INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM

Composição e estrutura da comunidade parasitária associada às espécies do gênero *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862) (Siluriformes: Pimelodidae) da Amazônia Central, Brasil.

Luiza Paula da Conceição Lopes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

Manaus-AM
2006

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS –UFAM

Composição e estrutura da comunidade parasitária associada às espécies do gênero *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862) (Siluriformes: Pimelodidae) da Amazônia Central, Brasil.

Luiza Paula da Conceição Lopes

Orientadora: Angela Maria Bezerra Varella

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

Financiamento: CNPq/INPA – PPI 0505

Manaus-AM
2006

L123 Lopes, Luiza Paula da Conceição

Composição e estrutura da comunidade parasitária associada às espécies do gênero *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862) (Siluriformes: Pimelodidae) da Amazônia Central, Brasil/Luiza Paula da Conceição Lopes - Manaus, 2006.

44 f. :il.

Dissertação (mestrado)--INPA/UFAM, Manaus, 2006.

1.Peixes – parasitas – Amazônia 2.Surubim 3.Amazônia Central 4.*Pseudoplatystoma fasciatum* 5. *Pseudoplatystoma tigrinum*

CDD 19. ed, 597.504233

Sinopse: Foram examinadas as faunas parasitárias de duas espécies de peixes da bacia Amazônica: *Pseudoplatystoma fasciatum* e *Pseudoplatystoma tigrinum* provenientes de ambiente natural. Para *P. fasciatum* foram encontrados um total de 12.371 parasitas e para *P. tigrinum* 4.227 indivíduos. Os parasitas encontrados foram monogenóideos, digêneas, nematóides, cestóides, copépodos, branquiuros e isópodos.

Palavras-chave: 1.Parasitas de peixes 2.Surubim 3.Amazônia Central 4.*Pseudoplatystoma fasciatum* 5. *Pseudoplatystoma tigrinum*

Aos meus pais: Alberto e Lindalva pelo amor e incentivo recebido durante toda a minha vida. Amo muito vocês!

Dedico

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Drª. Angela Maria Bezerra Varella, por acreditar em mim quando ainda não me conhecia, e por continuar acreditando depois que me conheceu. Pela dedicação, paciência e ensinamentos durante o decorrer do tempo.

Ao Dr. José Celso Malta por seus ensinamentos, palavras de incentivo e conselhos recebidos.

Ao professor Dr. Amilcar Arandas Rego pelos ensinamentos e agradáveis momentos que passamos juntos no laboratório.

Aos amigos do laboratório: Angélica, Anne, Valéria, Ana Lúcia, Lucelle, José Vital, Daniel, Rafael, Diego, Sandro, Carlos e Sr. Edilson. Obrigada por tornarem as minhas horas de trabalho tão prazerosas.

A todos os amigos da turma de 2004, Janaína, Renildo, Dani boto, Dani Tucuxi, Leo, Marcelo, Gelson, Michel, Fabíola, Lian, Fabio, Márcio e Marcos Valério. Em especial a Maria Claudia Gross, Daniel Previatelli, Rodrigo Santos e Cylene (minha grande amiga e irmã), pelos maravilhosos momentos que passamos juntos no BADPI. Certamente jamais me esquecerei de vocês.

Ao maravilhoso cafézinho da sala de alunos da genética, muito obrigado.

Aos amigos Pedro, Walesca, Feliz, Lucélia e Rafael, por todos os momentos que passamos juntos, valeu!. Ao Leandro pela revisão do texto. E a Carla pelo help no abstract.

Minha família por apoiar minha vinda para Manaus, e mesmo sem saber se eu voltaria jamais deixaram de me ajudar. Em especial as minhas irmãs Keila e Flávia, e a minha amada sobrinha Daniela.

Ao Eduardo (Duka) por todos os momentos que passamos juntos, pelos gestos de carinho e por permanecer ao meu lado quando eu precisava. Ainda vamos ter um longo caminho pela frente. Te amo.

Aos amigos que ficaram em Campo Grande, um dia com certeza eu voltarei!!!

Ao prof. Masao Uetanabaro e Otávio Froehlich pela amizade e apoio recebidos durante e após a graduação.

À grande Carminha pelo seu eterno sorriso e disposição em nos ajudar sempre.

À Elany por estar sempre disposta a resolver nossos problemas burocráticos.

Ao INPA.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Sumário

1. INTRODUÇÃO..... 01
1.1 Considerações sobre as espécies do gênero *Pseudoplatystoma*..... 03
1.2 Importância das espécies do gênero *Pseudoplatystoma*..... 04
1.3 Os parasitas de peixes..... 05
2. OBJETIVOS..... 08
2.1 Objetivo geral..... 08
2.2 Objetivos específicos..... 08
3. MATERIAL E MÉTODOS..... 09
3.1 Material biológico..... 09
3.2 Necrópsia..... 09
3.3 Identificação dos parasitas..... 10
3.4 Análise de dados..... 12
3.4.1 Índices parasitários..... 12
3.4.2 Análises estatísticas..... 12
4. RESULTADOS..... 14
4.1 Dados biométricos dos hospedeiros..... 14
4.2 Composição da fauna parasitária de *Pseudoplatystoma fasciatum* e *P. tigrinum*..... 14
4.3 Estrutura da comunidade parasitária de *P. fasciatum* e *P. tigrinum*..... 18
5. DISCUSSÃO..... 24
6. CONCLUSÕES..... 33
7. BIBLIOGRAFIA CITADA..... 34

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Sexo, comprimento total médio em centímetros, comprimento total máximo e mínimo em centímetros, peso médio em gramas, peso máximo e mínimo em gramas e número total de indivíduos de *Pseudoplatystoma fasciatum* e *Pseudoplatystoma tigrinum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....14

Tabela 02. Espécie do parasita, número total de espécimes, locais de infestação, estágios de desenvolvimento, número de hospedeiros parasitados e hospedeiros examinados em *P. fasciatum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central. Prevalência (%), intensidade média (IM) e abundância (A).....16

Tabela 03. Espécie do parasita, número total de espécimes, locais de infestação, estágios de desenvolvimento, número de hospedeiros parasitados e hospedeiros examinados em *P. tigrinum* capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central. Prevalência (%), intensidade média (IM) e abundância (A).....17

Tabela 04. Valores do coeficiente de dominância (CD%) para as infracomunidades de *Pseudoplatystoma fasciatum*, coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....20

Tabela 05. Valores do coeficiente de dominância (CD%) para as infracomunidades de *Pseudoplatystoma tigrinum*, coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....20

Tabela 06. Classificação das espécies de parasitas segundo o grau de importância para a comunidade de *P. fasciatum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....21

Tabela 07. Classificação das espécies de parasitas segundo o grau de importância para a comunidade de *P. tigrinum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....21

Tabela 08. Valores do índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG) de *P. fasciatum* coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....22

Tabela 09. Valores do índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG), de *P. tigrinum* coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.....22

Tabela 10. Valores do coeficiente de correlação por postos de Spermam (rs) e do coeficiente de Pearson (r), para avaliar o relacionamento entre o comprimento total de *P. fasciatum* e sua abundância e prevalência, respectivamente (p= nível de significância).....23

Tabela 11. Valores do coeficiente de correlação por postos de Spermam (rs) e do coeficiente de Pearson (r), para avaliar o relacionamento entre o comprimento total de *P. tigrinum* e sua abundância e prevalência, respectivamente (p= nível de significância).....23

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. *Pseudoplatystoma corruscans*.....03

Figura 02. *Pseudoplatystoma fasciatum*.....03

Figura 03. *Pseudoplatystoma tigrinum*.....03

LISTA DE ANEXO

Anexo 01. Ficha de necrópsia.....43

RESUMO

Este estudo teve por objetivo conhecer a fauna e a ecologia parasitária das espécies do gênero *Pseudoplatystoma* da Amazônia Central. Foram coletados e analisados 21 indivíduos de *P. fasciatum* e nove de *P. tigrinum.* Todos os peixes coletados se encontravam parasitados por pelo menos duas espécies. Um total de 12.371 parasitas pertencentes a 14 espécies foi encontrado parasitando *P. fasciatum*, sendo registrado dois monogenóideos, um digênea, dois nematóides, dois cestóides, três copépodos, três branquiúros e um isópodo. Para *P. tigrinum* foram encontrados 4.227 parasitas pertencentes a sete espécies, sendo dois monogenóideos, larvas de nematóides, dois copépodos e dois branquiúros. A espécie mais prevalente encontrada para *P. fasciatum e P. tigrinum* foi o monogenóideo *Vancleavius fungulus. A* fauna parasitária de *P. fasciatum* foi constituída por cinco espécies centrais, três secundárias e sete satélites. Para *P. tigrinum* foram encontradas uma espécie central, quatro secundárias e duas satélites. A grande maioria das espécies apresentaram um padrão de distribuição agregada, e com exceção de *Ergasilus* sp. não houve uma correlação positiva entre o comprimento do hospedeiro e a prevalência e a abundância para as duas espécies estudadas.

ABSTRACT

The objectives of this study were to find out what parasites occur in the two species of *Pseudoplatystoma* found in Central Amazonia and something of their ecology. Twenty one specimens of *P.fasciatum* and nine of *P. tigrinum* were collected and analized. All of the fish examined were found to host at least two parasite species. A total of 12.371 parasites belonging to 14 species were found in *P. fasciatum*. These included two monogenoideans, one trematode (Digenea), two nematodes, two cestodes, three copepods, three branchiurans and one isopod. In *P.tigrinum*, 4,227 parasites representing seven species were found. They included two monogenoideans, larval nematodes, two copepods and branchiurans. The most prevalent species found in the both hosts was the monogenoidean, *Vancleavius fungulus*. The parasite fauna of *P. fasciatum* was formed by five central, three secondary and seven satelite species. That of *P. tigrinum* was represented by one central, three secondary and two satelite species. Most of the species showed a basic agregate distribuition and except for *Ergasilus* sp. there was no positive correlation between host size and prevalence or abundance.

1. INTRODUÇÃO

A fauna de peixes neotropicais de água doce é a mais diversificada e rica do mundo, com cerca de 4.500 espécies já descritas. A bacia Amazônica abriga a maior e mais diversa ictiofauna do mundo, com estimativas que variam de 1500 a 6000 espécies (Goulding, 1980; Reis *et al*., 2003).

Roberts (1972) relatou que a ictiofauna amazônica, com este grande número de espécies, pode ser produto de milhões de anos de evolução de um estoque original de duas ou três centenas de espécies.

Esta ictiofauna apresenta-se basicamente constituída por grupos recentes, sendo 43% de Characiformes, 39% de Siluriformes e 3% de Gymnotiformes (Santos & Ferreira, 1999). Dentre esses grupos recentes, os Siluriformes são os peixes mais diversificados encontrados na Amazônia, tanto na sua forma como nos seus hábitos de vida (Fink & Fink, 1978).

A Ordem Siluriformes agrega peixes que possuem como características principais corpo sem escamas, coberto por pele nua (lisa) ou por placas ósseas. Apresentam barbilhões, em geral um par maxilar e dois pares mentonianos e, freqüentemente o primeiro raio da nadadeira dorsal e das peitorais constituem-se de um acúleo forte e pungente (Ferreira *et al*., 1998; Miranda, 1997).

É representado por 15 famílias, sendo que a família Pimelodidae é a mais numerosa da Subordem Siluroidei e compreende formas muito diversificadas, algumas diminutas com poucos centímetros e outras gigantes com mais de dois metros de comprimento. Seus representantes incluem espécies crepusculares e de dieta variada (Miranda, 1997).

Os pimelodídeos também são ecologicamente os mais variados, existem espécies omnivoras, como é o caso de *Pimelodus blochii* Valenciennes, 1840,

carnívoras como *Callophysus macropterus* (Lichtenstein, 1819) que são capazes de rasgar pedaços de peixes e os grandes bagres predadores como as espécies dos gêneros *Brachyplatystoma* (Lichtenstein, 1819) (piraíba, piramutaba) e *Pseudoplatystoma* Bleeker, 1862 (surubim, caparari e cachara), que se alimentam de presas inteiras (Goulding, 1980; Miranda, 1997).

1.1 Considerações sobre as espécies do gênero *Pseudoplatystoma*

Pseudoplatystoma spp. constituem um dos maiores bagres da família Pimelodidae, e seus representantes são encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas. O gênero é composto por três espécies: *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829), encontrado na bacia do rio Paraná e São Francisco, sendo conhecido como pintado (Fig. 1); *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), chamado popularmente de surubim, encontrado na bacia do rio Paraná, Orinoco, Essequibo, Amazônia e Corantijin (Fig. 02); e *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) encontrado na bacia do rio Amazonas e Orinoco, conhecido como caparari (Fig. 03) (Lundberg, 2003).

As duas espécies que ocorrem na bacia Amazônica, *P. fasciatum* e *P. tigrinum* são facilmente diferenciáveis. *P. tigrinum* possui um formato arredondado do lobo superior da nadadeira caudal e apresenta um estreitamento da porção mediana da cabeça. *P. fasciatum* apresenta estrias verticais escuras e estreitas intercaladas por riscos brancos. O formato da cabeça também é distintivo, não havendo o estreitamento mediano, e afilando-se gradualmente em direção ao focinho (Ferreira *et al*., 1998).

Segundo Reid (1983) ambas as espécies do gênero *Pseudoplatystoma* habitam ambientes muito diversos, podendo ser encontradas em águas de todas as profundidades e tipos, embora não sejam tão comuns em áreas de grande correnteza.

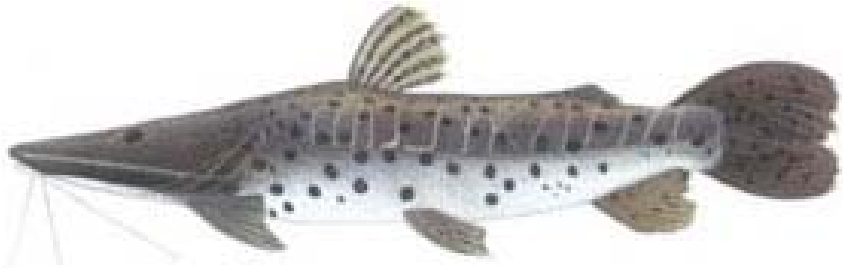

Figura 01- *Pseudoplatystoma corruscans*

Figura 02 - *Pseudoplatystoma fasciatum*

Figura 03 - *Pseudoplatystoma tigrinum*

Esses peixes possuem hábito alimentar preferencialmente piscívoro, mas com amplo número de itens alimentares sendo consumidos em sua dieta, indicando ser uma espécie oportunista, que se aproveita da concentração dos cardumes (Resende *et al*., 1995; Ferreira *et al*., 1998).

Os camarões são de grande importância para os indivíduos de menor tamanho (Reid, 1983). Segundo Zuanon (1990) os *Pseudoplatystoma* spp. da bacia Amazônica realizam a tomada de alimento no crepúsculo e durante a noite, entre 18:00 e 02:00 horas.

As espécies do gênero *Pseudoplatystoma* podem realizar migrações. E estas podem ser motivadas por estímulos alimentares ou para fins reprodutivos (Mojica *et al*., 2002; Barthem & Goulding, 1997).

Com relação à reprodução, estes peixes realizam desova do tipo total (Resende *et al*., 1995). O período reprodutivo é regulado conforme o ciclo hidrológico de cada bacia. Na Venezuela *P. fasciatum* se reproduz do início de abril até final de julho (Reid, 1983), enquanto que na Colômbia, a reprodução começa no mês de março e vai até julho, com um pico máximo no mês de maio (Mojica, *et al*., 2002). No rio Miranda e Aquidauana, localizados no Estado de Mato Grosso do Sul, o período reprodutivo se dá entre os meses de dezembro e fevereiro (Resende *et al*., 1995).

1.2 Importância das espécies do gênero *Pseudoplatystoma*

Goulding (1979), em estudo realizado sobre a pesca do rio Madeira, descreveu que as espécies do gênero *Pseudoplatystoma* já eram exploradas comercialmente pelos pescadores daquela região, e apresentavam indícios de estarem sofrendo uma pressão muito grande por parte dos pescadores locais.

O caparari, juntamente com o surubim são os bagres de maior aceitação pela população amazonense, alcançando por isso os melhores preços entre os chamados "peixes lisos". Esses peixes aparecem com freqüência na época da seca no mercado de peixes de Manaus (Zuanon, 1990).

Segundo Ferreira *et al*. (1998) *P. fasciatum* e *P. tigrinum* apresentam uma elevada importância comercial em quase toda a bacia Amazônica. São as espécies de bagres mais importantes na pesca comercial da região. Fabré & Alonso (1998) relataram a importância destas espécies como fonte de alimento e de renda para comunidades ribeirinhas.

Braga (2001), em estudo realizado sobre a pressão de exploração dos grandes bagres migradores da Amazônia Central, mostrou que o surubim, coletado no lago Janauacá, chegou a representar cerca de 60% do volume de pesca. Dados de desembarque pesqueiro realizado no porto de Manaus entre os anos de 1994 e 1996, para as duas espécies *de Pseudoplatystoma*, mostraram que a produção pesqueira mensal chega a 266,67 toneladas (Batista, 2004). Em Santarém, no Estado do Pará o desembarque pesqueiro para o mesmo período, representou 642,30 toneladas (Isaac, 2004).

1.3 Os parasitas de peixes

Os peixes são os vertebrados que apresentam os maiores índices de infestação por parasitas, devido às peculiaridades do meio aquático, que facilitam a propagação, reprodução, complementação do seu ciclo de vida e outros fatores de relevante importância para a sobrevivência de cada grupo de organismos parasitas (Malta, 1984). Os peixes são parasitados por um grande número de espécies pertencentes à numerosos filos (Eiras, 1994).

Esses parasitas são usualmente divididos em endoparasitas e ectoparasitas, dependendo se eles vivem na superfície ou dentro dos seus hospedeiros. Todos os parasitas possuem adaptações que lhes permitem otimizar a vida parasitária (Thatcher, 1991). Essas adaptações podem ser pouco ou muito intensas. Os parasitas podem ou não apresentar especificidade parasitária (Pavanelli *et al*., 2002).

A composição da comunidade parasitária depende de vários fatores relacionados ao ambiente (baixa qualidade da água, alterações do pH, concentração de amônia, disponibilidade de oxigênio dissolvido, variações na temperatura, nível da água e efeitos da sazonalidade); ao hospedeiro (habitat, comportamento alimentar, fisiologia, idade e sexo) e ao parasita (disponibilidade de larvas infectantes, de hospedeiros individuais, da resposta imune do hospedeiro ao estabelecimento da larva e da mortalidade natural dos parasitas) (Takemoto *et al*., 2004; Pavanelli & Takemoto, 2000).

O ciclo de vida dos parasitas pode ser muito variável. Os mais simples utilizam apenas um hospedeiro, ciclo direto ou monoxêno; enquanto outros necessitam de mais de um hospedeiro intermediário, ciclo indireto ou heteroxeno (Pavanelli *et al*., 2002).

Vários grupos de animais (Protozoa, Coelenterata, Monogenoidea, Digenea, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Hirudinea e Crustacea), utilizam os peixes como substrato, e quando se encontram em altos níveis de densidade acabam por ocasionar patologias ao seu hospedeiro (Eiras, 1994).

Desta forma, estudos relacionados à parasitologia e patologia em peixes são um campo crescente e de grande importância em níveis regionais, nacionais e mundiais, principalmente pelo fato desses organismos causarem grandes danos a seus hospedeiros e a maioria das espécies ainda serem desconhecidas para a ciência.

Pesquisas direcionadas ao conhecimento da fauna parasitária, da relação hospedeiro parasita, bem como, a forma com que essas infracomunidades de parasitas

se estruturam, e as possíveis enfermidades que esses organismos possam vir a causar a seus hospedeiros, tornam-se necessárias, principalmente, em virtude da grande importância econômica que estas espécies representam para a região e para a piscicultura como um todo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar as infracomunidades de parasitas das espécies do gênero *Pseudoplatystoma* que ocorrem na Amazônia central.

2.2 Objetivos específicos

-Conhecer e identificar as espécies que compõem a fauna parasitária das espécies amazônicas do gênero *Pseudoplatystoma;*

-Determinar o local de fixação dos parasitas nos hospedeiros;

-Determinar os índices parasitários para cada espécie de parasita;

-Determinar a estrutura e diversidade da comunidade parasitária.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material biológico

Um total de 30 peixes foi analisado, sendo 21 da espécie *Pseudoplatystoma fasciatum* e nove *P. tigrinum.*

Os exemplares analisados foram adquiridos diretamente dos pescadores em feiras de peixes localizadas na cidade de Manaus, entre o período de maio a setembro de 2005. Segundo os pescadores estes peixes eram provenientes do encontro das águas dos rios Negro e Solimões, que fica localizado no município do Careiro da Várzea, a 29 km de Manaus em linha reta.

Após a compra, os peixes eram mantidos em recipientes isotérmicos com gelo para melhor conservação e transportados ao Laboratório de Parasitologia e Patologia de Peixes, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

3.2 Necrópsia

Para cada peixe foi usada uma ficha de necrópsia (anexo 1), onde constavam dados sobre o peso e comprimento total do hospedeiro e a localização dos parasitas no mesmo.

Após o preenchimento da ficha de necrópsia foi analisada a superfície externa do corpo do hospedeiro à procura de ectoparasitas, sinais de hemorragia e lesões que podem ser indicativos da presença de ectoparasitos. Os olhos foram retirados e colocados em placas de Petri, contendo água destilada para posterior análise em estereomicroscópio. As fossas nasais foram retiradas e lavadas com sucessivos jatos de água destilada, e o seu conteúdo foi examinado em estereomicroscópio.

Os opérculos foram cortados para exposição das brânquias. Estas foram retiradas, cada arco branquial foi individualizado e analisado separadamente em placas de Petri com água destilada.

Foi feito um corte na região ventral do peixe, logo a frente ao ânus estendendo-se por toda a região ventral para exposição dos órgãos internos. Estômago, intestino, bexiga natatória, vesícula biliar e coração foram retirados para serem analisados separadamente.

Os parasitas encontrados foram contados e colocados em frasco contendo formol a 5% (com exceção dos nematóides que foram fixados em álcool a 70%) para posterior identificação ao menor nível taxonômico possível.

Espécimes testemunhos de *P. fasciatum* e *P. tigrinum* foram depositados na Coleção Zoológica de peixes do INPA, sob número de tombamento: 25.499 e 25.500 respectivamente.

3.3 Identificação dos parasitas

Para a identificação dos parasitas foram utilizados os seguintes métodos para a montagem de lâminas permanentes dos vários grupos de parasitas.

Para o estudo das partes esclerotizadas dos monogenóideos utilizou-se o método de Gray & Wess, que consiste da mistura de 2g de álcool polivinílico, 5mL de glicerina, 7mL de acetona a 70%, 5mL de ácido láctico e 10mL de água destilada. Esses materiais foram misturados com a ajuda de uma espátula até o álcool polivinílico dissolver por completo e transformar-se numa solução homogênea e transparente. Após permanecer por 5 minutos em água destilada, o espécime foi então transferido para uma pequena gota de Gray & Wess sobre uma lâmina limpa e a seguir coberto com uma lamínula. A

lâmina foi levada para estufa a uma temperatura média de 56ºC, permanecendo por um período de dois dias para completa clarificação dos espécimes (Thatcher, 1991).

O Método de HYP (Hundred Years Permanence) consiste na transferência do espécime a ser identificado por uma seqüência de reagentes químicos. O primeiro desses químicos foi a solução corante (álcool 95% mais partes iguais de Orange G mais Eosina), o espécime permaneceu nessa solução por cerca de 3 minutos. A seguir o espécime foi tranferido para o fenol (cristais de fenol liqüefeito em álcool 95%) por alguns minutos para desidratar, diafanizar, clarificar e descolorir o excesso do corante. Os exemplares foram transferidos para o salicilato de metila para interromper o processo de descoloração, por no mínimo 3 minutos. Em seguida foram montados em bálsamo do Canadá, entre lâmina e lamínula e colocados em estufa a 56ºC para secagem.

Foi utilizado também coloração de hematoxilina por processo regressivo, que consiste na transferência do espécime para uma solução aqüosa, em seguida para a solução de hematoxilina (permanecendo por tempo variável). Após a coloração o espécime passou por uma seqüência de séries alcoólicas (70%, 80%, 90% e 100%) para completa desidratação. A seguir transferiu-se o parasita para o creosoto de faia, e montou-se a lâmina usando bálsamo do Canadá. Esta foi transferida para estufa a uma temperatura média de 56ºC para secagem (Amato *et al*., 1991).

3.4 Análise de dados

As análises de dados foram realizadas para as duas espécies de peixes estudadas, porém as análises estatísticas foram feitas para as espécies de parasitas que apresentaram uma prevalência maior que 10%.

3.4.1 Índices parasitários

Para análise quantitativa dos parasitas encontrados foram utilizados os seguintes índices parasitários, segundo Bush *et al*. (1997).

Índice de prevalência: número de hospedeiros infectados por uma determinada espécie de parasita, dividido pelo número de peixes examinados, multiplicado por 100 (expresso em porcentagem).

Intensidade média: número total de parasitas de uma determinada espécie de hospedeiro, dividido pelo número de hospedeiros infectados na amostra.

Abundância: número total de parasitas de uma determinada espécie de hospedeiro dividido pelo número de hospedeiros infectados ou não.

3.4.2 Análises estatísticas

Para as análises estatísticas os resultados foram considerados significativos quando obteve-se $p \leq 0,05$.

-Coeficiente de dominância: usado para medir o grau de importância de uma espécie em relação ao conjunto da comunidade parasitária.

-Valor de importância de Caswell (1978) e Hanski (1982): para verificar o grau de importância de cada espécie na comunidade parasitária, classificando as espécies em central, secundária ou satélite de acordo com a prevalência de cada espécie.

-Índice de dispersão: que é dado calculando-se a variância pela média, e de Green, para verificar o padrão de dispersão das infracomunidades parasitárias.

-Teste t: para verificar se existe diferenças entre o peso e sexo dos indivíduos amostrados.

-Coeficiente de correlação linear por postos de Sperman (rs): para verificar as correlações entre o comprimento padrão do hospedeiro e a abundância dos parasitas (Ayres e*t al*., 2004).

-Coeficiente da relação linear de Pearson (r): para determinar a correlação entre classes de comprimento e prevalência dos parasitas.

-Coeficiente de similaridade de Soerensen: para verificar o grau de similaridade entre as duas comunidades amostradas.

Todas as análises acima mencionadas foram efetuadas com o auxílio do pacote estatístico Bioestat ® 4.0 (Ayres e*t al*., 2004).

RESULTADOS

4.1 Dados biométricos dos hospedeiros

Todos os trinta peixes analisados estavam parasitados. Foi encontrado um total de 16.598 parasitas. Dos 21 exemplares de *P. fasciatum* analisados, 13 eram fêmeas e apresentaram um comprimento médio de 56,18cm e peso médio de 1.200g. Dentre os indivíduos de *P. tigrinum* analisados, cinco eram fêmeas e quatro eram machos. Os indivíduos machos apresentaram um comprimento médio de 44,33cm e 670g, enquanto que as fêmeas apresentaram um comprimento médio de 51,92cm, e 1.380g (Tabela01).

Tabela 01- Sexo (M: macho e F: fêmea), comprimento total médio em centímetros (CT médio), comprimento total máximo e mínimo em centímetros (CT Mx e Mn), peso médio em gramas, peso máximo e mínimo em gramas (Peso Mx e Mn), e número total de indivíduos de *Pseudoplatystoma fasciatum* e *Pseudoplatystoma tigrinum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Hospedeiro	Sexo	CT médio	CT Mx e Mn	Peso médio	Peso Mx e Mn	Total de indivíduos
P. fasciatum	M	55,65	48-61,7	1.200	0,800-1.550	8
	F	56,18	32,5-67	1.300	0,350-2.440	13
P. tigrinum	M	44,33	31-59,3	670	0,210-1.280	4
	F	51,92	31,9-76	1.380	0,230-3.850	5

4.2 Composição da fauna parasitária de *Pseudoplatystoma fasciatum* e *Pseudoplatystoma tigrinum*

Dos 21 espécimes de *P. fasciatum* analisados todos encontravam-se parasitados por pelo menos duas espécies de parasitas. Foi coletado um total de 12.371 parasitas, pertencentes a 14 espécies. Destas, duas eram monogenóideos (*Vancleavius fungulus* Kritsky, Thatcher e Boeger, 1986 e *Pavanelliella pavanellii* Kritsky e Boeger, 1998) uma metacercaria de Digenea (Strigeoidea), duas espécies de nematóides (*Goezia spinulosa* Diesing, 1839 e *Spirocamallanus inopinatus* Travassos *et al*., 1928 e larvas que não foram identificadas), duas de cestóides (*Spatulifer rugosa* Woodland, 1935 e

Nomimoscolex sp.), três espécies de copépodos (*Ergasilus* sp., *Gamidactylus* sp. e Gen. nov. 1 de Vaigamidae), três espécies de branquiuros (*Argulus multicolo*r Stekhoven, 1937, *Argulus pestifer* Ringuelet, 1948 e *Dolops geayi* (Bouvier, 1897) e um exemplar de isópodo (Tabela 02). As larvas de nematóides foram classificadas como "larva" devido à ausência de caracteres que possibilitassem uma identificação mais precisa, devido à fase de desenvolvimento dos indivíduos encontrados.

Nove indivíduos de *P. tigrinum* foram analisados e todos se encontravam parasitados por pelo menos três espécies de parasitas, sendo coletado um total de 4.227 indivíduos. Sete espécies de parasitas pertencentes a quatro diferentes grupos foram observadas, sendo duas espécies de monogenóideos (*V. fungulus* e *P. pavanellii*), larvas de nematóides, duas espécies de copépodos (*Ergasilus* sp. e Gen. nov 1 de Vaigamidae) e duas espécies de branquiuros (*A. multicolor* e *A. pestifer*) (Tabela 03).

Dos parasitas encontrados em *P. fasciatum* 92,19% (n=11.542) eram adultos e 7,81% (n=829) eram larvas. As larvas de nematóides apresentaram uma prevalência de 63,3% (n=525) e as metacercárias de Strigeoidea de 36,3% (n=301). Dos sete grupos que estavam parasitando *P. fasciatum*, três eram endoparasitas e quatro ectoparasitas. As espécies que apresentaram maior prevalência foram *V. fungulus* 100% e *Nomimoscolex* sp.(76%). As espécies menos prevalentes foram os nematóides *Goezia spinulosa* 0,38% e *S. inopinatus* com 0,04%. Os parasitas mais abundantes foram *V. fungulus* (397,7) e *Nomimoscolex* sp. (82,9), enquanto que os menos abundantes foram Isopoda, *A. pestifer* e *D. geayi*, todos com 0,04 de abundância (Tabela 02).

Com exceção das larvas de nematóides e um indivíduo de *A. multicolor*, todos os outros parasitas encontrados em *P. tigrinum* eram adultos, representando 53,5% da amostra. Assim como para *P. fasciatum* a maior prevalência encontrada em *P. tigrinum* foi para *V. fungulus* (100%) e a menos prevalente foi *A. multicolor* (11%). As espécies

menos abundantes foram *Ergasilus* sp. (1,5) e Gen. nov 1 de Vaigamidae (4,3). As larvas de nematóides tiveram uma abundância de 251,5 parasitas por peixe. Pelos mesmos motivos encontrados em *P. fasciatum,* não foi possível a identificação das larvas dos nematóides, mas provavelmente podem ser da mesma espécie.

Para *P. fasciatum* 10 espécies apresentaram uma prevalência maior que 10%, e em *P. tigrinum* todas as espécies de parasitas apresentaram uma prevalência maior que 10%.

Tabela 02- Espécie do parasita, número total de espécimes (NT), locais de infestação, estágios de desenvolvimento, número de hospedeiros parasitados e hospedeiros examinados (HP/HE) em *P. fasciatum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central. Prevalência (P%), intensidade média (IM) e abundância (A).

Espécie do parasita	NT	Locais de infestação	Estágios de desenvolvimento	HP/HE	P%	IM	A
Monogenea							
Vancleavius fungulus Kritsky *et al.*, 1986	8.352	brânquias	Adulto	21/21	100	397,7	397,7
Pavanelliella pavanellii Kritsky & Boeger, 1998	294	fossas nasais	Adulto	16/21	76,0	18,3	14
Digenea							
Strigeoidea (metacercária) Railliet, 1919	301	mesentério	Larva	13/21	61,9	23,1	14,3
Nematoda							
Goezia spinulosa Diesing, 1839	33	estômago	Adulto	7/21	0,38	4,25	1,6
Spirocamallanus inopinatus Travassos, 1929	6	estômago	Adulto	1/21	0,04	6	0,28
Larvas (vários estágios)	525	mesentério	Larva	16/21	76,1	32,8	25
Cestoda							
Spatulifer rugosa Woodland, 1935	899	intestino	Adultos	15/21	71,4	59,9	42,8
Nomimoscolex sp. Woodland, 1934	1.341	intestino	Adultos	18/21	85,7	96,7	82,9
Copepoda							
Ergasilus sp. Nordman, 1832	83	brânquias/fossas nasais	Adulto	11/21	57,1	6,8	3,95
Gamidactylus sp. Thatcher & Boeger, 1984		fossas nasais	Adulto	7/21	33,3	3,1	1,04
Gen. nov. 1	22	brânquias/fossas nasais	Adulto	5/21	28,7	18	5,14
Branchiura							
Argulus multicolor Stekhoven, 1937	4	brânquias	Adulto/Juvenil	4/21	19,0	1	0,19
Argulus pestifer Ringuelet, 1948	1	brânquias	Juvenil	1/21	4,7	1	0,04
Dolops geayi (Bouvier, 1987)	1	brânquias	Adulto	1/21	4,7	1	0,04
Isopoda (não identificada)	1	brânquias	Juvenil	1/21	4,7	1	0,04

Tabela 03- Espécie do parasita, número total de espécimes (NT), locais de infestação, estágios de desenvolvimento, número de hospedeiros parasitados e hospedeiros examinados (HP/HE) em *P. tigrinum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central. Prevalência (P%), intensidade média (IM) e abundância (A).

Espécie do parasita	NT	Locais de infestação	Estágios de desenvolvimento	HP/HE	P%	IM	A
Monogenea							
Vancleavius fungulus Kritsky *et al.*, 1986	1.839	brânquias	Adulto	9/9	100	204,3	204,3
Pavanelliella pavanellii Kritsky & Boeger, 1998	68	fossas nasais	Adulto	4/9	44	17	7,5
Nematoda							
Larvas (vários estágios)	2.264	mesentério	Larva	4/9	44	566	251,5
Copepoda							
Ergasilus sp. Nordman, 1832	14	brânquias	Adulto	4/9	44	3,5	1,5
Gen. nov. 1	39	brânquias/fossas nasais	Adulto	3/9	33	13	4,3
Branchiura							
Argulus multicolor Stekhoven, 1937	1	brânquias	Adulto/ Juvenil	1/9	11	1	11
Argulus pestifer Ringuelet, 1948	2	brânquias	Juvenil	2/9	22	1	22

4.3 Estrutura da comunidade parasitária de *P. fasciatum* e *P. tigrinum*

O coeficiente de dominância aplicado para as infracomunidades de *P. fasciatum* demonstrou que 68,2% da comunidade foi dominada por uma espécie de monogenóideo, *V. fungulus,* seguida pelo cestóide *Nomimoscolex* sp. (14,29%), sendo que essas duas espécies representaram juntas 82,49% da comunidade total (Tabela 04).

O coeficiente de dominância de *P. tigrinum* mostrou que as duas infracomunidades foram dominadas basicamente por dois grupos: larvas de nematóides, representando 53,44% e pelo monogenóideo *V. fungulus* 43,41%, ambas representando 96,85% do total da comunidade (Tabela 05).

O valor de importância para a comunidade parasitária de *P. fasciatum* mostrou que a infracomunidade foi constituída por cinco espécies centrais, três espécies secundárias e sete satélites (Tabela 06). O valor de importância para as espécies de parasitas de *P. tigrinum,* ao contrário de *P. fasciatum*, foi constituída por apenas uma espécie central, sendo a maior parte da comunidade composta por espécies secundárias (quatro) e duas satélites (Tabela 07).

Tabela 04- Valores do coeficiente de dominância (CD%) para as infracomunidades de *Pseudoplatystoma fasciatum*, coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	CD %
Monogenoidea	
Vancleavius fungulus	68,2
Pavanelliella pavanellii	2,4
Digenea	
Strigeoidea	2,45
Nematoda	
Goezia spinulosa	0,27
Spirocamallanus inopinatus.	0,04
Larva de nematóides (vários estágios)	4,29
Cestoda	
Spatulifer rugosa	6,17
Nomimoscolex sp.	14,29
Copepoda	
Ergasilus sp.	0,67
Gamidactylus sp.	0,17
Gen. nov. 1	0,88
Branchiura	
Argulus multicolor	0,03
Argulus pestifer	0,08
Dolops geayi	0,08
Isopoda	0,08

Tabela 05- Valores do coeficiente de dominância (CD%) para as infracomunidades de *Pseudoplatystoma tigrinum*, coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	CD%
Monogenoidea	
Vancleavius fungulus	43,41
Pavanelliella pavanellii	1,60
Nematoda	
Larva de nematóides (vários estágios)	53,44
Copepoda	
Ergasilus sp.	0,33
Gen. nov. 1	0,92
Branchiura	
Argulus multicolor	0,023
Argulus pestifer	0,047

Tabela 06- Classificação das espécies de parasitas segundo o grau de importância para a infracomunidade parasitária de *P. fasciatum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	P (%)	Classificação
Vancleavius fungulus	100	Central
Nomimoscolex sp.	85,7	Central
Pavanelliella pavanellii	76,0	Central
Larva de nematóides (vários estágios)	76,1	Central
Spatulifer rugosa	71,4	Central
Strigeoidea (metacercaria)	61,9	Secundária
Ergasilus sp.	57,1	Secundária
Gamidactylus sp.	33,3	Secundária
Gen. nov. 1	28,7	Satélite
Argulus multicolor	19,0	Satélite
Argulus pestifer	4,7	Satélite
Isopoda	4,7	Satélite
Dolops geayi	4,7	Satélite
Goezia spinulosa	0,8	Satélite
Spirocamallanus inopinatus	0,04	Satélite

Tabela 07- Classificação das espécies de parasitas segundo o grau de importância para a infracomunidade parasitária de *P. tigrinum*, capturados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	P (%)	Classificação
Vancleaveus fungulus	100	Central
Pavanelliella pavanellii	44	Secundária
Larva de nematóides (vários estágios)	44	Secundária
Ergasilus sp.	44	Secundária
Gen. nov. 1	33	Secundária
Argulus multicolor	11	Satélite
Argulus pestifer	22	Satélite

A maioria das espécies de parasitas apresentaram uma distribuição agregada, tanto em *P. fasciatum* como em *P. tigrinum,* como mostra o índice de dispersão. Apenas uma espécie de parasita apresentou distribuição homogênea em *P. fasciatum* (*Argulus multicolor*) e duas espécies de parasitas apresentaram distribuição homogênea em *P. tigrinum* (*Argulus multicolor* e *Argulus pestifer*) (Tabela 08 e 09).

Tabela 08- Valores do índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG), de *P. fasciatum* coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	**ID**	**IG**	**Distribuição**
Vancleavius fungulus	1.953,17	0,3	Agregada
Pavanelliella pavanellii	14	0,04	Agregada
Strigeoidea (metacercaria)	35,79	0,11	Agregada
Larvas de nematóides	58,2	0,10	Agregada
Spatulifer rugosa	88,97	0,09	Agregada
Nomimoscolex sp.	125,11	0,07	Agregada
Ergasilus sp.	11,5	0,20	Agregada
Gamidactylus sp.	5,49	0,21	Agregada
Gen. nov. 1	41,09	0,37	Agregada
Argulus Multicolor	0,85	-0,05	Homogênea

Tabela 09- Valores do índice de dispersão (ID) e índice de agregação de Green (IG), de *P. tigrinum* coletados nos rios Negro e Solimões, Amazônia Central.

Espécie de parasita	**ID**	**IG**	**Distribuição**
Vancleavius fungulus	54,64	0,02	Agregada
Pavanelliella pavanellii	25,42	0,36	Agregada
Gen. nov. 1	34,67	0,88	Agregada
Ergasilus sp.	3,23	0,17	Agregada
Argulus multicolor	1	0,00	Homogênea
Argulus pestifer	0,875	-0,12	Homogênea
Larvas de nematóides	2,171	0,96	Agregada

Em *P. fasciatum* e *P. tigrinum* não houve diferença significativa entre o comprimento de machos e fêmeas (t=0,153; p=0,879) e (t=0,651; p=0,535) respectivamente, bem como o peso de machos e fêmeas de *P. fasciatum* (t=0,680 e p=0,504) e de *P. tigrinum* (t=0,916 e p=0,389).

Como não houve diferenças significativas entre peso e comprimento total de machos e fêmeas, as análises de correlações foram realizadas utilizando o comprimento total e peso de todos os indivíduos.

Em *P. fasciatum* apenas *Ergasilus* sp. apresentou correlação positiva entre o comprimento total e a abundância (p=0,01) e nenhuma espécie de parasita apresentou correlação positiva entre o comprimento total e a prevalência (Tabela 10).

Para *P. tigrinum, Ergasilus* sp. também apresentou uma correlação positiva entre o comprimento total e a abundância (p=0,05). A correlação entre a prevalência e o

comprimento total foi positiva para uma espécie de parasita do copépodo Gen. nov. 1 (p=0,02) (Tabela 11).

Tabela 10- Valores do coeficiente de correlação por postos de Spermam (rs) e do coeficiente de Pearson (r), para avaliar a relação entre o comprimento total de *P. fasciatum* e sua abundância e prevalência, respectivamente (p= nível de significância).

Espécie de parasita	**rs**	**p**	**r**	**p**
Vancleavius fungulus	0,085	0,827	-0,637	0,362
Pavaneliella pavanellii	0,447	0,226	0,108	0,891
Gen Nov 1	0,549	0,125	0,108	0,891
Ergasilus sp.	-0,774*	0,014	-0,871	0,128
Argulus multicolor	-0,105	0,786	-0,00	0,991
Argulus pestifer	0,317	0,405	0,557	0,442
Larvas de nematóides	-0,130	0,737	-0,186	0,813

(*)Valor significativo

Tabela 11- Valores do coeficiente de correlação por postos de Spermam (rs) e do coeficiente de Pearson (r), para avaliar o relacionamento entre o comprimento total de *P. tigrinum* e sua abundância e prevalência, respectivamente (p= nível de significância).

Espécie de parasita	**rs**	**p**	**r**	**p**
Vancleavius fungulus	-0,332	0,886	-0,548	0,451
Pavaneliella pavanellii	0,136	0,555	-0,604	0,396
Ergasilus sp.	-0,419*	0,058	-0,848	0,151
Gen. nov. 1	-0,164	0,475	-0,971*	0,028
Gamidactylus sp.	0,042	0,855	0,797	0,202
Strigeoidea	-0,025	0,911	0,900	0,099
Larvas de nematóides	-0,062	0,788	0,701	0,298
Nomimoscolex sp.	0,154	0,504	-0,794	0,205
Spatulifer rugosa	0,211	0,357	-0,78	0,203
Argulus multicolor	-0,010	0,965	0,061	0,938

(*)Valores significativos

O índice de similaridade de Soerensen, realizado para as duas comunidades de peixes analisadas, mostrou que essas apresentaram uma similaridade de 63,3%.

5. DISCUSSÃO

A maioria dos peixes analisados (n=21) neste estudo pertencia a espécie *P. fasciatum*. Este fato pode estar relacionado a maior abundância desta espécie nos rios da bacia Amazônica. Dados do desembarque pesqueiro realizado no porto da cidade de Manaus no período de 1994 a 1996, mostraram que *P. fasciatum* teve um valor 4,8 vezes maior no desembarque pesqueiro do que *P. tigrinum* (Batista, 2004).

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 *et al*., 2002). Dentre eles, o hábito alimentar do hospedeiro certamente é um dos fatores mais importantes, no processo de formação dessa fauna (Dogiel, 1970).

Espécies piscívoras tendem a uma maior quantidade de espécies de parasitas, uma vez que estes se alimentam de outros peixes já parasitados, além de outros animais, como os camarões que são hospedeiros intermediários de vários grupos de parasitas (Reid, 1983). Uma diferença na alimentação dos hospedeiros pode então refletir uma variação na composição da fauna parasitária.

As espécies do gênero *Pseudoplatystoma* são classificadas como sendo preferencialmente piscívoras e consomem uma variedade grande de espécies de peixes, pertencentes a um grande número de famílias (Resende, 1995; Zuanon, 1990; Reid, 1983). Assim, o hábito alimentar das espécies examinadas provavelmente explica o fato de todos os peixes estarem parasitados.

Para *P. fasciatum* foram encontradas 14 espécies de parasitas e em *P. tigrinum* sete espécies. Este número pode ser considerado pequeno se compararmos com o trabalho realizado por Machado *et al*. (1996) na bacia do rio Paraná, que encontrou dez

espécies de parasitas (cinco nematóides e cinco cestóides), sendo que esses valores se referiam apenas as espécies de helmintos intestinais.

Guidelli *et al*. (2003), trabalhando com uma espécie piscívora da família Pimelodidae, *Hemisorubim platyrhynchus* (Valenciennes, 1840), encontrou 14 espécies de helmintos endoparasitas. Santos *et al*. (2003), estudando os parasitas de *P. corruscans* e *P. fasciatum* no Pantanal sul-mato-grossense, encontraram cinco espécies de helmintos intestinais.

Neste trabalho a maioria dos parasitas encontrados em *P. fasciatum* era de indivíduos adultos (92,19%), as larvas representaram apenas 7,81% da comunidade parasitária, sendo representados pelos nematóides e pelas metacercárias de Digenea. Em *P. tigrinum* as larvas encontradas eram somente de nematóides.

Santos *et al*. (2003) e Machado *et al*. (1996) trabalhando com *Pseudoplatystoma* spp. também encontraram larvas de nematóides nesses peixes. A alta quantidade de larvas encontradas indica que as espécies do gênero *Pseudoplatystoma*, especialmente os indivíduos menores podem ser ingeridos por répteis e aves piscívoras, onde essas larvas de nematóides completariam seu ciclo de vida (Machado, 1996).

Desta forma, esses peixes estariam servindo como hospedeiros intermediários ou como paratênicos dessas larvas. A grande prevalência das larvas encontradas, (que se ecncontravam encapsuladas nos tecidos) (76,1% em *P. fasciatum* e 44% em *P. tigrinum*) pode ser resultado de um efeito cumulativo ao longo do tempo, visto que estes peixes se alimentam de um grande número de presas ao longo de sua vida (Paperna, 1995).

A patogenicidade das metacercárias de Digenea nos peixes pode variar em função do número de larvas presentes nos hospedeiros. Se essas metacercárias

migrarem podem causar um dano ainda maior ao hospedeiro do que se elas permanecerem em um único local (Thatcher, 1991).

A presença de Strigeoidea (metacercária) em *P. fasciatum* é registrada pela primeira vez para este hospedeiro. Kohn *et al*. (1997) encontraram *Prosthenhystera obesa* (Diesing, 1850) (Callodistomidae, Digenea) parasitando a vesícula biliar de 19 espécies de peixes, dentre eles *Pseudoplatystoma corruscans.*

Thatcher (1981) assinalou a presença de metacercárias em peixes da região Amazônica: *Diplostomum* sp. nas gônadas e nos olhos de *Lipossarcus pardalis* Castelnau, 1855 e em vários outros hospedeiros; *Clinostomum marginatus* (Rudolphi, 1819) na superfície externa do corpo de *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 e *Crenicichla* sp.; e *Odhneriotrema microcephala* nas gônadas de bodó. Esses peixes são hospedeiros intermediários comuns para estes grupos de parasitas.

Os cestóides de *Pseudoplatystoma* tem sido muito estudados nos últimos anos (Rego, 1989; Rego, 1990; Pavanelli & Rego, 1992; Zehnder & Chambrier, 2000; Rego, 2002). Os cestóides foram os principais helmintos encontrados nas espécies de *Pseudoplatystoma*, bem como em todos os Siluriformes. Até o momento já foram registradas 12 espécies de cestóides parasitas de *Pseudoplatystoma* spp. (Rego, 2002).

Neste estudo apenas quatro espécies de parasitas intestinais foram encontradas. Provavelmente este pequeno número de espécies se deve ao fato dos cestóides, não terem sido fixados corretamente (cestóides devem ser fixadas logo após a morte do hospedeiro com os parasitas ainda vivos), o que impossibilitou a identificação mais detalhada dos parasitas a nível de espécie, resultando em um aglomerado de espécies em um único gênero *Nomimoscolex* e uma espécie *Spatulifer rugosa.*

O número de cestóides encontrados aqui foi inferior aos encontrados por Machado *et al*. (1996) que registraram cinco espécies (*Choanoscolex abscissus*

(Riggenbach, 1895), *Spasskyelina spinulifera* (Woodland, 1935), *Nomimoscolex sudobim* Woodland, 1935, *Megathylacus travassosi* Pavanelli & Machado dos Santos, 1991 e *Harriscolex kaparari* (Woodland,1935)) e por Santos *et al*. (2003) que encontraram três espécies (*Monticellia* sp.; *Spasskyelina spinulifera* e *Nomimoscolex sudobim*), porém nenhum destes autores citou a espécie *Spatulifer rugosa.* Nos peixes da região Amazônica esta espécie é bastante freqüente (Rego, 2002).

O coeficiente de dominância indica o grau de importância de uma espécie em relação ao conjunto da comunidade parasitária (Serra-Freire, 2002). Os resultados obtidos neste estudo mostraram que em *P. fasciatum*, a dominância da comunidade é representada pelo monogenóideo *V. fungulus* (68,2%). Na infracomunidade de *P. tigrinum* duas espécies apresentaram um alto valor no coeficiente de dominância, sendo as larvas de nematóides (53,44%) e *V. fungulus* (43,41%) que juntos fazem um total de 96,85%.

Segundo Eiras (1994), os monogenóideos possuem um ciclo de vida muito simples (monoxeno), o que facilitaria a sua reprodução e o número de novos parasitas infectantes seria obtido mais facilmente, pois eles não dependem de hospedeiros intermediários. Outro fator que pode ser crucial para a alta prevalência e conseqüente dominância dos monogenóideos está relacionada ao modo de vida do seu hospedeiro.

Kearn (1973) *apud* Eiras (1994) observou em *Solea solea* (Linnaeus, 1758) que possui um comportamento ativo no período noturno e que durante o dia repousa nos fundos bentônicos, tornou-se um alvo fácil de ser alcançado pelos oncomiracídeos. As espécies do gênero *Pseudoplatystoma* seguem um comportamento semelhante, aumentando dessa forma a chance de serem contaminados por parasitas.

As espécies do gênero *Pseudoplatystoma* são considerados peixes de grande porte, podendo alcançar cerca de 130cm (Lundberg & Michel, 2003).

Conseqüentemente, possuem uma grande superfície branquial, comportando um número bem maior de parasitas, os quais possuem um tamanho bem reduzido sendo menores que um milímetro (Thatcher, 1991).

Devido a grande superfície branquial e o reduzido tamanho dos parasitas, um grande número destes pode ser esperado. Além disso, por serem altamente vascularizadas e conseqüentemente bem oxigenadas, as brânquias são consideradas um ótimo substrato (Schmidt-Nilsen, 2002).

Com relação à dominância das larvas de nematóides em *P. tigrinum,* esta é explicada pelo fato de um único hospedeiro ter apresentado uma elevada intensidade de larvas encontradas no mesentério (2.229). Este fato corrobora a hipótese de que muitos hospedeiros abrigam poucos parasitas e poucos hospedeiros abrigam um grande número de parasitas (Anderson & Gordon, 1982).

O grupo que apresentou os menores valores para o coeficiente de dominância para as duas espécies estudadas foi Branchiura. Estas espécies podem ter apresentado este comportamento, devido ao fato de serem ectoparasitas e viverem especialmente na superfície externa do corpo e terem sido perdidos durante o manuseio e transporte dos peixes.

Malta (1984) estudando as relações entre os peixes e os crustáceos branquiuros de um lago de várzea do Estado do Amazonas, encontrou para ordem dos Siluriformes os maiores índices de infestação; 29% de prevalência (diferentes dos valores aqui encontrados onde a prevalência variou entre 0,02 a 0,08%).

Dentre os Siluriformes analisados *P. fasciatum* foi a espécie que apresentou os maiores índices de infestação, estando parasitado por seis espécies de branquiuros (*D. discoidalis*, *D. carvalhoi*, *Argulus pestifer*, *A. juparanaensis* e *Argulus* sp3 e sp4), *P.*

tigrinum estava parasitado por cinco espécies (*D. Discoidalis*; *D. Carvalhoi*; *Argulus pestifer*; *Argulus* sp3 e sp 4).

No presente estudo assinalamos a presença de *Argulus multicolor* em ambas as espécies de peixes estudadas. Em estudos realizados por Malta (1982) *D. geayi* em foi encontrada parasitando *Megalodoras* sp.; *Crenicichla* sp.; *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 e *Astronotus ocelatus* Agassiz, 1831. *Dolops geayi* é registrada pela primeira vez parasitando *Pseudoplatystoma*. Malta (1983) registrou a presença de *A. pestife*r nas espécies de *Pseudoplatystoma*, as quais apresentaram uma alta especificidade parasitária só ocorrendo nestas duas espécies de peixes.

Espécies centrais e espécies satélites são previsões da hipótese sobre os mecanismos que influenciam a distribuição das espécies dentro de uma região. Algumas espécies tendem a colonizar muitas manchas e são encontradas em números elevados dentro das mesmas. Essas espécies regionalmente comuns e localmente abundantes são chamadas espécies centrais. Existem outras espécies que tendem a colonizar poucas manchas e são encontradas em baixo número. Essas espécies regionalmente incomuns e localmente raras são chamadas de espécies satélites (Bush *et al*., 1997).

As espécies mais prevalentes ocupam posições centrais e secundárias dentro da comunidade, sendo portanto as mais amplamente distribuídas, possuindo um alto poder de dispersão (Kennedy, 2001). Os monogenóideos, as larvas de nematóides e os cestóides ocuparam uma posição central dentro da infracomunidade de parasitas de *P. fasciatum.*

Em *P. tigrinum* a espécie central e as secundárias foram constituídas por monogenóideos, larvas de nematóides e copépodos. *Vancleavius fungulus* foi também a espécie com o maior valor para o coeficiente de dominância em *P. fasciatum* e os

possíveis fatores que podem ter contribuído para essa alta prevalência já foram citados anteriormente.

Larvas de nematóides ocuparam uma posição central em *P. fasciatum* e secundária em *P. tigrinum.* Essas larvas presentes em grande quantidade estão relacionados ao hábito alimentar do hospedeiro, e seriam provenientes de suas presas. Como o surubim não é seu hospedeiro definitivo, essas larvas se acumulariam em seus tecidos através de infestações sucessivas ao longo do tempo (Paperna, 1995).

Os cestóides também são considerados espécies centrais dentro da comunidade parasitária, e utilizam peixes forrageiros no seu ciclo de vida. Estes peixes forrageiros constituem o principal recurso alimentar de *P. fasciatum*. Por isso esses helmintos possuem um alto potencial para colonização e, conseqüentemente, são mais abundantes na comunidade. Os cestóides são representados nestes hospedeiros por *Nomimoscolex* sp. e *Spatulifer rugosa.*

Rego (2002) citou 12 espécies de cestóides parasitando tanto *P. fasciatum* como *P. tigrinum.* Neste trabalho não encontramos cestóides parasitando os indivíduos de *P. tigrinum*, e isto provavelmente ocorreu pelo baixo número de peixes examinados (9), pois ambas espécies de *Pseudoplatystoma* possuem hábito semelhante e colonizam o mesmo ambiente.

É esperado que as espécies satélites possuam uma baixa taxa de transmissão e um menor potencial para colonizar seus hospedeiros, o que pode estar relacionado a uma menor disponibilidade de hospedeiros intermediários e formas infectantes (Souza, 1994).

Neste trabalho, as espécies satélites são compostas principalmente pelos crustáceos branquiuros. Estas espécies podem estar ocupando a posição de espécies satélites nos hospedeiros devido ao fato de serem ectoparasitas e viverem especialmente

na superfície externa do corpo e terem sido perdidos durante o manuseio e transporte dos peixes.

Uma das características mais comuns em infestações de hospedeiros invertebrados e vertebrados por parasitas é a tendência desses últimos apresentarem-se distribuídos de maneira agregada nos hospedeiros (von Zuben, 1997). A maioria dos hospedeiros tende a abrigar poucos parasitas, enquanto que poucos hospedeiros abrigam a maior parte da população de parasitas (Poulin, 1993).

São nesses poucos hospedeiros com muitos parasitas que processos dependentes da densidade exercem sua influência, como por exemplo a supressão da fecundidade ou sobrevivência do parasita, e a presença excessiva do parasita pode afetar a sobrevivência e fecundidade do hospedeiro (Anderson & Gordon, 1982).

A grande maioria das espécies de parasitas encontradas nos hospedeiros estudados segue o padrão de distribuição agregada (índice de dispersão >1). Este parece ser um modelo típico de distribuição, e foi encontrado também por Machado *et al*. (1996) trabalhando com endoparasitas de *P. corruscans* e *Schizodon borelli* Boulenger, 1990. O mesmo padrão de distribuição foi encontrado nos trabalhos de Isaac *et al*. (2004); Guidelli *et at*. (2003); Luque *et al*. (1996); Alves *et al*. (2004); Luque & Alves, (2001).

O modelo de dispersão agregada pode ser originado (1) da heterogeneidade do comportamento do hospedeiro; (2) por modelos de agregação espacial na distribuição em estágios infectantes e; (3) por diferenças de susceptibilidade e capacidade de reação imunológica dos hospedeiros (Anderson & Gordon, 1982; von Zuben, 1997).

Dentre essas hipóteses a heterogeneidade na alimentação dos hospedeiros, a reprodução direta dos parasitas (no caso dos monogenóideos) e a habilidade dos

hospedeiros em eliminar os parasitas por respostas imunológicas certamente contribuíram para a agregação dos parasitas nas espécies estudadas.

As espécies que apresentaram um padrão de distribuição homogênea foram *A. multicolor* (em *P. fasciatum*) e *A. pestifer* (em *P. tigrinum*). Segundo Kennedy (1997) *apud* Luque *et al*. (1996) essa situação é rara em peixes. Os fatores que podem explicar a distribuição uniforme são: mortalidade de parasita; processos dependentes da densidade ou mortalidade do hospedeiro induzida pelo parasita (von Zuber, 1997). Outro fator que pode determinar a posição do parasita na comunidade seria o fato dessas espécies serem ectoparasitas e terem se perdido durante o manuseio e transporte dos peixes.

O comprimento do peixe pode ser considerado um reflexo da sua idade, constituindo um dos fatores mais influentes na variação das infrapopulações parasitárias e na acumulação de parasitas ao longo de sua vida (Shotter, 1973 *apud* Alves & Luque, 2001). No presente trabalho a maioria das espécies não mostraram diferenças entre o comprimento total e a prevalência e tampouco entre o comprimento total e abundância.

Machado *et al*. (1996) trabalhando com a influência do comprimento nas comunidades endoparasitárias de *P. corruscans* encontraram uma correlação positiva entre comprimento do hospedeiro e prevalência para duas espécies de parasitas e encontraram relação positiva entre comprimento e intensidade de infestações para cinco espécies de um total de dez estudadas.

Como as espécies estudadas neste trabalho foram coletadas por pescadores, houve uma seletividade de tamanhos dos peixes estudados, em função do tamanho vendido para a população, logo a relação entre comprimento total e prevalência e comprimento total e abundância não foram significativos. Se tivessem sido coletados

diretamente do ambiente, com uma ampla faixa de variação do comprimento, um resultado diferente poderia ter sido encontrado.

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). As comunidades amostradas apresentaram um alto nível do coeficiente de similaridade (63,3%). Este resultado de certa forma já seria esperado, visto que as espécies estudadas pertencem ao mesmo gênero, foram capturadas do mesmo ambiente e possuem hábito alimentar semelhante.

As diferenças na composição da fauna parasitária das espécies estudadas se deve principalmente a presença de cestóides e metacercárias de Digenea em *P. fasciatum* e a ausência dessas espécies em *P. tigrinum*. Esse fato pode ser explicado pelo baixo número de indivíduos amostrados de *P. tigrinum* e esses não estarem parasitados, visto que existem registros de cestóides parasitando as espécies de *P. tigrinum* na Amazônia (Rego, 2002; Thatcher, 1991).

6. CONCLUSÕES

- As duas espécies analisadas neste trabalho se encontravam parasitadas por pelo menos duas espécies de parasitas, e este fato pode estar intimamente relacionado ao seu hábito alimentar.
- *P. fasciatum* esteve mais parasitado que *P. tigrinum*, e isto se deve ao baixo número de indivíduos de *P. tigrinum* analisados, visto que ambas as espécies são congenéricas e apresentam o mesmo hábito alimentar.
- As espécies mais prevalentes para *P. fasciatum* foi *Vancleavius fungulus* e para *P. tigrinum* foram as larvas de nematóides.
- Ambas espécies apresentaram uma elevada quantidade de larvas de nematóides indicando serem hospedeiros intermediários ou organismos transportadores.
- Em função do baixo número de espécies amostradas, e a faixa de variação de tamanho corpóreo analisado, não houve correlação positiva entre o comprimento total e a prevalência e a abundância, com exceção de *Ergasilus* sp.
- Este estudo contribuiu para o conhecimento da fauna parasitária das espécies do gênero, necessitando de um maior número de amostras para *P. tigrinum*.
- *Dolops geayi* é descrita pela primeira vez parasitando *P. fasciatum*.
- Copépodos são citados pela primeira vez parasitando as espécies de *Pseudoplatystoma* sp.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

Anderson, R.M.; Gordon, D.M. 1982. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. *Parasitology*, (85): 373-398.

Alves, D.R.; A.R.; Luque. 2001. Aspectos quantitativos das infrapopulações de metazoários parasitos de *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Scianidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Parasitologia al dia,* 25(1-2): 30-35

Alves, D.R.; Paraguassú, A.R.; Luque, J.L. 2004 Metazoários parasitos da abrótea, *Urophycis brasiliensis* (Kaup, 1858), (Osteichthyes:Phycydae) do litoral do estado do rio de janeiro, Brasil. *Revista de Parasitologia Veterinária*, 13(1): 49-55.

Amato, J.R.F.; Boeger, W.B.; Amato, S.B. 1991. *Protocolos para laboratório- Coleta e processamento de parasitos do pescado*. Imprensa universitária UFRRJ, Brasil. 81p.

Ayres, J.M.; Ayres-JR, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.S. 2005. *BioEstat. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Versão 4.0. Sociedade Cívil, Mamirauá, Belém, Brasil. 354p.

Barassa, B.; Cordeiro, N.S.; Arana, S. 2003. A new species of *Henneguya*, a gill parasite of *Astyanax altiparanae* (Pisces: Characidade) form Brazil, with comments and histopathology and seasonality. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,* 98(6): 761-765.

Barthem, R.; Goulding, M.; 1997. *Os bagres balizadores. Ecologia, migração e conservação de peixes Amazônicos*. Sociedade civil Mamirauá, Belém, Brasil. 130p.

Batista, V.S. 2004. A pesca na Amazônia central. *In:* Ruffino, M.L. (Eds). *A pesca e seus recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.* IBAMA/Pró-várzea, Manaus, Brasil. p.213-243.

Braga, T.M.P.; 2001. *Pressão de exploração de grandes bagres (Siluriformes) na Amazônia central: município de Iranduba e Manacapuru, Amazonas*. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 96p.

Bush, A.O.; Holmes, J.C. 1986. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: na interactive community. *Canadian Journal Zoology*, 64: 142-152.

Bush, A.O.; Lafferty, D.K.; 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.

Costa, A.B. 2003. *Caracterização de bactérias do complexo Aeromonas isoladas de peixes de água doce e sua atividade patogênica*. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo. 54p.

Dogiel, V.A. 1970. Ecology of the parasites of freshwater fishes. In: Dogiel, V.A.; Petrushevski. G. K.; Polyansky. Y.I. (Eds). *Parasitology of fish.* Oliver & Boyd, London. p. 1-47.

Eiras, J.C. 1994. *Elementos de Ictioparasitologia*. Fundação Engenheiro Antônio de Almeida, Porto, Portugual, 339p.

Eiras, J.C.; Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C. 2000. *Métodos amostrais e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Editora da Universidade Federal de Maringá, Brasil. 171p.

Fabré, N.N.; Alonso, J.C. 1998. Recursos ictícos no alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. *Boletim do Museo Paraense Emílio Goeldi, Série Zoológica* 14(1): 19-55.

Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.AS.; Santos, G.M. 1998. *Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará*. IBAMA, Brasília, Brasil. 211p.

Fink, W.L.; Fink, S.V. 1978. Central Amazonia and its fishes. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 62(1): 13-29.

Guidelli, G.M.; Isaac, A.; Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C. 2003. Endoparasite infracommunities of *Hemisorubim platyrhynchus* (Valenciennes, 1840) (Pisces:Pimelodidae) of the baía River, upper Paraná river floodplain, Brazil: specific composition and ecological aspects. *Brazilian Journal of Biology* 63(2): 261-268.

Gil, H.R.; Martinez, R.H.A. 1995. El bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes) aspectos biológicos pesqueiros em la alto rio Meta. *Boletin científico INPA.* 3: 157-167.

Goulding, M. 1979. *Ecologia da pesca do rio Madeira*. INPA, Manaus, Brasil. 172p.

Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest: exploration in Amazonian natural history.* University of California Press, Berkeley USA. 280p.

Issac, V.J.; Silva, C.O.; Ruffino, M.L. 2004. A pesca no baixo Amazonas. *In*: Ruffino, M.L. *A pesca e seus recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. p.185-212.

Kennedy, C.R. 2001. Metapopulation and community dynamics of helminth parasites of eels *Anguilla anguilla* in the River Exe system. *Parasitology*, 122: 689-698.

Kohn, A.; Fernandes, B.M.M.; Baptista-Farias, M.F. 1997. Redescription of *Prosthenhystera obesa* (Diesing, 1850) (Callodistomidae, Digenea) with new host records and data on morphological variability. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.* 92(2): 171-179.

Kritsky, D.C.; Boeger, W.A. 1998. Neotropical Monogenoidea. 35. *Pavanelliella pavanellii*, a new genus and species (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the nasal cavities of Siluriformes fishes in Brazil. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 65(2): 160-163.

Lowe-McConnel, R.H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.* Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 535p.

Lundberg, J.G.; Michael, W.L. 2003. Family Pimelodidae. *In*: Reis, R.R.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.J.; (Eds). *Check list of the freshwater of South and Central America.* Editora da Universidade Católica, Porto Alegre, Brasil. p. 432-442.

Luque, J.L.; Amato, J.F.R.; Takemoto, R.M. 1996. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes:Haemulidae) from the southeastern brazilian littoral: structure and influence of the size and sex of hosts. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(2): 279-292.

Luque, J.L.; Alves, D.R. 2001. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos do xáreu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx latus* Agassis (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (2): 399-410.

Machado, M.H.; Pavanelli, G.C.; Takemoto, R.M. 1994. Influence of host's sex and size on endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 3(2): 143-148.

Machado, M.H.; Pavanelli, G.C.; Takemoto, R.M.; 1996. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans and Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91(94): 441-448.

Magurram, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement.* University Press, Cambridge, USA. 179p.

Malta, J.C.O.; 1982. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira. Aspectos da ecologia de *Dolops discoidalis* Bouvier, 1899 e *Dolops bidentata* Bouvier, 1899. *Acta Amazonica*, 12(3): 521-528.

Malta, J.C.O.; Varella, A. 1983. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira 3. Aspectos da ecologia de *Dolops striata* Bouvier, 1899 e *Dolops carvalhoi* Castro, 1949. *Acta Amazonica*, 13(2): 299-309.

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.

Martins, M.L.; Souza, V.N.; Moraes, J.R.; Moraes, F.R. 1999. Gill infection of *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Osteichthyes: Anostomidae) by *Henneguya leporinicola* n. sp. (Myxozoa: Myxobolidae) description, histopathology and treatment. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(3): 527-534.

Miranda, M.O.T. 1997. *Surubim*. Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Série sobre pesca. Brasilia, Brasil. 156p.

Mojica, J.I.; Castellanos, C.; Usma, J.S.; Alvarez, R. 2002. *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colômbia Instituto de ciências naturales,* Universidade de Colômbia, Ministro del médio Ambiente, Bogotá, Colômbia 288p.

Paperna, I. 1995. Digenea (Phylum Plathelminthes). *In:* Woo, P.T.K. (Eds) *Fish diseases and disordes – Protozoan and metazoan infections*. Cab. International, 329-389.

Pavanelli. G.C.; Rego, A.A. 1992. *Megathylacus travassosis* sp. n. and *Nomimoscolex surobim* Woodland, 1935 (Cestoda-Proteocephalidae) parasites of *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (Siluriformes-Pimelodidae) from the Itaipu Reservoir and Paraná River, Paraná State, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 87(1): 191-195.

Pavanelli, G.C.; Takemoto, R.M.; 2000. Aspects of the ecology of proteocephalid Cestodes, parasites of *Sorubim lima* (Pimelodidae), of the upper Paraná River, Brazil: II Interespecific associations and distribuition of gastrintestinal parasites. *Revista Brasileira de Zoologia*, 60(4): 585-590.

Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C.; Takemoto, R.M.; 2002. Doenças de peixes, diagnóstico, profilaxia e tratamento. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 305p.

Poulin. R. 1993. The disparity between observed and uniform distribuitions: a new look at parasite aggregation. *International Journal of Parasitology*, 22(7): 937-944.

Rall, V.L.M.; Laria, S.T.; Heidlman, S. 1998. *Aeromonas* species isolated from pintado fish (*Pseudoplatystoma* sp.): Virulence factors and drug susceptibility. *Revista de Microbiologia*, 29(3): 222-227.

Rego, A.A. 1989. Cestóides proteocefalídeos de cachara, *Pseudoplatystoma fasciatus* (L.) (Pisces, Pimelodidae) de Mato Grosso. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84(1): 455-461.

Rego, A.A. 1990. Cestóides proteocefalídeos parasitas de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz) (Pisces, Pimelodidade*). Ciência e Cultura*, 42(11): 997-1002.

Rego, A.A. 2002. Cestódies proteocefalídeos de *Pseudoplatystoma* (Pisces, Pimelodidae) da América do Sul. *Revista Brasileira de Zoociências*, 4(2): 269-282.

Reid, S. 1983. La biologia de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum y P. tigrinum* em la cuenca del rio Apure, Venezuela. *Revista Unellez de Ciência y Tecnologia*, 1: 13-41.

Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris Jr., C.J. 2003. *Check list of the freshwater fish of South and Central America*. Editora da Universidade Católica, Porto Alegre, Brasil. 742p.

Resende, E.K.; Catella, A.C.; Nascimento, F.L.; Palmeira, S.S.; Pereira, R.A.C.; Lima, M.S.; Almeida, V.L.L. 1995. Biologia do curimbatá (*Prochilodus lineatus*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. *EMBRAPA-CPAP Boletim de Pesquisa.* p. 02-75.

Robertz, T. 1972. Ecology of fishes in the Amazon and Congo Basin. *Bulletim of Museum of Comparative Zoology*, 143(2): 117-147.

Stone, J.E.; Pence, D.B. 1978. Ecology of helmint parasitism in the bobcat from West Texas. *Journal of Parasitology*, 64(2): 295-302.

Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. *Peixes da bacia Amazônica In*: Lowe-MacConnell, R.H. (Ed.) Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo, Brasil. p. 345-373.

Santos, S.M.C.; Cecarelli, P.C.; Rêgo, R.F. 2003. Helmintos do Pantanal Sul-mato-grossense: primeira expedição do Programa Pantanal. *Boletim Técnico do CEPTA.* Pirassununga, 16: 15-26.

Schmidt-Nielsen, K. 2002. *Fisiologia animal*. Adaptação e meio ambiente. Santos Livraria. 611p.

Serra-Freire, N.M. 2002. *Planejamento e análise de pesquisas parasitológicas*. Editora da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil. 199p.

Souza, W.P. 1994. Patterns and processes in communities of helminth parasites. *Tree* 9(2): 52-57.

Takemoto, R.M.; Lizama, M.A.P.; Guidelli, G.M.; Pavanelli, G.C. 2004. Parasitos de peixes de águas continentais *In* Ranzani-Paiva, M.J.T.; Takemoto, R.M.; Lizama, M.L.A.; (Eds) *Sanidade de Organismos Aquáticos.* Editora Varela, São Paulo, Brasil. 426p.

Thatcher, V.E. 1981. Patologia de peixes da Amazônia brasileira, 1. Aspectos gerais. *Acta Amazonica*, 11(1): 125-140.

Thatcher, V.E. 1991. Amazon fish parasites. *Amazoniana*, 3(4): 263-572.

Thatcher, V.E. 1993. *Trematódeos neotropicais*. Ed. INPA, Manaus, Brasil. 553p.

Von Zuben, C. J. 1997. Implications of spatial aggregation of parasites for the population dynamics in host-parasite interaction. *Revista Brasileira de Saúde Pública*, 31(5): 523-530.

Zehnder, M.P. Chambrier, A. 2000. Morphological and molecular analyses of the *Peltidocotyle* Diesing 1850 and *Othinoscolex* Woodland 1933, and a morphological study of *Woodlandiella* Freze, 1965 (Eucestoda, Proteocephalidea), parasites of South American siluriformes fishes (Pimelodidade). *Systematic Parasitology*, 46: 33-43.

Zuanon, J.A.S. 1990. *Aspectos da biologia, ecologia e pesca de grandes bagres* (*Pisces: Siluriformes, Siluroidei) na área da ilha de Marchantaria* – r*io Solimões, AM.* Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Amazonas. 186p.