

Oliveira de Araujo, Cleusa Suzana; Barros, Maria Claudene; da Silva Gomes, Ana Lucia;
Bezerra Varella, Angela Maria; de Moraes Viana, Gabriela; Pereira da Silva, Nathalia; da
Costa Fraga, Elmary; Sampaio Andrade, Sanny Maria
Parasitas de populações naturais e artificiais de tucunaré (*Cichla* spp.)
Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, vol. 18, núm. 1, enero-marzo, 2009, pp. 34
-38
Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária
Jaboticabal, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=397841470006>

Parasitas de populações naturais e artificiais de tucunaré (*Cichla* spp.)

Parasites of natural and artificial populations of *Cichla* spp.

Cleusa Suzana Oliveira de Araujo^{1,2*}; Maria Claudene Barros⁴; Ana Lucia da Silva Gomes¹; Angela Maria Bezerra Varella³; Gabriela de Moraes Viana¹; Nathalia Pereira da Silva⁴; Elmary da Costa Fraga⁴; Sanny Maria Sampaio Andrade¹

¹Centro Universitário Nilton Lins – UNINILTON LINS

²Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas – UEA

³Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

⁴Centro de Estudos Superiores de Caxias, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Recebido em 31 de Maio de 2008

Aceito em 27 de Fevereiro de 2009

Resumo

Os ciclídeos, peixes economicamente importantes na região, foram coletados no médio rio Negro (*Cichla orinocensis*, *C. monoculus* e *C. temensis*) e na ilha da Marchantaria (*C. monoculus*), no Amazonas e em três açudes do Piauí (*C. kelberi*). Para verificar a ocorrência de parasitas as brânquias, narinas e intestino foram removidos e observados em microscópio esteroscópio, a boca a olho nu. Os parasitas encontrados foram retirados e armazenados em álcool 70% para posterior identificação. Dos 96 espécimes analisados provenientes do rio Negro 51 (52%) estavam parasitadas; dos 34 da ilha da Marchantaria 16 (47%) e dos 50 dos açudes do Piauí, apenas dois (4%). Nos peixes coletados no Amazonas, as brânquias estavam parasitadas por *Ergailus coatiarius*, *Argulus amazonicus*, *Acusicola tucunarensis* e a boca por *Braga cichlae*, enquanto que os peixes do Piauí não apresentaram parasitas branquiais, mas registrou-se a ocorrência do nematóide *Prociamallanus (Spirociamallanus) inopinatus*, parasita intestinal.

Palavras-chave: *Cichla* spp., Amazonas, Piauí, parasitas.

Abstract

The cichlids, economically important fish species in the region, were collected along the Negro River (*Cichla orinocensis*, *C. monoculus* e *C. temensis*) and in the Marchantaria Island (*C. monoculus*) Amazon State and in three reservoirs localized in the Piauí State. In order to verify the occurrence of parasites, gills, nostrils and the intestine were removed and observed by stereomicroscope and the mouth by naked eyes. The observed parasites were isolated and conserved in 70% ethanol for posterior identification. From 96 specimens collected in Negro River, 51 specimens (52%) were parasitized. In the Marchantaria Island from 34 specimens collected, 16 (47%) showed the presence of parasites, and from 50 specimens collected in the reservoirs only 2 (4%) were parasitized. In fishes collected in the Amazon State, the gills were parasitized by *Ergailus coatiarius*, *Argulus amazonicus*, *Acusicola tucunarensis* and the mouth by *Braga cichlae*, whereas the species collected in the Piauí State did not show the presence of parasites in the gills, but the occurrence of *Prociamallanus (Spirociamallanus) inopinatus* an intestinal nematode parasite.

Keywords: *Cichla* spp., Amazon, Piauí, parasites.

Introdução

Os ciclídeos apresentam ampla distribuição geográfica. Atualmente são conhecidas 1.533 espécies, sendo 320 citadas para a América do Sul, 110 para a África, e o restante distribuído entre Madagascar, Síria, Vale do Jordão, Índia, Ceilão e América Central (KULLANDER, 1988). O Brasil tem aproximadamente 81 espécies de ciclídeos que correspondem a 6% da ictiofauna

total. Esses peixes habitam uma grande diversidade de ecossistemas, como, por exemplo, lagos e rios. São peixes considerados economicamente importantes, visto que são comercializados para a alimentação da população e apresentam bom potencial para a piscicultura intensiva e extensiva (FELDBERG, 1983; KULLANDER; NIJSSEN, 1989).

Existem quatro espécies de *Cichla* spp., conhecidos popularmente como tucunaré, na bacia do rio Negro: *Cichla temensis* Humboldt, 1821, *C. monoculus* Agassiz, 1831, *C. orinocensis* Humboldt, 1821 e *C. nigromaculata* Jardine, 1843, sendo que

*Autor para correspondência: Cleusa Suzana Oliveira de Araujo
Centro Universitário Nilton Lins – UNINILTON LINS
Av. Professor Nilton Lins, 329, Parque das Laranjeiras, CEP 69058-040
Manaus - AM, Brasil; e-mail: caraujo@niltonlins.br

C. monoculus é citada com distribuição mais ampla, na Bacia Amazônica (BRAGA, 1952; KULLANDER; FERREIRA, 2006). A taxonomia de *Cichla* spp. tem sido avaliada através de dados morfológicos e respectivas distribuições geográficas, mais de 15 formas diferentes têm sido sugeridas, mas apenas cinco espécies válidas têm sido aceitas pelos taxonomistas: *C. temensis*, da Amazônia Ocidental (rios Orinoco, Negro e Tapajós), *C. monoculus* da Amazônia Central (rios Solimões e Amazonas), *C. ocellaris*, Amazônia Venezuelana, *C. orinocensis*, da bacia do rio Orinoco e rio Negro, e *C. intermedia* do alto rio Negro e médio Orinoco (FONTELES, 1948; MACHADO-ALLISON, 1971, 1973; KULLANDER, 1986; KULLANDER; NIJSSEN, 1989). No entanto, Kullander e Ferreira (2006) em revisão dos ciclídeos da América do Sul descrevem nove espécies novas para essa região. Dentre as novas espécies descritas, *Cichla kelberi* do rio Tocantins, PA apresenta grande similaridade morfológica com *Cichla monoculus* e segundo os autores essa nova espécie foi introduzida nos rios Paraná, Paraíba do Sul e na região nordeste. De acordo com Carvalho et al. (2007) em um estudo de caracterização genética de populações de tucunarés introduzidas no nordeste através do gene rRNA 16S foram verificados três haplótipos, sendo que um dos haplótipos, o mais frequente, foi identificado como *C. kelberi* e agrupou fortemente com a espécie oriunda do rio Tocantins, PA, o que confirma que essa nova espécie descrita por Kullander e Ferreira (2006) denominada *C. kelberi* tem sido amplamente utilizada para peixamento no nordeste brasileiro.

Entre os diversos grupos de animais que parasitam peixes de água doce, os crustáceos podem ser considerados como um dos que ocasionam maiores prejuízos aos peixes cultivados. Além de possuírem um grande número de espécies parasitas, cerca de 3.000 conhecidas, os crustáceos chamam a atenção, por serem quase sempre visíveis de imediato e apresentarem uma ampla variação no tamanho e na forma. Sua ação sobre os peixes pode ser direta, sendo responsável por grandes mortalidades, ao mesmo tempo abrir portas para outros patógenos, como vírus e bactérias (PAVANELLI et al., 1998; SALGADO-MALDONADO et al., 2000; THATCHER, 2000, 2006).

Os nematóides podem ocorrer em peixes, tanto na forma adulta como larval. O adulto, normalmente, é encontrado no trato gastrointestinal e as larvas encistadas nos músculos, fígado, superfície das vísceras, cavidade visceral e intestino (THATCHER, 1991). O ciclo de vida é complexo e na maioria envolve hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos. Apesar de ser o maior grupo de parasitas de peixes, em ambiente natural, são considerados poucos patogênicos (LUQUE, 2004), contudo, para os sistemas de cultivo intensivo podem ser patógenos de grande importância (MORAVEC, 2000). Os peixes infectados por nematóides podem apresentar atrofia, necrose, fibrose e inflamação do fígado; dilatação dos vasos sanguíneos e hemorragia do tubo digestivo (EIRAS, 2004; THATCHER, 2006), e comportamento alterado como aglomeração nas bordas do viveiro, entrada da água, inapetência, letargia, perda do equilíbrio, palidez do sangue e dos órgãos e ascite (MARTINS; YOSHITOSHI, 2003; TAVARES-DIAS; MORAES, 2003). São importantes os estudos sobre a relação parastio-hospedeiro, biologia, ecologia, zoogeografia e filogenia desses parasitas e seus hospedeiros (MORAVEC, 2007).

Os crustáceos parasitas constituem um grupo de animais onde se verificam acentuadas variações morfofisiológicas que permitem dividir esses indivíduos em vários subgrupos, dos quais os principais são os copépodes, branquiúros e isópodes (THATCHER, 2006). Segundo Thatcher (1991, 2006) e Pavanelli et al. (1998), as principais injúrias que os crustáceos podem causar nos peixes são ações nas brânquias: oclusão da circulação branquial, com necrose e destruição de áreas importantes desse órgão; no tegumento e músculo: a intensidade de ação vai depender da quantidade de parasitas presentes e da forma de fixação, podem provocar destruição da epiderme, derme e músculo, além de viabilizar a penetração de fungos e bactérias; nos órgãos internos: a compressão das gônadas pode provocar castração e consequente redução do plantel: nos rins causa danos mecânicos, seguidos de hemorragia e no coração; de forma geral podem representar perda de peso, associada a uma redução do nível de lipídios, redução na taxa de crescimento e alteração no comportamento.

Há registro de aproximadamente 1.570 espécies de copépodos parasitas de peixes (HO, 1991). Vivem na superfície do corpo, ou em microhabitats mais protegidos como filamentos e rastros branquiais, fossas nasais, boca, linha lateral dos peixes (KABATA, 1979; HUYS; BOXSHALL, 1991; THATCHER, 1991; BOXSHALL, 1992). Quando aderem à superfície corporal do peixe lesam o tegumento, perfuram os tecidos com seus ganchos de fixação. Essas lesões viabilizam a entrada de fungos e bactérias, causando, em muitos casos, enfermidades mais importantes que as provocadas pelos próprios ergasilídeos (PAVANELLI et al., 1998; THATCHER, 1991).

Os branquiúros são ectoparasitas de peixes e, quando em grandes concentrações, podem causar prejuízos significativos nos animais, como a destruição das camadas epidérmica e dérmica da pele, comprometimento dos músculos, que também viabilizam a instalação de infecções secundárias, graças à penetração de fungos e bactérias. Todos os branquiúros conhecidos pertencem à família Argulidae e ambos os sexos parasitam os peixes (THATCHER, 1991, 2006; PAVANELLI et al., 1998). São facilmente visíveis na superfície do corpo, pois além de serem relativamente grandes, se movimentam intensamente. Seu local preferencial é o tegumento do hospedeiro, podendo encontrá-los também na boca e na cavidade branquial. Sua ação se dá devido à presença de poderosas mandíbulas equipadas com estilete usado para a perfuração. A ação desses argulídeos em peixes de pequeno porte pode facilmente levá-los à morte, mesmo se tratando de baixo número de parasitas (PAVANELLI et al., 1998).

Os Isópodos podem ser identificados facilmente, pois geralmente são grandes e possuem o corpo segmentado, além de terem as patas equipadas com fortes garras adaptadas para se fixarem nos hospedeiros, são encontrados na superfície do corpo, podendo, no entanto, se alojar também na cavidade branquial, na boca, e ainda dentro do tecido muscular, na cavidade peritoneal (ARAUJO, 2002; THATCHER, 2006). A patogenicidade dos isópodos varia de acordo com a posição no hospedeiro, com o comportamento alimentar, com a estratégia de ataque e com o tamanho do parasita (THATCHER, 1991).

O presente trabalho tem como objetivo determinar os metazoários parasitas de *Cichla* spp. do rio Negro, ilha da Marchantaria, ambos em ambiente nativo e de açudes do Piauí, local de peixes introduzidos.

Material e Métodos

Os peixes foram coletados ao longo do médio rio negro e na ilha da Marchantaria no Amazonas e nos açudes do Piauí: Ingazeiras município de Paulistana, Cajazeiras no município de Pio IX e no Lago de Boa Esperança município de Guadalupe. No campo, os peixes foram fixados com formol 10% e transportados para análise em laboratório. Foram analisados 96 espécimes de ciclídeos provenientes do rio Negro, dentre estes: 49 *Cichla temensis*, 20 *C. monoculus*, 33 *C. monoculus* da ilha da Marchantaria e 27 *C. orinocensis*, e 50 espécimes todos *C. kelberi* oriundos do Piauí.

Nos laboratórios, os peixes foram observados a olho nu para a verificação de isópodes e branquíuros. As brânquias, intestino e narinas foram observadas em estereomicroscópio. Os arcos branquiais separados para verificar a presença de monogenea, ergasilídeos e branquíuros; o intestino foi dividido em porções anterior, média e posterior. Para identificação dos parasitos foram utilizadas as metodologias descritas por Thatcher (1991), Martins (1998) e Eiras et al. (2000). Os índices parasitários foram realizados de acordo com Bush et al. (1997).

Resultados

Dos *Cicha* examinados do rio Negro 52% estavam parasitados (Tabela 1), desses, a maior abundância foi de *Ergasilus coatiarius* Araujo e Varella, 1998, com 99,7% (884 espécimes), com infestação média de 9,24 parasitas por peixe e ocorrência nas três espécies de hospedeiros estudadas. Os menores índices foram observados para os branquíuros com o registro de um *Dolops* sp. (0,1%) e para os isópodes, com dois *Braga cichlae* Schiodte e Meinert, 1881 (0,2%).

Na ilha da Marchantaria, foi coletado uma espécie de ciclídeo, *Cichla monoculus*, que apresentou a maior diversidade de parasitos branquiais, dois Copepoda da família Ergasilidae (*Ergasilus coatiarius* e *Acusicola tucunarensis* Thatcher, 1984) e um Branchiura (*Argulus amazonicus* Malta e Silva, 1986) (Tabela 2).

No Piauí foi coletado *C. kelberi* que não apresentou parasitas nas brânquias e narinas. Contudo, teve um registro de Nematoda *Procamallanus (Spirocammallanus) inopinatus* Travassos, 1929 para as coletas no açude de Ingazeira no município de Paulistana, PI.

Tabela 1. Hospedeiros capturados no rio Negro, seus índices de parasitismo e as espécies de parasitas.

Espécies de peixes	Número de peixes parasitados/examinados	Prevalência (%)	Amplitude de variação da intensidade	Espécie de parasita
<i>C. orinocensis</i>	21/27	78	1-27	<i>Ergasilus coatiarius</i>
<i>C. monoculus</i>	14/20	70	1-19	<i>E. coatiarius</i>
	1/20	5	1	<i>Dolops</i> sp.
<i>C. temensis</i>	16/49	32,7	1	<i>E. coatiarius</i>
	2/49	4	1	<i>Braga cichlae</i>

Discussão

A ocorrência de *Ergasilus coatiarius* parasitando *C. monoculus* corrobora com aqueles descritos para a espécie (ARAUJO; VARELLA, 1998) em exemplares provenientes da ilha da Marchantaria e amplia a distribuição para *C. orinocensis*, hospedeiro ainda não descrito na literatura. Araujo (1996) já havia reconhecido o parasita para *C. temensis* da mesma localidade.

A presença de *Braga cichlae* parasitando *C. temensis* é verificada por Thatcher (2006) quando realizou uma revisão dos parasitas de peixes tropicais, e citou para esse hospedeiro, esse isópodo, bem como um branquíura, *Argulus multicolor* Stekhoven, 1937 e um copépoda, *Amazolernaea sannerae* Thatcher e Williams, 1998.

Acusicola tucunarensis é descrita originalmente parasitando os filamentos branquiais de *C. ocellaris* Bloch e Schneider, 1801. Essa espécie de hospedeiro, provavelmente, trata-se de *C. monoculus* uma vez que *C. ocellaris* não ocorre na Bacia Amazônica (KULLANDER; FERREIRA, 2006). Portanto, a ocorrência desse parasito não amplia a distribuição para novo hospedeiro. Para *C. monoculus* Thatcher (2006) cita outros parasitas branquiais: Copepoda, *Amazolernaea sannerae* e *Ergalilus coatiarius*; boca: Isópoda, *Vanamea symmetrica* (VAN NAME, 1925) e intestino: Cestoda, *Proteocephalus macrophallus* Diesing, 1850.

A intensidade parasitária foi relativamente baixa para as espécies tanto do Amazonas quanto do Piauí. Araújo e Varella (1998) registraram mais de 600 espécimes de *Ergasilus coatiarius* parasitando os filamentos branquiais de *Cichla monoculus*, enquanto que neste trabalho não ultrapassou a 372. Fator relacionado a intensidade parasitária em ambiente natural na Amazônia pode estar relacionado ao ciclo anual de inundação do rio, trabalhos (MALTA, 1992; ARAUJO, 2002) indicam maiores índices de parasitismo na época da seca, quando a água fica represada em pequenos lagos, os rios ficam mais estreitos, aumentando com isso a proximidade entre os peixes e a possibilidade de infestação parasitária.

A ocorrência de *Procamallanus (Spirocammallanus) inopinatus* parasitando *C. kelberi* é um registro novo para o hospedeiro, uma vez que poucos trabalhos têm sido realizados relacionando a carga parasitária em espécies introduzidas no Piauí. Trabalhos com ciclídeos introduzidos na bacia do Paraná têm mostrado a susceptibilidade do peixe introduzido a novos parasitas, *Cichla monoculus* foi registrada como hospedeiro de *Proteocephalus macrophallus* e *P. microscopicus* (TAKEMOTO; PAVANELLI, 1996) e do acantocéfalo *Quadrigyrus machadoi* (MACHADO et al., 2000). *Procamallanus (Spirocammallanus) inopinatus* havia sido identificada como parasita de *Brycon brevicaudatus*, *B. biliarii* e *B. erythropterus* coletados no estado de São Paulo e Amazonas (THATCHER, 2006).

Tabela 2. Hospedeiros capturados na ilha da Marchantaria (*Cichla monoculus*) e no Piauí (*C. kelberi*), seus índices de parasitismo e as espécies de parasitas.

Espécies de peixes	Número de peixes parasitados/examinados	Prevalência (%)	Amplitude de variação da intensidade	Espécie de parasita
<i>C. monoculus</i>	16/34	47	1-372	<i>Ergasilus coatiarus</i>
	2/34	6	1	<i>Argulus amazonicus</i>
	4/33	3	1-3	<i>Acusicola tucunarensis</i>
<i>C. kelberi</i>	2/50	4	1-2	<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocammallanus</i>) <i>inopinatus</i>

Machado et al. (2005) observaram altos índices de infestação nas espécies introduzidas em relação às nativas, verificaram a ocorrência de metacercária *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) nos olhos de *Cichla monoculus* coletados na planície inundada do rio Paraná. Os autores ressaltam que a introdução de espécies, dependendo da espécie de peixe, tem resultado redução do estoque nativo, entre os fatores incluídos está a disseminação de patógenos e parasitas.

Com esse trabalho foi possível pesquisar a fauna de crustáceos parasitas de *Cichla temensis*, *C. monoculus*, *C. orinocensis* e *C. kelberi* de diferentes locais de coleta e, com isso, perceber que o grupo encontrado em maior número e em todas as espécies de ciclídeos analisadas da região amazônica foi o copépoda, com prevalência maior para a espécie *C. orinocensis* (78%). Não ocorreu especificidade para copépoda, mas sim certa preferência por *Cichla orinocensis* e por *C. monoculus* em detrimento da *C. temensis*, uma vez que apresentaram um número superior de espécimes parasitados com relação ao de espécimes não parasitados. Apesar de a espécie *C. temensis* ter sido a menos parasitada por copépodes, determina-se uma preferência de isópodos da espécie *Braga cichlae* por este hospedeiro.

As informações de parasitas para *C. kelberi* sugerem ampliar o levantamento de parasitas para essa espécie no local de origem, como também, verificar a ocorrência do parasita que foi citado para a espécie em outros hospedeiros da região da coleta, uma vez que é importante conhecer os parasitas que as espécies nativas albergam antes de serem introduzidas, pois da mesma forma que as espécies introduzidas são mais suscetíveis aos parasitas, também as espécies nativas podem estar em risco com a introdução no meio de novos patógenos ou parasitas.

Referências

- ARAUJO, C. S. A. **Ergasilidae e Branchiura parasitas das brânquias de ciclídeos da Amazônia Central, Brasil.** Manaus, 1996. 61f. Dissertação (Mestrado Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- ARAUJO, C. S. A. **Taxonomia, morfologia e aspectos da biologia reprodutiva de Cymothoidae (Crustácea: Malacostraca: Isopoda) parasitas de peixes da Amazônia brasileira.** Manaus, 2002. 122f. Tese (Doutorado Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- ARAUJO, C. S. A.; VARELLA, A. *Ergasilus coatiarus* sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) parasita dos filamentos branquiais de
- Cichla monoculus Spix, 1831 (Perciforme: Cichlidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 28, n. 4, p. 417-424, 1998.
- BRAGA, R. A. Ninhos de Tucunarés *Cichla temensis* Humboldt e *Cichla ocellaris* Bloch e Schneider (Actinopterygii, Cichlidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 12, p. 273-278, 1952.
- BOXSHALL, G. A. **Copepoda: Microscopic Anatomy of Invertebrates. Crustacea.** New York: Wiley- Liss. Inc., 1992. p. 347-384.
- BUSH, A. O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- CARVALHO, D. C.; OLIVEIRA, D. A.; SAMPAIO, M. I. Introdução do peixe amazônico tucunaré no Sul e Sudeste põe espécies locais em risco. *Ciência Hoje*, v. 41, n. 244, 2007.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes.** Maringá: UEM, 2000. 171 p.
- EIRAS, J. C. Aspectos gerais da patologia das parasitoses de peixes marinhos. In: RANZANI-PAIVA, M. J. et al. **Sanidade de Organismos Aquáticos.** São Paulo: Varela, 2004. p. 143-156.
- FONTELES, O. Um caráter secundário extragenital nos tucunarés. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 8, p. 185-188, 1948.
- FELDBERG, E. **Estudos citogenéticos em 10 espécies da família Cichlidae (Pisces- Perciformes).** São Paulo, 1983. 252f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Paulo.
- HUYS, R.; BOXSHALL, G. A. **Copepod Evolution.** London: Ray Society, 1991. 468 p.
- KULLANDER, S. O. Cichlidema – Sydamerikas Brokiga. *Fauna och flora*, n. 4, p. 156-167, 1988.
- KULLANDER, S. O.; FERREIRA, E. J. G. A review of the South American cichlid genus *Cichla*, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). *Ichthyology Explorer Freshwaters*, v. 17, n. 4, p. 289-398, 2006.
- KULLANDER, S. O.; NIJSSEN, H. **The cichlids of Surinam:** Teleostei: Labroidei. Leiden: E. J. Brill, 1989. 256 p.
- LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitas de peixes. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, supl. 1, p. 161-164, 2004.
- MACHADO, P. M.; TAKEMOTO R. M.; PAVANELLI, G. C. *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) (Platyhelminthes, Digenea) metacercariae in fish from the floodplain

- of the Upper Parana River, Brazil. **Parasitology Research**, v. 97, n. 6, p. 436-444, 2005
- MALTA, J. C. **Copépodos (Crustácea: Ergasilidae) das branquias de peixes do sudoeste da Amazônia brasileira (Rondônia)**. Rio Claro, 1992. 171p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.
- MARTINS M. L. *Doenças infeciosas e parasitárias de peixes*. 2 ed. Jaboticabal: UNEP, 1998. 65 p.
- MARTINS, M. L.; YOSHITOSHI, E. R. A new nematode species *Goezia leporini* n. sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (anostomidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 3, p.497-506, 2003.
- MORAVEC, F. Nematodes as parasites of inland fishes in México. In: SALGADO-MLSONSO, G.; LSSEWRW, A. N. G.; VIDAL-MARTINEZ, V. M. **Metazoan parasites in the tropics: a systematic and ecological perspective**. México: UNAM, 2000. p. 155-166.
- MORAVEC, F. Nematode parasites of fishes: recent advances and problems of their research. **Parasitologia**, v. 49, n. 3, p. 155-160, 2007.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J.; TAKEMOTO, R. **Doenças de peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento**. Maringá: Ed. Nupelia, 1998. 264 p.
- SALGADO-MALDONADO, G.; GARCIA ALDRETE, A. N.; VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. **Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective**. México: UNAM, 2000. 310 p.
- TAKEMOTO, R.; PAVANELLI, G. C. Proteocephalidea cestodes in the freshwater fish *Cichla monoculus* from the Paraná river, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 31, n. 2, p. 123-127, 1996.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R. Características hematológicas da *Tilapia rendalli* Bouleenger, 1896 (Osteichthyes: Cichlidae) capturada em "Pesque-Pague" de Franca, São Paulo, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 19, n.1, p. 107-114, 2003.
- THATCHER, V. E. Amazon Fish Parasites. **Amazoniana**, v. 11, n. 3-4, p. 263- 571, 1991.
- THATCHER, V. E. *Vanamea* Gen. Nov. for *Livoneca symmetrica* Van Name, 1925, (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) and a redescription of the species based on specimens from brazilian piranhas. **Acta Amazoniaca**, v. 23, n. 2-3, p. 287-296, 1993.
- THATCHER, V. E. **Amazon Fish Parasites**. 2 ed. Moscow: Pensoft Publishers, 2006. 507 p.
- THATCHER, V. E. The isopod parasites of South American fishes. In: SALGADO-MALDORO, G.; GARCÍA ALDRETE, A. N.; VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. **Metazoan parasites in the neotropics: A systematic and ecological perspective**. México: UNAM, 2000. p. 193-226.