

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA DOCE
E PESCA INTERIOR

METAZOÁRIOS PARASITAS DE *Pterygoplichthys pardalis* (CASTELNAU, 1855)
(OSTHEICHTHYES: LORICARIIDAE) DE LAGOS DE VÁRZEA DO RIO SOLIMÕES
ENTRE MANAUS E COARI, ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL.

DANIEL BRITO PORTO

Manaus, Amazonas

Setembro, 2009

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA DOCE
E PESCA INTERIOR

METAZOÁRIOS PARASITAS DE *Pterygoplichthys pardalis* (CASTELNAU, 1855)
(OSTHEICHTHYES: LORICARIIDAE) DE LAGOS DE VÁRZEA DO RIO SOLIMÕES
ENTRE MANAUS E COARI, ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL.

DANIEL BRITO PORTO

Orientador: José Celso de Oliveira Malta

Co-Orientadora: Angela Maria Bezerra Varella

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação do INPA, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS, área de concentração em Biologia
de Água Doce e Pesca Interior.**

Manaus, Amazonas

Setembro, 2009

Suporte financeiro: FAPEAM; PROJETO PIATAM; PPI HOO6/0463 INPA/MCT

P853

Porto, Daniel Brito

Metazoários parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Osteichthyes: Loricariidae) de lagos de várzea do rio Solimões entre Manaus e Coari, Estado do Amazonas, Brasil / Daniel Brito Porto.---
Manaus: INPA, 2009.
VIII, 34p., 2 il. color.

Dissertação (mestrado)-- INPA, Manaus, 2009

Orientador: José Celso de Oliveira Malta

Co-orientadora: Angela Maria Bezerra Varella

Área de concentração: Parasitologia de Peixes

1. *Pterygoplichthys pardalis*. 2. Parasitas. 3. Peixes. I. Título.

CDD 19. ed. 597.5

Sinopse:

Foi analisada a fauna parasitária de *Pterygoplichthys pardalis* capturados em quatro lagos de várzea durante os meses de março, junho, agosto e outubro de 2007.

Palavras-chaves:

Parasitas de peixes; Peixes; Amazônia.

Dedicatória

Aos meus pais

Almir Tavares Porto e Eliana de Brito Porto

Que incentivaram meus estudos, sempre acreditando que sou capaz de enfrentar qualquer desafio.

AMO MUITO VOCÊS.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por sempre me dar forças de seguir o caminho que escolhi.

A meu grande orientador Dr. José Celso de Oliveira Malta que sempre me incentivou e sempre teve paciência em me orientar.

A minha co-orientadora Dra. Ângela Varella.

Aos meus pais Almir e Eliana pelo apoio e carinho.

Aos meus colegas de laboratório José Vital, Sr. Edilson Araújo, Thalys Lopes, pela ajuda nas necropsias.

Um agradecimento especial a Amanda Karen fundamental na realização das necropsias muito obrigado pela paciência e seu amor.

A todos os colegas do laboratório de parasitologia e patologia de peixes. Principalmente ao mestre Sandro Loris Aquino pela sua ajuda nos cálculos.

A todos meus colegas da minha turma de pós-graduação por todos os momentos juntos.

As funcionárias da secretaria do curso de Biologia de água doce, Carminha e Elany pela sua ajuda e atenção ao longo do curso.

Ao projeto PIATAM por toda logística na realização do trabalho de campo e todos os colegas que fiz durante as excursões.

A fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM pela concessão da bolsa.

A todos que contribuíram direta e indiretamente neste trabalho.

RESUMO

Foi analisada a fauna parasitária de 85 *Pterygoplichthys pardalis*, 40 machos e 45 fêmeas, capturados em quatro lagos de várzea durante os meses de março, junho, agosto e outubro de 2007. O comprimento padrão médio foi de $19,1 \pm 3,8$ cm e o peso médio de $145,5 \pm 74,5$ g. Foram coletados 183 parasitas: 40 indivíduos de Dactylogyridae, um *Dolops geayi* e três larvas de Nematoda nas brânquias; 37 (29,4%) metacercárias de *Diplostomum* sp.1 nos olhos; 26 (8,2%) metacercárias de *Diplostomum* sp.2 e seis adultos de *Megacoelium spinicavum* no estômago; 26 (8,2%) metacercárias de *Diplostomum* sp.3 nas gônadas; 44 (25,8%) *Gorytocephalus* sp. no intestino. Os maiores índices parasitários ocorreram na vazante. Não houve correlação entre o comprimento padrão e abundância de parasitas. Abundância, diversidade, e dominância não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,06$, $p = 0,98$, $p = 0,0719$ respectivamente).

Palavras-chave: Parasitas; Peixes; *Pterygoplichthys pardalis*; rio Solimões; Amazônia.

ABSTRACT

The parasitic fauna of 85 individuals of *P. pardalis* was studied. Forty males and 45 females were captured at four floodplain lakes during the months of March, June, August and October of 2007. Weighing an average of 145.5 ± 74.5 g and with a standard length of 19.1 ± 3.8 cm. One hundred and eighty-three parasitic of eight species were collected: 40 individuals from Dactylogyridae, one *Dolops geayi* (Branchiura) and three Nematoda larvae parasitizing the gills; 37 (29.4%) metacercariae of *Diplostomum* sp.1 the eyes; 26 (8.2%) metacercariae of *Diplostomum* sp.2 and 6 (3.5%) *Megacoelium spinicavum* adults the stomachs; 26 (8.2%) metacercariae of *Diplostomum* sp.3 the gonads and 44 (25.8%) *Gorytocephalus* sp. the intestine. No parasite species showed significant correlation between the standard length and their abundance. Abundance, diversity and dominance not showed significant differences ($p=0.06$, $p=0.98$, $p=0.0719$ respectively).

Key-word: Parasites; Fish; *Pterygoplichthys pardalis*; Solimões river; Amazônia.

LISTA DE TABELAS

- Tabela01 Dados biométricos e numero de peixes examinados e parasitados de machos e fêmeas *Pterygoplichthys pardalis* capturados em quatro lagos de várzea do rio Solimões entre as cidades de Manaus e Coari. p. 30.
- Tabela02 Índices parasitários totais de *Pterygoplichthys pardalis* capturados em quatro lagos de várzea do rio Solimões entre as cidades de Manaus e Coari. p 30.
- Tabela03 Coeficiente de dominância de cada espécie dentro da infracomunidade de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* para cada lago. p. 31.
- Tabela04 Índices parasitários de machos e fêmeas de *Pterygoplichthys pardalis* coletados em quatro lagos. p. 32.
- Tabela05 Índices parasitários *P. pardalis* coletados em quatro lagos no ciclo hidrológico. p. 33.
- Tabela06 Coeficiente de similaridade (%) para das infracomunidades de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* em cada lago. p. 34.
- Tabela07 Índice de Shannon-Weaver adaptado por Serra-Freire (2002) para cada espécie dentro da infracomunidade de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* para cada lago. p. 34.

SÚMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
JUSTIFICATIVA.....	4
OBJETIVOS.....	5
MATERIAL E MÉTODOS.....	6
Área de estudo.....	6
Coleta dos peixes.....	7
Coleta e processamento dos parasitas	9
Análises das comunidades de parasitas.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	13
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	22
TABELAS.....	30

Introdução

O número de espécies nos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros ainda é impreciso e difícil de ser estimado, devido a várias dificuldades como: o número de bacias hidrográficas jamais inventariadas, a insuficiência de pesquisadores e a infraestrutura necessária para as amostragens. Apesar de todas essas dificuldades alguns trabalhos mostram que as águas brasileiras possuem uma grande riqueza para muitos organismos (Agostinho *et al.*, 2005).

Os peixes são parasitados por um grande número de espécies pertencentes a numerosos filos. Os parasitas possuem uma distribuição mundial afetando todas as espécies, das águas tropicais às polares e qualquer nicho ecológico e hábitat do hospedeiro (Roberts, 1978; Eiras, 1994; Thatcher, 2006).

Necropsiando qualquer espécie de peixe de água doce, tem-se a oportunidade de observar uma ou mais espécies de parasitas, podendo ser afirmado que todos os peixes possuem pelo menos uma espécie de parasita (Takemoto *et al.*, 2004; Marcogliese, 2005; Silva-Souza *et al.*, 2006).

Uma vez que muitos destes parasitas envolvem em seu ciclo de vida, vários hospedeiros que são encontrados nos diferentes níveis tróficos, os parasitas refletem os hábitos de vida dos peixes, incluindo suas interações com as comunidades bentônicas, planctônicas e ícticas (Silva-Souza *et al.*, 2006).

Revisões recentes de parasitas de organismos aquáticos, especialmente de peixes, têm revelado uma grande diversidade (650 espécies) e este número considera apenas os platelmintos (Monogenoidea, Digenea e Cestoda), Acanthocephala e Nematoda (Takemoto *et al.*, 2004).

Segundo Junk (1998) a biodiversidade é também ligada à diversidade de habitats. O pulso de inundação provoca mudanças na planície de inundação criando uma alta diversidade de habitats, que permite a co-ocorrência de espécies diferentes. Devido à diversidade de peixes da Amazônia, é de se esperar também, uma grande diversidade de parasitas (Malta, 1981).

A planície de inundação é um sistema hidrológico complexo e dinâmico que possui curto período de inundação. A sazonalidade deste sistema causa modificações nas características físicas e químicas do ambiente (Bayley, 1989). A alternância de seca para cheia conecta temporariamente corpos d'água isolados com o rio principal (Power *et al.*, 1995).

Estudos sobre a influência do ciclo hidrológico sobre os parasitas de peixes amazônicos foram feitos com crustáceos Branchiura do lago Janauacá, um lago de várzea da margem direita do rio Solimões. As espécies estudadas foram: *Dolops discoidalis* (Bouvier, 1897) e *D. bidentata* (Bouvier, 1899) (Malta, 1982a); *Dolops geayi* (Bouvier, 1897) e *Argulus juparanaensis* Lemos de Castro, 1949 (Malta, 1982b); *A. multicolor* Stekhoven, 1937 e *A. pestifer* Ringuelet, 1948 (Malta, 1983); *Dolops striata* (Bouvier, 1899) e *D. carvalhoi* Lemos de Castro, 1949 (Malta e Varella, 1983). Todas as espécies apresentaram seus maiores índices de ocorrência na estação de cheia, exceto *A. pestifer* apresentou os maiores índices na estação de seca (Malta, 1983; 1984).

O hospedeiro: *Pterygoplichthys pardalis* Castelnau, 1855 (Acari-bodó) (Siluriformes: Loricariidae: Hypostominae).

Pterygoplichthys pardalis é endêmico à bacia Amazônica, ocorrendo ao longo do rio Amazonas (Reis *et al.*, 2003). É um peixe iliófago, que se alimenta de matéria orgânica particulada e microorganismos associados, como protozoários, fungos e bactérias. Detrito é a mais importante fonte de alimentos da planície inundada da Amazônia e cerca de 40% da ictiomassa utiliza esse recurso (Yossa e Araujo-Lima, 1998; Santos *et al.*, 2006).

Ocorre em áreas de várzea, lagos e margem de rios de águas brancas. Nos locais onde a concentração de oxigênio é alta sua respiração é totalmente aquática. Mas sua estratégia para explorar os ambientes pobres em oxigênio é a utilização da respiração aérea acessória (Santos *et al.*, 2006).

Assim como os demais loricariídeos, tem o estômago extremamente vascularizado que é utilizado como órgão respiratório acessório que auxilia nas trocas gasosas, quando há deficiência de oxigênio na água. Por causa desta função, o alimento não fica retido no estômago e vai direto para o intestino (Almeida-Val *et al.*, 1999; Santos *et al.*, 2006).

Possui intestino longo e enovelado, com cerca de 18 vezes o seu comprimento total, que auxilia na digestão e absorção da matéria orgânica ingerida (Brito, 1981). É considerado de grande porte, chegando a 50 cm. É a espécie da família Loricariidae de maior importância comercial na calha do rio Solimões/Amazonas devido à sua abundância e aceitação no mercado (Batista e Petrere, 2003).

Esta espécie desova no período da vazante, quando constrói um ninho no fundo de lagos ou barrancos de rios. Tem fecundidade de 1000 a 5000 mil ovócitos, possuindo um longo período de reprodução, sendo duas ou três posturas ao ano, sendo que o pico da desova ocorre normalmente no final da seca e início da enchente (Santos *et al.*, 2006).

Somente duas espécies de parasitas foram registradas para *P. pardalis* ambas da classe Digenea. Metacercárias de *Diplostomum* sp. parasita dos olhos e *Megacoelium spinicavum* Thatcher e Varella, 1981 do estômago (Thatcher 1981, 2006; Thatcher e Varella, 1981).



Figura 01- Espécime de *Pterygoplichthys pardalis*

Justificativa

Pterygoplichthys pardalis é um peixe de grande importância tanto comercialmente quanto para a subsistência das populações ribeirinhas da Amazônia central e pouco se conhece sobre a sua parasitofauna. O conhecimento dessa biodiversidade de parasitas e a teia de outros seres vivos ligados a essas espécies é uma ferramenta que poderá ser utilizada no monitoramento ambiental, visto que na região estudada está em construção o gasoduto Coari-Manaus que é um fator de risco para a ocorrência de impactos ambientais.

Objetivos

Geral

Conhecer a diversidade de espécies parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* capturados em lagos de várzea do rio Solimões.

Específicos

- Inventariar as espécies de parasitas de *P. pardalis*;
- Determinar os índices parasitários para cada espécie;
- Descrever as relações parasita-hospedeiro das espécies de parasitas;

Material e métodos

Foram realizadas quatro excursões com duração de onze dias consecutivos. As coletas foram realizadas durante os meses de março (enchente), junho (cheia), agosto (vazante) e outubro (seca) de 2007.

Área de estudo

As amostragens foram realizadas no trecho Manaus - Coari, área de estudo do Projeto PIATAM, um convênio da Universidade Federal do Amazonas e Petrobrás. Os lagos amostrados são denominados lagos de costa, que corresponde a lagos de várzea, localizados ao longo das margens do rio Solimões. Essas áreas são denominadas várzeas baixas, influenciadas pelo pulso de inundação na época de cheia, sendo abastecido por lençóis freáticos ou igarapés oriundos da floresta circundante no período da seca. Os lagos amostrados neste estudo foram: Baixio, Preto, Iauara e Ananá, localizados em um trecho de aproximadamente 400 km (Fig.2). As coordenadas geográficas e características físicas de cada lago estão descritas a seguir.

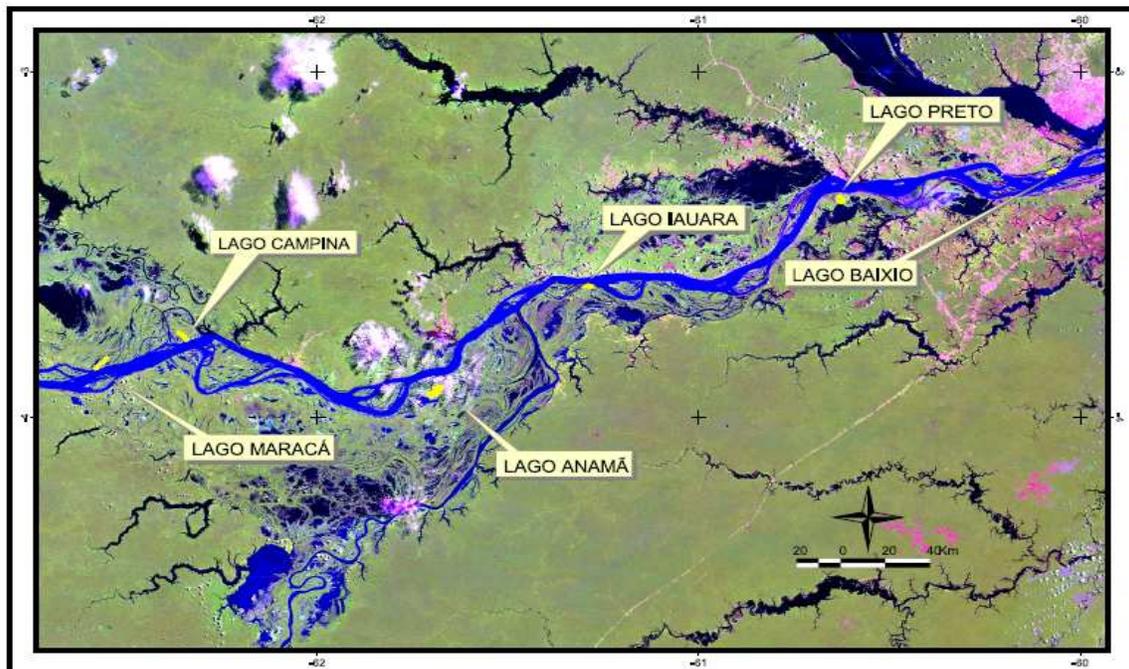


Figura 02 - Localização dos lagos de várzea onde foram realizadas as excursões no rio Solimões entre as cidades de Manaus e Coari, Estado do Amazonas. Mapa do projeto Piatam. (Mapa: Landsat)

Lago Baixio (S 03°17'27,2"/ W 60°04'29,6") – localizado no município de Iranduba, tem forma elíptica, e com uma área de 79,776ha. Sua água é de cor branca e as margens são dominadas por plantas aquáticas: *Eichornia crassipes*, *Paspalum repens*, *Pistia stratiotes*, entre outras. Apresentou profundidade máxima em torno de 8,50m na cheia, e mínima de 0,85m na seca.

Lago Preto (S 03°21'17,1"/ W 60°37'28,6") – localizado no município de Manacapuru tem forma arredondada com área de 221,203ha. Sua água é de cor de chá e no período de águas altas, com a mistura das águas do rio Solimões, a cor torna-se mais turva. A profundidade máxima variou em 7,16m na cheia e mínima de 0,15m na seca.

Lago Iauara (S 03°36'39,2"/ W 61°16'33,0") – localizado no município de Manacapuru tem forma alongada com área de 108,91ha. Sua água é de cor branca, estando localizado na margem direita do rio Solimões, recebendo a influência direta do rio nos períodos de enchente e cheia. Sua profundidade máxima foi de 6,62m na cheia e mínima de 1,57m na seca.

Lago Ananá (S 03°53'54,8"/ W 61°40'18,4") – localizado no município de Anori, o lago possui uma área de 551,43 ha e água de cor branca. Sua profundidade oscilou entre 9,37m no período da cheia e 1,08 m na seca.

Coleta dos peixes

As coletas foram realizadas em parceria com o grupo de pesquisa da ictiofauna do projeto PIATAM. O esforço de pesca foi padronizado em todas as estações e amostragens, por meio do uso de redes de espera, dispostas aleatoriamente nos lagos, não obedecendo a um padrão quanto ao local de captura (margens, água aberta, pausadas, vegetação flutuante). As redes tinham 20 m de comprimento por 2 m de altura com malhas de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 mm entre nós adjacentes. O tempo de

permanência das redes na água foi de aproximadamente 10 horas por lago, no período diurno, com duas despescas com intervalo de 5 horas.

Todos os pontos de coleta foram marcados com GPS (Sistema de Posicionamento Global) Garmin e-Trex, para diminuir a margem de erro na recolocação das redes. Os peixes capturados foram triados e identificados em campo com o auxílio de chaves.

No momento da coleta foram examinados a superfície do corpo, base das nadadeiras, cavidades branquial, bucal, anal e brânquias dos peixes à procura de ectoparasitos visíveis (Branchiura, Isopoda, Hirudínea). Quando encontrados foram coletados, fixados e conservados de acordo com (Amato *et al.*, 1991; Eiras *et al.*, 2006) para posterior identificação no laboratório de Parasitologia e Patologia de Peixes (LPP) do Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas (INPA).

Posteriormente, os peixes foram etiquetados, registrados em fichas de campo de acordo com o local de coleta, acondicionados em sacos plásticos, e imediatamente congelados a -18° Celsius. Ao chegar a Manaus, os peixes foram transferidos para caixas de isopor de 120 litros, acondicionados entre camadas de gelo, e transportados para o LPP do INPA, onde foram transferidos imediatamente para um congelador a -18° Celsius até o momento da necropsia.

Como se trata de peixes de populações naturais, o efetivo populacional é desconhecido e, conseqüentemente, não é estatisticamente possível estabelecer um grau de confiança para detectar pelo menos um animal parasitado para um determinado grau de prevalência. Dessa forma o tamanho da amostra foi o maior possível levando em conta as possibilidades de coleta, posterior armazenamento e processamento do material (Eiras *et al.*, 2006).

Coleta e processamento dos parasitas.

A metodologia de coleta sofreu adaptações devido o congelamento dos peixes após captura em campo. A necropsia seguiu as recomendações de Varella (1992) e Amato *et al.* (1991) e o roteiro de necropsias do Laboratório de parasitologia e patologia de peixes do INPA.

Os parasitas encontrados foram fixados e conservados segundo a metodologia descrita por Amato *et al.* (1991), Eiras *et al.* (2006) Thatcher (2006). Os tratamentos posteriores (fixação, clarificação, coloração e montagem) foram realizados de acordo com a metodologia específica (Malta, 1982a; 1983; 1992; Malta e Varella, 1983; 2000; Amato *et al.*, 1991; Eiras *et al.*, 2006; Thatcher, 2006).

Análises das comunidades de parasitas

Os termos comunidade componente e infracomunidade utilizados conforme Bush *et al.* (1997). Para as análises foram calculados os índices parasitológicos prevalência (%), intensidade média e abundância média foram calculadas segundo Bush *et al.* (1997) para cada lago. Os descritores de comunidades e infracomunidades de parasitos foram: número de indivíduos, diversidade e dominância.

Para o cálculo da diversidade foi utilizado o índice de Shannon-Weaver adaptado por Serra-freire (2002) em cada lago. O Teste T: para verificar se existem diferenças entre o peso e sexo de machos e fêmeas coletados. O teste de Krukall-Wallis para verificar a diferença entre as abundâncias, diversidade e riqueza. Coeficiente de Dominância para verificar a possível dominância entre as espécies na comunidade.

O coeficiente de correlação de Spearman (r_s) para verificar se existe correlação entre o tamanho de hospedeiro e a abundância das espécies de parasitas. O coeficiente de similaridade de Sorensen para verificar similaridade entre os lagos. Para as análises

estatísticas dos resultados obtidos foram considerados significativos os valores $p \leq 0,05$ utilizando o programa Bioestat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007).

RESULTADOS

Foram analisados 85 indivíduos de *P. pardalis*, 40 machos e 45 fêmeas. O comprimento padrão médio dos machos foi de $18,5 \pm 4,5$ cm e peso médio de $129,5 \pm 87,5$ g e as fêmeas $19,6 \pm 3,0$ cm e $151,4 \pm 67,6$ g (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre o comprimento ($t=1,2745$; $p=0,20$) e peso ($t=1,3000$; $p=0,19$) de machos e fêmeas.

Foram coletados um total de 183 parasitas de oito espécies, incluídos em quatro filos, parasitando espécimes de *P. pardalis* capturados nos quatro lagos. Parasitando as brânquias 40 espécimes de Monogenoidea; os olhos 37 metacercárias livres de *Diplostomum* sp.1; o estômago 26 metacercárias livres de *Diplostomum* sp.2; as gônadas 26 metacercárias livres de *Diplostomum* sp.3; o estômago seis *Megacoelium spinicavum* Thatcher e Varella, 1981 adultos; o intestino 44 *Gorytocephalus* sp. e nas brânquias um *Dolops geayi* (Bouvier, 1897) e três larvas de Nematoda.

As diferenças dos índices parasitários entre machos e fêmeas não foram significativas ($p=0,58$). Somente em fêmeas ocorreram espécies de Nematoda e *Dolops geayi* (Bouvier, 1897). Nos índices parasitológicos gerais as maiores prevalências foram as das metacercárias de *Diplostomum* sp.1 parasita dos olhos (29,4%) e *Gorytocephalus* sp. (25,8%) (tabela 01).

Nas brânquias foi coletado um espécime de *Dolops geayi* registrando um novo hospedeiro para a espécie e larvas de Nematoda que não foi possível a identificação.

Espécimes de Monogenoidea ocorreram somente em peixes de dois lagos e na vazante. Uma fêmea de *P. pardalis* do lago Iauara parasitada com 26 indivíduos (tabela 04) e três machos do lago Preto com um total de quatorze.

As metacercárias de *Diplostomum* spp. foram as que apresentaram os maiores números de indivíduos. *Diplostomum* sp.1, parasita dos olhos, apresentou o maior

número de indivíduos nos peixes do lago Preto no período da vazante. *Diplostomum* sp. 2, parasita do estômago, nos do lago Baixio na vazante. *Diplostomum* sp.3 parasita das gônadas, nos do lago Ananá na cheia. *Megacoelium spinicavum* Thatcher e Varella, 1981 nos do lago Preto na cheia. *Gorytocephalus* sp. no lago Preto na vazante (tabela 04). Não houve diferença significativa entre as abundâncias na comunidade de parasitas por lago amostrado ($H=12,3924$; $p=0,06$) e não houve correlação entre o comprimento do hospedeiro e a abundância dos parasitas.

As espécies dentro da comunidade componente apresentaram baixa dominância (tabela 03). Não houve diferença significativa da dominância das espécies de parasitas entre os lagos ($H=0,3738$; $p=0,98$).

A comunidade de parasitas de *P. pardalis* mostrou-se semelhante nos lagos amostrados, porém, de acordo com o coeficiente de similaridade, os lagos que apresentaram semelhança foram: Ananá x Preto (vazante) similaridade de 88,88%; e, Iauara x Preto (cheia) com similaridade de 80%. Os demais apresentaram similaridades entre e 36,36 e 60% (tabela 07).

A comunidade de parasitas nos lagos foi composta, na sua grande maioria, por endoparasitas. A diversidade dos parasitas apresentou um equilíbrio na distribuição de suas abundâncias entre os lagos, com valores de equitabilidade próximas de um. Somente o lago Iauara mostrou um valor próximo de zero (0,57) mostrando a ocorrência de uma espécie dominante, metacercárias de *Diplostomum* sp.3 parasitando as gônadas (tabela 03). Não houve diferença significativa na diversidade entre a comunidade dos quatro lagos ($H=3,2400$, $p=0,0719$).

Discussão

Vários fatores podem influenciar a composição da fauna parasitária dos peixes, como a alimentação e o sexo do hospedeiro, parâmetros físicos e químicos da água, densidade de estocagem dos peixes, no caso de pisciculturas, entre outros (Pavanelli, 2002). Dentre eles, o hábito alimentar do hospedeiro certamente é um dos fatores mais importantes, no processo de formação dessa fauna (Dogiel, 1958).

Prochilodus lineatus (Vallenciennes, 1836) é um peixe que tem hábito alimentar detritívoro, semelhante ao de *P. pardalis*, e sua fauna parasitária apresentou uma predominância de endoparasitas (Lizama, 2003). *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) apesar de se alimentar de insetos, micro-crustáceos também utiliza detritos e sua fauna de parasitas é formada somente por endoparasitos (Abdallah *et al.*, 2006). Neste trabalho houve uma predominância de endoparasitas, possivelmente deve estar relacionada o hábito alimentar detritívoro de *P. pardalis*.

Para a família Loricariidae são conhecidos Monogenoideos de três famílias importantes: Microcotylidae com um gênero *Paranaella* sp., Gyrodactylidae com quatro gêneros: *Hyperopletes* sp., *Nothogyrodactylus* sp., *Oogyrodactylus* sp. e *Phanerothecium* sp., Dactylogyridae com quatro gêneros: *Trinigyryrus* sp., *Heterotylus* sp., *Demidospermus* sp. e *Unilatus* sp. ocorrendo um total de nove gêneros que podem ser encontrados parasitando loricariídeos (Boeger e Vianna, 2006).

Em *Hypostomus* sp. criados em aquários na Índia, foram coletados nas brânquias o Monogenoidea *Heteropriapulius heterotylus* Jogunoori, Kritsky & Venkatanarasaiah, 2004 (Jogunoori, Kritsky & Venkatanarasaiah, 2004).

Duas espécies de Monogenoidea *Unilatus brevispinis* Suriano, 1985 e *U. longispinis* Suriano, 1985 foram descritas para *Pterygoplichthys multiradiatus* (Hancock, 1821) (Boeger e Vianna, 2006).

Nenhuma espécie de Monogenea é conhecida como parasita de *P. pardalis*. Neste trabalho foram coletados 40 indivíduos, não identificados da família Dactylogyridae parasitando as brânquias de quatro dos 85 *P. pardalis* estudados.

A classe Digenea é formada somente por espécies parasitas e o ciclo de vida é indireto. Todos os digêneos, exceto alguns aporocotilídeos, têm um molusco como primeiro hospedeiro intermediário e a reprodução assexuada ocorre pelo menos duas vezes até chegar ao hospedeiro definitivo. A sequência geral dos estágios é: ovo; miracídio; esporocisto; rédia; cercária; metacercária (se presente, encistada, encapsulada ou livre) e adulto (Bullard e Overstreet, 2008).

Os Digenea utilizam os peixes ou como hospedeiros definitivo ou intermediário. A relação hospedeiro-parasita entre Digenea (larvas e adultos) e peixes (hospedeiro intermediário ou definitivo), no ambiente natural, é muito pouco estudada e pouco se conhece. Quando utilizam o peixe como hospedeiro definitivo o preservam, vivendo como comensais, garantindo a produção de mais ovos em menor tempo e uma completa oogenesis, a dispersão das larvas, proteção aos adultos para garantirem a preservação da espécie (Bullard e Overstreet, 2008).

Duas espécies de Digenea *Megacoelium spinispecum* Thatcher e Varella, 1981 e *M. spinicavum* Thatcher e Varella, 1981 foram descritas parasitando o estômago de *Pterygoplichthys* sp. e *P. pardalis* capturados no lago Janauacá um lago de várzea do rio Solimões (Thatcher e Varella, 1981).

Nesse trabalho somente *M. spinicavum* ocorreu parasitando o estômago de *P. pardalis* foi a única espécie de Digenea a utilizá-lo como hospedeiro definitivo. Os índices parasitários foram muito baixos, corroborando com Bullard e Overstreet (2008) que afirmaram ser os adultos de digenéticos, na maioria das vezes, comensais de seus hospedeiros definitivos.

As espécies das famílias Bolbophoridae, Diplostomidae, Neodiplostomidae e Strigeidae. Membros da super família Diplostomatoidea (Strigeoidea), comumente conhecidos como strigídeos ou “Strigeidae” eram chamadas na literatura antiga como as metacercárias de peixes. De acordo com a forma, as metacercárias de strigídeos podem ser divididas em vários grupos, os três principais são: Neascus que não possui pseudoventosas, encista na pele do peixe e secreta uma membrana. O segundo diplostomulum possui pseudoventosas e não encista. O terceiro prodiplostomulum tem pseudoventosas e encapsula nos tecidos sendo recoberto por camadas produzidas pelo hospedeiro (Bullard e Overstreet, 2008).

Muitas metacercárias do tipo diplostomulum alojam-se nos olhos de seus hospedeiros, provocando a formação de cataratas e algumas vezes a morte dos mesmos. A mais importante espécie com esse comportamento é *Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819. A diplostomíase, provocada por *Diplostomum* spp., foi observada em mais de 125 espécies de peixes com distribuição geográfica muito ampla. As cercárias penetram nos peixes e migram para os olhos, provavelmente pela corrente sanguínea e parasitam principalmente o cristalino, mas podem também ir para a retina e humor vítreo (Eiras, 1994).

Espécies da família Diplostomidae, com ampla distribuição mundial, pertencentes ao gênero *Diplostomum* ou *Alaria* são facilmente diagnosticadas, pois as metacercárias livres são vistas nadando no olho dos peixes (Thatcher, 1993). Travassos *et al.* (1969) citaram 32 gêneros com 64 espécies de Strigeoidea para o Brasil.

Travassos *et al.* (1969) citam duas espécies de *Diplostomum* sp.: *D. alarioides* Dubois, 1937 e *D. medusae* Dubois, 1936 que utilizavam peixes como hospedeiros intermediários e como definitivos a *Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788) e *Caiman crocodilus* Linnaeus, 1756. E uma terceira espécie *D. compactum* (Lutz, 1928) Dubois, 1970 foi coletada parasitando o intestino de aves piscívoras *Phalacrocorax brasilianus* Gmelin, 1789 (Thatcher, 1993).

Metacercárias de *D. compactum*, parasita dos olhos, foram estudadas em duas espécies de peixes da bacia Amazônica introduzidas no reservatório de Volta Grande, no rio Grande, no Estado de Minas Gerais. Os parâmetros aquáticos e o sexo foram correlacionados com os índices parasitológicos. Na primeira, *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840 *D. compactum* apresentou uma tendência dos maiores valores de prevalência nos meses de temperaturas mais elevadas e maiores pluviosidades. A maior prevalência foi de 80%, a menor de 20%, a média de 52,8% e em todas as coletas os parasitas ocorreram. Não houve diferenças significativas na prevalência e no número de *D. compactum* entre machos e fêmeas (Martins *et al.*, 2002).

Nas metacercárias de *D. compactum* da segunda espécie de peixe, *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 os valores de prevalência não apresentaram nenhuma tendência relacionada à temperatura e a pluviosidade. A maior prevalência foi 33,3%, a menor de 0%, a média de 12,5% e em duas coletas os parasitas não ocorreram. Não

houve diferença significativa na prevalência e no número de *D. compactum* entre sexos (Martins *et al.*, 2002).

O mesmo parasita, metacercárias de *D. compactum*, os mesmos hospedeiros *P. squamosissimus* e *C. ocellaris* foram estudadas em outra localidade, no rio Paraná, no Estado de São Paulo. *P. squamosissimus* também apresentou uma tendência dos maiores valores de prevalência ocorrer nos meses de temperaturas mais elevadas e maiores pluviosidades. A maior prevalência foi de 100%, a menor de 71% e a média de 73,75% (Santos *et al.*, 2002).

Em *C. ocellaris* os valores de prevalência não apresentaram nenhuma tendência relacionadas à temperatura e a pluviosidade. A maior prevalência foi 90%, a menor 20% a média 12,5% e em todas as coletas os parasitas ocorreram. Também não houve diferença significativa na prevalência e no número de *D. compactum* entre sexos (Santos *et al.*, 2002).

O número de metacercárias de *D. compactum* parasita de *P. squamosissimus* do rio Tibagi, no Estado do Paraná, foi maior nos meses com maiores índices de pluviosidade. Também não houve diferença significativa na prevalência de *D. compactum* entre machos e fêmeas (Silva-Souza, 1998).

Embora os trabalhos anteriores tenham sido feitos em rios de outras bacias hidrográficas, das regiões Sudeste e Sul do Brasil e com outras espécies de peixes. Essa comparação foi feita por ser a espécie de parasita, *Diplostomum* sp., do mesmo gênero e parasitar o mesmo órgão, os olhos. Neste trabalho as maiores prevalências de *Diplostomum* sp1., parasita de *P. pardalis*, ocorreram nos meses de baixa pluviosidade, alta temperatura e nos períodos de cheia e vazante do rio Solimões. Esses dados só

corroboraram com os de Martins *et al.* (2002) e Santos *et al.* (2002) na tendência de *P. squamosissimus* apresentar as maiores prevalências nos meses de mais altas temperaturas.

Também como Silva-Souza (1998) com *P. squamosissimus*; Martins *et al.* (2002) e Santos *et al.* (2002) com *P. squamosissimus* e *C. ocellaris* não se observou para *P. pardalis* relação do sexo dos peixes com os índices parasitários. Comparando os valores de prevalência encontrados nesse trabalho com os demais autores, estes são menores que o de todos os peixes estudados, exceto os de *C. ocellaris* observados por Martins *et al.* (2002).

Metacercárias de Strigeoidea foram encontradas parasitando vários órgãos de peixes amazônicos: *Pterygoplichthys* sp.; *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831); *Oxydoras niger* (Valenciennes, 1821) e *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824). Da família Diplostomidae, metacercárias de *Diplostomum* spp., parasitavam os olhos de *Brycon amazonicus* (Spix e Agassiz, 1829) e de *Crenicichla* sp. (Thatcher, 1981). Neste trabalho metacercárias de *Diplostomum* sp.1 parasitavam os olhos de 25 dos 85 *P. pardalis* examinados e foi a espécie que apresentou a maior prevalência.

Um grande número de metacercárias não encistadas de *Diplostomum* sp. foram encontradas parasitando os rins, cavidades do corpo, ao redor das vísceras e o cérebro de *Loricariichthys anus* (Valenciennes, 1840) (Amato *et al.*, 2001). Neste trabalho metacercárias de *Diplostomum* sp.2 e sp.3, (diferentes das parasitas dos olhos) não encistadas foram encontradas parasitando o estômago e as gônadas de *P. pardalis*. Sendo que as metacercárias de *Diplostomum* sp.2 apresentaram seus maiores valores de abundância no período da vazante, e as metacercárias de *Diplostomum* sp.3 ocorreram em maior número na cheia.

As espécies do filo Acanthocephala parasitam o intestino de vertebrados, frequentemente peixes. Caracterizam-se por possuírem uma probóscide com ganchos e espinhos que penetram na parede do intestino para fixarem-se no hospedeiro (Thatcher, 2006).

O *Gorytocephalus elongorchis* Thatcher, 1979 é citado como parasita do intestino do loricariídeo *Plecostomus carinatus* Steindachner, 1881, coletado no lago Janauacá, rio Solimões (Thatcher, 1979). Neste trabalho foi encontrada uma espécie de *Gorytocephalus* sp. parasitando o intestino de *P. pardalis*. Não foi possível a identificação da espécie.

Foi encontrada uma espécie de Nematoda, *Terranova serrata* (Drasche, 1884) com 20,7% de prevalência e parasitando as brânquias de *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) coletados em lagos próximos a Tefé (Gomes, 2007). Nesse trabalho foram coletadas três larvas de Nematoda também parasitando as brânquias de *P. pardalis*. Assim como em *A. gigas* considerou-se também a brânquia como um local de fixação anômala.

No lago Janauacá, foram coletadas quatro espécies de peixes ocorrendo como hospedeiras de *D. geayi*, *Megalodoras* sp. com prevalência de 82% e uma média de treze crustáceos por peixe; *Crenicichla* sp. com 29,0% e 6; *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) com 14,0% e 2,0 e *Astronotus ocellatus* (Agassiz, 1831) com 9% e 2,0 (Malta, 1981).

Dolops geayi foi a segunda espécie mais abundante, ocorreu regularmente de março a outubro, esteve ausente de novembro a fevereiro e em março voltou a ocorrer. Sua variação sazonal indicou um padrão cíclico variando de acordo com o nível da água. Os maiores índices de infestação ocorreram nos meses de cheia e os menores no período de seca. O pico máximo de infecção ocorreu em junho, coincidindo com o mês de nível de água mais elevado e o mínimo em outubro, mês em que o nível do rio se encontrava

mais baixo corroborando os resultados de Malta (1981; 1982a).

Oitos espécies de Branchiura foram encontradas parasitando os peixes do lago Janauacá. Cinco do gênero *Dolops* Audouin, 1937 e três de *Argulus* Muller, 1785. Nenhuma apresentou especificidade para a área de fixação em seus hospedeiros. Eram sempre encontrados parasitando a superfície externa do corpo dos peixes, exceto *D. geayi* que mostrou grande especificidade, parasitando somente a cavidade branquial (Malta, 1981; 1982a).

Arapaima gigas coletados em lagos da região de Tefé ocorreram parasitados por *D. geayi* nas brânquias e com 6,2% de prevalência (Gomes, 2007). Nesse trabalho apenas um exemplar de *D. geayi* foi encontrado parasitando uma fêmea de *P. pardalis*. O local de fixação foi o mesmo encontrado por Gomes, as brânquias. Esse é o primeiro registro de *D. geayi* parasitando *P. pardalis*.

A similaridade pode ser interpretada como uma igualdade no comportamento dos hospedeiros no nível trófico, indicando uma forte relação ecológica entre as duas espécies estudadas (Serra-Freire, 2002). Neste trabalho as comunidades amostradas apresentaram um alto nível do coeficiente de similaridade. Este resultado de certa forma já seria esperado, visto que é a mesma espécie, e possui uma fauna de parasitas semelhante.

O coeficiente de dominância indica o grau de importância de uma espécie em relação ao conjunto da comunidade parasitária (Serra-Freire, 2002). A ausência de dominância nas comunidades de ecto e endoparasitos em diferentes ambientes reflete a não existência de espécies características de nenhum deles (Guidelli, 2006). Neste trabalho os resultados mostraram que em *P. pardalis*, ocorre a dominância por endoparasitos na comunidade componente mas estatisticamente não existe diferença entre os lagos.

Segundo Bell & Burt (1991) o tipo de ambiente pode determinar a diversidade e a riqueza de helmintos endoparasitas. Isto se deve a variações espaciais na composição da fauna de invertebrados, hospedeiros intermediários. Entretanto a diversidade nas infracomunidades de *P.pardalis* entre os lagos não foram diferentes.

Riqueza e diversidade são atributos das comunidades de parasitas frequentemente relacionados ao tamanho do corpo e hospedeiros (Guégan & Hugueny, 1994). Para os endoparasitos podem estar ligados a mudanças comportamentais ou tróficas ao longo da vida do hospedeiro (Holmes, 1990). No presente trabalho não houve diferença estatisticamente entre a diversidade da fauna de parasitos de *P.pardalis*, entre os lagos. Possivelmente este resultado deve estar ligado ao fato de ser a mesma espécie de peixe ocorrer em todos os lagos e possuir uma fauna de parasitos muito semelhante.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abdallah, V.D.; Zepeda, K.R.; Laue, J.L. 2004. Metazoários parasitos dos lambaris *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *A. paraguayae* Eigenmann, 1908 e *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes: Characidae), do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 13(2): 57-63.
- Abdallah, V.D. 2006. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do tamboatá *Hoplosternum litoralle* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro. *Acta Scientiarum*. Maringá 28(4): 413 – 419.
- Agostinho, A.A.; Thomaz, S.M. e Gomes, L.C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 70 – 78.
- Almeida-Val, V.M.F; Val, A.L.; Walker, I. 1999. Long e short-term adaptation of Amazon fishes to varying oxygen levels: intra-specific phenotypic plasticity and interspecific variation. In: Val, A.L.; Almeida-Val, V.M.F (Eds.). *Biology of Tropical Fishes*. INPA, Manaus, Brasil. p. 185-206.
- Amato, J.F.R.; Boeger, W.A.; Amato, S.B. 1991. *Protocolos para laboratório: coleta e processamento de parasitos de pescado*. Rio de Janeiro. Imprensa Universitária, 77pp.
- Amato, S.B; Amato, J.F.R.; e Albrecht, M. 2001. Metacercárias livres de diplostomídeos (Digenea, Diplostomidae) em *Loricariichthys anus* (Val, 1840) (Siluriformes, Loricariidae) do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Parasitologia al dia*, 25(1): 1-7.

- Ayres, M.; Ayres-Jr, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.S. 2005. *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Versão 5.0. Sociedade Civil Mamirauá/CNPQ, Brasília, 290pp.
- Batista, V.S.; Petrere Jr., M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, 33(1): 53-66.
- Bayley, P.B. 1989. Aquatic environments in Amazon Basin, with an analysis of carbon sources, fish production, and yield. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 399–408.
- Bell, G e Burt, A. 1991. The comparative biology of parasites species diversity: internal helminths of freshwater fish. *J. Anim. Ecol*, 60: 1047–1063.
- Boeger, W.A. e Vianna, R.T. 2006. Monogenoidea. In: Thatcher, V.E. *Amazon Fish Parasites*. 2ª ed., Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 508pp.
- Brito, A.L. 1981. *Aspectos anatômicos e considerações sobre os hábitos de Pterygoplichthys multiradiatus Hancock, 1828 do bolsão do Janauacá – Amazonas, Brasil (Osteichthyes, Siluriformes, Loricariidae)*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. 102pp.
- Bullard, S.A.; Overstreet, R.M. 2008. Digeneans as enemies of fishes. In: *Fish Diseases* vol. 2. Eiras, J.C.; Segner, H.; Wahli, T.; Kapoor, B.G. (Eds.). Science Publisher, New Hampshire, Estados Unidos, p. 683-816.
- Bush, A.O.; Holmes, J.C. 1986. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: An interactive community. *Canadian Journal Zoology*, 64: 142 – 152.

- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology*, 83(4): 575-583.
- Dogiel, V.A. 1958. Ecology of the parasites of freshwater fishes. *In: Dogiel, V.A. Parasitology of fishes*. Translated by Z. Kabata. 1st ed. Edinburgh; London: Oliver and Boyd, 1961. Translation of Russian original title, published by Leningrad University Press, (1): 147-148.
- Eiras, J.C. 1994. *Elementos de ictioparasitologia*. Porto, Fundação Engenheiro Antônio de Almeida, 339 pp.
- Eiras, J.C.; Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C. 2006. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*, 2 ed. EDUEM. Brasil. 199pp.
- Gomes, A.L.S. 2007. *Estrutura da comunidade de metazoários parasitos do Arapaima gigas (Schinz, 1822) (Osteichthyes: Arapaimatidae) da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amazonas*. Tese de doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 56pp.
- Guégan, J.F. e Hugueny, B. 1994. A nested parasites species subset pattern in tropical fish – host as major determinant of parasite infracommunity structure. *Oecologia*, 90(2): 197–204.
- Guidelli, G.M. 2006. *Comunidades parasitárias em espécies do gênero Leporinus de diferentes categorias tróficas e ambientes da planície de inundação do Alto rio Paraná*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Paraná. 91pp.
- Holmes, J.C. 1990. Competition, contact, and others factors restricting niches of parasite helminths. *Ann. Parasitol. Hum. Comp*, 65: 69-72.

- Jogunoori, W.; Kritsky, D.C.; Venkatanarasaiah, J. 2004. Neotropical Monogenoidea. 46. Three new species from the gills of introduced aquarium fishes in Indian, the proposal of *Heterotylus* n. g. and *Diaphorocleidus* n. g., and the reassignment of some previously described species of Urocleidoides Mizelle & Price, 1964 (Polyonchoinea: Dactylogyridae). *Systematic Parasitology*, 58: 115-124.
- Junk, W.J. 1998. A várzea do rio Solimões-Amazonas: conceito para o aproveitamento sustentável dos seus recursos. Anais do IV simpósio de ecossistemas brasileiro. p. 1-21.
- Lizama, M.A.P. 2003. *Estudo da relação entre a comunidade Parasitária, meio ambiente e dinâmica Da população de prochilodus lineatus(valenciennes, 1836) e astyanax altiparanae garutti & Britski, 2000, na planície de inundação do Alto rio paraná, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Paraná. 88pp.
- Lopes, L.P.C. 2006. *Composição e estrutura da comunidade parasitária associada às espécies do gênero Pseudoplatystoma (Bleker, 1862) (Siluriformes: Pimelodidae) de Amazônia central, Brasil*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 42pp.
- Malta, J.C.O. 1981. *Os crustáceos branquiúros e suas inte-relações com os peixes do lago Janauacá, Amazonas, Brasil (Crustacea: Argulidae)*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 88pp.
- Malta, J.C.O. 1982a. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia brasileira. Aspectos da ecologia de *Dolops discoidalis* (Bouvier, 1899) e *D. bidentata* (Bouvier, 1899). *Acta Amazonica*, 12(3): 521-528.

- Malta, J.C.O., 1982b. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia brasileira, 2. Aspectos da Ecologia de *Dolops geayi* Bouvier, 1897 e *Argulus juparanaensis* Castro, 1950. *Acta Amazonica*, 12(4): 701-705.
- Malta, J.C.O. 1993. *Miracetyma etimaruya* gen. et sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from freshwater fishes of the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 23(1): 49-57.
- Malta, J.C.O. 1984. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, Rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). *Acta Amazonica*, 14(3-4): 355-372.
- Malta, J.C.O.; Varella, A.M.B. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia brasileira, 3. Aspectos da Ecologia de *Dolops striata* (Bouvier, 1899) e *D. carvalhoi* Castro, 1949. *Acta Amazonica*, 13(2): 299-306.
- Malta, J. C. O. 1992. *Copépodos (Crustacea: Ergasilidae) das brânquias de peixes do sudoeste da Amazônia brasileira (Rondônia)*. Tese de doutorado, Instituto de biociências do campus de Rio Claro, Universidade estadual paulista "Julio de Mesquita Filho". Rio Claro, São Paulo. 171pp.
- Malta, J.C.O.; Gomes, A.L.S.; Andrade, S.M.S.; Varella, A.M.B. 2001. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956, (Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) criados na Amazônia central. *Acta Amazonica*, 31(1): 133-143.
- Martins, M.L.; Paiva, A.M.F.C.; Fujimoto, R.Y.; Schalch, S.H.C. e Colombano, N.C. 2002. Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção por *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) (Digenea, Diplostomidae), em peixes

- do reservatório de Volta Grande, Estado de Minas Gerais, Brasil *Acta Scientiarum* Maringá, 24(2): 469-474.
- Marcogliese, D.J. 2005. Parasites of the superorganism: are they indicators of ecosystem health?. *International Journal for Parasitology*, 35: 705 – 716.
- Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. 2002. *Doenças de Peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento*. 2. ed., Eduem, Maringá, Brasil. 305 pp.
- Power ME, Sun A, Parker G, Dietrich WE, Wootton JT (1995) Hydraulic foodchain models. An approach to the study of foodweb dynamics in large rivers. *Bioscience*, 3:159–167.
- Reis, R. E.; Kullander, S. O.; Ferraris, Jr. C. 2003. *Check list of the freshwater fishes of south and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, 742 pp.
- Robert, R.J. 1978. *Fish Patology*. University Press, Aberdeen, Scotland. 318pp.
- Santos, R.S.; Pimenta. F.D.A.; Martins, M.L.; Takahashi, H.K. e Marengoni1, N.G. 2002. Metacercárias de *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) (Digenea, Diplostomidae) em peixes do rio Paraná, Brasil. Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção. *Acta Scientiarum*. Maringá. 24(2): 475-480.
- Santos, G.; Ferreira, E.; Zuanon, J. 2006. *Peixes comerciais de Manaus*. Ibama, Manaus, Brasil.144 pp.
- Serra-Freire, N.M. 2002. *Planejamento e análise de pesquisas parasitológicas*. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil. 199pp.
- Schimidt, G.D.; Huggins, E.J. 1973 Acanthocephala of south American fishes. Part I, Eoacanthocephala. *Journal of Parasitology*, 59(5): 829-835.

- Silva-Souza, A.T. 1998. *Estudo do parasitismo de Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) por Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum (Lutz, 1928) (Trematoda, Digenea) no rio Tibagi, PR.* Tese de Doutorado em Ciências. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 125pp.
- Silva-Souza, A.T.; Shibatta, O.A.; Matsumura-Tundisi, T.; Tundisi, J.G.; Dupas, F.A. 2006. Parasitas de peixes como indicadores de estresse ambiental e eutrofização. *In: José Galizia Tundisi; Takako Matsumura-Tundisi; Corina Sidagis Galli. (Org.). Eutrofização na América do Sul: causas, conseqüências e tecnologias para gerenciamento e controle.* 1 ed. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 1: 373-386.
- Sures, B. 2004. Environmental parasitology: relevancy of parasites in monitoring environmental pollution. *Trends in parasitology*, (20)4: 170-177.
- Takemoto, R.M.; Lizama, M.A.P; Guidelli, G.M.; Pavanelli, G.C. 2004. Parasitas de peixes de águas continentais *In: Sanidade de Organismos Aquáticos.* Editoras Varela, São Paulo, 1: 179-197.
- Thatcher, 1979. Uma nova espécie de *Gorytocephalus* Nickol e Thatcher, 1971 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) do acari-bodó (Pisces: Loricariidae) da Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, 9(1): 199 – 202.
- Thatcher, V.E.1981. Patologia de peixes da Amazônia brasileira, 1. Aspectos gerais. *Acta Amazonica*, 11(1): 125-140.
- Thatcher, V.E. 1993. *Trematódeos neotropicais.* INPA, Manaus, Amazonas, Brasil. 553pp.

- Thatcher, V.E. 2006. *Amazon Fish Parasites*. 2^a ed., Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 508pp.
- Thatcher, V.E.; Varella, A.B. 1981. Duas novas espécies de *Megacoelium* Szidat, 1954 (Trematoda: Heploporidae), parasitas estomacais de peixes da Amazônia Brasileira, com uma redefinição do gênero. *Acta Amazonica*, 11(2): 285-289.
- Travassos, L.; Freitas, J.F.; Kohn, A. 1969. Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 67: 1-886.
- Varella, A.M.B. 1992. *Copépodos (Crustacea) parasitas das fossas nasais de peixes, coletados na região de Rondônia, Brasil*. Tese de doutorado, Instituto de biociências do campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". 105pp.
- Yossa, M.I.; Araújo-Lima, C.A.R.M. 1998. Detritivory in two Amazonian fish species. *Journal of Fish Biology*, 52: 1141 – 1153.

TABELAS

Tabela 01-Dados biométricos e numero de peixes examinados e parasitados de machos e fêmeas *Pterygoplichthys pardalis* capturados em quatro lagos de várzea do rio Solimões entre as cidades de Manaus e Coari.

Sexo	Comprimento médio	Amplitude do comprimento padrão (cm)	Peso médio	Amplitude de variação do Peso (g)	PP/PE	TP
Machos	18,5±4,5 cm	10,5 – 30	129,5±87,5	60 – 400	27/40	81
Fêmeas	19,6± 3,0	11 – 28	151,4±67,6	75 - 403	26/45	98

PP/PE – peixes parasitados/ peixes examinados; TP – total de parasitas;

Tabela 02 - Índices parasitários totais de *Pterygoplichthys pardalis* capturados em quatro lagos de várzea do rio Solimões entre as cidades de Manaus e Coari.

Parasita	PP/PE	TP	P (%)	IM	AM (AV)
Dactylogyridae	4/85	40	4,7	10±10,8	0,47±2,9 (2 – 26)
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.1(O)	25/85	37	29,4	1,4±0,8	0,43±0,7 (1 – 4)
Metacercária de <i>Diplostomum</i> sp.2(E)	7/85	26	8,2	3,7±3,4	0,30±1,3 (1 – 11)
Metacercária de <i>Diplostomum</i> sp.3 (G)	6/85	26	7	4,3±4,8	0,3±1,6 (1 – 13)
<i>Megacoelium spinicavum</i>	3/85	6	3,5	2±1,7	0,07±0,4 (1 – 4)
<i>Gorytocephalus</i> sp.	22/85	44	25,8	2±1,2	0,5±1,0 (1 – 6)
Nematoda	3/85	3	3,5	1	0,03±0,1
<i>Dolops geayi</i>	1/85	1	1,1	1	0,01

PP/PT – peixes parasitados/ peixes examinados; TP – total de parasitas; P – prevalência; AV –amplitude de variação; IM – intensidade média; Am – abundância média, (O) – Olhos, (E) – Estômago, (G) – Gônadas.

Tabela 03 – Coeficiente de dominância de cada espécie dentro da infracomunidade de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* para cada lago.

<i>Espécies de parasitas</i>	<i>Baixio (%) (vaz)</i>	<i>Iauara (%) (vaz)</i>	<i>Preto (%) (cheia)</i>	<i>Ananá (%) (cheia)</i>	<i>Preto (%) (vaz)</i>
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.1(O)	17,2	37,5	32,2	5,5	33,3
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.2 (E)	62,0	0	0	16,6	11,1
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.3 (G)	6,8	0	32,2	72,2	2,2
<i>Megacoelium spinicavum</i>	3,4	6,2	12,9	0	0
<i>Gorytocephalus</i> sp.	10,3	56,2	22,5	5,5	53,3

(O) – Olhos, (E) estômago, (G) gônadas.

Tabela 04 - Índices parasitários de machos e fêmeas de *Pterygoplichthys pardalis* coletados em quatro lagos.

Parasita	Sexo do hospedeiro	PP/PE	TP	P (%)	IM	AM(AV)
Dactylogyridae	M	3/40	14	7,5	4,6±1,3	0,35±1,3(2 - 7)
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.1(O)	M	15/40	21	37,5	1,4±0,8	0,52±0,8(1 - 3)
Metacercária de <i>Diplostomum</i> sp.2 (E)	M	3/40	18	7,5	6±1,8	0,45±1,8(3 - 11)
<i>Megacoeilium spinicavum</i>	M	2/40	2	5	1±0,2	0,05±0,2(1)
<i>Gorytocephalus</i> sp.	M	13/40	26	32,5	2±1,2	0,65±1,2(1 - 6)
Dactylogyridae	F	1/45	26	2,2	26	0,58±3,8(26)
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp. 1(O)	F	10/45	16	22,2	1,6±0,7	0,35±0,7(1 - 4)
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.2 (E)	F	4/45	8	8,8	2±0,6	0,18±0,6(1 - 3)
Metacercárias de <i>Diplostomum</i> sp.3 (G)	F	6/45	26	13,3	4,3±2,2	0,58±2,2(1 - 13)
<i>Megacoeilium spinicavum</i>	F	1/45	4	2,2	4	0,09±0,5(4)
<i>Gorytocephalus</i> sp.	F	9/45	18	20	2±0,9	0,4±0,9(1 - 4)
Nematoda	F	3/45	3	6,6	1±0,5	0,06±0,2
<i>Dolops geayi</i>	F	1/45	1	2,2	1	0,02

PP/PT – peixes parasitados/ peixes examinados; TP – total de parasitas; P – prevalência; IM – intensidade média; Am – abundância média, AV – amplitude de variação; (O) – Olhos, (E) – Estômago, (G) – Gônadas.

Tabela 05 - Índices parasitários de *P. pardalis* coletados em quatro lagos por ciclo hidrológico.

Parasito	Local/Ciclo hidrológico	PP/PE	TP	P %	IM	AM(AV)
<i>Diplostomum</i> sp.1 (O)	Baixo/vazante	2/5	5	40,0	2,5±0,7 a	1±1,4 (2-3)a
	Iauara/vazante	6/19	6	31,5	1 a	0,3±0,4 (6)a
	Preto/cheia	6/19	10	31,6	1,6±1,2 a	0,5±1 (1-4)a
	Ananá/cheia	1/5	1	20,0	1 a	0,2 (1)a
	Preto/vazante	11/37	15	29,7	1,3±0,6 a	0,4±0,7 (1-3)
<i>Diplostomum</i> sp.2 (E)	Baixo/vazante	3/5	18	60,0	5,3±5,1 a	3,6±4,6 (3-11)
	Ananá/cheia	2/5	3	40,0	1,5±1,3 a	0,6±1,3 (3)
	Preto/vazante	2/37	5	8,1	1,6±1,4 a	0,1±0,5 (1-3)
<i>Diplostomum</i> sp.3 (G)	Baixo/vazante	1/5	2	20,0	2 a	0,4±0,8 (2)
	Preto/cheia	3/19	10	15,7	3,3±3 a	0,5±1,6 (1-7)
	Ananá/cheia	1/5	13	20,0	13±5,8 a	2,6±5,8 (13)
	Preto/vazante	1/37	1	2,0	1 a	0,02(1)
	Baixo/vazante	1/5	1	20,0	1 a	0,2(1)
<i>Megacoeilium spinicavum</i>	Iauara/vazante	1/19	1	5,2	1 a	0,05(1)
	Preto/cheia	1/19	4	5,2	4 a	0,2±0,9(4)
	Baixo/vazante	1/5	3	20,0	3 a	0,6±1,3 (3)
	Iauara/vazante	5/19	9	26,3	1,8±0,8 a	0,4±0,9 (1-3)
<i>Gorytocephalus</i> sp.	Preto/cheia	4/19	8	21,0	2±0,5 a	0,4±0,7 (1-2)
	Ananá/cheia	1/5	1	20,0	1 a	0,2(1)
	Preto/vazante	11/37	24	29,7	2,1±1,6 a	0,6±1,3 (1-6)
	Iauara/vazante	1/19	26	5,2	26	1,3(26)
	Preto/vazante	3/37	14	8,1	0,4±2,5	0,3±1,4 (2-7)
Dactylogyridae	Baixo/vazante	1/5	1	20,0	1	0,02(1)
	Iauara/vazante	1/19	1	5,2	1	0,05(1)
<i>Dolops geayi</i>	Iauara/vazante	2/19	2	10,5	1±0,4	0,1±0,4 (2)
	Preto/cheia					

PP/PT – peixes parasitados/ peixes examinados; TP – total de parasitas; P – prevalência; AV – amplitude de variação; IM – intensidade média; Am – abundância média, (O) – Olhos, (E) – Estômago, (G) – Gônadas.

Tabela 06 – Coeficiente de similaridade (%) para das infracomunidades de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* em cada lago.

LAGO	Baixio (vaz)	Iauara (vaz)	Preto (cheia)	Ananá (cheia)	Preto (vaz)
<i>Baixio(vaz)</i>	-	54,54	54,54	40	36,36
<i>Iauara(vaz)</i>	-	-	80	44,44	40
<i>Preto(cheia)</i>	-	-	-	66,66	60
<i>Ananá(cheia)</i>	-	-	-	-	88,88

Tabela 07 – Índice de Shannon-Weaver adaptado por Serra-Freire (2002) para cada espécie dentro da infracomunidade de parasitas de *Pterygoplichthys pardalis* para cada lago.

	Baixio (vaz)	Iauara (vaz)	Preto (cheia)	Ananá (cheia)	Preto (vaz)
Ish	1,64	1,33	2,13	1,23	1,93
Dpmx	2,32	2,32	2,32	1,99	2,32
Eq	0,70	0,57	0,91	0,61	0,83