

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1517-3135
Dezembro, 2006*

Documentos 50

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

Eduardo Lleras Pérez
Luadir Gasparotto
Lucinda Carneiro Garcia
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Marinice Oliveira Cardoso
Nelcimar Reis Sousa

Manaus, AM
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara
Caixa Postal 319, CEP 69010-970 - Manaus-AM
Fone: (92) 3621-0300
Fax: (92) 3621-0320
www.cpa.embrapa.br/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*
Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*
Membros: *Cintia Rodrigues de Souza*
João Ferdinando Barreto
Luadir Gasparotto
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Maria Augusta Abtibol Brito
Maria Perpétua Beleza Pereira
Nelcimar Reis Sousa
Paula Cristina da Silva Ângelo
Roger Crescêncio
Rogério Perin

Revisores de texto: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães/Maria Augusta Abtibol Brito*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Foto da Capa: *Deise Maria Pessoa de Souza*

1ª edição

1ª gravação em CD-Room (2006): 50

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.**

Pérez, Eduardo Lleras et al.

Anais da II Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental / (editado por) Eduardo Lleras Pérez et al.
- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.
59 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 50).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

Eficácia da Administração Oral do Mebendazol no Controle de Monogênoides Parasitas de Brânquia do Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Lucelle Dantas de Araújo¹; Edsandra Campos Chagas²

¹Bolsista do PIBIC/ FAPEAM/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, lucelle@cpaa.embrapa.br; ²Eng. de Pesca, M.Sc. em Aqüicultura, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, edsandra@cpaa.embrapa.br.

Resumo - A piscicultura é uma atividade em crescente expansão, porém, para que esta atividade possa ser competitiva e sustentável, é necessário que os problemas de doenças parasitárias sejam resolvidos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do mebendazol administrado oralmente para o controle de monogêneas parasitando as brânquias de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Para isso, os animais foram alimentados com as dietas-teste (0; 0,5; 1,0 e 2,0 g de mebendazol/kg de ração) duas vezes ao dia e sete dias por semana, durante 14 dias. Uma amostra de 25 % dos peixes foi analisada no início do período experimental para verificação da presença de monogênoides nas brânquias de tambaqui. Após 7 e 14 dias de alimentação, 15 animais de cada tratamento foram retirados para se avaliar a eficácia do tratamento, mediante a avaliação parasitológica dos animais. Os peixes que receberam dietas contendo mebendazol apresentaram uma redução no número de monogênoides parasitando as brânquias de tambaqui. Em sete dias de alimentação a concentração de 1 g de mebendazol/kg foi a mais eficaz na redução da infestação por monogênoides e em 14 dias a concentração de 0,5 g de mebendazol/kg de ração apresentou resultados satisfatórios.

Termo para indexação: Monogênea, *Colossoma macropomum*, mebendazol, tratamento.

Efficacy of Oral Administration of Mebendazole for the Control of Monogean Gill Parasite of Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Abstract - The culture in fish is an activity in increasing expansion, however, so that this activity can be competitive and sustainable, it is necessary that the problems of parasitic illnesses are solved. The objective of this work was to evaluate the efficacy of oral administration of mebendazole for the control of monogeneans, gill parasite of tambaqui (*Colossoma macropomum*). For this, fish were fed with experimental diets containing 0; 0,5; 1,0 and 2,0 g of mebendazole/kg of ration during 14 days. At the beginning of the experiment, a sample of 25% of fish was evaluated for presence of monogenean in the tambaqui gill. After 7 and 14 days of feeding, fifteen animals of each treatment were sacrificed to evaluate the efficacy of the treatment in the parasitological analyses. The monogenean species *Anacanthorus spathulatus* showed the highest mean intensity in all treatments. During seven days of feeding, the mebendazole concentration of 1,0 g/kg of ration was more efficient to reduce the monogenoids infestation and in 14 days the mebendazole concentration of 0,5 g/kg also presented good results.

Index terms: Monogenean, *Colossoma macropomum*, mebendazole, treatment.

Introdução

A piscicultura vem crescendo nos últimos anos em um ritmo de aproximadamente 30 % ao ano no Brasil (FAO, 1999), sendo um tipo de exploração animal que vem se tornando

cada vez mais importante como fonte de proteínas para o consumo humano (CERDEIRA et al., 1997). O sucesso da piscicultura depende de vários fatores, entre eles o mais relevante relaciona-se as condições sanitárias dos peixes cultivados (PAVANELLI et al., 2002).

O tambaqui, *Colossoma macropomum*, é uma das espécies mais cultivadas na Região Norte do Brasil (VAL et al., 2000) em diferentes sistemas de criação intensiva (CHEPALLA et al., 1995; MELO et al., 2001; ARBELÁEZ-ROJAS et al., 2002). Em criação intensiva, as doenças parasitárias mais comumente relatadas para o tambaqui são causadas por monogenóides, acantocéfalos, *Myxobolus* sp., copépodos, branquiúros e fungos (MALTA et al., 2001). Com relação aos parasitas monogenóides, as espécies de maior ocorrência são *Anacanthorus spathulatus*, *Linguadactyloids brinkmanni* e *Notozothecium* sp. (THATCHER, 1991; MALTA et al., 2001; VARELLA et al., 2003). Altas taxas de infestações parasitárias podem afetar o desempenho dos peixes sob cultivo e aumentar a taxa de mortalidade.

Os monogenóides (classe Monogenoidea, filo Plathelminthes) são, em sua maioria, ectoparasitas de peixes marinhos e de água doce. Apresentam um órgão de fixação denominado haptor, situado na extremidade posterior do corpo, que pode ser dotado de ganchos, ventosas e peças esclerotizadas como âncoras, pinças ou ambas destas estruturas, das quais se utilizam para prender-se no hospedeiro (THATCHER, 1991). Os helmintos monogenóides podem ser encontrados em diversos órgãos dos peixes como nas brânquias, nadadeiras, cloacas, ureteres, cavidades do corpo e alguns no coração. Algumas espécies de monogenêas apresentam alto potencial patogênico, tornando-se um grande problema, pois podem causar atrofiamento e inflamação dos filamentos branquiais, podendo impedir as trocas gasosas e iônicas (EIRAS, 1994; THATCHER, 1991, PAVANELLI et al., 2002).

O tratamento de monogeníase é ainda um grande problema, principalmente devido aos químicos usualmente aplicados serem tóxicos para os peixes. Estudos mostram que o mebendazol, administrado por meio de banhos terapêuticos ou incorporado à ração, apresenta boa eficácia e baixa toxicidade para os peixes (BUCHMANN & BRESCIANI, 1994; KIM & CHOI, 1998; MARTINS et al., 2001). Contudo, para obtenção de uma boa efetividade dos tratamentos conduzidos com mebendazol é importante avaliar cuidadosamente as dosagens, períodos de aplicação e as condições de tratamentos, visto que a administração de

doses subterapêuticas pode afetar a efetividade do tratamento e levar ao aparecimento de populações de parasitas resistentes à droga (BUCHMAN et al., 1992). Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da administração oral de mebendazol para o controle de monogenêas parasitando as brânquias de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

Material e Métodos

Juvenis de tambaqui com peso médio de 59,79 g \pm 0,72 g e comprimento médio de 12,31 cm \pm 0,04 cm foram adquiridos na fazenda Santo Antônio, Rio Preto da Eva - AM, e transportados para o campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental localizado no Km 29 da Estrada Manaus-Itacoatiara, onde receberam tratamento profilático e foram aclimatados por um período de 30 dias em tanques escavados de 200 m³.

Os juvenis de tambaqui foram distribuídos em 12 tanques de fibras de vidro com capacidade de 2.000 litros, segundo um delineamento inteiramente casualizado, em quatro tratamentos experimentais, cada um com três repetições, referentes às concentrações de mebendazol na ração (0; 0,5; 1,0 e 2,0 g/kg de ração).

Os peixes foram alimentados com as dietas-teste contendo 34 % de proteína bruta, três vezes ao dia até a saciedade aparente, durante 14 dias.

As variáveis de qualidade da água como temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mg/L) e pH (unidades) foram avaliados três vezes por semana por meio de monitor YSI 55 e um pHmetro YSI Inviromental pH100. Semanalmente foram avaliados: alcalinidade (mg/L), dureza (mg/L) por titulação e amônia total (mg/L) pelo método de endofenol.

Análises para verificação da presença de monogenóides nas brânquias de tambaqui antes do período experimental foram realizadas utilizando uma amostra de 25 % dos peixes. Nos tempos de 7 e 14 dias de alimentação foram removidos 15 peixes de cada tratamento para avaliar a eficácia do mebendazol mediante a avaliação parasitológica dos animais. No momento da retirada dos peixes, imediatamente foram colocados outros animais, com nadadeiras

marcadas, de igual tamanho para manter a densidade inicial dos tanques durante todo período de experimentação.

A avaliação parasitológica foi conduzida sacrificando-se os peixes, removendo-se as brânquias e fixando-as em formol (5 %) para posterior contagem do número de monogenóides em cada arco branquial com auxílio de microscópio estereoscópico. Os parasitas encontrados, nos peixes provenientes dos diferentes tratamentos com mebendazol, foram separados por espécie e acondicionados em frascos de vidro contendo formol 5 %.

Os índices parasitários (intensidade média (nº total de parasitas de uma determinada espécie/nº de hospedeiros parasitados) e prevalência (nº de indivíduos de uma espécie de hospedeiro infectado com espécie de parasita particular/nº de hospedeiros determinados x 100) foram determinados de acordo com Bush et al. (1997).

Os resultados foram expressos como média \pm erro padrão da média. A significância das diferenças entre as médias obtidas foi acessada por meio de uma análise de variância (one-way ANOVA). Para discriminação das diferenças foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade (ZAR, 1999).

Resultados e Discussão

As variáveis de qualidade de água como temperatura, oxigênio, pH, alcalinidade, dureza e amônia mantiveram-se em níveis aceitáveis para a espécie avaliada durante todo o período de estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis de qualidade da água dos tanques de criação de juvenis de tambaqui.

Parâmetros físico/químicos	Unidade	Valor
Oxigênio	mg/L	6,9 \pm 0,1
Temperatura	°C	26,8 \pm 0,1
pH	Unidades	6,3 \pm 0,1
Alcalinidade	mg CaCO ₃ /L	7,2 \pm 0,5
Dureza	mg CaCO ₃ /L	6,1 \pm 0,5
Amônia	mg/L	1,7 \pm 0,2

A avaliação das variáveis de qualidade de água na criação de peixes é fundamental, pois uma água com baixa qualidade pode ser um fator estressante para os peixes que ali se

encontram, deixando-os mais vulneráveis a doenças parasitárias (PAVANELLI et al., 2002).

Neste estudo, os valores de oxigênio, temperatura e pH registrados estão de acordo com os valores recomendados para a criação de tambaquis conforme Melo et. al (2001) e Izel & Melo (2004).

Os valores médios de amônia registrados neste trabalho foram de 1,7 mg/L \pm 0,2 mg/L, sendo que a fração tóxica ficou em 0,057 mg/L. Segundo Ismiño-Orbe (1997), concentrações de 0,46 mg/L de amônia não-ionizada (estado tóxico da amônia) não comprometem o crescimento do tambaqui. Portanto, os níveis registrados neste estudo não foram prejudiciais para a criação da espécie.

Os valores de alcalinidade e dureza registrados neste estudo foram baixos (inferiores a 10 mg/L). Contudo, as águas de ocorrência natural da espécie normalmente apresentam baixas concentrações de íons dissolvidos (ARAÚJO-LIMA & GOULDING, 1998; IZEL, 1995), e esse padrão é comumente encontrado nos sistemas produtivos onde não se realiza a calagem do viveiro, além disso, para o tambaqui não há registros de níveis adequados para a criação da espécie.

A prevalência de monogenóides em juvenis de tambaqui antes do período experimental foi de 100 %, apresentando uma infestação de 231,40 \pm 35,63 monogenóides. As espécies de monogêneas encontradas foram *Anacanthorus spathulatus* (KRITSKY et al., 1965), *Notozothecium janauachensis* (BELMONT-JÉGU, 1998) e Gênero novo 01 (BELMONT-JÉGU, 1998), sendo que a espécie *Anacanthorus spathulatus* foi a que apresentou a maior intensidade em todos os tratamentos durante os 14 dias de criação (Tabela 2).

Dentre o grupo de monogenóides, o gênero *Anacanthorus* já foi encontrado parasitando muitas espécies, dentre elas o pacu, parasitado por *Anacanthorus penilabiatatus* (MARTINS et al., 2001); o matrinxã (*Brycon cephalus*), parasitado por *Anacanthorus spirolocirrus* (ANDRADE, 2000); e o tambaqui, parasitado por *Anacanthorus spathulatus* (THATCHER, 1991; MALTA et al., 2001; VARELLA et al., 2003).

Tabela 2. Intensidade média de monogêneas em tambaquis após administração de dietas contendo mebendazol durante 14 dias.

Mebendazol (g/kg de ração)	Intensidade média						Nº total de parasitas	
	<i>Notozothecium janauachensis</i>		<i>Anacanthorus spathulatus</i>		Gênero novo 1		7	14
	Dias de alimentação							
	7	14	7	14	7	14		
0	73,3	12,8	23,9	3,8	5,6	0,53	1.606	266
0,5	53,9	2,8	2,0	0	1,60	0	819	42
1,0	27,7	1,5	0	0	0	0	426	22
2,0	37,6	4,1	0	0	0	0	564	62

O número de monogêneas nas brânquias de tambaquis, pertencentes aos tratamentos que receberam a incorporação de mebendazol na dieta (0,5; 1,0 e 2,0 g/kg de ração), diminuiu significativamente quando comparado ao tratamento em que não foi feita tal incorporação (0 g de mebendazol/kg de ração), tanto em 7 quanto em 14 dias de alimentação (Tabela 3).

Uma boa efetividade no controle de monogenóides foi observada com a incorporação de mebendazol na dieta na concentração de 1,0 g/kg de ração por 7 dias ou 0,5 g/kg de ração por 14 dias (Tabela 3). Resultados próximos aos obtidos neste estudo foram relatados para juvenis da espécie "rockfish" (*Sebastes schlegeli*) que apresentou uma eficácia de 100 % no controle do monogenóide *Microcotyle sebastis*, utilizando a concentração de 0,2 g de mebendazol/kg de ração (KIM et al., 1998).

Tabela 3. Valores médios de monogenóides encontrados nas brânquias de tambaquis após a administração das dietas contendo mebendazol por 14 dias¹.

Mebendazol (g/kg de ração)	Dias de alimentação	
	7	14
0	106,8 ± 9,5	17,7 ± 3,3 a
0,5	54,6 ± 9,3	2,8 ± 0,8 b
1,0	28,4 ± 5,1 c	1,5 ± 0,6 b
2,0	37,6 ± 5,3 bc	4,1 ± 0,1 b

¹Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os resultados desse estudo fortalecem os achados de outros autores que mostram que a forma de tratamento de doenças em peixes, incorporando drogas a ração, é considerada

adequada, pois proporciona menos estresse ao peixe (PAVANELLI et al., 2002), além de uma boa efetividade no controle de monogenóides quando administrado mebendazol oralmente (KIM et al., 1998) ou banhos (SCHMAHL & BENINI, 1998; SCHMAHL & TARASCHEWSKI, 1987; MARTINS et al., 2001). Quando aplicado em protocolos de banhos terapêuticos, o mebendazol (100 mg/L) apresentou uma boa eficácia (79,6 %) na redução do monogenóide *Anacanthorus penilabiatus* em pacus (MARTINS et al., 2001). CAVERO et al. (2003) observaram uma redução na mortalidade de pirarucus (*Arapaima gigas*) infestados pelo monogenóide *Dawestrema* sp., também resultante da aplicação do tratamento com mebendazol.

Conclusão

A incorporação de mebendazol na dieta de tambaquis na concentração de 1,0 g/kg de ração por 7 dias ou 0,5 g/kg de ração por 14 dias promovem uma efetiva redução no número de monogenóides presentes nas brânquias de tambaqui.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, S. M. S. Monitoramento da fauna parasitológica e das condições de manejo do matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) em sistema de cultivo intensivo em canal de igarapé no estado do Amazonas. 99 f. Dissertação (Mestrado) - INPA, Manaus.

- ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília, DF: CNPq, 1998. 186 p. (Estudos do Mamirauá, 4).
- ARBELÁZ-ROJAS, G. A.; FRACALOSI, D. M.; FIM, J. D. I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1059-1069, 2002.
- BELMONT-JÉGU, E. **Estudo da dinâmica das infestações de Monogenea (Platyhelminthes) de Colossoma macropomum (Teleostei: Characidae)**. Relatório final de atividades apresentado ao PDIRH/INPA. Manaus, 1998. 52 p.
- BUCHMANN, K.; ROEPSTORFF, A.; WALLER, P. J. Experimental selection of mebendazole-resistant gill monogeneans from the european eel, *Anguilla-Anguilla* L. **Journal of Fish Diseases**, v. 15, p. 393-400, 1992.
- BUCHMANN, K.; BRESCIANI, J. Ultrastructural e evaluation of mebendazole action in *Pseudodactylogyrus-bini* (Monogenea), gill parasites from European eel *Anguilla-Anguilla*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 19, p. 55-60, 1994.
- BUSH, A. O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.
- CHEPALLA, S. et al. Growth and production of the Amazonian tambaqui in fixed cages under different feeding regimes. **Aquaculture international**, v. 3, p. 11-21, 1995.
- CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Controle da taxa de mortalidade de pirarucu, *Arapaima gigas*, naturalmente parasitado por *Dawestrema* sp. (Monogênea: Dactilogyridae) Brasil. In: URBINATI, E. C.; CYRINO, J. E. P. (Ed.). **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**. Jaboticabal: AQUABIO, 2003. v. 2, p. 107-115.
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA-Brasil. **Acta Amazônica**, v. 27, n. 3, p. 213-228, 1997.
- EIRAS, J. C. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994. 339 p.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture**. Roma, 1999. 112 p.
- ISMIÑO-ORBE, R. A. **Excreção e efeito da amônia sobre o crescimento do tambaqui (Colossoma macropomum, CUVIER, 1818)**. 1997. 40 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.
- IZEL, A. C. U.; MELO, L. A. S. **Criação de tambaqui (Colossoma macropomum) em tanques escavados no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 19 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 32).
- IZEL, A. C. U. A qualidade do solo e da água. In: VAL, A. L.; HONCZARYK, A. (Ed.). **Criando peixes na Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1995. p. 17-28.
- KIM, K. H.; CHOI, E. S. Treatment of *Microcotyle sebastis* (Monogenea) on the gills of cultured rockfish (*Sebastes schelegeli*) with oral administration of mebendazole and bithionol. **Aquaculture**, v.167, p. 115-121, 1998.
- KIM, K. H.; PARK, S. I.; BY, J. Efficacy of oral administration of praziquantel and mebendazole against *Microcotyle sebastis* (Monogenea) infestation of cultured rockfish (*Sebastes schelegeli*). **Fish Pathology**, v. 33, p. 467-471, 1998.
- KRITSKY, D. C.; THATCHER, V. E.; KAYTON, R. J. Neotropical Monogenea. 2. the Anacanthorinae Price, 1967, with the proposal of four new species of *Anacanthorus* mizelle & Price, 1965, from Amazonian fish. **Acta Amazônica**. v. 9, p. 355-361, 1979.

MALTA, J. C. O. et al. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* GOLVAN, 1956, (E O A C A N T H O C E P H A L A , NEOECHINORHYNCHIDAE) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) cultivados na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 1, p. 133-143, 2001.

MARTINS, M. L. et al. Mebendazole treatment against *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenea, Dactylogyridae) gill parasite of cultivated *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes, Characidae) in Brazil. Efficacy and hematology. **Acta Parasitológica**, v. 46, p. 332-336, 2001.

MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U.; RODRIGUES, F. M. **Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 30 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 18).

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 2. ed. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 305 p.

SCHMAHL, G.; BENINI, J. Treatment of fish parasites, 1.1. Effects of different benzimidazole derivatives (albendazol, mebendazole, febendazol) on *Glugea anomala*, Moniez, 1887 (Microsporidea): ultrastructural aspects and efficacy studies. **Parasitology Research**, v. 84, p. 41-49, 1998.

SCHMAHL, G.; TARASCHEWSKI, H. Treatment of fish parasites: 2. effects of praziquantel, niclosamide, levamisole-HCl, and metrifonate on Monogenea (*Gyrodactylus aculeati*, *Diplozoon paradoxum*). **Parasitology Research**, v. 73, n. 4, p. 341-351, 1987.

THATCHER, V. E. Amazon fish parasites. **Amazoniana**, v. 11, p. 263-572, 1991.

VAL, A.L.; ROLIM, P. R.; RABELO, H. Situação atual da aqüicultura na região Norte. In: VALENTI, W. C. et al. **Aqüicultura no Brasil**. Brasília, DF: CNPq, 2000. p. 247-266.

VARELLA, A. M. B. et al. Monitoramento da parasitofauna de *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Osteichthyes: Characidae) cultivado em tanques-rede em um lago de varzea na Amazônia, Brasil. In: URBINATI, E. C.; CYRINO, J. E. P. (Ed.). **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**. Jaboticabal: Aquabio. 2003. v. 2. p. 95-106.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 663p.