaea cyprinacea*

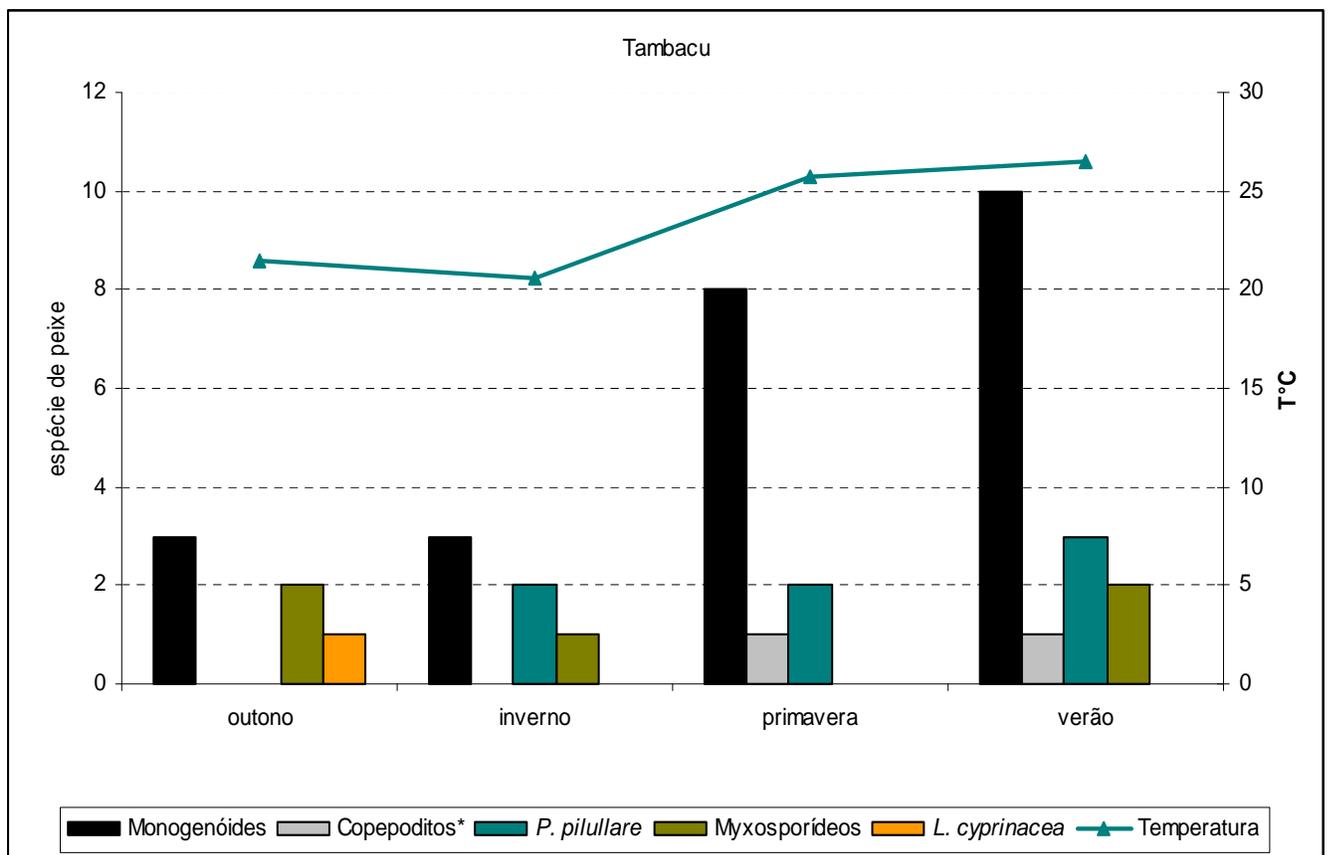
Figura 9- Variação sazonal de ocorrência de parasitos monogenóides, *P. pilulare*, *Dolops sp*, Mixosporídeos, copepoditos de *L. cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina sp* em *C. carpio* e temperatura média por estação do ano.

Nesta espécie de peixe não houve diferença significativa entre as estações nas infestações por helmintos monogenóides, todavia a ocorrência desse parasito foi alta durante todas as estações do ano, em particular na primavera e no inverno.

Trichodina sp em *C. carpio* foi assinalada somente no verão, com baixa ocorrência e não foi identificada nas outras estações do ano.

A presença de *L. cyprinacea* não sofreu variação sazonal significativa ($p>0,05$), porém sua presença foi destacada no outono e no verão. Entretanto os copepoditos de *L. cyprinacea* tendo variação sazonal significativa ($p<0,01$) na primavera em relação ao inverno, sendo sua presença maior evidência na primeira.

O crustáceo *Dolops* sp esteve presente no outono e na primavera ($p>0,05$) com maior ocorrência que no verão e não foi diagnosticado no inverno.



* copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Figura 10. Variação sazonal de ocorrência de parasitos monogenóides, *P. pilullare*, *Dolops* sp, Mixosporídeos, copepoditos de *L. cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp no híbrido tambacu e temperatura média por estação do ano.

O tambacu apresentou ocorrência de helmintos monogenóides mais elevadas na primavera e verão ($p < 0,01$) em relação a outono e inverno, respectivamente, sendo que as maiores taxas de ocorrência foram no verão.

Quanto aos myxosporídeos não houve diferença significativa entre as estações do ano, mas com exceção da primavera, sua ocorrência embora baixa foi observada nas outras três estações. Similarmente o *P. pilulare* não foi observado no outono mas esteve presente nas outras estações tendo significativo aumento de sua ocorrência no verão ($p > 0,05$).

A ocorrência de copepoditos de *L. cyprinacea* foi significativamente maior no verão em relação ao inverno ($p < 0,05$), mas sua presença não foi assinalada nas outras estações.

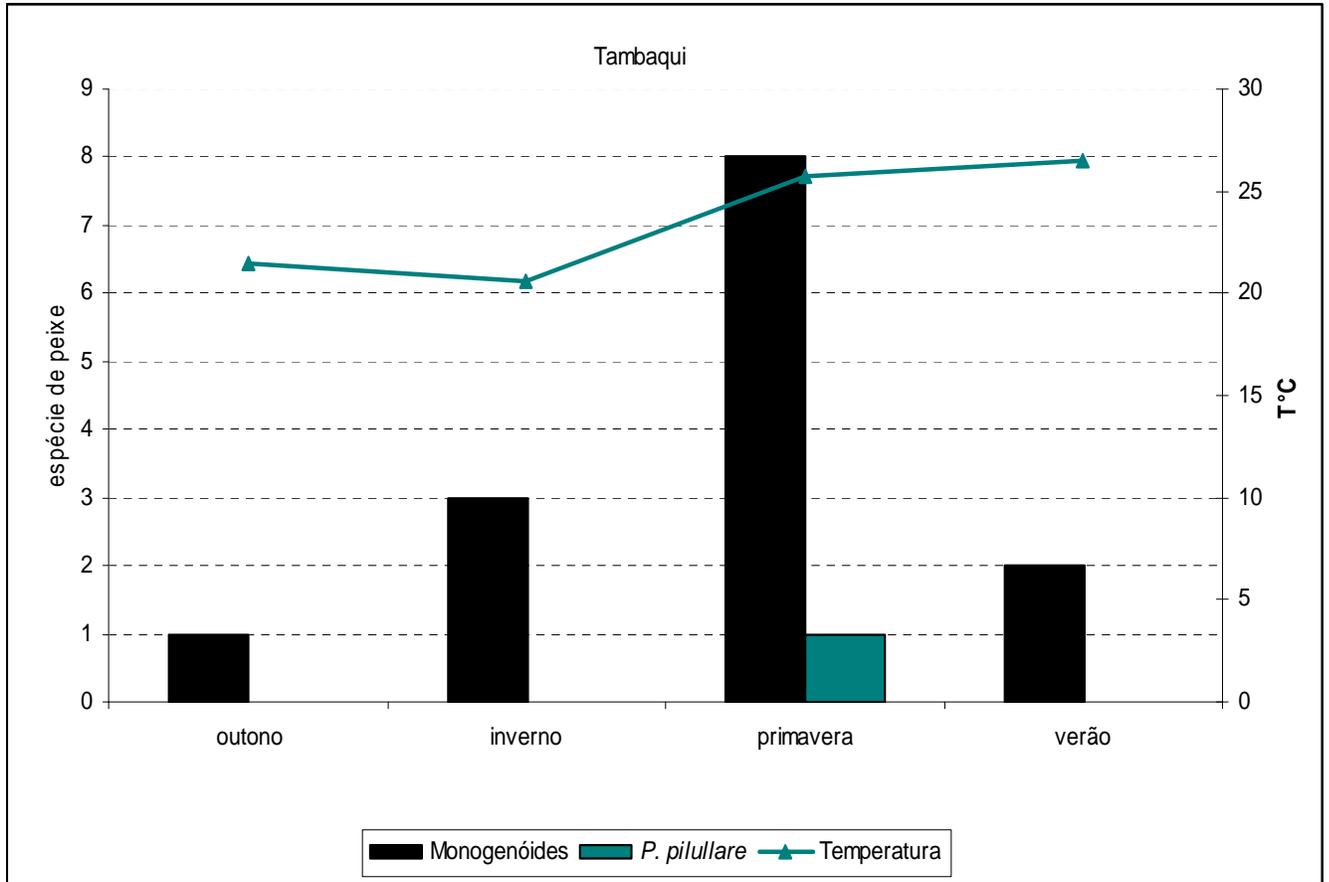


Figura 11- Variação sazonal de ocorrência de parasitos monogenóides, *P. pilullare*, *Dolops* sp, Mixosporídeos, copepoditos de *L. cyprinacea*, adultos de *L. cyprinacea* e *Trichodina* sp no *C. macropomum* e temperatura média por estação do ano.

Esta espécie de peixe apresentou-se parasitada somente por helmintos monogenóides e por *P. pilullare*, havendo diferença significativa entre as estações do ano. No inverno e primavera a ocorrência de helmintos monogenóides foi significativamente maior ($p < 0,01$) na primavera em relação às outras estações. A ocorrência menor foi no outono sendo que no inverno e verão, praticamente não houve diferença, permanecendo em posição intermediária. A ocorrência de *P. pilullare* notada somente na primavera foi de baixa incidência.

As Figuras (12, 13, 14, 15 e 16) representam a intensidade parasitária média das espécies de peixes nas estações do ano, e sua relação com precipitação pluvial (mm) durante o período experimental.

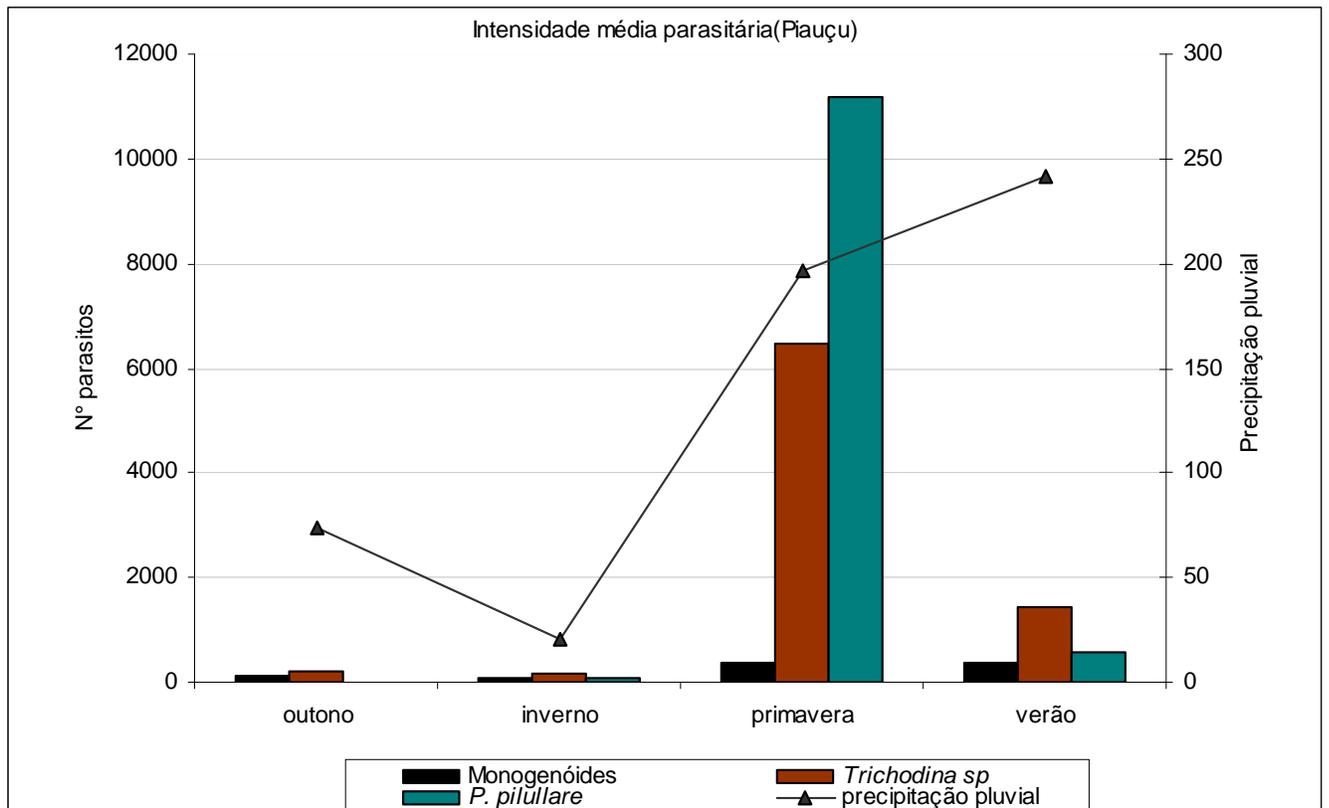


FIGURA 12- Intensidade parasitária média de *L. macrocephalus* por helmintos monogenóides, *Trichodina* sp e *P. pilullare* e precipitação pluvial (mm) nas diferentes estações do ano.

Pela análise da Figura 12 observa-se que houve maior carga parasitária média na primavera em relação ao verão, outono e inverno, sendo que nestas duas últimas estações os resultados apresentaram-se constantes, não diferindo estatisticamente. A intensidade média de

parasitismo por helmintos monogenóides foi baixa nas quatro estações, apesar da tendência de aumento verificada na primavera e no verão.

A infestação por *P. pilullare* foi marcadamente intensa na primavera, reduziu-se drasticamente no verão, não foi assinalada nas demais. A *Trichodina* sp apresentou comportamento semelhante, embora com valores de intensidade média mais baixos.

Tanto os valores observados para a infestação pelo *P. pilullare* como para *Trichodina* sp apresentaram-se mais altos quando precipitação pluvial aumentou na primavera e no verão.

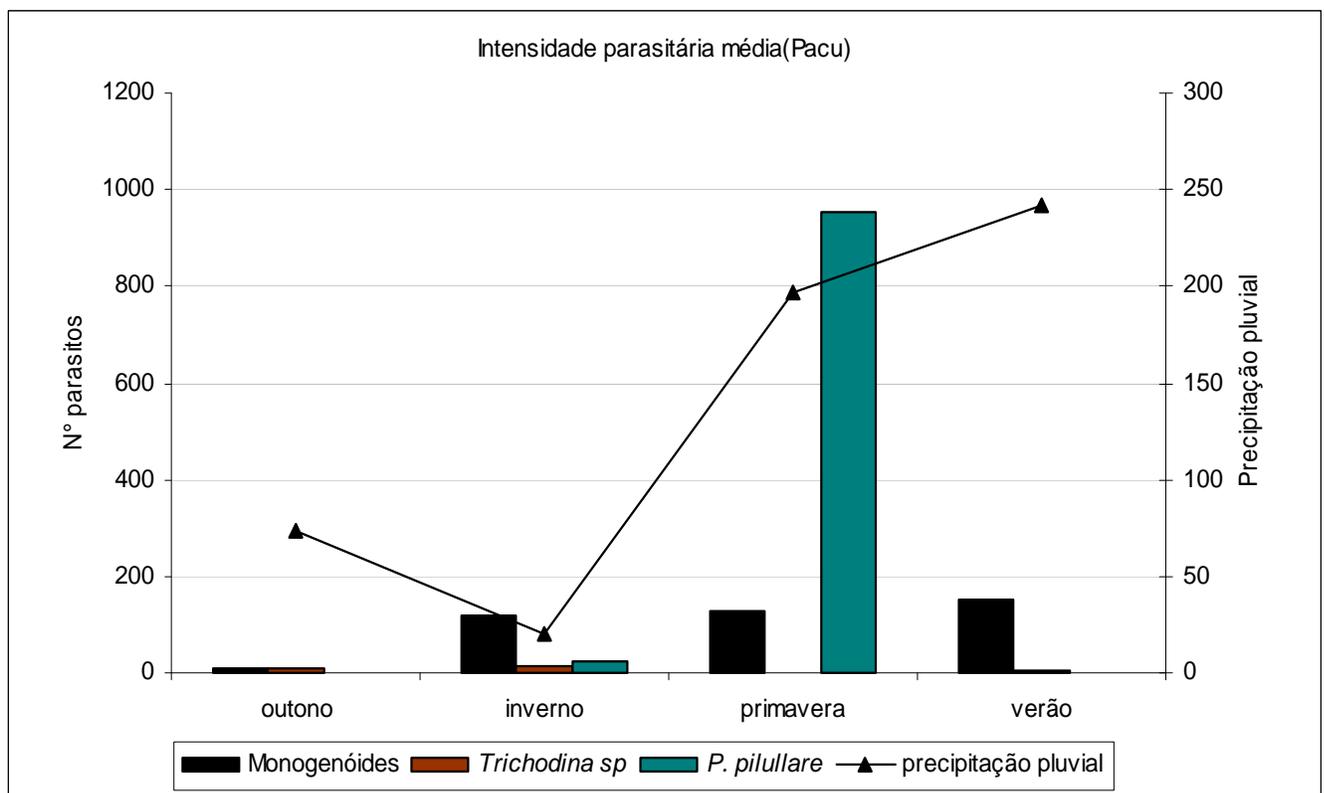
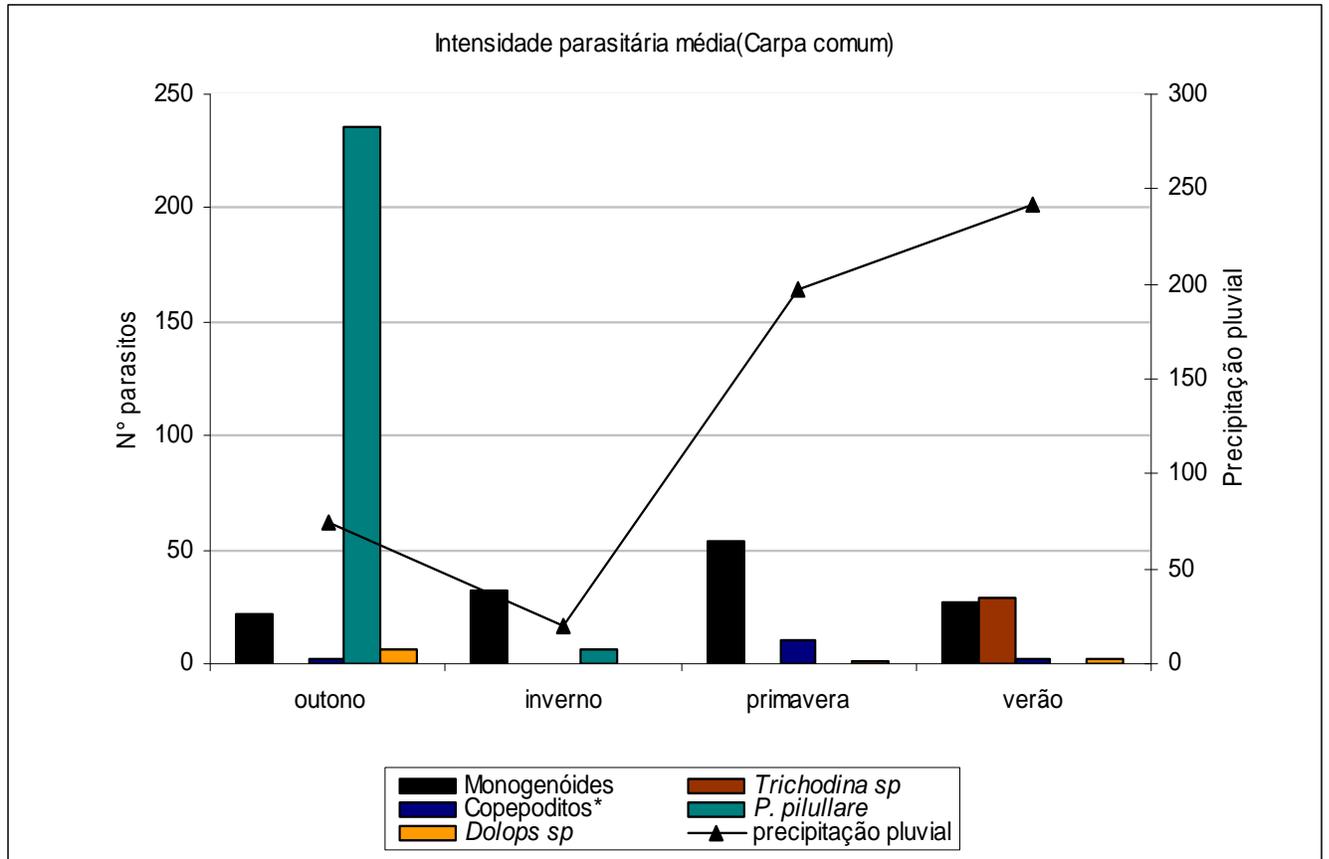


FIGURA 13- Intensidade parasitária média de *P. mesopotamicus* por helmintos monogenóides, *Trichodina* sp e *P. pilullare* e precipitação pluvial (mm) nas diferentes estações do ano.

A presença de helmintos monogenóides no pacu (*P. mesopotamicus*) foi constante e relativamente baixa no inverno, primavera e verão, não sofrendo variações com o aumento da precipitação pluvial neste período. Todavia, quando se analisa o comportamento da infestação por *P. pilullare*, verifica-se uma relação direta em comparação ao período das chuvas. Assim a intensidade média de parasitismo foi baixa no outono e inverno, mas aumentou marcadamente na primavera acompanhando a precipitação pluvial. Curiosamente, no verão, embora a intensidade das chuvas também fossem alta, a presença do parasito não foi assinalada.

A presença de *Trichodina sp* foi observada no outono e no inverno quando a pluviosidade foi mínima.



*Copepoditos de *Lernaea cyprinacea*

FIGURA 14- Intensidade parasitária média de *C. carpio* por helmintos monogenóides, *Trichodina* sp e *P. pilullare* e precipitação pluvial (mm) nas diferentes estações do ano.

Analisando-se a Figura 14, observa-se que em *C. Carpio*, ao contrário do verificado nas outras espécies de peixes, a intensidade média do parasitismo por *P. pilullare* sp foi marcadamente mais alta no outono quando a pluviosidade era relativamente baixa, diminuiu drasticamente no inverno em que a precipitação foi ainda mais baixa e permaneceu apenas em níveis detectáveis nas outras estações.

A intensidade média de parasitismo por helmintos monogenóides pouco variou entre as diferentes estações do ano e aparentemente não sofreu influência da variação da precipitação pluvial.

O parasitismo por *Trichodina* sp apresentou algum significado apenas no verão quando as chuvas foram mais intensas, não sendo detectada sua presença nas outras estações.

A presença de copepoditos de *L. cyprinacea* foi assinalada apenas no inverno, com reduzida intensidade de parasitismo, estando baixa a precipitação pluvial.

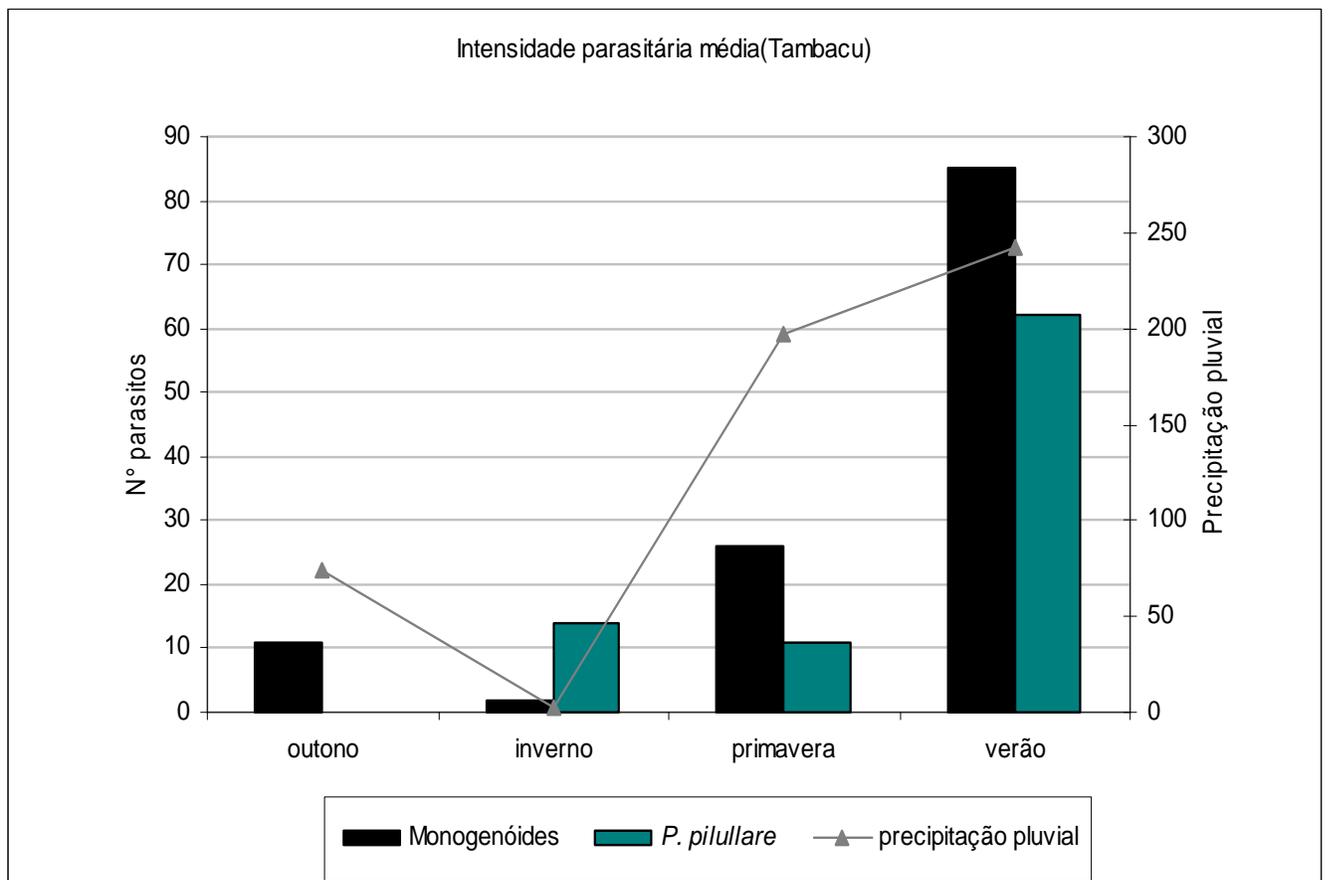


FIGURA 15- Intensidade parasitária média do híbrido tambacu por helmintos monogenóides e *P. pilullare* em relação a precipitação pluvial (mm) nas diferentes estações do ano.

Analisando-se a Figura 15, é possível notar que no tambacu ocorre maior intensidade média de parasitismo por *P. pilullare* no verão. Este não acontece no outono mas se manifesta no inverno e mantém-se constante na primavera. Essa variação acompanha os índices pluviométricos que é maior no verão e baixo no inverno, demonstrando relação direta.

Do mesmo modo, os helmintos monogenóides também foram diagnosticados em infestações mais intensas na primavera e verão, diminuindo no outono para atingir os índices mais baixos ainda no inverno. Esse comportamento apresenta relação direta em todas as estações com os índices pluviométricos.

Nesse caso, a presença de *Trichodina* sp não foi observada em nenhuma das estações.

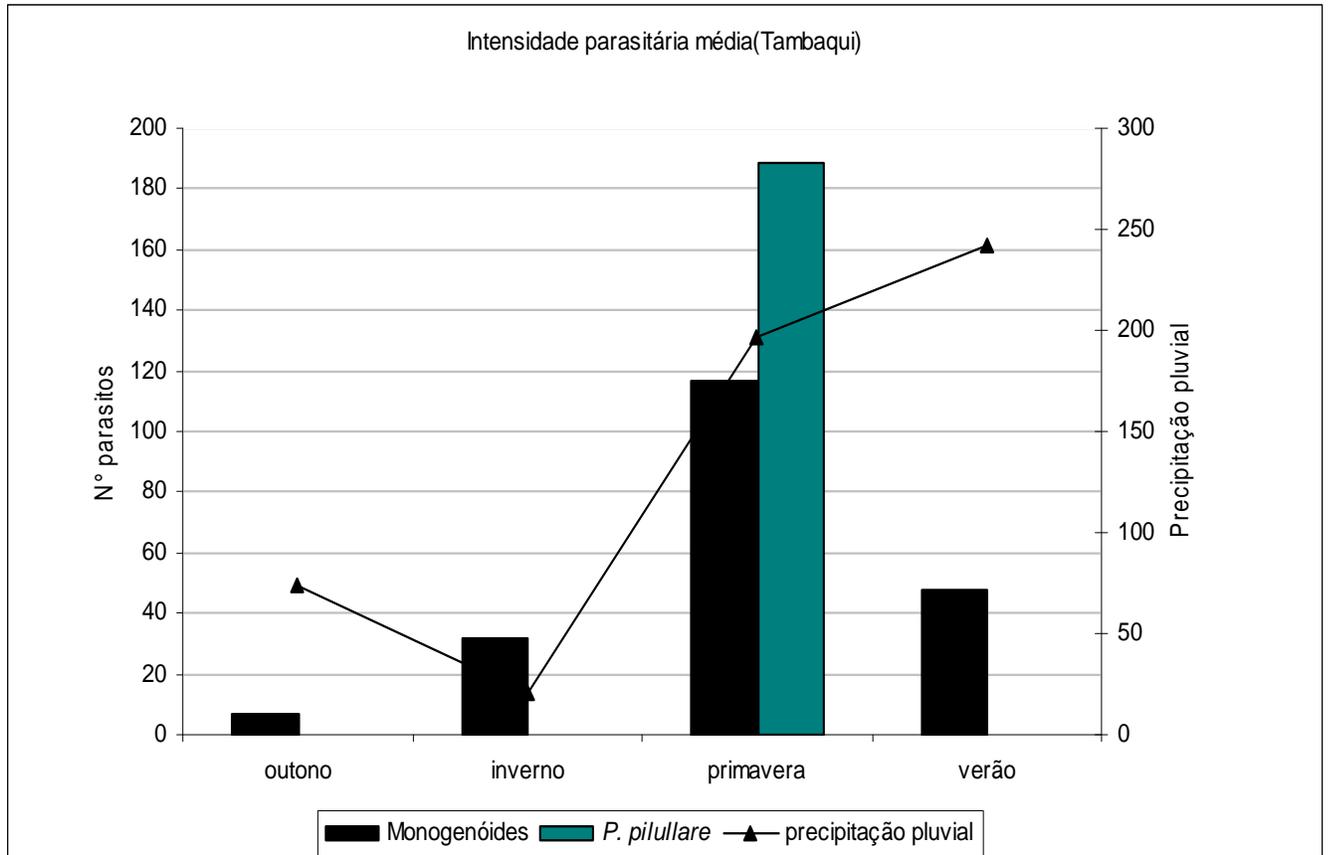


FIGURA 16- Intensidade parasitária média em *C. macropomum* por helmintos monogenóides e *P. pilullare* e precipitação pluvial (mm) nas diferentes estações do ano.

Pela Figura 16 verifica-se que, como no caso do tabacu, em *C. macropomum* não houve ocorrência de *Trichodina* sp. nas diferentes estações do ano. No caso dos helmintos monogenóides a maior intensidade parasitária média foi notada na primavera, reduziu-se no verão e outono para voltar a aumentar no inverno, apesar de nessa época a precipitação pluvial tenha atingido seus níveis mínimos. Na primavera o marcado aumento da infestação pelo helminto acompanhou o incremento do regime de chuvas.

O parasitismo por *P. pilullare* por sua vez, ocorreu com intensidade média elevada apenas na primavera quando aumentou a precipitação pluvial. Todavia, no verão, embora continuasse alta a pluviosidade, o parasito não foi diagnosticado, o mesmo ocorrendo no outono e no inverno.

Os resultados obtidos neste ensaio, mostra a relação entre a carga parasitária nas espécies de peixes e sua eventual relação com a precipitação pluvial nas estações do ano.

As maiores cargas parasitárias foram observadas no piaçu, pacu e carpas, respectivamente. O protozoário *P. pilullare* infestou piaçu, pacu e tambaqui na primavera quando a precipitação pluvial foi alta, contudo, no híbrido tambacu, houve aumento do parasito no inverno e na carpa esse fenômeno ocorreu no outono quando a precipitação foi baixa.

Trichodinas sp estiveram presentes na primavera em piaçu, no inverno em pacus, e no verão em carpas.

Os helmintos monogênóides parasitaram tambaqui, piaçu e carpas na primavera, e pacus e tambacus no verão. No entanto deve-se destacar sua presença no inverno parasitando carpas quando a precipitação pluvial foi a mais baixa.

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão da carga parasitária no Tambacu durante as estações do ano, em pesqueiro tipo pesque-pague de Guariba, S.P.

Parasitas/Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Monogenóides	10,5± 6,6	1,2± 0,7	25,9± 9,7	84,9± 27,6
<i>Trichodina</i> sp	—	—	—	—
Copepoditos*	—	—	0,9± 0,6	2,6± 0,9
<i>P. pilullare</i>	—	13,6± 7,5	15,8 ± 7,6	79,0± 26,0
<i>L. cyprinacea</i>	3,9± 0,8	—	—	4,2± 1,3
<i>Dolops</i> sp	—	—	—	—

*Copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão da carga parasitária no *L. macrocephalus* durante as estações do ano, em pesqueiro tipo pesque-pague de Guariba, S.P.

Parasitas/Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Monogenóides	119,3± 26,7	98,0± 28,5	389,2± 28,7	375,4± 70,5
<i>Trichodina</i> sp	—	97,2± 42,2	6545,0± 30,7	1424,1± 753,7
Copepoditos*	16,3± 2,8	—	13,5± 6,6	48,3± 9,9
<i>P. pilullare</i>	—	105,6± 3,7	11173,7 ± 5593,8	589,3± 336,7
<i>L. cyprinacea</i>	4,2± 2,2	—	2,8± 1,3	—
<i>Dolops</i> sp	9,8± 2,3	9,2± 3,0	—	14,7± 4,7

*Copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Tabela 7 – Valores médios e desvio padrão da carga parasitária no *P. mesopotamicus* durante as estações do ano, em pesqueiro tipo pesque-pague de Guariba, S.P

Parasitas/Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Monogenóides	20,5± 11,2	126,2± 50,1	147,6± 29,5	181,0± 84,3
<i>Trichodina</i> sp	14,6± 8,0	20,3± 42,2	—	15,4± 3,5
Copepoditos*	—	4,7± 2,1	9,3± 4,7	11,8± 4,1
<i>P. pilullare</i>	—	43,6± 12,0	955,6± 200,1	—
<i>L. cyprinacea</i>	—	—	—	—
<i>Dolops</i> sp	—	—	—	6,8±1,5

*Copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão da carga parasitária no *C. carpio* durante as estações do ano, em pesqueiro tipo pesque-pague de Guariba, S.P.

Parasitas/Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Monogenóides	21,7± 5,4	42,8± 8,5	75,1± 18,3	46,7±12,4
<i>Trichodina</i> sp	—	—	—	48,6±15,9
Copepoditos *	2,3± 1,1	—	14,1± 5,9	11,2± 4,3
<i>P. pilullare</i>	235,8± 49,8	15,6± 6,7	—	—
<i>L. cyprinacea</i>	—	—	7,5± 3,8	9,2± 5,9
<i>Dolops</i> sp	7,2± 5,3	—	—	4,7±2,3

*Copepoditos de *Lernaea cyprinacea*.

Tabela 9 – Valores médios e desvio padrão da carga parasitária no *C. macropomum* durante as estações do ano, em pesqueiro tipo pesque-pague de Guariba, S.P.

Parasitas/Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Monogenóides	7,07± 3,5	52,0± 18,5	156,2± 43,9	89,2± 32,9
<i>Trichodina</i> sp	—	—	—	—
Copepoditos	—	—	—	—
<i>P. pilullare</i>	—	—	188,0 ± 26,3	—
<i>L. cyprinacea</i>	—	—	—	—
<i>Dolops</i> sp	—	—	—	—

**Piscinoodinium pilullare* e *Lernaea Cyprinacea*.

Os resultados apresentados na Tabela 5, revelam que tambacu, foi mais parasitado por monogenóides e *P. pillulare* no verão e *L. cyprinacea* no outono e verão. Entretanto nas demais estações do ano o parasitismo foi menor. Monogenóides, e *P. pillulare* foram os parasitas mais freqüentes no *L. macrocephalus* durante a primavera e verão. Todavia, *Trichodina* sp teve seu maior número na primavera. *Dolops* sp foi diagnosticado no outono, inverno e verão, Tabela 6. Em *P. mesopotamicus* foi observado aumento do parasitismo no inverno, primavera e verão. Sendo o *Dolops* sp somente no verão e *P. pillulare* na primavera, Tabela 7. Contudo em *C. carpio* monogenóides estiveram presentes nas quatro estações do ano, e *P. pillulare* ao contrário das outras espécies de peixe foi assinalado o seu maior número no outono estando ausente na primavera e verão. A presença do crustáceo *Dolops* sp foi maior no outono e verão, havendo *Trichodina* sp somente no verão, Tabela 8. A maior carga parasitária em *C. macropomum* foi de monogenóides na primavera e verão, e *P. pillulare* no verão, Tabela 9.

Ocorrência de associações parasitárias e número total de espécies parasitadas

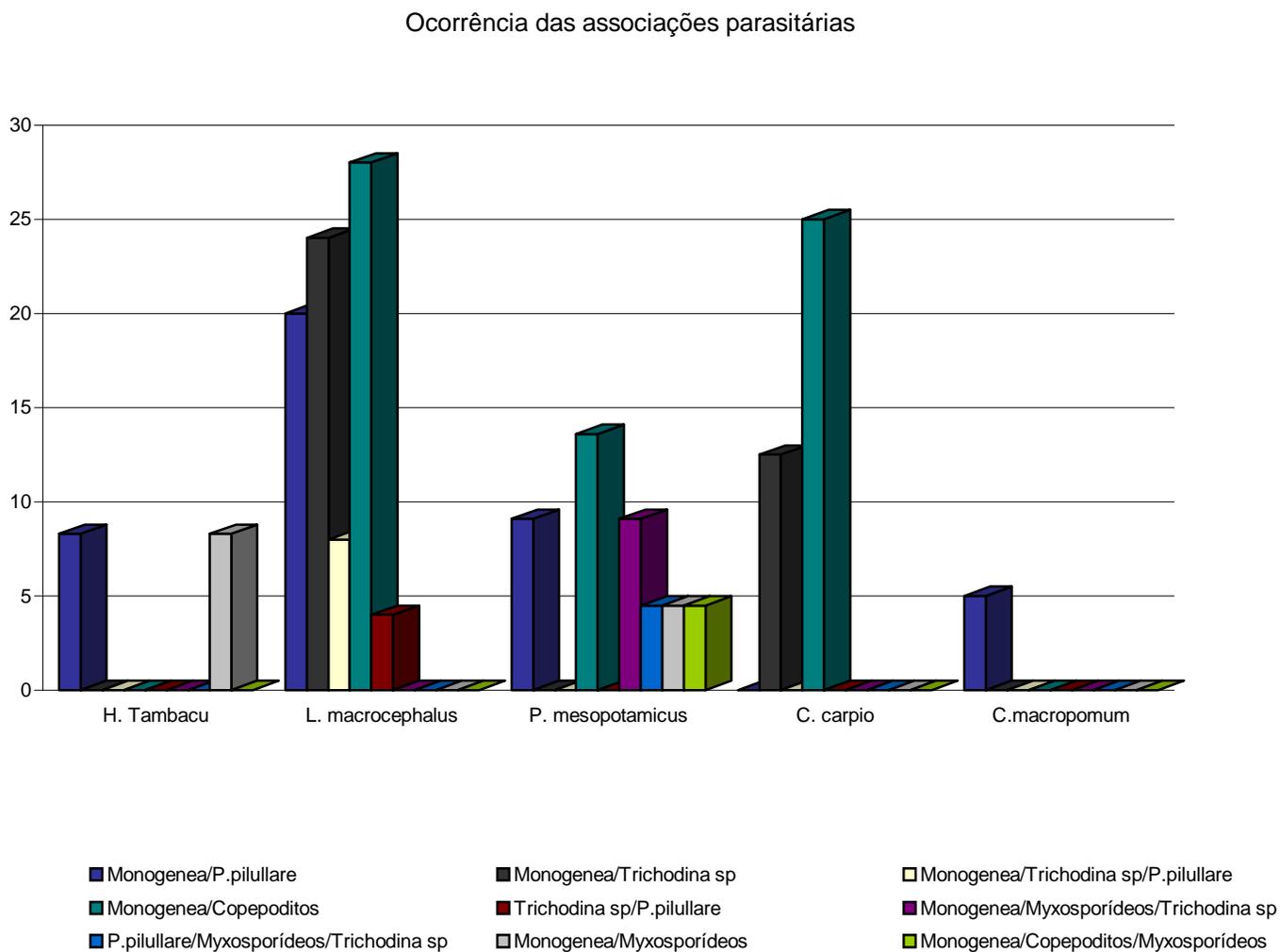


FIGURA 17 - Ocorrência de associações entre parasitos de brânquias de cinco espécies de peixes examinadas em pesqueiro tipo pesque-pague de Guaríba – SP, durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

Da análise desta figura observa-se que o *P. mesopotamicus* foi a única espécie que apresentou associações parasitárias entre myxosporídeos, monogenóides, copepoditos de *L. cyprinacea*, *Trichodina* SP e *P. pilullare*.

Associações entre parasitos foram mais freqüentes em *L. macrocephalus* e *C. carpio*, com infestação por monogenóides e *Trichodina* sp e monogenea e copepoditos de *L. cyprinacea*. Contudo o tambacu e o *P. mesopotamicus* foram as espécies de peixes mais susceptíveis a ação conjunta de monogenóides e myxosporídeos.

Deve-se destacar que associações de monogenóides, *Trichodina* sp e *P. pilullare* assim como entre monogenóides e *P. pilullare* ocorreram somente no *L. macrocephalus*. Todavia, no geral, a associação entre parasitos foram mais freqüentes em *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus* do que *C. carpio*, tambacu e *C. macropomum*.

Ocorrência das associações parasitárias

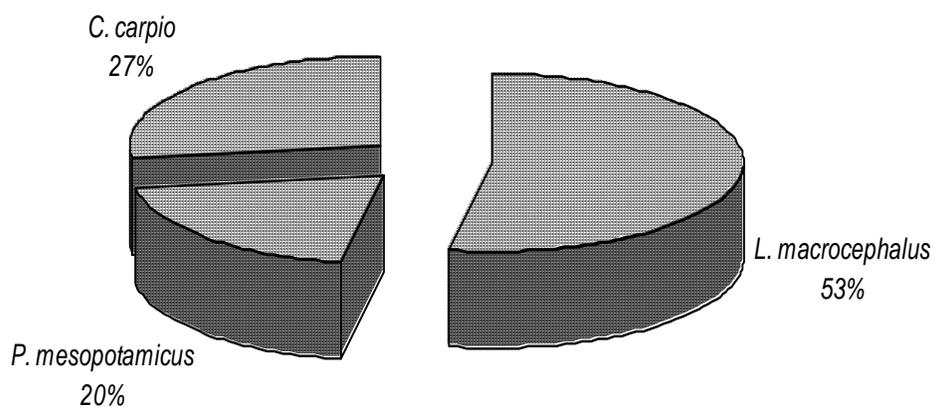


FIGURA 18 - Percentual de hospedeiros portadores de associação entre parasitos presentes no seu tegumento, durante o período de abril de 1997 a março de 1999, colhidos em pesqueiro tipo pesque-pague do município de guariba.

Os resultados da figura 18 demonstram que 29,1% dos *L. macrocephalus* foram infectados por monogenóides e *Trichodina* sp; 23,9% por *Dolops* sp e *Trichodina* sp. Dos *P.*

mesopotamicus, 12,0% estavam parasitados por monogenóides e *Trichodina* sp e 8,0% por monogenóides e *P. pilulare*; em *C. carpio* 13,5% apresentaram monogenóides e *Trichodina* sp e 13,5% monogenóides e copepoditos de *L. cyprinacea*.

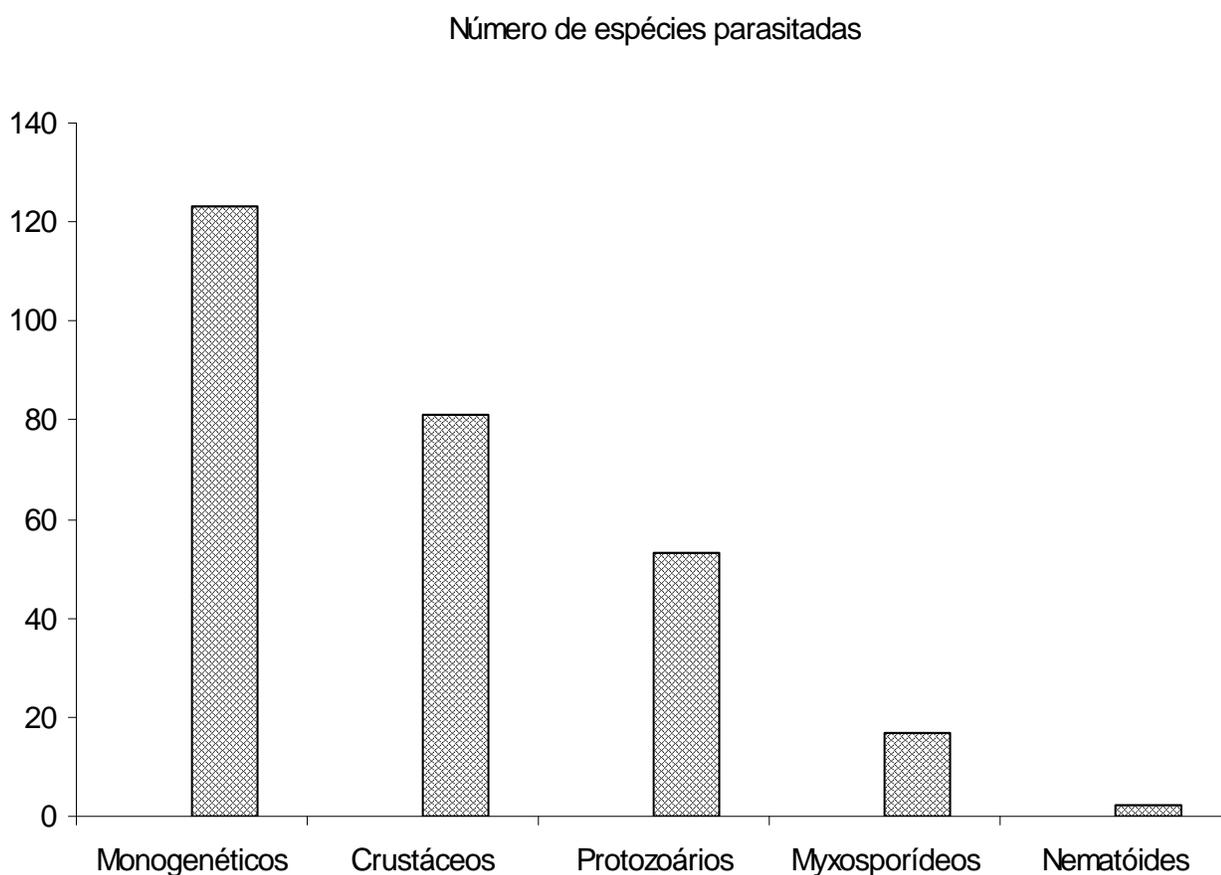


FIGURA 19 – Número total de espécimes de parasitos presentes nas diferentes espécies de peixes observados durante o período de observação de abril de 1997 a maio de 1999: monogenóides (n=123); crustáceos (n=81); protozoários (n=53); myxosporídeos (n=17) e nematóides (n=2).

Neste período de observação verificou-se que a maioria das espécies de peixes foram parasitadas por monogenóides, crustáceos copépodes como a *L. cyprinacea* e *Dolops* sp, adultos de *L. cyprinacea*, protozoários como *Trichodina* sp e *P. pilulare*, myxosporídeos das espécies *Henneguya* sp e *Myxobolus* sp. Interessante ressaltar que em dois exemplares de pacu (*P. mesopotamicus*) incluídos na figura supra foram contados mil e seiscentos nematóides em cada um deles.

Sazonalidade comparativa da ocorrência de parasitos entre as espécies de peixes

Tabela 10 – Distribuição sazonal da ocorrência de parasitos em peixes de pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP. durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

Estações	Parasitos							
	Monogenea	<i>Trichodina</i> sp	Copepoditos	<i>P.pilulare</i>	Mixosporídeos	<i>L.cyprinacea</i>	<i>Dolops</i> sp	
Tambacu / Piaçu	Outono/outono	ns	0,0001***	0,01***	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	ns	0,01***	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	ns	ns	0,0007***	ns	0,05**	ns
Tambacu / Pacu	Outono/outono	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	0,003***	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	0,0004***	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,01***
Tambacu / Carpa	Outono/outono	0,01**	ns	ns	ns	ns	ns	0,02**
	Inverno/inverno	0,0002***	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	ns	0,01**	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	0,02**	ns	ns	ns	ns	ns
Tambacu / Tambaqui	Outono/outono	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	0,003***	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	0,007***	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	verãoxverão	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Piaçu / Pacu	Outono/outono	0,02**	ns	ns	ns	ns	ns	0,004***
	Inverno/inverno	0,03**	ns	ns	ns	ns	ns	0,001***
	Primavera/primavera	ns	ns	ns	0,001***	ns	ns	ns
	Verão/verão	0,0002***	0,0003***	0,006***	0,0008***	ns	ns	0,001***
Piaçu / Carpa	Outono/outono	ns	0,003***	ns	ns	ns	ns	0,007***
	Inverno/inverno	0,04**	0,05**	ns	ns	ns	ns	0,001***
	Primavera/primavera	0,006***	0,0001***	ns	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	0,002***	0,002***	0,0003***	ns	ns	ns

Continuação da **tabela 10** – Distribuição sazonal da ocorrência de parasitos em peixes de pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP, avaliada pelo teste do Qui-quadrado entre as espécies de peixes examinadas, durante o período de abril de 1997 a março de 1999.

	Monogenea	<i>Trichodina sp</i>	Copepoditos	<i>P.pilullare</i>	Mixosporídeos	<i>L.cyprinacea</i>	<i>Dolops sp</i>
Piaçu / Tambaqui	Outono/outono	0,02**	0,04**	ns	ns	ns	0,004***
	Inverno/inverno	-	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	0,002***	ns	0,002***	ns	ns
	Verão/verão	ns	ns	0,0002***	0,001***	ns	ns
Pacu/ Carpa	Outono/outono	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Pacu / Tambaqui	Outono/outono	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Verão/verão	0,05**	ns	ns	ns	ns	ns
Carpa / Tambaqui	Outono/outono	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Inverno/inverno	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Primavera/primavera	ns	ns	0,05**	ns	ns	ns
	Verão/verão	ns	ns	ns	ns	ns	ns

♦ p< 0,05** e p< 0,01***

Os resultados da análise estatística da variação sazonal de parasitos observada nas diferentes espécies de peixes estão expressos na tabela 8 e foram distribuídos nas figuras 20 a 29 para facilitar o entendimento.

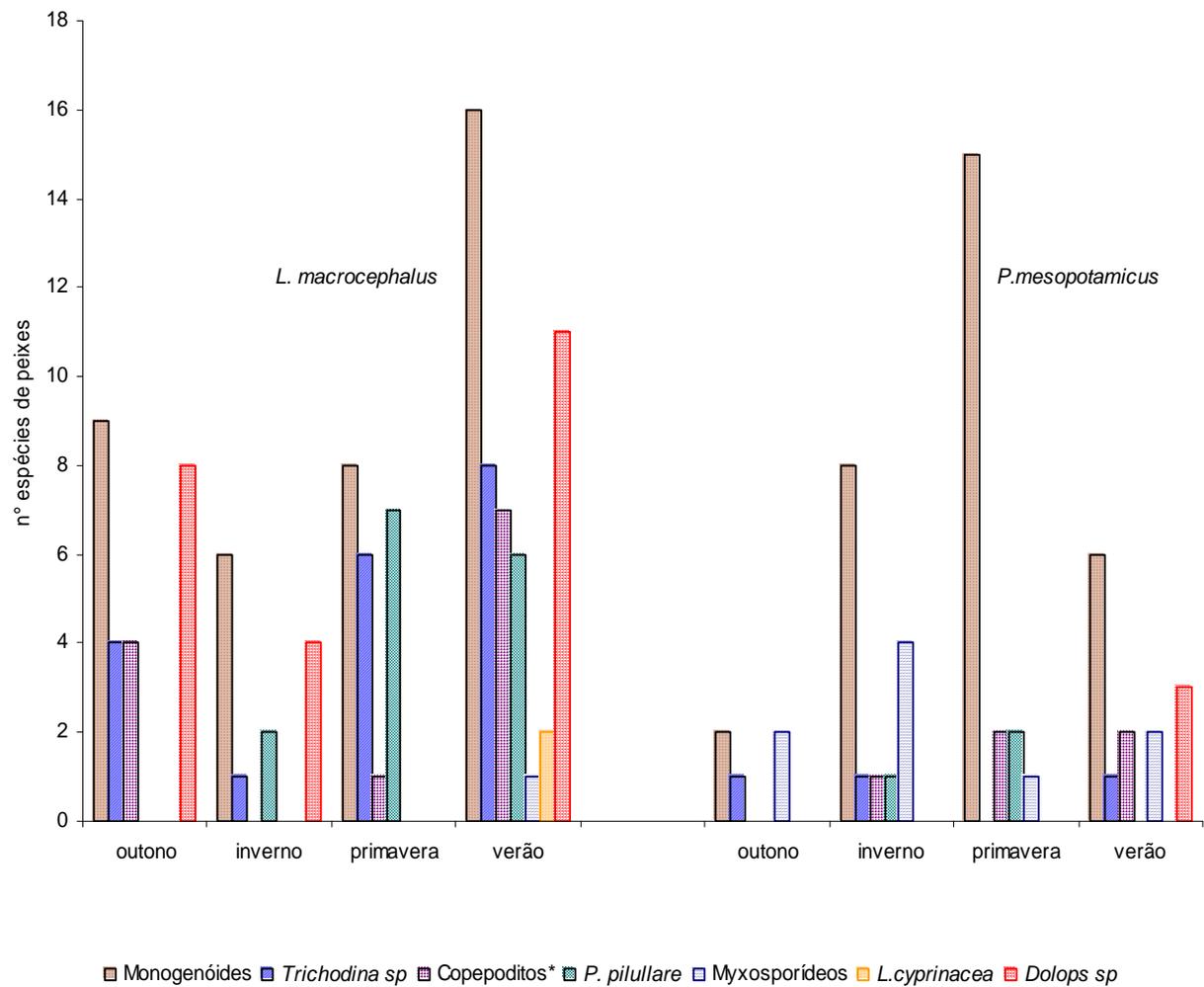


Figura 20- Sazonalidade comparativa de ocorrência de parasitos em *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus* nas diferentes estações, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999 em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Pela figura 20, observa-se que o *L. macrocephalus* apresentou maior número de indivíduos parasitados por monogenóides no outono ($p < 0,05$) e verão ($p < 0,01$) se comparado ao *P. mesopotamicus*. Contudo no inverno houve inversão e, o *P. mesopotamicus* foi o peixe mais parasitado ($p < 0,05$), destacando-se o aumento do número de indivíduos parasitados na primavera.

A *Trichodina* sp por sua vez manifestou-se no *L. macrocephalus* somente no verão ($p < 0,01$), sendo que nas demais estações do ano não houve diferença significativa entre as espécies infestadas.

O *L. macrocephalus* também apresentou maior ocorrência de infestação por copepoditos de *L. cyprinacea* no verão em relação ao *P. mesopotamicus* ($p < 0,01$), não diferindo nas demais estações.

Na primavera e verão o *L. macrocephalus* apresentou número significativamente maior ($P < 0,01$) de indivíduos parasitados por *P. pilulare* em relação ao *P. mesopotamicus*, não sendo observado na primavera e com menor ocorrência no inverno. Em *P. mesopotamicus* foi diagnosticado apenas no verão em poucos indivíduos.

Similarmente o crustáceo *Dolops* sp teve ocorrência significativamente maior no verão, outono e inverno em *L. macrocephalus* ($p < 0,01$) do que no *P. mesopotamicus*. Nesta última espécie foi assinalado apenas no verão.

Myxosporídeos não foram observados em *L. macrocephalus* durante o período observacional, mas em *P. mesopotamicus* tiveram ocorrência significativa nas quatro estações sendo a mais alta assinalada no inverno.

L. cyprinacea foi de baixa ocorrência sendo observada em baixa ocorrência no *L. macrocephalus* apenas no verão. Assim ocorreram diferenças quanto à sazonalidade.

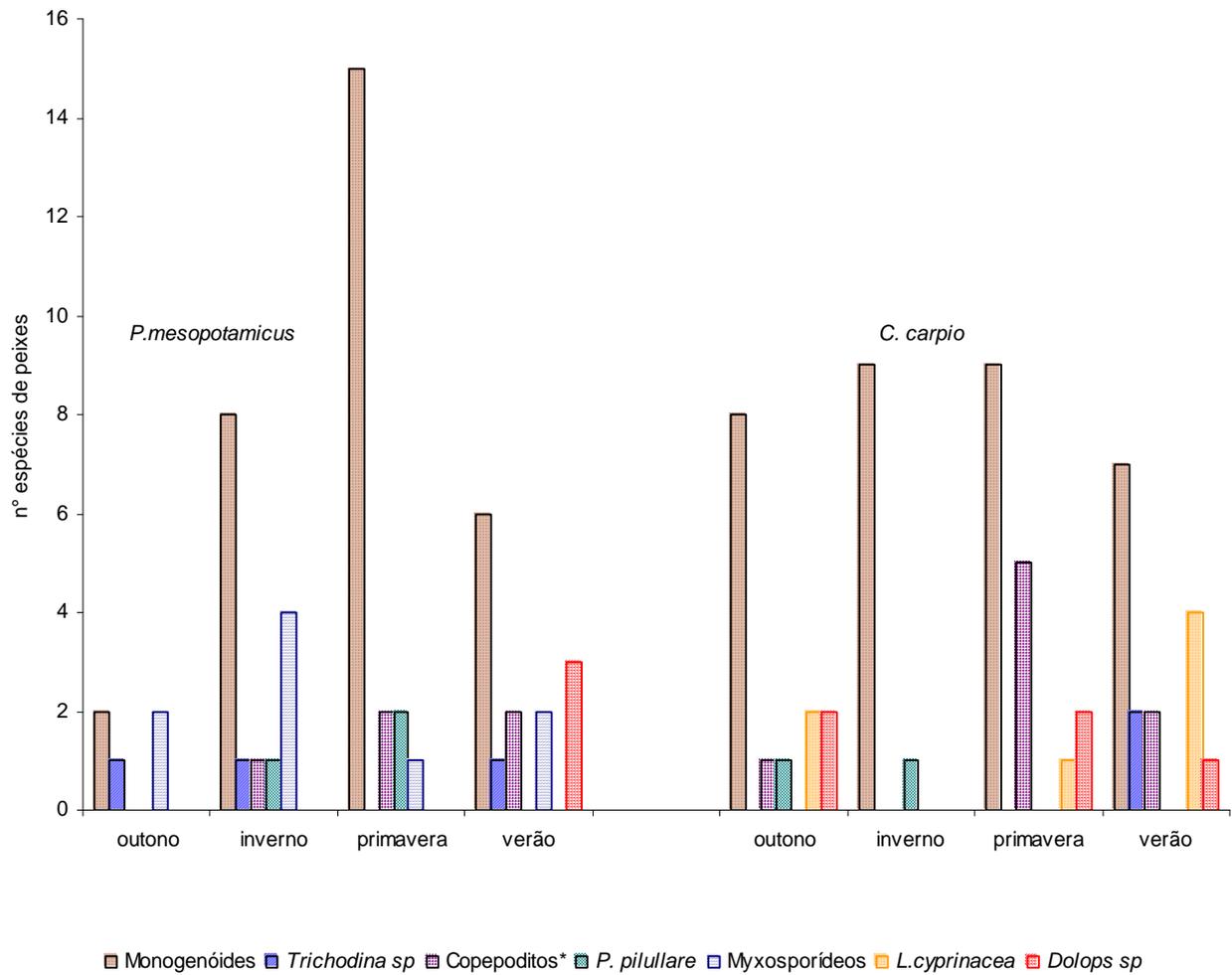


Figura 21- Sazonalidade comparativa de ocorrência de parasitos em *C. carpio* e *P. mesopotamicus* nas diferentes estações do ano durante o período de abril de 1997 a março de 1999, em peixes de pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Nas condições deste trabalho não foram observadas diferenças de susceptibilidade entre as espécies de peixes nas diferentes estações do ano. Pela análise da figura 21 é possível verificar que os monogenóides tiveram alta ocorrência durante todo o período de observação nas duas espécies de peixe consideradas. Todavia, essa ocorrência foi relativamente mais alta ($p > 0,05$) em *P. mesopotamicus* do que em *C. carpio* apenas na primavera.

C. carpio apresentou elevada ocorrência *L. cyprinacea* no verão, sendo essa ocorrência menor tanto no outono e primavera e inexistente no inverno. Em *P. mesopotamicus* esse crustáceo não foi assinalado durante o período de observação.

A ocorrência de *Dolops* sp em *C. carpio* foi assinalada no outono primavera e verão e no *P. mesopotamicus* somente no verão. Nesta estação foi significativamente maior ($p < 0,05$) no último hospedeiro se comparado ao primeiro.

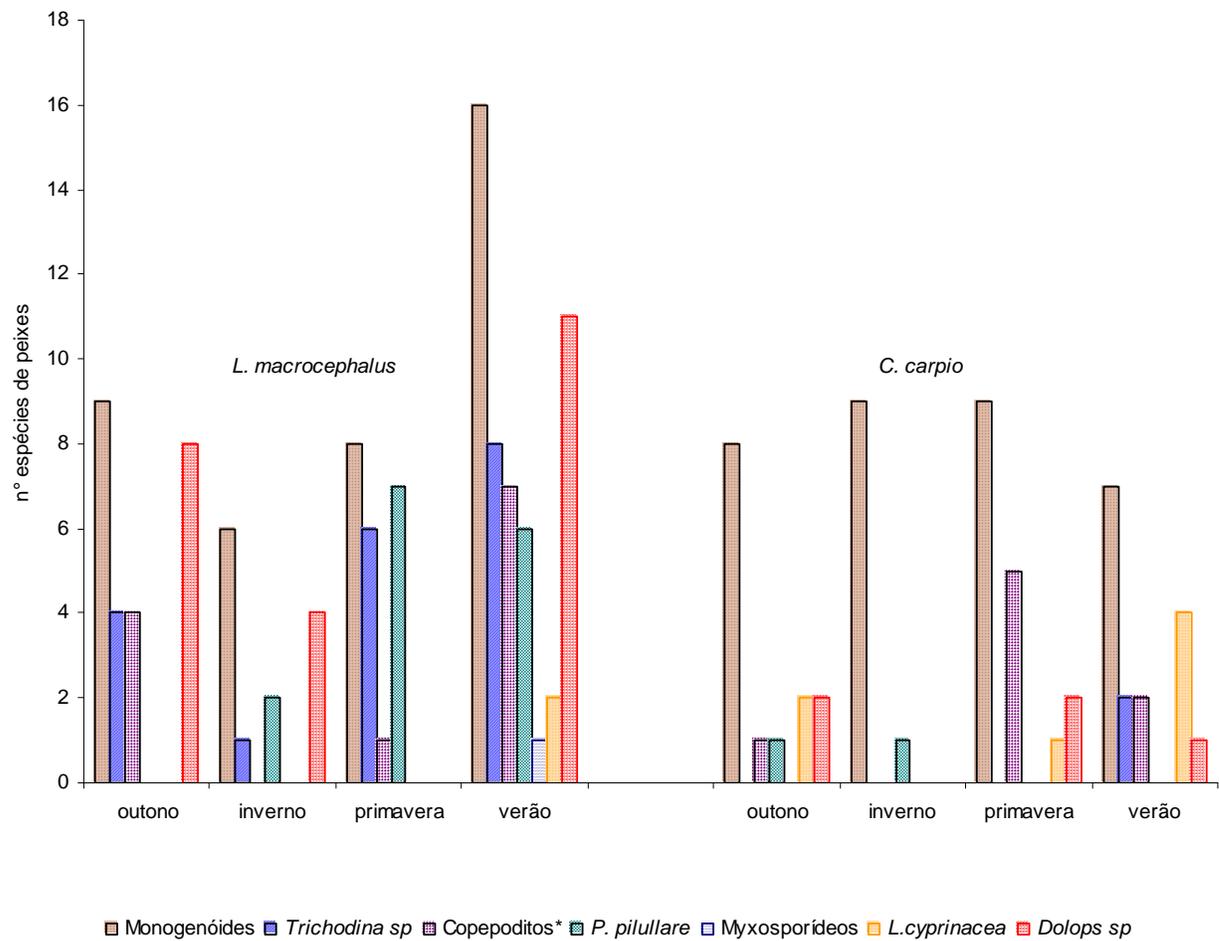


Figura 22- Sazonalidade comparativa de ocorrência de parasitos em *C. carpio* e *L. macrocephalus*, nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999.

Como verificado anteriormente o *L. macrocephalus* parece mais susceptível a monogenóides do que o *C. carpio* na primavera ($p<0,01$) e no inverno ($p<0,05$). Neste peixe ocorreu aumento da ocorrência de infecção por *Trichodina* sp no outono, primavera e verão ($p<0,01$). Em relação a *C. carpio* houve maior número de indivíduos parasitados no inverno ($p<0,05$).

Em *L. macrocephalus* apenas no verão ocorreu diferença sazonal na infecção por *P. pilulare* e copepoditos de *L. cyprinacea* ($p<0,01$)

Entre os dois hospedeiros supra referidos não foram registradas diferenças quanto à ocorrência sazonal de *L. cyprinacea* adulta e myxosporídeos nas diferentes estações do ano. Todavia estas diferenças foram notadas no outono e inverno ($p<0,01$) em *L. macrocephalus* infestados intensamente pelo crustáceo *Dolops* sp.

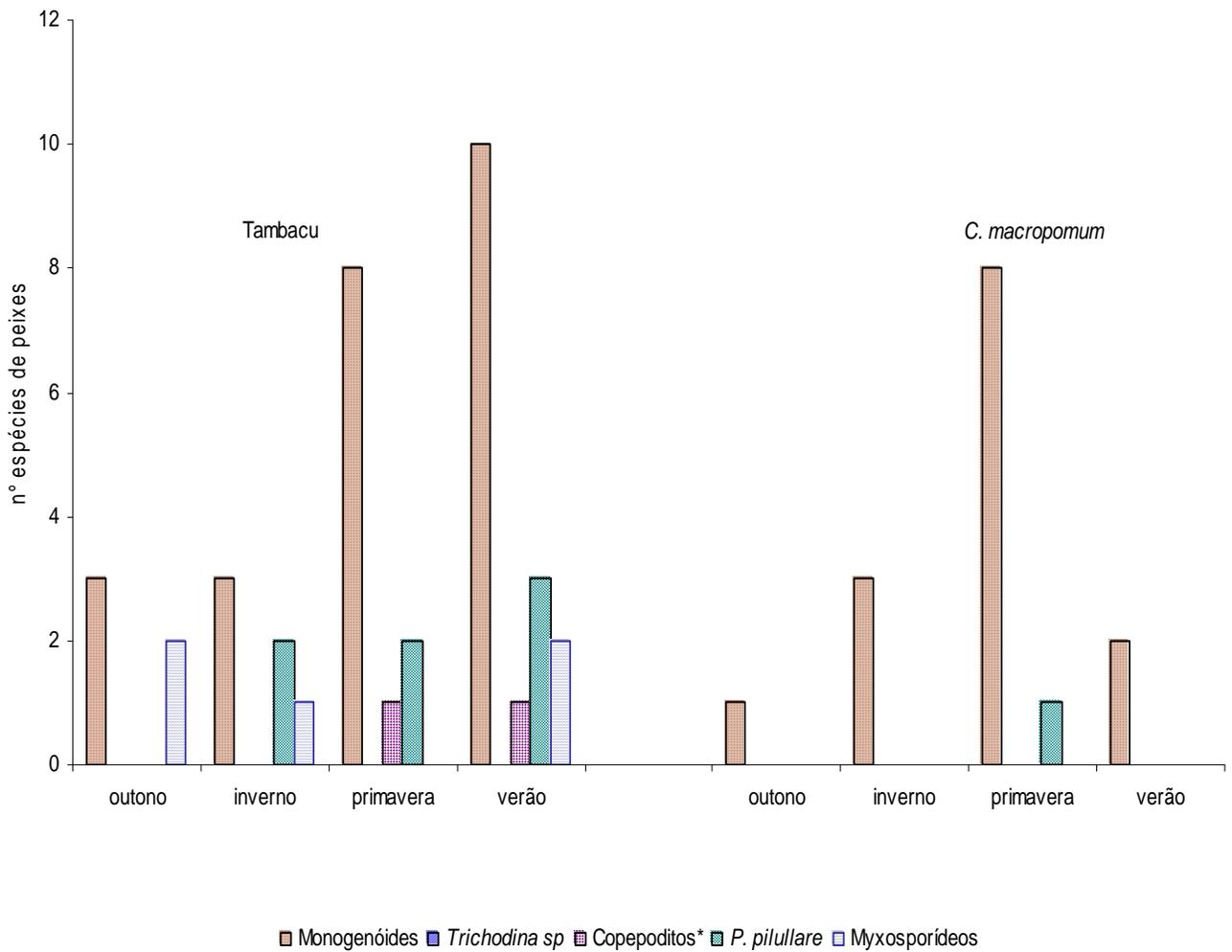


Figura 23- Sazonalidade de ocorrência de parasitos no híbrido tambacu e *C. macropomum* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Pela análise da figura 23 é possível verificar aumento do parasitismo por monogenóides na primavera nas duas espécies de peixes, contudo no verão o tambacu apresentou ocorrência de

parasitismo marcadamente maior ($p < 0,01$) que em *C. macropomum*. No inverno ambas as espécies apresentaram-se parasitadas com a mesma intensidade.

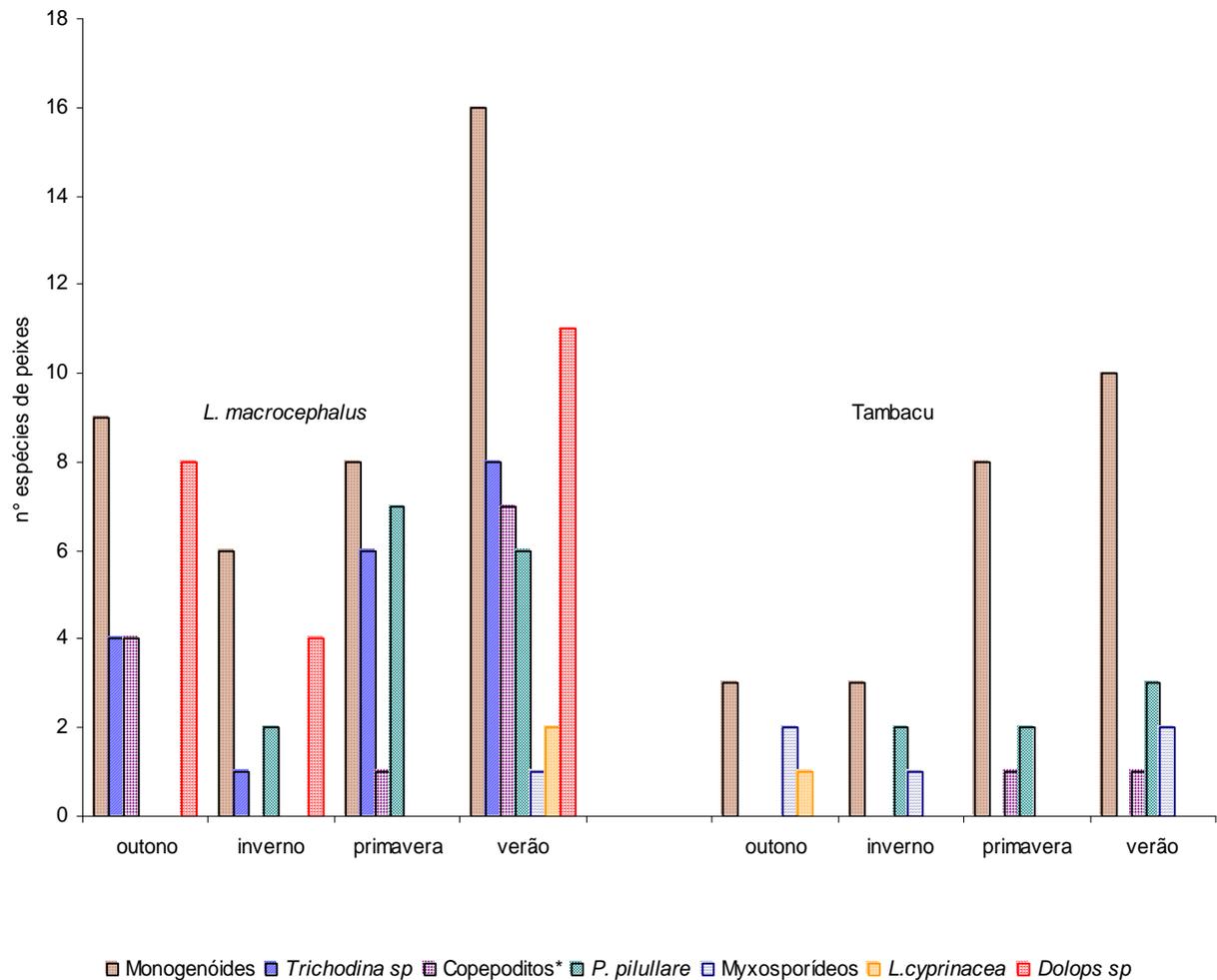


Figura 24- Sazonalidade de ocorrência de parasitos em tambacu e *L. macrocephalus* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Pela análise da figura 24, ao contrário dos resultados anteriores, não houve diferença significativa na ocorrência de monogonóides entre tambacus e *L. macrocephalus* durante o período de observação. Todavia o *L. macrocephalus*, foi marcadamente mais susceptível a infecção por *Trichodina* sp se comparado ao tambacu ($p < 0,01$). A ocorrência do referido parasito naquele hospedeiro foi observada no inverno, aumentou gradativamente na primavera, atingiu o máximo no verão reduzindo-se no outono. No tambacu, a *Trichodina* sp não foi diagnosticada em quaisquer das estações do período de observação.

O *L. macrocephalus* mostrou-se também mais sensível aos copépodes de *L. cyprinacea* que o tambacu no outono ($p < 0,01$), embora não tenha ocorrido diferença na ocorrência entre os dois hospedeiros na primavera, em que o parasitismo foi relativamente baixo.

Situação equivalente foi observada em relação ao dinoflagelado *P. pilulare*, em que o *L. macrocephalus* também apresentou-se mais susceptível que o tambacu ($P < 0,01$). Esse parasito não foi identificado no outono, mas surgiu no inverno para ambos os hospedeiros, aumentando marcadamente na primavera, e manteve os mesmos níveis no verão. Nessas estações o *L. macrocephalus* apresentou-se sempre com maior ocorrência do que o tambacu, mostrando-se mais susceptível ao dinoflagelado.

Também no verão o *L. macrocephalus* foi mais susceptível a infecção por *L. cyprinacea* adulta ($p < 0,05$) do que o tambacu, enquanto este sofreu a mesma infecção no outono, ocasião em que o parasito não foi observado na primeira espécie. Essas infecções verificadas em épocas diferentes e hospedeiros diversos foram praticamente da mesma magnitude, não exibindo diferença na susceptibilidade quando todo o período de observação é considerado.

Em relação ao *Dolops* sp, a figura 24 também permite verificar que o *L. macrocephalus* foi mais sensível do que o tambacu. No primeiro, o parasito foi observado com maior ocorrência intensidade de infecção no verão, com pequena redução no outono e inverno para desaparecer na

primavera. Em tambacu não foi observada a presença desse copéodo. Por outro lado o tambacu mostrou-se mais sensível a infecção pelos mixosporídeos do que o *L. macrocephalus*. Estes parasito foram constantemente diagnosticados na primeira espécie, com pequena variação entre as estações, mas não foram observados na última.

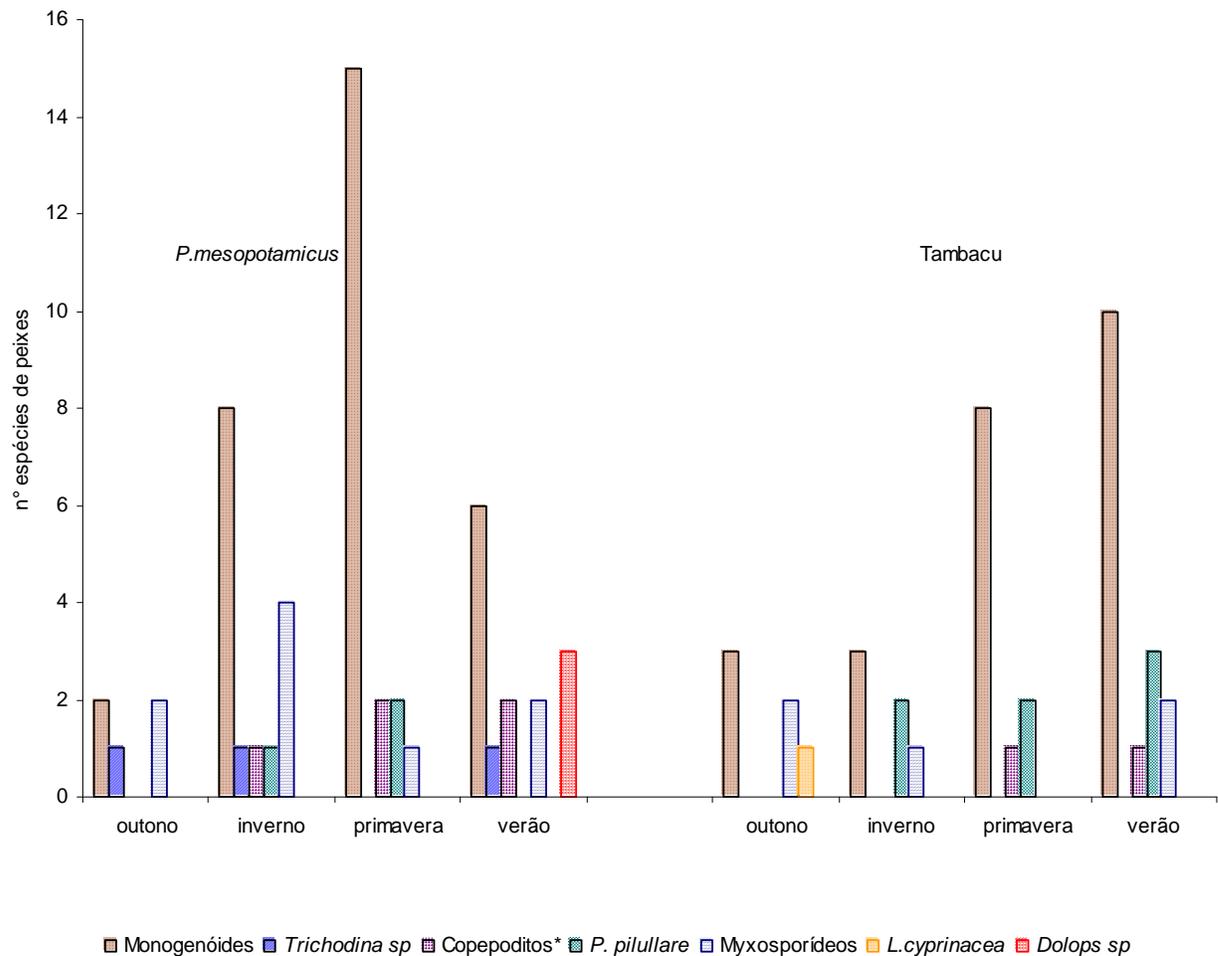


Figura 25 - Sazonalidade de ocorrência de parasitos em tambacu e *P. mesopotamicus* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Pela análise da figura 25, observa-se que tanto o *P. mesopotamicus* quanto o tambacu apresentaram-se infestados por monogenéticos durante todo o período de observação, sendo o primeiro mais susceptível no inverno na primavera e no verão ($p < 0,01$). No outono ambos os hospedeiros apresentaram-se parasitados com praticamente a mesma carga. No verão, o parasito não foi identificado.

A ocorrência de *Dolops* sp foi detectada somente no *P. mesopotamicus* no período do verão. Nas outras estações observações, ambos os hospedeiros apresentaram-se livres do crustáceo ($p > 0,05$).

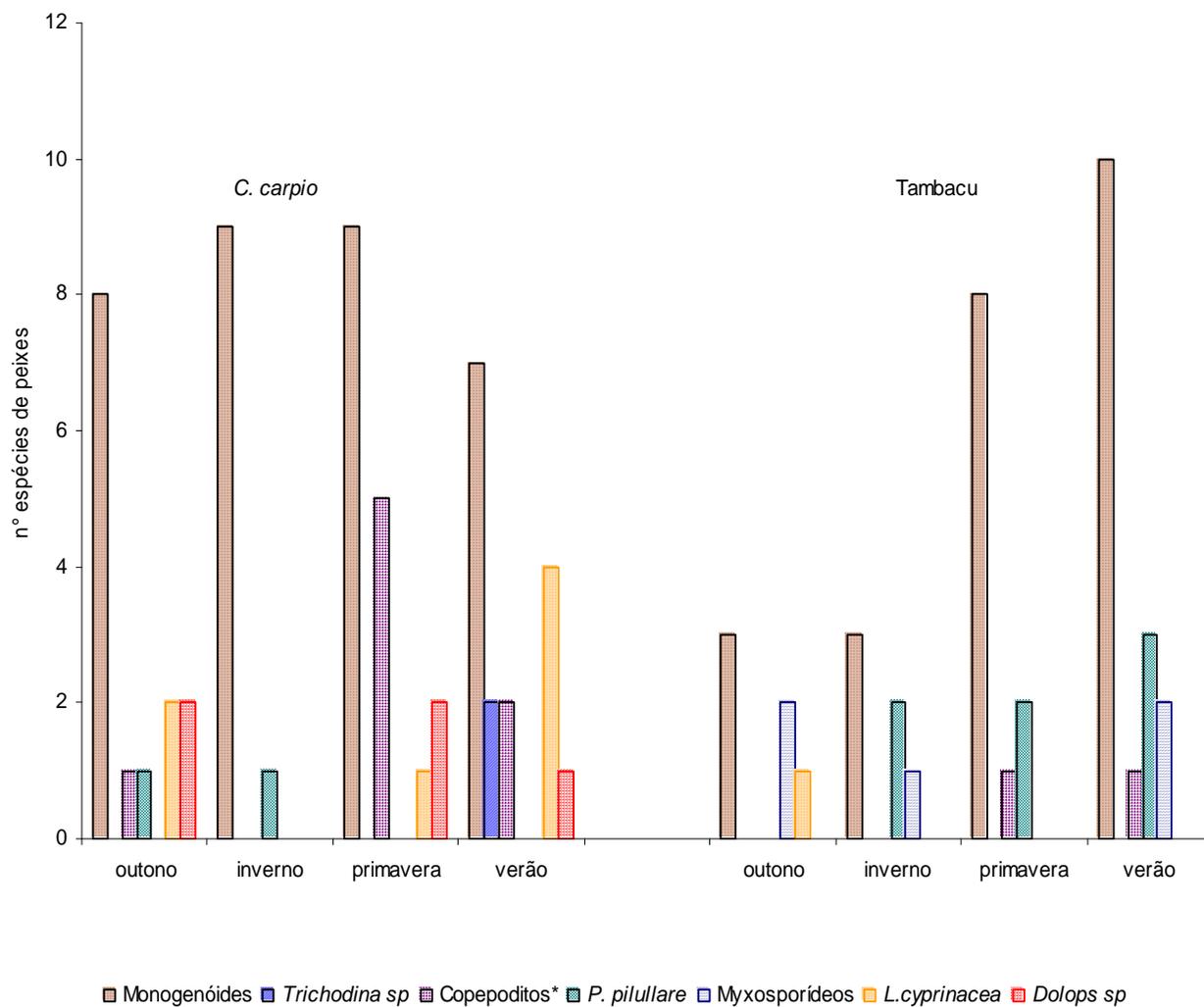


Figura 26- Sazonalidade de ocorrência de parasitos em *C. carpio* e tambacu nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Observando-se a figura 26, verifica-se que a infecção por monogenóides ocorreu durante todo o período de observação nos tambacus e em *C. carpio*. Todavia esta última espécie

apresentou-se mais susceptível que a última no outono e no inverno ($p < 0,01$). Nas outras fases do período de observação a ocorrência não diferiu entre as espécies de hospedeiro.

O *C. carpio* também apresentou maior susceptibilidade a *L. cyprinacea* do que o tambacu, particularmente na primavera e no verão, sendo que no inverno a infestação não diferiu entre as espécies de peixes. No inverno, primavera e verão, o crustáceo não foi identificado em tambacu.

Trichodina sp foi identificada somente em *C. carpio*, no verão, sendo portanto mais susceptível que o tambacu ($p < 0,05$). No restante do período observacional o parasito não foi observado em quaisquer dos hospedeiros.

Copepoditos de *L. cyprinacea* foram observados na primavera e verão em tambacu, e no outono em *C. carpio*, mas com baixa ocorrência.

C. carpio apresentou infecção por *Dolops* sp no outono, primavera e verão, mostrando-se livre do parasito apenas no inverno. Por outro lado, o crustáceo não foi observado em tambacu durante todo o período de observação, sendo o primeiro hospedeiro mais susceptível ($p < 0,05$) ao parasito do que o primeiro.

O tambacu apresentou maior ocorrência de infecção pelo *P. pillulare* no inverno, primavera e verão, enquanto *C. carpio* exibiu o parasitismo no outono e inverno mas o número de indivíduos parasitados foi 50% inferior.

O tambacu apresentou-se infestado por *L. cyprinacea* adulta no outono sendo o mesmo verificado em *C. carpio*, porém, com mais que o dobro da ocorrência. Esse nível foi mantido neste peixe na primavera e reduziu-se um pouco no verão, enquanto em tambacus não foram encontrados. No inverno não se observou a presença desse crustáceo em nenhum dos dois hospedeiros aqui considerados. Então o tambacu apresenta-se mais resistente a infestação por esse crustáceo do que *C. carpio*.

Por outro lado, o tambacu apresentou-se mais susceptível a infecção por mixosporídeos que *C. carpio* no verão, outono e inverno, pois neste último hospedeiro, esses parasitos não foram diagnosticados durante o período de observação.

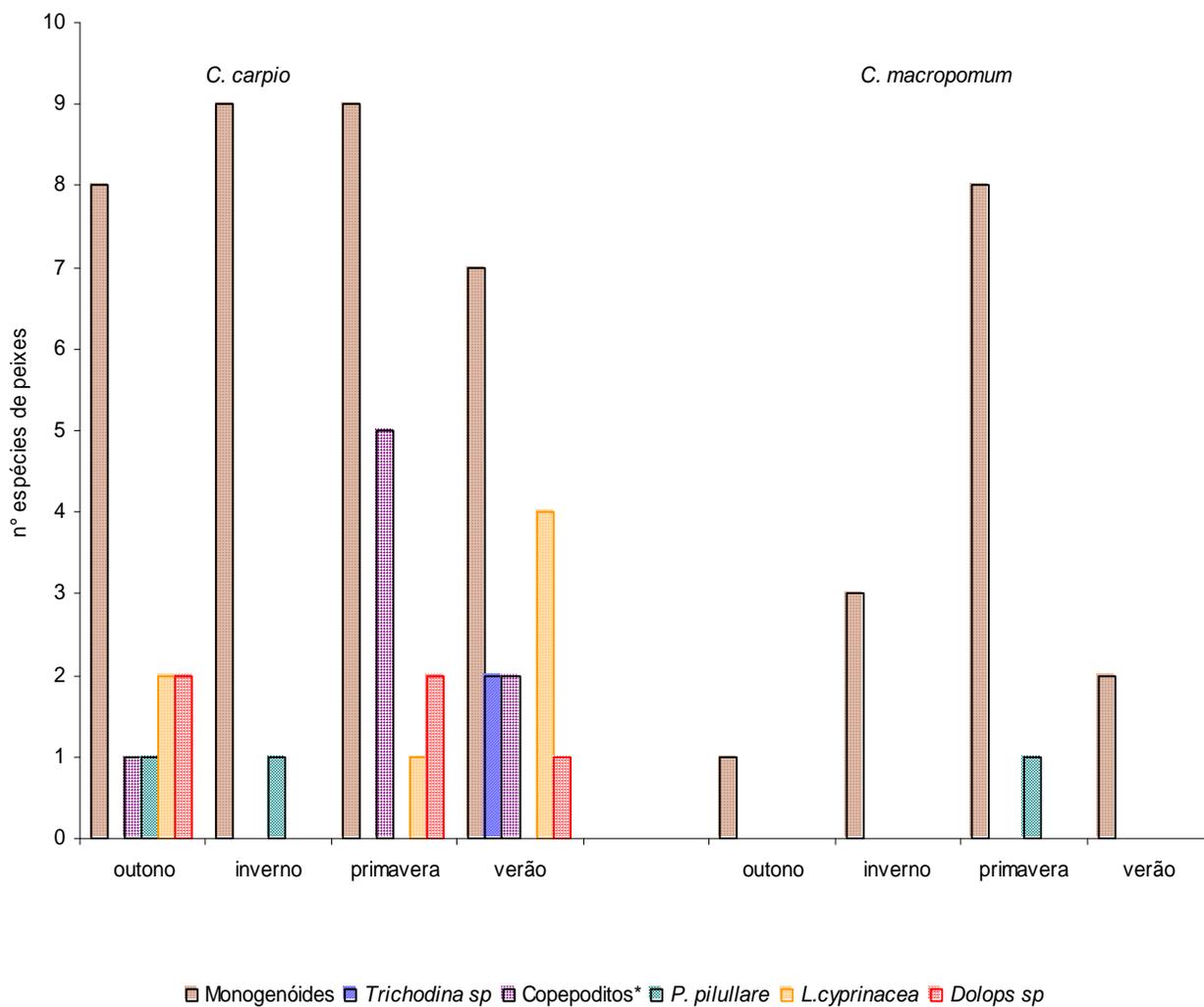


Figura 27- Sazonalidade de ocorrência de parasitos em *C. carpio* e *C. macropomum* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Pela análise da figura 27, observa-se que ambos os hospedeiros apresentaram alta ocorrência de parasitismo por monogenóides durante o decorrer do período de observação. Todavia ao considerar-se outono, inverno e verão, o *C. macropomum* apresentou-se mais

resistente ao parasitismo do que *C. carpio*. Na primavera, ambas as espécies de peixes apresentaram-se com ocorrência elevada mas equivalente. *C. carpio* manteve constante a ocorrência de infecção nas quatro estações, não diferindo significativamente de uma para outra.

Do mesmo modo, como já observado anteriormente, *C. carpio* foi susceptível a infestação por *L. cyprinacea* adulta no outono, primavera e verão, sendo que nesta última estação ocorreram os mais altos índices. No *C. macropomum* esse parasito não foi diagnosticado durante o período de observação.

Na primavera o *C. macropomum* apresentou-se parasitado por *P. pilullare* mostrando-se mais resistente que *C. carpio* ($p < 0,05$) que apresentou-se com grau de parasitismo equivalente no outono e inverno.

Dolops sp não foi diagnosticado em *C. macropomum* durante o período observacional, enquanto *C. carpio* mostrou-se parasitado na primavera, verão e outono.

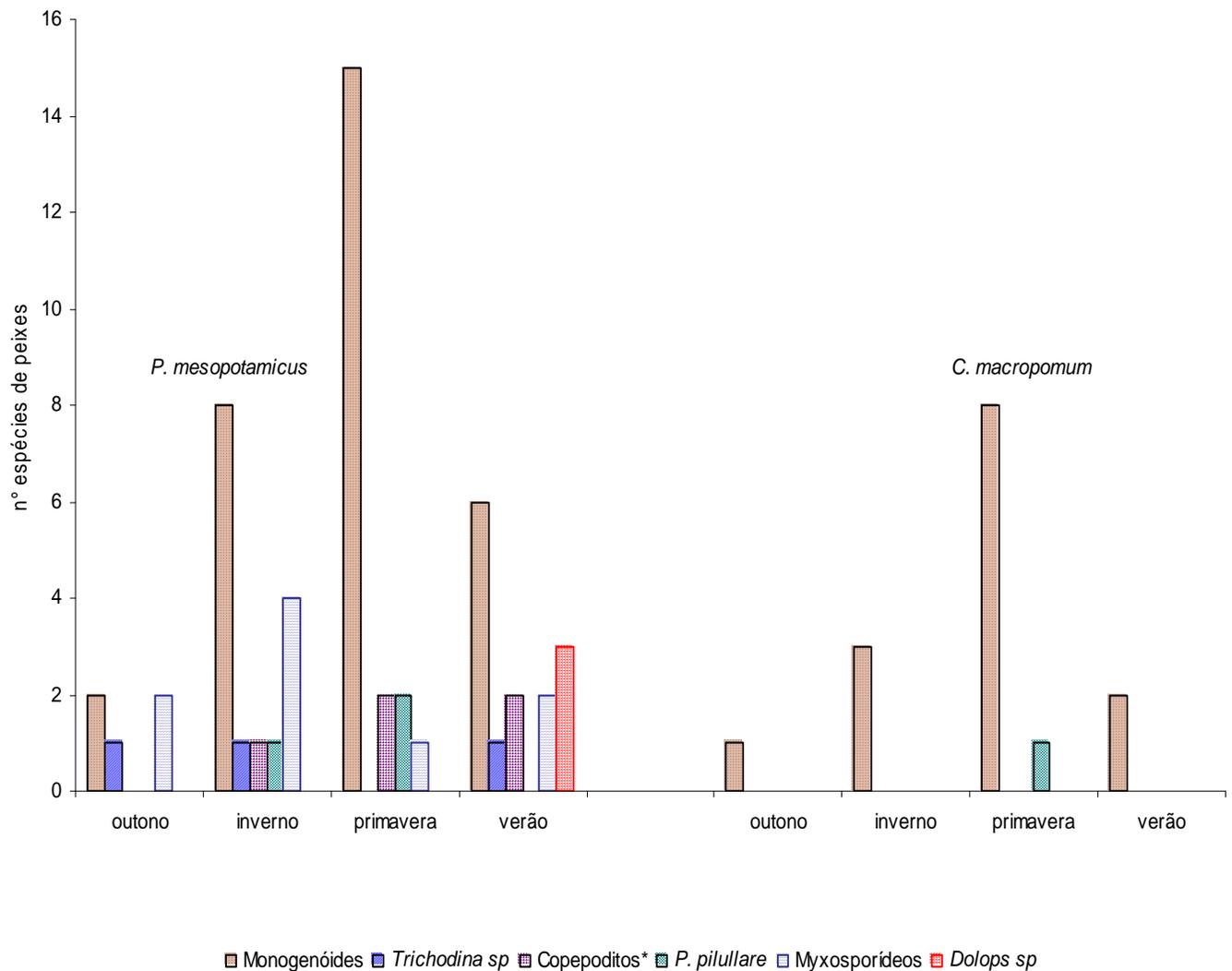


Figura 28- Sazonalidade de ocorrência de parasitos em *P. mesopotamicus* e *C. macropomum* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Observando-se a figura 28, verifica-se que o *P. mesopotamicus* apresentou-se parasitado por monogenóides nas diferentes estações do ano, com maiores taxas do que *C.*

macropomum ($p < 0,05$). O mesmo ocorreu com *P. pillulare* e copepoditos de *L. cyprinacea* na primavera. O *Trichodina* sp e mixosporídeos somente foram observados em *P. mesopotamicus*.

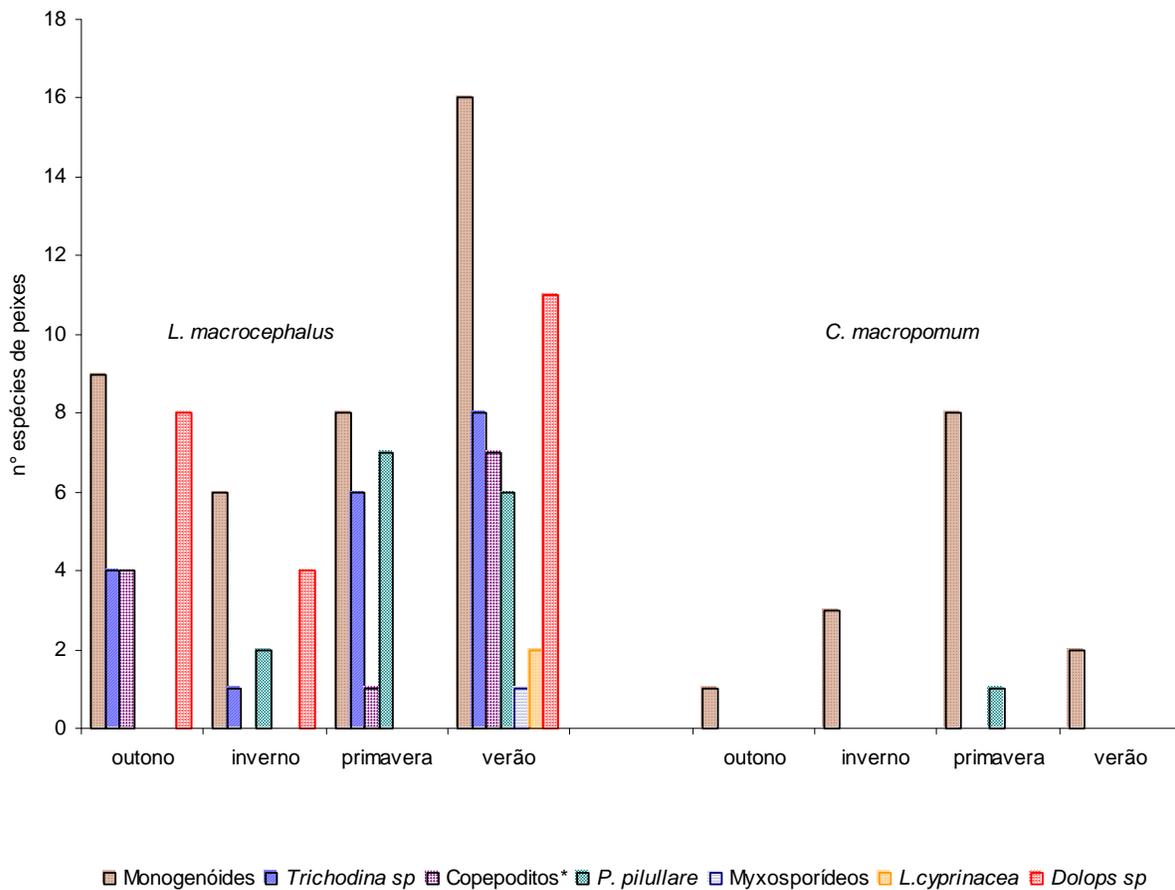


Figura 29- Sazonalidade de ocorrência de parasitos em *C. macropomum* e *L. macrocephalus* nas diferentes estações do ano, durante o período de observação de abril de 1997 a março de 1999, em pesqueiro tipo pesque-pague do município de Guariba, SP.

Quando comparou-se o grau de susceptibilidade entre *C. macropomum* e *L. macrocephalus* foi possível verificar que o *L. macrocephalus* apresentou maior susceptibilidade a monogénóides no outono em relação ao *C. macropomum*, nesta mesma estação do ano ($p < 0,05$).

Essa susceptibilidade foi observada em *L. macrocephalus* parasitados por *Trichodinas* sp no outono ($p < 0,05$) e na primavera ($p < 0,01$). No verão verificou-se maior susceptibilidade a Copépodes de *L. cyprinacea* nesta mesma espécie de peixe ($p < 0,01$). Por fim há maior susceptibilidade do *L. macrocephalus* na primavera e verão ao *P. pilulare* ($p < 0,01$) e a *Dolops* sp no outono ($p < 0,01$) do que o *C. macropomum*.

Análise Histopatológica de brânquias

As brânquias dos *L. macrocephalus* examinados apresentavam estruturas arredondadas ciliadas (*Trichodina* sp) localizados entre as lamelas secundárias. Foi notado também a presença marcante de *P. pillulare* em forma de cistos brancos com ponto escuro no seu interior, localizados na base das lamelas primárias e nos espaços interlamelares das lamelas secundárias com fixação de seus rizocistos neste local. Essa situação causa destruição dos filamentos branquiais (Figura 30) , hiperplasia parcial e total do epitélio laminar com pequenos edemas subepiteliais. Deve-se destacar a presença de hemorragias intersticiais e pequenos edemas subepiteliais nas brânquias desse peixe pela presença do protozoário.

Nos exemplares de *P. mesopotamicus* foi observado nas brânquias a presença de plasmódios de *Henneguya piaractus* localizados na parte central do filamento branquial e vários monogoneas dispersos entre as lamelas secundárias. Tal aspecto provocou hiperplasia parcial , fusão laminar e edemas epiteliais pequenos nos filamentos das lamelas secundárias. Nos cistos de cor escura presentes nos filamentos branquiais, havia edemas subepitelial moderado, aumento no número de células mucosas e alguns protozoários (*P. pillulare*). Verificou-se alta infestação de *Trichodinas* sp lesionando as lamelas primárias e secundárias localizados em todo filamento branquial (Figura. 31).

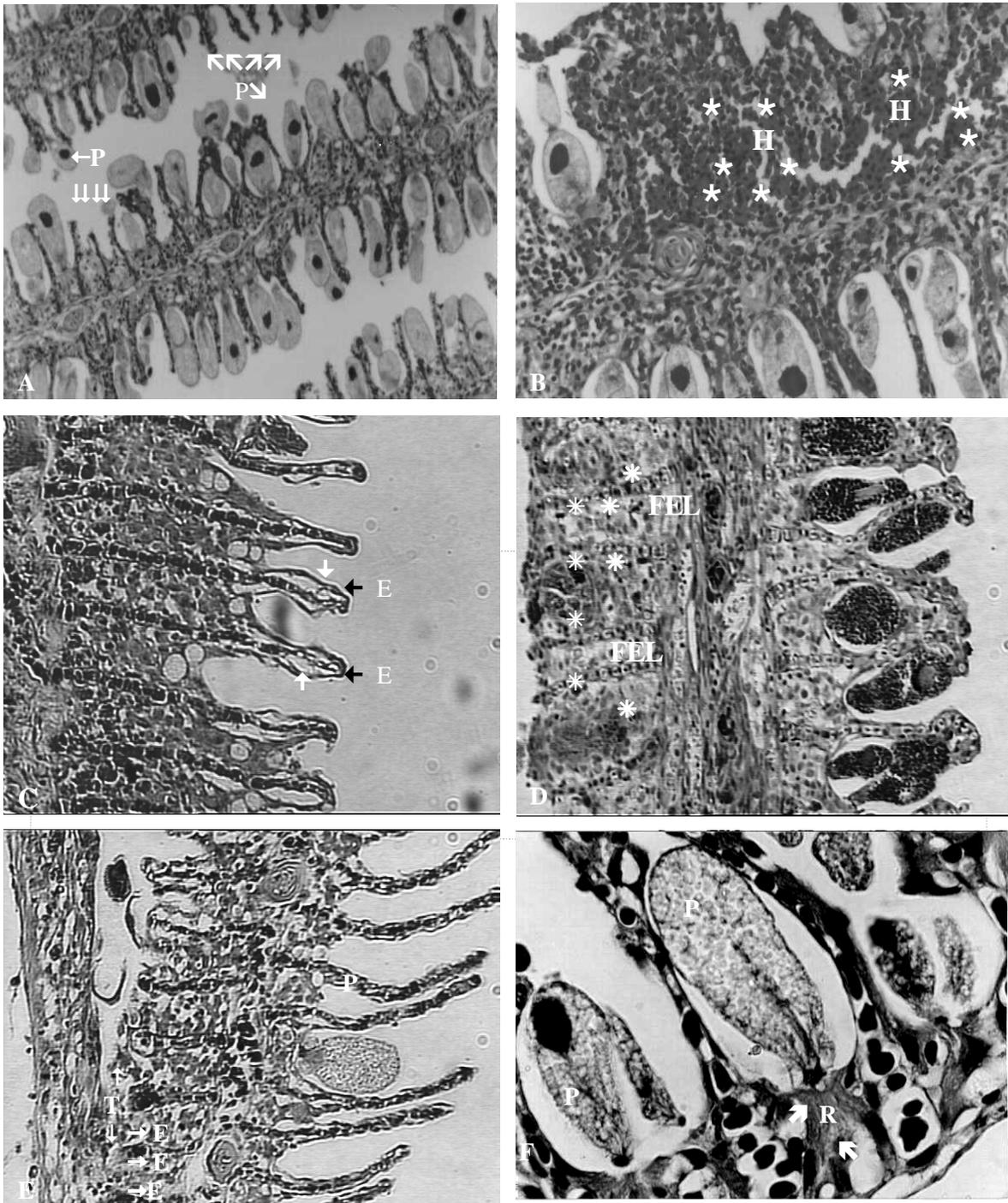


Figura 30- Brânquias de *L. macrocephalus*(A), *P. pilulare*(P) causando destruição dos filamentos branquiais; (B) hemorragia intersticial(H); (C)edemas nas lamelas primárias e secundárias(E); (D) fusão eptélio laminar(F); (E) *Trichodinas sp* (T), *P. pilulare*(P) e edemas nos filamentos(E); (F) *P. pilulare*(P) e seus rizocistos(R), localizados na base dos filamentos branquiais.(A)(PAS, x 227);(B)(PAS, x 455);(C,D e E)(HE, x 200)(F)(HE, x 910).

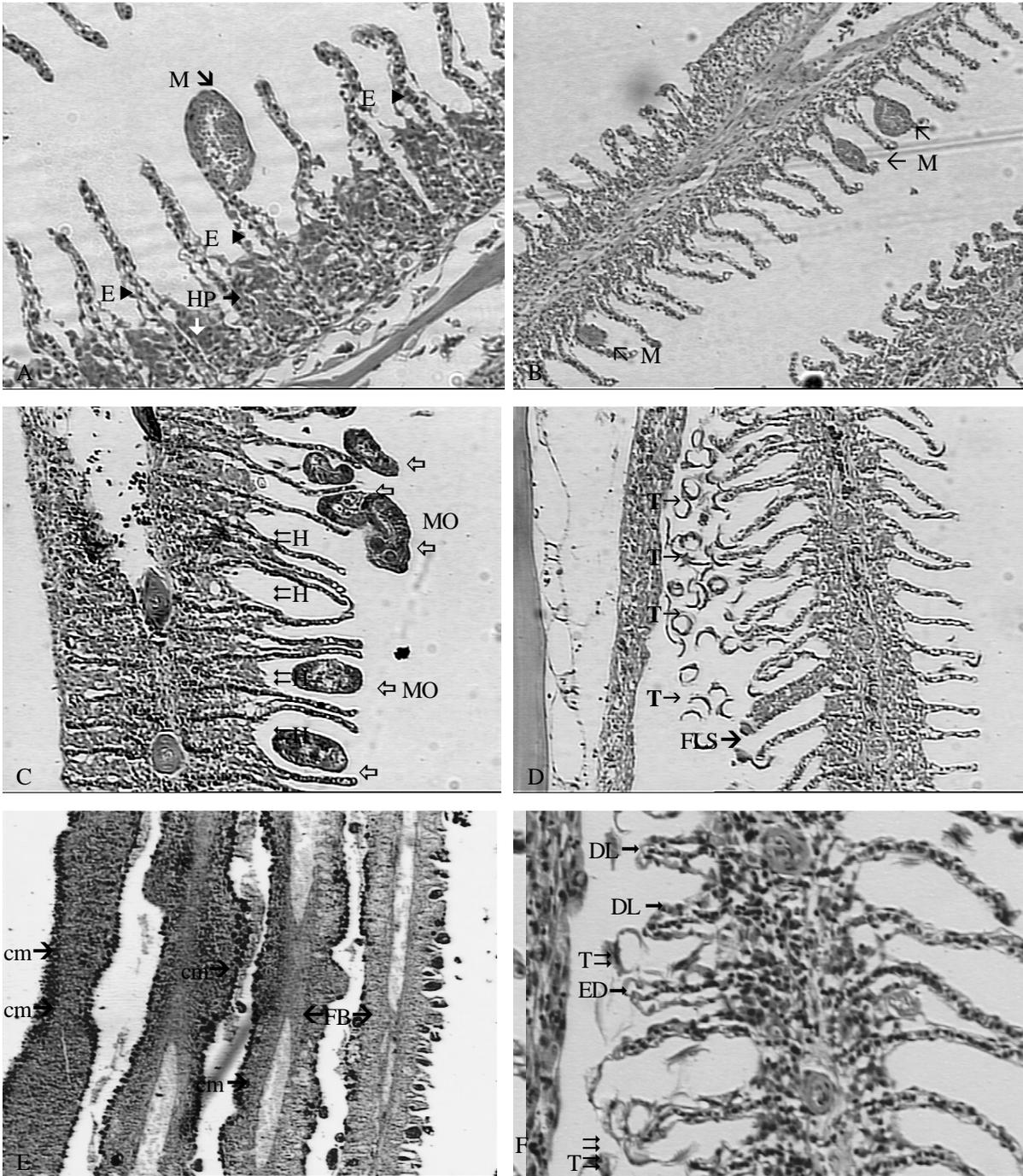


Figura. 31. Brânquias *P. mesopotamicus*(A)myxosporídeos(M); edemas subepiteliais (E),hiperplasia parcial das lamelas(HP);(B)Myxosporídeos(M); (C) monogenéticos(MO), hiperplasia parcial (H); (D)grande quantidade de trichodinas(T) com fusão das lamelas secundárias(FLS); (E) células mucosas(cm), fusão total do filamento branquial; (F) destruição das lamelas(DL) pelas trichodinas(T), edemas subepiteliais(ED) (A e F)(HE, x 200);(B,C e D)(HE , x 100);(E)(PAS, x 100).

DISCUSSÃO

Ocorrência e intensidade de parasitos

Doenças parasitárias em populações de peixes podem ser consideradas um fenômeno dinâmico, com flutuações na prevalência e o impacto sobre os peixes é dependente das interações e associações entre hospedeiros, patógenos e ambiente (RENO, 1998).

As espécies de peixes incluídas nestas observações estavam infestadas por monogenóides, *Trichodina* sp, copepoditos de *L. cyprinacea*, *P. pilullare*, myxosporídeos, adulto de *L. cyprinacea* e *Dolops* sp. O parasitismo mais intenso foi causado por monogenóides e ocorreram em *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, tambacu e *C. macropomum*.

Usualmente infestações maciças por esse helminto são reflexo de manejo sanitário deficiente que contribui para a deterioração do ambiente aquático, tais como o excesso de matéria orgânica na água, baixa concentração de oxigênio dissolvido, altos teores de amônia e ou nitritos, alterações do pH ideal e outras (NOGA,1996; MARTINS et al., 1998a). Dessa forma as diferentes características físicas e químicas da água dos viveiros propiciam alterações na qualidade e quantidade de organismos aquáticos, entre os quais, incluem-se, os agentes com potencial patogênico, constituindo-se em verdadeiras barreiras para a criação de peixes. Assim é fundamental o conhecimento do papel desempenhado pela qualidade da água na origem de surtos epizooticos de enfermidades parasitárias e infecciosas (CASTAGNOLLI,1992; NOGA,1996).

Neste trabalho 29,1% dos espécimes examinados estavam parasitados por protozoários, myxosporídeos, crustáceos e monogenóides. Os Copepoditos de *L. cyprinacea*, *P. pilullare*, monogenóides e *Trichodina* sp foram os parasitos mais freqüentemente observados. Este percentual foi inferior ao descrito por TAVARES-DIAS (2000) que foi 46,5% no município de

Franca-SP, por BÉKÉSI (1993) de 58,6%, em criações do nordeste brasileiro e por MARTINS & ROMERO (1996) em pisciculturas dos estados de São Paulo e Paraná da ordem de 97,7%.

Durante o período de 1993 a 1998, foram diagnosticados agentes com potencial patogênico em diversas espécies de peixes examinados no Lapa-Caunesp. Segundo MARTINS et al. (2000), os parasitos de maior ocorrência que poderiam ser responsabilizados, pelo menos em parte, pelas alterações de comportamento e mortalidade de peixes foram monogenóides (36,6%), *I. multifiliis* (29,5%), *P. pilulare* (18,0%), *L. cyprinacea* adultos e copepoditos de *L. cyprinacea* (15,2%).

Nestas observações, o *L. macrocephalus* foi a espécie de peixe mais comprometida pela infecção por *Trichodina* sp quando comparado ao tambacu, *B. cephalus*, *C. macropomum*, *C. carpio* e *P. mesopotamicus*, sendo que a maior intensidade de infecção por *Trichodina* sp associada a monogenóides, *P. pilulare* e copepoditos de *L. cyprinacea* foram observadas nesta última espécie. Os peixes doentes apresentavam-se agrupados na superfície da água e apáticos. RANZANI-PAIVA et al. (1998b) observaram em 65 exemplares de tilápias do Nilo criadas em tanques-rede, durante o período de maio de 1997 a março de 1998, na represa de Guarapiranga, São Paulo, que 7,7% apresentaram infecção por *Trichodina* sp. Confirmando a ampla distribuição desse parasito. TAVARES-DIAS, et al. (2001a) observaram esse protozoário associado a outros parasitos em exemplares de *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus* em surtos com alta taxa de mortalidade.

De acordo com EIRAS et al. (1998) as taxas de infecção por *Trichodina* sp permanecem baixas, talvez devido ao pouco tempo de permanência dos peixes nos pesqueiros. Entretanto VARGAS et al. (2000) verificaram que durante o período de agosto de 1998 a abril de 1999, tilápias do Nilo e tilápias tailandesas eram portadoras de alta intensidade de parasitismo por *Trichodina* sp, tanto em alevinos (87,0%) como em reprodutores (31,0%).

Neste ensaio a maior ocorrência de *P. pilullare* foi verificada em *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus*. Este dinoflagelado ocorreu em baixo percentual em *C. macropomum*, *C. carpio*, tambacu e esteve ausente em *B. cephalus*. Por outro lado, em *C. macropomum*, *C. carpio*, *L. macrocephalus* e *P. mesopotamicus* o percentual de ocorrência foi alto. Tal fato, está relacionado à redução da concentração de oxigênio dissolvido na água devido ao excesso de matéria orgânica e superpopulação, além de alterações na temperatura da água e associação com outras parasitoses (MARTINS et al., 1998a). Neste trabalho o mesmo foi observado, pois a maioria das infecções por este parasito esteve associada a monogeneas, *Trichodina* sp e copepodes de *L. cyprinacea*.

No Brasil não havia registros da ocorrência do *P. pilullare* até a descrição de MARTINS et al. (2001). Os autores demonstraram a falta de especificidade parasitária pelo diagnóstico da infestação pelo dinoflagelado em elevado número de diversas espécies de peixes em diferentes regiões do Estado de São Paulo, mais notadamente na região nordeste. As infestações eram em geral maciças e provocaram altas taxas de mortalidade devido ao comprometimento branquial produzindo dispnéia e asfixia.

Neste trabalho, o *P. mesopotamicus*, o tambacu e o *L. macrocephalus*, foram os hospedeiros com maior ocorrência de myxosporídeos, sendo a primeira espécie a mais susceptível, porém baixa prevalência. Resultados similares foram descritos por TAVARES-DIAS et al. (2001) em estabelecimentos de pesque-pague, no município de Franca-SP, quando após dois anos de observação, dentre outras espécies, somente *P. mesopotamicus* foi susceptível a infecção pelo parasito, também em baixa ocorrência. MARTINS et al. (1999) também verificaram alta ocorrência de *Henneya leporinícola* em exemplares jovens de *L. macrocephalus* apresentando sinais de asfixia e mortalidade. Dentre *P. mesopotamicus*, tambacu, *C. carpio* e *C. macropomum* a primeira é a espécie mais susceptível à infecção por mixosporídeos (MARTINS et al. 1998c). Essa parasitose, assim como outras, podem ter como fonte de infecção, peixes e

outros animais silvestres associados aos corpos de água. Aves piscívoras atraídas para tanques de cultivo podem transmitir infecção de um tanque para outro (MUZZALL,1995), principalmente de myxosporídeos (THACHER & BRITES-NETO, 1994). De acordo com MARTINS et al. (1998b) alevinos de tambacu parasitados por *Mixobolus colossomatis*, tinham como fonte de infecção os lambaris do riacho que alimentava os viveiros de criação, os quais também apresentavam-se parasitados pelo mesmo mixosporídeo. Essa infecção contudo não foi evidenciada na criação que forneceu os alevinos.

Os resultados deste trabalho, sugerem que a infecção por *L. cyprinacea* ora observada tenha a mesma característica epidemiológica, pois na água que abastece os viveiros, embora proveniente de mina, havia “espadas verdes” *Xiphophorus* sp. Ao exame parasitológico observou-se nesta espécie a presença de grande quantidade de copepoditos de *L. cyprinacea* e alguns exemplares de *L. cyprinacea* adultos no tegumento.

Nos teleósteos examinados em Guariba, S.P., o parasitismo por *L. cyprinacea* adulto foi baixo, ocorrendo somente em *C. carpio*, *L. macrocephalus* e tambacu e, esteve ausente em *P. mesopotamicus*, *B. cephalus*, *B. hilarii* e *C. macropomum*. As formas larvais, os copepoditos de *L. cyprinacea*, infectaram intensamente *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* e *C. carpio* e com menor intensidade o tambacu. Em *B. cephalus*, *B. hilarii* e *C. macropomum* essa forma do parasito manteve-se ausente. CECCARELLI (1988) observa que *P. mesopotamicus* e *C. macropomum* não são susceptíveis à lerneose quando em cultivo com outras espécies parasitadas. Todavia ao serem submetidos a condições ambientais desfavoráveis, como alta densidade populacional, apresentam a infecção pelo copépode. BORGES-BASTOS et al. (1996) observaram parasitismo por *L. cyprinacea* em *C. macropomum* jovens mas não em adultos. Este fato pode ser atribuído à baixa eficiência dos mecanismos de defesa de peixes mais novos ou a falta de contato com o copépode de forma a desenvolver resposta imune.

De acordo com CECCARELLI et al. (1988) peixes que possuem escamas menores como o *P. mesopotamicus* são menos susceptíveis à lerneose, enquanto espécies com escamas maiores como *B. cephalus*, *C. carpio* teriam maior susceptibilidade. Todavia essa hipótese é contrariada pelas observações de GABRIELLI & ORSI (2000) que encontraram *P. mesopotamicus*, *L. macrocephalus*, tambacu e *C. carpio* com cerca de 100% de ocorrência do crustáceo no norte do estado do Paraná. As observações ora apresentadas também demonstram a presença do copépode em *P. mesopotamicus* mas não em *C. macropomum*. Assim, é difícil estabelecer uma relação entre espécies de hospedeiro e grau de susceptibilidade ou de ocorrência do parasitismo por esse crustáceo. Destaque-se que as observações supra-citadas foram feitas por diferentes autores, em locais diversos e diferentes condições de criação.

Nas espécies de peixes examinadas neste trabalho verificou-se que o crustáceo *Dolops* sp infestou principalmente *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus* e *C. carpio*, havendo menor intensidade em *B. cephalus* e *B. hilarii*, assim como ausência em *C. macropomum* e tambacu. Infestação elevada por parasitos do gênero *Argulus* sp e *Dolops* sp estão relacionadas com alta densidade populacional, baixa qualidade da água e de condições sanitárias (TOMECC et al., 1995). Em teleósteos examinados em Franca, S.P., TAVARES-DIAS et al. (2001b) observaram que o parasitismo por *Argulus* sp foi baixo ocorrendo somente em *L. macrocephalus* e em *P. mesopotamicus*. THATCHER & BRITES-NETO (1994) relataram que infestações maciças por este parasito podem causar a morte principalmente em peixes jovens ou alevinos, e a principal ação patogênica reside no fato de que os argulídeos perfuram a pele do hospedeiro com suas peças bucais e injetam anticoagulantes e secreções digestivas, ingerindo sangue, além de células epiteliais digeridas, assim o hábito hematófago do parasito causa anemia enquanto a histofagia provoca lesões inflamatórias do tegumento cutâneo, que atuam como soluções de continuidade para a instalação de infecções secundárias bacterianas ou micóticas.

Nestas observações as maiores intensidades de infecção por monogêneas foram detectadas em *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, tambacu, *C. carpio* e *C. macropomum*, estando ausente em *B. cephalus* e *B. hilarii*. De fato, este metazoário é encontrado em várias espécies de peixe como o *Anacanthorus penilabiatus* em 51% dos alevinos de tilápia do Nilo (VARGAS et al., 2000), e dactilogirídeos, em 30% dos adultos da mesma espécie (RANZANI-PAIVA et al., 1998a). Resultados semelhantes aos ora relatados foram encontrados por TAVARES-DIAS et al. (2001b) que observaram maiores cargas parasitárias por este helminto em *L. macrocephalus*, *C. carpio* e especialmente em *P. mesopotamicus*. Similarmente EIRAS et al. (1998) encontraram parasitose por milhares de exemplares de *Dactylogyrus* sp em *P. mesopotamicus*. De acordo com CHUBB (1997) o padrão de ocorrência e intensidade de infecção por monogêneas podem estar relacionados aos efeitos de fatores abióticos como a concentração de oxigênio dissolvido, temperatura da água e a fatores bióticos, como a espécie hospedeira, seu comportamento, migrações, grau de imunidade ou a interação de todos esses fatores.

Variação sazonal de parasitos

Nestas observações foi possível verificar em *L. macrocephalus* aumento significativo de monogênóides no verão quando a temperatura da água atingiu seu maior valor. Houve influência sazonal significativa pelo parasitismo por *Dolops* sp no inverno, outono e verão. O parasitismo pelos protozoários *P. pillulare* e *Trichodina* sp foram significativamente mais elevados na primavera e verão. 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. Porém, não são observadas diferenças significativas sobre a ocorrência dos parasitos entre as estações do ano como anteriormente observado por TAVARES-DIAS et al. (2001a).

Quando comparado ao *P. mesopotamicus*, o *L. macrocephalus* apresentou significativo aumento no número de parasitados por monogenóides no outono e verão. A presença de *Trichodina* sp e copépodes de *L. cyprinacea* também foi significativamente maior no verão. O *P. pilullare* teve presença significativamente mais elevada neste peixe na primavera e verão, enquanto o crustáceo *Dolops* sp aumento significativo no inverno, outono e verão.

Diferenças significativas foram observadas em *L. macrocephalus* parasitados por monogenóides quando comparado a *C. carpio* na primavera e no inverno. Como verificado anteriormente, houve aumento significativo de *Trichodina* sp no outono, primavera e verão na primeira espécie citada. Somente no verão, ocorreu diferença sazonal na infecção por *P. pilullare* e copepoditos de *L. cyprinacea* em relação a *C. carpio*. No entanto, esse hospedeiro quando infestado intensamente por *Dolops* sp, apresentou diferença sazonal no outono e inverno quando comparado a *C. carpio*.

Na comparação do *L. macrocephalus* com híbrido tambacu verificou-se que aparentemente esta espécie de peixe mostrou-se mais sensível a infecção por copépodes de *L. cyprinacea* no outono, e a *Trichodina* sp nas quatro estações. A presença do protozoário dinoflagelado *P. pilullare* foi significativamente maior em *L. macrocephalus* na primavera e verão. Também nesta última estação houve aumento significativo no número de *L. cyprinacea* entre as espécies. Não foi observada variação sazonal da infestação por monogenóides.

Por fim, quando comparado ao *C. macropomum* também houve diferença significativa no número de parasitos. Monogenóides ocorreram no outono, *Trichodina* sp no verão, *P. pilullare* na primavera e verão e *Dolops* sp no outono.

No *P. mesopotamicus*, a ocorrência de monogenóides foi significativamente maior na primavera quando a temperatura da água dos viveiros começou a se elevar, contudo diferenças significantes no número deste parasito foram também observadas no inverno e verão. Resultados

similares foram encontrados por TAVARES-DIAS et al. (2001b), com aumento da ocorrência deste parasito no mesmo peixe na primavera e verão acompanhando a elevação da temperatura. Apesar de não sofrer variação sazonal significativa dos demais parasitos, deve-se destacar que o *P. mesopotamicus* foi parasitado por myxosporídeos durante as quatro estações do ano por *Dolops* sp 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, diminuindo nos meses frios. Contudo, algumas espécies deste helminto ocorrem durante todo o ano, que pode estar associado a características especiais do ciclo de vida, permitindo infecções reincidentes e contínuas. Este peixe quando comparado com *L. macrocephalus* foi mais susceptível à infecção por monogenóides no inverno e mais resistente às infecções por *Trichodina* sp, *P. pilulare*, copepoditos de *L. cyprinacea* e *Dolops* sp, porém, com elevado número de peixes infectados por myxosporídeos.

Na análise comparativa de sazonalidade do parasitismo entre o hospedeiro em questão e *C. carpio*, não ocorreu diferença significativa de susceptibilidade, no entanto, verificou-se aumento da ocorrência de monogenóides na primavera. A ocorrência de *Dolops* sp foi significativamente maior em *P. mesopotamicus* no verão do que em *C. carpio*.

Quando comparado ao tambacu, o *P. mesopotamicus* foi mais susceptível a infecção por monogenóides no inverno, primavera e verão, não havendo diferenças significativas nas estações entre os parasitos. Todavia as duas espécies de peixes foram praticamente parasitadas por monogenóides com a mesma magnitude. O mesmo ocorreu com o *C. macropomum*, pois o *P. mesopotamicus* apresentou significativo aumento no número de espécies parasitadas por monogeneas, *Trichodina* sp, copépodes de *L. cyprinacea*, myxosporídeos e *Dolops* sp.

Em *C. carpio* não houve diferença significativa entre as estações para a ocorrência de monogenóides que, apesar disso, permaneceu alta durante todo o ano. A presença de copepoditos

de *L. cyprinacea* foi significativamente influenciada pelo aumento da temperatura na primavera. A presença de *L. cyprinacea* não sofreu variação sazonal significativa porém, sua presença foi marcante no outono e principalmente no verão, enquanto *Dolops* sp infectou este hospedeiro no outono e primavera. De acordo com os achados de GABRIELLI & 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. Esta espécie de peixe quando comparado ao *P. mesopotamicus* não apresentou diferença significativa na variação sazonal de ocorrência dos parasitos. Todavia, quando comparada ao tambacu, observou-se elevada ocorrência de monogenóides no outono e inverno. Significativo aumento no número de espécies parasitadas por *L. cyprinacea*, foi observado na primavera e verão.

O tambacu apresentou ocorrência de monogenóides significativamente maior na primavera e no verão, enquanto os myxosporídeos não apresentaram variação sazonal significativa, sendo observado no inverno, outono e verão. Já a ocorrência de copepoditos de *L. cyprinacea* foi significativamente elevada no verão. A presença de monogenóides nesta espécie de peixe não sofre variação sazonal, porém, contrariamente ao observado neste trabalho, não estava presente no verão segundo TAVARES- DIAS et al. (2001b).

A presença de copepoditos de *L. cyprinacea* no verão ora assinalada, assemelha-se às observações de GABRIELLI & ORSI (2000) que identificaram *L. cyprinacea* adulto infestando tambacu na primavera e verão. Quando houve comparação com *C. macropomum*, o tambacu apresentou significativo aumento de ocorrência de monogenóides no verão. Entretanto não foram observadas diferenças significativas no incremento da ocorrência de parasitos nas outras estações do ano. O tambacu quando comparado com o *P. mesopotamicus* e *L. macrocephalus*, mostra-se mais resistente às parasitoses. Se comparados com *C. carpio* e *L. macrocephalus*, o tambacu

mostra-se mais sensível à infecção pelo *P. pilullare* no inverno, primavera e verão, por myxosporídeos no verão, outono e inverno.

Em *C. macropomum* a presença de monogenóides foi significativamente mais elevada no inverno com maior número de espécies infectadas na primavera. Esta espécie de peixe foi parasitada pelo protozoário *P. pilullare* somente na primavera. Quando comparado com outras espécies de peixe deste trabalho, o *C. macropomum* mostrou-se mais resistente às parasitoses.

Os parasitos podem ter ou não especificidade, sendo que um não específico, pode utilizar um vasto número de espécies diferentes de hospedeiros (PAVANELLI et al., 2000). A maioria dos mais importantes parasitos em piscicultura são considerados organismos comensais que só em condições propícias, que normalmente encontram-se na piscicultura, exercem ao parasitismo propriamente dito. Como bom exemplo dessa situação cita-se o *P. pilullare* que embora encontrado nos peixes, também está presente no substrato dos tanques de cultivo. Esse dinoflagelado é primitivo, e tem como uma de suas características marcantes, a presença de cloroplastos (LOM, 1981), os quais poderiam ter função de fotossíntese e, nesse caso, o parasitismo não ser obrigatório, sendo o peixe apenas mais um substrato para sua fixação.

Os parasitos podem provocar doença e mortalidade indiretamente, já que favorecem a entrada de patógenos muitas vezes mais prejudiciais que eles próprios. De acordo com a literatura, a estrutura de comunidades em associações 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 citado por ZUBEN 1997). 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, 1976 citado por ZUBEN, 1997). Assim, é interessante lembrar que as enfermidades com ou sem mortalidade não

são monoetiológicas, e que para o seu desenvolvimento, concorrem más condições ambientais, desequilíbrio orgânico e a presença de agentes oportunistas e/ou patogênicos conviventes.

Histopatologia

As brânquias são órgãos multifuncionais envolvidos com a respiração e uma variedade de atividades homeostáticas como osmoregulação, metabolismo de hormônios circulantes, excreção de nitrogênio e equilíbrio ácido básico (OSLON, 1991). Respondem rapidamente à agressão por vários elementos irritantes, e as lesões branquiais indicam efeito negativo no desempenho dos peixes aumentando sua susceptibilidade à doenças secundárias, podendo culminar com alta taxa de mortalidade (HAWKIN et al., 1984). Uma variedade de fatores, incluindo poluentes ambientais e agentes com potencial patogênico podem induzir anomalias morfológicas nas brânquias, como hiperplasia epitelial e de células mucosas, fusão lamelar, congestão, telangiectasia e edema com separação das membranas epiteliais, necroses e hemorragias (MEYERS & HENDRICKS, 1985).

Nas brânquias de *C. macropomum* e *P. mesopotamicus* parasitados por *Myxobolus colossomatis* e *Henneguya piaractus*, respectivamente, havia hemorragia, infiltrado inflamatório mononuclear, fibroblastos e hiperplasia das células basais e mucosas como anteriormente observado por MARTINS et al. (1999).

Nas brânquias de *Perca fluviatilis* foram observados monogenóides entre as lamelas e aumento na produção de muco, edema e proliferação epitelial. Essas mesmas alterações estavam presentes neste mesmo hospedeiro associadas à presença do copepode *Achtheres percarum*. Espécies de *Henneguya* sp em *Perca fluviatilis* e *Myxobolus* sp em *Rutilus rutilus* foram achados comuns lesando as brânquias desses peixes (HAAPARANTA et al, 1997).

De acordo DOMITROVIC (1998), infecções nas brânquias causadas por *I. multifillis* em *Aequidens portalegrensis* causam hiperplasia epitelial e de células mucosas além de inflamação. Em *L. macrocephalus* apresentando sinais de asfixia e houve mortalidade de 27 peixes, sendo observados à microscopia de luz, presença de *Henneguya leporinicola* n.s.p.(Myxozoa:Myxobolidae) causando marcada hiperplasia epitelial com preenchimento dos espaços interlamelares, congestão e teleangiectasia sinusoidal (MARTINS et al., 1999).

Também em peixes prostados EIRAS et al. (1999) observaram ao exame microscópico de brânquias de *P. mesopotamicus*, a presença de *Dactylogyrus* sp e moderada infecção por *Trichodina* sp ,além de cistos de myxosporídeos causando aumento da produção de muco. Similarmente, a presença de *Henneguya piaractus* causa extensa hiperplasia epitelial com fusão das lamelar (MARTINS & SOUZA, 1997b).

Neste trabalho as principais lesões causadas pelos parasitos foram observadas nas branquias de piauçus, pacus e tambacus. Assim, os *L. macrocephalus* examinados apresentavam estruturas arredondadas ciliadas localizadas entre as lamelas que foram identificadas como *Trichodina* sp. Associadas a este aspecto patognomônico, havia hiperplasia epitelial e de células mucosas com aumento da produção de muco. Observou-se presença marcante de *Piscinoodinium pillulare* em forma de cistos, localizados na base das lamelas e nos espaços interlamelares, onde estavam fixados às células epiteliais causando necrose, hiperplasia do epitélio laminar, hemorragia intersticial e pequenos edemas subepiteliais.

Nos exemplares de *P. mesopotamicus* havia plasmódios de *Henneguya piaractus* nas brânquias, semelhantes ao observado por MARTINS et al. (1997b), localizados na parte central do filamento. Havia também vários exemplares de monogenóides dispersos entre as lamelas, hiperplasia epitelial e de células mucosas, fusão laminar com edemas subepiteliais nos filamentos Mas brânquias de *Perca fluviatilis*. Os cistos de cor escura presentes nos filamentos branquiais

foram identificados como *Henneguya* sp, acompanhados de edemas subepitelial moderado, aumento no número de células mucosas, e de alguns protozoários *P. pillulare*. Verificou-se alta infestação de *Trichodina* sp lesando os filamentos e lamelas.

Então, como é possível observar, apesar da diversidade de ações de diferentes elementos agressores, a resposta dos hospedeiro, considerando-se neste caso as brânquias, é relativamente limitada a algumas alterações com certo grau de padronização. Assim as alterações hiperplásicas, hemodinâmicas e inflamatórias estão comumente presentes como resposta do hospedeiro à agressão.

CONCLUSÕES

De 408 peixes examinados, 29,1% estavam parasitados pelos protozoários *Trichodina* sp e *P. pillulare*, pelos metazoários monogenóides, adulto de *L. cyprinacea*, copepoditos de *L. cyprinacea*, *Dolops* sp e myxosporídeos.

L. macrocephalus foi a espécie que apresentou os maiores índices de parasitismo por *Trichodina* sp, seguido de *P. mesopotamicus* e *C. carpio*.

O *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e *C. macropomum* foram intensamente parasitados pelo *P. pillulare*, mas no tambacu a infestação foi baixa. Estes protozoários infestaram *L. macrocephalus* na primavera e verão.

Os monogenóides infectaram intensamente *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio*, *C. macropomum* e tambacu, mas não foi diagnosticado em *B. cephalus* e *B. hillarii*. 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.

Copepoditos de *L. cyprinacea* foram observados em *L. macrocephalus*, *P. mesopotamicus*, *C. carpio* e tambacu, com alterações sazonais significativas na primavera sobre o número de espécies infectadas.

C. carpio foi a espécie mais parasitada pela *L. cyprinacea* adulto.

L. macrocephalus, *P. mesopotamicus* e *C. carpio* apresentaram altos índices de parasitismo por *Dolops* sp. A ocorrência desse metazoário foi maior no outono e no verão.

P. mesopotamicus foi a espécie mais infectada por myxosporídeos, que também foram observados em *L. macrocephalus* e tambacu.

Qualquer que seja a espécie considerada as alterações hiperplásicas, hemodinâmicas e inflamatórias estão comumente presentes como resposta do hospedeiro à agressão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, A.C.; RANZANI - PAIVA, M.J.T.; ISHIKAWA, C.M.; ARANA, S.; MANDELLI JUNIOR, J. EIRAS, A.C. Infestação aguda por *Henneguya* sp, (Protozoa, Myxosporea) e Dactylogyridae (Platyhelminthes – Monogenea) em pacu , *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Osteichthyes:Characidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, SP,22 (2):115–119 , jul/dez., 1995.

AMATO, J.R.F.; BOEGER, W.A. AMATO, S.B. **Protocolos para laboratórios – Coleta e processamento de parasitas e pescados** 1ª Ed. Imprensa Universitária, UFRRJ, Rio de Janeiro, 81p, 1991.

BEKESI, L. Evaluation of data on ichthyopathological analyses in the Brazilian Northeast. **Ciênc. Cult.**, 44 (6):400-403, 1993.

BOEGER, W.A.; HUSACK, W.S. ; MARTINS, M.L. Neotropical monogenoidea. 25. *Anacanthorus penilabiatus* n. sp. (Dactylogyridae: Anacanthorinae) from *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg,1887), cultivated in the State of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, 90(6): 699-701, 1995.

BORGES-BASTOS, P.A.M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; LIMA, F.C. Aspectos anatomo-patológicos da parasitose por *Lernaea cyprinacea* (L.) (Crustacea:Copepoda) em tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) **Rev. Bras. Cienc. Vet.** 3(1) : 15-21. jan/abr., 1996.

BROWN, E.M. On *Oodinium ocellatum* Brown, a parasitic dinoflagellate causing epidemic diseases in marine fish. **Proceedings of Zoological Society of London**, v.2, p.583-607, 1934.

BUCHMANN, K. BRESCIANI, J. Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. **Dis. Aquat. Organ.**, 25:125-138, 1997.

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.

CARVAJAL, J.; GONZALEZ, L.; GEORGE-NASCIMENTO, M. Native sea lice (Copepoda:Caligidae) infestation of salmonids reared in netpen systems in southern Chile. *Aquaculture* 166, 241-246p., Chile, 1998.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189p.

CECCARELLI, P.S. Susceptibilidade à infestação de *Lernaea* sp (Copepoda:Lernaeidae), Linnaeus, em diferentes espécies de peixes cultivados no CEPTA e testes de infestação do pacu *Piaractus mesopotamicus* em laboratório. **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga-SP, v. 1, n.2, p.31-35, jul./dez., 1988.

CECCARELLI, P.S.; FIGUEIRA, L.B.; FERRAZ DE LIMA, C.B.L. & OLIVEIRA, C.A. Observações sobre a ocorrência de parasitas no CEPTA entre 1983 e 1990. **Boletim Técnico do CEPTA** – Pirassununga-SP, 3(único) , p. 43 –54, 1990.

CECCARELLI, P.S.; SENHORINI, J.; VOLPATO, G. **Dicas em Piscicultura Perguntas & Respostas**. Botucatu, São Paulo, p.105 –187, 2000.

CHUBB, J.C. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part. I. Monogenea. **Parasitology**, 15:133-198, 1997.

DICKERSON, H.W.; DAWE, D.L. *Ichthyophthirius multifiliis* and *Cryptocaryon irritans* (Phylum Ciliophora). In: WOOD & KILBICKI Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections. Wallingford: CAB International, , p. 181-227. 1995.

DOMITROVIC, H. A. Histopatología branquial em *Aequidens portalegrensis* (Hensel, 1870): II. Lesiones parasitárias. **Revista de Ictiopatologia** 6 (1/2): 43-55, 1998.

EIRAS, J.C. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto, Portugal: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 339p., 1994.

EIRAS, J.C.; PAVANELLI, G.C.; SOUZA, J.A.; TAKEMOTO, R.M.; RANZANI-PAIVA, M.J.T. Ocorrência de agentes com potencial patogênico em peixes de dois pesque-pagues e uma piscicultura do norte do Estado do Paraná. **Anais do Aquicultura Brasil'98**. Volume 2. Recife, 2 a 6 de novembro de 1998.

EIRAS, J.C.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. & RANZANI-PAIVA, M.J.T. Gill histopathology of *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes:Serrasalminidae) infected by *Henneguya piaractus* Martins and Souza, 1997(Myxozoa:Myxobolidae). **Reviews in Parasitology**, 59(3-4):117-120, 1999.

EWING, M.S. & COKAN, K.M. *Ichthyophthirius* (ciliophora): Population studies suggest reproduction in host epithelium. **J. Protozool**, v. 35, n. 4, p. 549-552, 1988.

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**, Pirassununga-SP, 4(1):57-65, 1991.

GABRIELLI, M.A.; ORSI, M.L. Dispersão de *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus) (Crustacea,Copepoda) na região norte do estado do Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** 17(2): 395-399, 2000.

HAAPARANTA, A.; VALTONEN, E.T.; HOFFMANN, R.W. Gill anomalies of perch and roach from four lakes differing in water quality. **Journal of Fish Biology**, Finland, v.50, p. 575-591,1997.

HAWKINS, W.E.; OVERSTREET, R.M & PROVANCHA, M. J. Effects of space shuttle exhaust plumes on gills of some estuarine fishes: a light and electron microscopic study. **Gulf Research Reports** 7, 197-309, 1984.

KABATA, Z. & COUSENS, B. The structure of the attachment organ of lernaeopodidae (Crustacea:Copepoda). **Journal of Fish Research Bd Canadá**, v.29, p.1015-1023, 1972.

KABATA, Z.. Copepoda and Branchiura. In: Margolis, L., Kabata, Z. editors: *Guide to the parasites of fishes of Canadá*. Part II. *Crustacea*, Canadian Special Publication, Fisheries Aquatic Science, nº 101, , p. 3-27, 1988.

KINKELIN, P. MICHEL, C. GHITTINO, P. **Tratado de las enfermedades de los peces**. Editorial Acribia S.A., Zaragoza (España), 353 p, 1991.

LANG, T. MELLERGAARD, S. The BMB/ICES Sea-Going Workshop “Fish Diseases and Parasites in the Baltic Sea” – introduction and conclusions. **ICES Journal of Marine Science, Brasil**, v. 56, p.129-133, 1999.

LOM J. Fish invading dinoflagellates: a synopsis of existing and newly proposed genera. **Folia Parasitologica**, v.28, p.3-11, 1981.

LOM, J. The adhesive disc of *Trichodinella epizootica*: Ultrastructure and injury to the host tissue. **Folia Parasitologica** (Praha). v.20, p.193-202, 1993.

MARTINS, M.L.; ROMERO, N.G. Efectus del parasitismo sobre el tegido branquial en peces cultivados : Estudio parasitológico e histopatológico. **Revista Brasileira de Zoologia**, V. 13, n.2 , p 489–500, 1996.

MARTINS, M.L. Principais doenças nos peixes brasileiros. In: **Anais** do I Workshop Internacional de Aqüicultura –SP de 15 a 17 de outubro de 1997a.

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 – **Rev.Brasil.Biol.**, 57 (2) : 239-245, 1997b.

MARTINS, M.L. **Doenças Infecciosas e Parasitárias de Peixes**. Boletim Técnico nº 3, 2ª edição. Ed. FUNEP, Jaboticabal-SP, 66 p, 1998a.

MARTINS, M.L.; SOUZA, V.N.; MORAES, F.R. Infecção por *Myxobolus colossomatis*(Myxozoa:Myxobolidae) em alevinos de “Tambacus” oriundos de piscicultura comercial, “Lambaris” como possível fonte de infecção. **ARS Veterinária**, 14(3): 324-330,1998b.

MARTINS, M.L.; SOUZA, V.N.; MORAES, J.R.E. ; MORAES, F.R. & COSTA, A.J. Comparative evaluation of the susceptibility of cultivated fishes to the natural infection with myxosporean parasites and tissue changes in the host. **Rev. Bras. Biol.**; 59(2): 263-269,1998c.

MARTINS, M.L.; SOUZA, V.N.; MORAES, J.R.E. & MORAES, F.R. Infecção branquial de *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski,1988 (Osteichthyes : Anostomidae) por *Henneguya leporinicola* n. s.p. (Myxozoa : Myxobolidae). Descrição , histopatologia e tratamento. **Rev.Brasil.Biol.** 59 (3) : 527-534, 1999.

MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; FUJIMOTO, R.Y.; ONAKA, E.M.; SCHALCH, S.H.C.; SILVA, E.D.; NOMURA, D.T.; SILVA, C.A.H. Parasitic infections in cultivated brazilian freshwater fishes. A survey of diagnosticated cases. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 1: 23-28, 2000.

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**, 61(4), 01-06, 2001.

MEDEIROS, E.S.F.; MALTCHIK, L. The effects of hydrological disturbance on the intensity of infestation of *Lernaea cyprinacea* in na intermittent stream fish community. **Journal of Arid Environments**, Brasil, v. 43, p. 351-356, 1999.

MEYER, F.P. Parasites of freshwater fishes. Part 2. **Protozoa 3, *Ichthyophthirius multifiliis***. Washington, DC, , Fish Disease Leaflet No.2, Unites States Departement of the Interior, U.S.F.W.S. 1974.

MEYERS, T.R. & HENDRICKS, J.D. Histopathology. In **Fundamentals of Aquatic Toxicology.Methods and Applications**(Rang G.M. & Petrocelli S.R., eds), pp.283-331,Washington DC; Hemisphere Publishing Corp, 1985.

MICHALANY, .J. **Técnica histopatológica em anatomia patológica** – com instruções para o cirurgião, enfermeira e citotécnico- São Paulo: 277p, 1980.

MUZZALL, P.M. Parasites of pond-deared yellow perch from Michigan. **Prog. Fish-Culturist**, 57: 168-172, 1995.

NIGRELLI R.F. The morphology, cytology and life-history of *Oodinium ocellatum* Brown, a dinoflagellate parasite on marine fishes. **Zoologica**, v.21, p.129-164, 1936.

NOGA, E.J. **Fish Disease. Diagnosis and Treatment**. St. Louis, Missouri: Mosby-Year Book, Inc.,. 367p. 1996.

OSLON, K. R. Vasculature of the fish gill: Anatomical correlates of physiological functions. **Journal of Electron Microscopy Technique**, 19: 389-405, 1991.

OSTRENSKY, A. BOEGER, W. Fundamentos e técnicas de manejo. Piscicultura, , 203p. 1998.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. Sanidade de Peixes. **Informe Agropecuário, B.H.**, v 21, n.203,p 48-52, 2000.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental. Piracicaba-SP**, 2000. 14ª Ed. 477p,2000.

RANZANI-PAIVA, M.J.T. FELIZARDO, N.N.; EIRAS, A.C. & GUIDELLI, G.M. Monogenéticos em brânquias de tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 da represa Guarapiranga, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 5, Maringá, **Anais...** p.99. 1998a.

RANZANI-PAIVA, M.J.T. FELIZARDO, N.N.; EIRAS, A.C. Análise parasitológica de brânquias e pele de tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 criados em tanque-rede na represa Guarapiranga, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 5, Maringá. **Anais...** p.140. , 1998b.

RENO, P.W. Factors involved in the dissemination of disease in fish populations. **J. Aquat. Anin. Health**, 10:160-171, 1998.

RHODE, K. **Ecology of marine parasites**. CAB International, wallingford, U.K. 298pp. 1993.

ROBERTS, R.J. **Patologia de los Peces**, Ediciones Mundi Prensa, Madri, 366 p., 1981.

ROGERS, W.A. & GAINES, J.L. Lesions of protozoan diseases in fish. In: **Pathology of Fishes**. Ribelin W.E. & Migaki, G. Wisconsin Press, Madison, , p.117-141. 1975.

SHIMURA, S. Seasonal occurrence, sex ratio and site preference of *Argulus coregoni* Thorell (Crustacea:Branchiura parasitic on cultured freshwater salmonids in Japan. **Parasitology**, 86(3): 537-552, 1983.

TAVARES-DIAS, M . **Estudos parasitológico e hematológico em peixes oriundos de pesque-pagues do município de Franca, SP**. Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Aqüicultura, para obtenção do título de Mestre em Aqüicultura. Jaboticabal.SP, ; 130p. 2000.

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) , 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) , 81-95, 2001b.

THATCHER,V.E. Amazon Fish Parasites. **Amazoniana**,v.11,n.3/4, p.263-572., 1991.

THATCHER,V.E.; BRITES-NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento de enfermidades de peixes neo tropicais de agua doce . **Revista Brasileira Veterinária**, v.16, n. 3., 1994.

TOMEC, M.; HACMANJEK, M.; TESKEREDZIC, Z.; TESKEREDZIC, E. & COZRAKOVAV, R. Kvaliteta vode i ektoparazitarnе bolesti ciprinidnih riba. **Ribarstvo**, 53(4):129-139,1995.

TORRES, A.; MATOS, E.; AZEVEDO, C. Fine struture of *Henneguya amazonica* (Myxozoa) in ovarian follicles of *Hoplosternum littorale* (Teleostei) from the Amazon River. **Diseases of Aquatic Organism**, v.19; p. 169-171, 1994.

VARGAS, L.; POVH, J.A.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M. Prevalência de ectoparasito em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de origem tailandesa, de Maringá-Paraná. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**. 3(1): 31-37, 2000.

ZUBEN, C.J. Implicações de agregação especial de parasites para dinâmica populacional na interação hospedeiro-parasita. **Ver. Saúde Públ.**; 31(5):523-530, 1997.

