

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

NAIRA MOREIRA DE CARVALHO

**CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS E
ENDOPARASITAS DO PEIXE HÍBRIDO PINTADO DA AMAZÔNIA
(*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) X *Leiarius marmoratus* (Gill, 1870))
(PIMELODIDAE) EM UMA PISCICULTURA
DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – ACRE**

**RIO BRANCO
ACRE-BRASIL
ABRIL – 2017**

NAIRA MOREIRA DE CARVALHO

CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS E
ENDOPARASITAS DO PEIXE HÍBRIDO PINTADO DA AMAZÔNIA
(*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) X *Leiarius marmoratus* (Gill,
1870)) (PIMELODIDAE) EM UMA PISCICULTURA
DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – ACRE

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

**RIO BRANCO
ACRE – BRASIL
ABRIL 2017**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

C331c Carvalho, Naira Moreira de, 1990-

Caracterização da ocorrência de ectoparasitas e endoparasitas do peixe híbrido pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Leiarius marmoratus*) em uma piscicultura do município de Rio Branco/AC / Naira Moreira de Carvalho. – 2017.

39 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, 2017.

Incluem referências bibliográficas.

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

NAIRA MOREIRA DE CARVALHO

CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS E
ENDOPARASITAS DO PEIXE HÍBRIDO PINTADO DA AMAZÔNIA
(*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) X *Leiarius marmoratus* (Gill, 1870))
(PIMELODIDAE) EM UMA PISCICULTURA
DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO – ACRE

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA: 30 de junho de 2017

Profa. Dra. Paula de Lacerda Santos Ribeiro
IFAC

Profa. Dra. Jucilene Cavali
UNIR

Prof. Dr. Francisco Glauco de Araújo Santos
UFAC
(Orientador)

À minha família.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus Pai, Criador, seu amor e cuidado sempre me acompanham e me dão forças para continuar.

À minha família que esteve sempre ao meu lado e sendo um porto seguro nos momentos mais difíceis, e em especial ao meu pai Antonio Moreira de Carvalho, por sempre se dispor a me ajudar no serviço mais pesado, indo comigo às pisciculturas, obrigado!

À minha amiga Lírica Evelyn Monteiro que também esteve por perto e acompanhou toda a trajetória, obrigada.

Ao Roniele Viana de Oliveira pela disposição em me ajudar no que pudesse.

Ao Átilon Vasconcelos de Araújo que me deu uma grande ajuda no final e contribuiu muito para minha dissertação.

À profa. Ms. Maralina Torres da Silva e ao prof. Ms. Luciano Pereira de Negreiros que contribuíram muito para meu aprendizado na técnica e pela disposição, juntamente ao Instituto Federal do Acre (IFAC) que forneceu o espaço e os equipamentos.

Aos colegas de sala que sempre procuraram ajudar um ao outro, foi bom conhecer vocês.

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Glauco de Araújo Santos pelos ensinamentos, disposição e confiança ao longo da jornada.

Aos piscicultores que foram sempre solícitos em fornecer os peixes.

À Universidade Federal do Acre (UFAC) e ao Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável da Amazônia Ocidental (PPGESPA) pelas oportunidades oferecidas.

Aos docentes do PPGESPA que contribuíram positivamente para o meu conhecimento

Aos responsáveis e funcionários do Laboratório de Ensino em Biologia, que me permitiram usar seus equipamentos e estavam sempre dispostos a me ajudar.

Aos responsáveis pelo laboratório de Apoio a vida Silvestre em me fornecer os materiais para execução e também o espaço.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

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

*“Se você não pode voar, corra
se você não pode correr, caminhe
se você não pode caminhar, engatinhe.
Mas nunca pare de ir em frente.”*

Martin Luther King Jr.

CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – UFAC

Título do projeto: Caracterização da ocorrência de ectoparasitas e endoparasitas do peixe híbrido Pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*) em duas pisciculturas do Município de Rio Branco – Acre

Processo número: 23107.010663/2017-04.

Protocolo número: 30/2017.

Responsável: Prof. Dr. Francisco Glauco de Araújo Santos

Data de aprovação: 11/07/2017

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção da piscicultura por região (2011) em mil toneladas.....	4
Figura 2. Piscicultura São Raimundo, localizada na Estrada do Panorama km 8.....	15
Figura 3. Tanque escavado com cultivo de Pintado da Amazônia (<i>P. fasciatum</i> x <i>L. marmoratus</i>).....	16

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estudos envolvendo a infestação de ecto e endoparasitos em bagres.....12

RESUMO

CARVALHO, Naira Moreira. Universidade Federal do Acre, junho de 2017. **Caracterização da ocorrência de ectoparasitas e endoparasitas do peixe híbrido Pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) X *Leiarius marmoratus* (Gill, 1870)) (Pimelodidae) em uma piscicultura do Município de Rio Branco – Acre.** Orientador: Francisco Glauco de Araújo Santos. A aquicultura tem se desenvolvido no país e tem sido um importante meio de preservação de espécies nativas. Porém, um dos entraves das pisciculturas é o parasitismo em peixes, que altera a manutenção da sanidade e gera sérios prejuízos econômicos ao setor produtivo. Ainda são limitadas as informações sobre a fauna parasitária dos peixes locais. Neste contexto, este trabalho relata os aspectos sobre o ciclo de vida dos principais parasitas de pisciculturas e suas especificações quanto ao espécime híbrido Pintado-da-Amazônia (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*), revisando estudos prévios com este híbrido e com as espécies distintas. Objetivou-se também pesquisar a ocorrência de ectoparasitos e endoparasitos de brânquias e do trato digestivo dos espécimes. Foi analisada a fauna parasitária de 54 espécimes do híbrido Pintado da Amazônia, obtidas de uma piscicultura do Município de Rio Branco - Acre no período de ago/2016 a mai/2017. Foi realizada a biometria dos peixes coletados. Em seguida, as amostras de brânquias e do trato digestivo foram submetidas à formol a 5% para realização da pesquisa de ecto e endoparasitas. Como resultado, todas as amostras de Pintado da Amazônia processadas neste estudo foram negativas para a presença de parasitas, podendo indicar qualidade na produção, mas também não há como descartar outras maneiras de detecção de parasitas, não podendo ser conclusivo o resultado negativo para tal espécie, sendo recomendado novas pesquisas para este peixe.

Palavras-chave: Aquicultura, Higiene alimentar, Ictioparasitologia, Sanidade.

ABSTRACT

CARVALHO, Naira Moreira. Universidade Federal do Acre, junho de 2017. **Ectoparasites characterization and Pintado da Amazônia hybrid fish endoparasites (*Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) X *Leiarius marmoratus* (Gill, 1870)) (Pimelodidae) in a fish-farming at Rio Branco – Acre.** Mastermind: Francisco Glauco de Araújo Santos. Aquaculture has developed in the country and has been an important way to preserve native species. However, one of fish-farming obstacles it is fish parasites that change sanity maintenance and create serious economic losses to productive sector. The information are still limited about local fish parasitic fauna. In this case, this research describe the main fish-farming parasites life cycle and specifications about Pintado-da-Amazônia (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*) hybrid specimen, reviewing previous studies with this hybrid and with distinct species. Also was researched the ectoparasites and endoparasites occurrence of gills and specimen digestive tract. Was analyzed 54 Pintado-da-Amazônia hybrid parasitic fauna, obtained from Rio Branco-Acre fish-farming in period of aug/2016 may/2017. The fish biometrics was collected. Then, the gills samples and digestive tract was subjected to 5% formalin for parasites researches realization. As a result, all Pintado-da-Amazônia samples processed in this study was negative for parasites occurrence, may indicating quality in production, but also there is no way to discard others detection parasites methods, not being conclusive the negative result for this species, being recommended new research for this fish.

Keywords: Aquaculture, Food hygiene, Ichthyoparasitology, Sanity.

SUMÁRIO

	págs.
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE QUADROS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Aquicultura no Brasil.....	3
2.2 Parasitologia de peixes.....	5
2.3 Características da espécie estudada e seus progenitores.....	8
2.4 Parasitas encontrados no híbrido e seus progenitores.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5 CONCLUSÕES	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
7 APÊNDICE	28

1 INTRODUÇÃO

A mudança no perfil nutricional da população na procura por dietas mais saudáveis, tem aumentado o interesse pelo pescado (GERMANO et al., 2001). Atualmente, estima-se que o pescado represente 16,7% de toda a proteína animal consumida por humanos no planeta. Em 2012, o consumo mundial de pescado *per capita* por ano foi de 19,2kg/hab (FAO, 2014).

A produção global aumentou de cerca de 66,6 milhões de toneladas no ano de 2012 (ASCHE et al., 2016). O cultivo de peixes em água doce e sistemas marinhos cresceu a uma taxa anual de 7,8% em todo o mundo entre 1990 e 2010 (TROELL et al., 2014; DUTTA et al., 2016).

O peixe possui elevado nível de segurança alimentar, o qual pode fornecer proteína animal de alta qualidade (pois são aproveitadas na sua maior parte), com teor proteico variando de 15% a 20% dependendo da espécie (GERMANO; GERMANO, 2008), ácidos graxos essenciais, vitaminas e minerais (GATTI-JUNIOR et al., 2014). O pescado pode estar presente nos mais variados tipos de dietas e possui qualidades nutricionais para combater, ao mesmo tempo, dois problemas contemporâneos, a fome e a obesidade (FAO, 2012).

Devido à procura pelo pescado, o crescimento da população mundial, o esgotamento de estoques de pesca selvagens e o comércio internacional, houve um impulsionamento a aquicultura (SANTOS, 2009; OTTINGER et al., 2016). O conceito de aquicultura é sobretudo a criação ou cultivo de organismos aquáticos que utilizam técnicas destinadas a aumentar a produção além da capacidade natural do ambiente (JUSTINO et al., 2016).

Portanto a aquicultura vem ganhando destaque, uma vez que possui elevado potencial de produtividade por hectare (entre 2.500 e 60.000kg/ha/ano) (SANTOS, 2009). Podendo também contribuir para o crescimento econômico e gerar empregos para a população rural (RIGBY et al., 2017).

Porém, no ambiente aquático é um meio de fácil penetração de agentes patogênicos, principalmente em criações intensivas, devido a maior quantidade de animais por unidade de espaço (EIRAS, 1994; TAVARES-DIAS et al., 2000). Dessa forma o parasitismo é uma das causas de perdas econômicas em peixes cultivados, com maior relevância nas regiões neotropicais, pelas características climáticas que propiciam rápidas e constantes propagações (TAVARES-DIAS et al., 2000).

A parasitologia oferece informações a respeito de seus hospedeiros e do ambiente de maneira geral. E as parasitoses possuem aspectos diferentes dependendo do habitat do peixe (PAVANELLI et al., 2002; CAMPOS, 2006).

Os peixes neotropicais têm alta incidência e grande variedade de parasitas, destacando-se os principais grupos: Myxozoa, Ciliophora, Platyhelminthes (Monogenoides, Trematoda Digenea, Cestodaria, Cestoda), Nematoda, Acanthocephala (THATCHER; BRITES-NETO, 1994).

Em algumas regiões do Brasil, as estações de piscicultura têm produzido em grande escala o híbrido “pintado-da-amazônia” ou “jundiara”, obtido do cruzamento entre o cachara (*P. fasciatum* e o Jundiá-da-Amazônia (*L. marmoratus*) (KUBITZA et al., 2011).

Diante das considerações apresentadas e baseando-se também no fato de que em meios de criação há uma diversidade parasitária que pode influenciar diretamente a saúde do peixe, foi escolhida a espécie Pintado-da-Amazônia (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*), pois esta é pouco estudada na região, uma vez que é um híbrido que recentemente tem sido inserido nas pisciculturas do município de Rio Branco e sua carne é muito apreciada pela população.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aquicultura no Brasil

O Brasil é considerado um dos países com maior potencial para aquicultura, pois possui abundante capacidade de recursos hídricos, grande extensão territorial, clima favorável (quente o ano todo), mão de obra abundante, crescente demanda por pescado no mercado interno e a ocorrência natural de espécies aquáticas que são compatíveis com o interesse zootécnico e mercadológico (CASTAGNOLLI, 1992; CASTELLANI; BARRELA, 2005; BRASIL, 2013).

Possui uma costa litorânea de 8,4 mil quilômetros, 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce, conta com 3 mil espécies de peixes, destes um grande número com potencial para utilização dentro da piscicultura como: dourado, jaú, matrinxã, piauí, pintado, pirarucu e jundiá. A produção brasileira de pescados atingiu em 2011 quase 1,4 milhão de toneladas, conforme O Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura do Ministério da Pesca (MPA) (ACEB, 2014).

O consumo do pescado no Brasil foi de 1,4 milhões de toneladas, sendo a aquicultura responsável por 628,7 mil toneladas registradas em 2011, destacando-se o país como o décimo segundo no mundo (BRASIL, 2013; BRABO et al., 2016). O consumo *per capita* foi de 11,1kg em 2011 e a estimativa é que até o final de 2015, chegar-se-á perto dos 12kg anuais por habitante, que é o mínimo preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (BRASIL, 2013; ACEB, 2014).

Cada região do Brasil possui potencial para desenvolvimento de pisciculturas, com destaques para as regiões Sul, Nordeste e Norte (Figura 1). A região norte tem ampla capacidade de aproveitar esse potencial produtivo, com a bacia amazônica de extensão de 6.112.360km² e com ampla diversidade ictiológica nela existente (FIM, 1995). No ano de 2011 produziu 94,6 mil toneladas (ACEB, 2014).

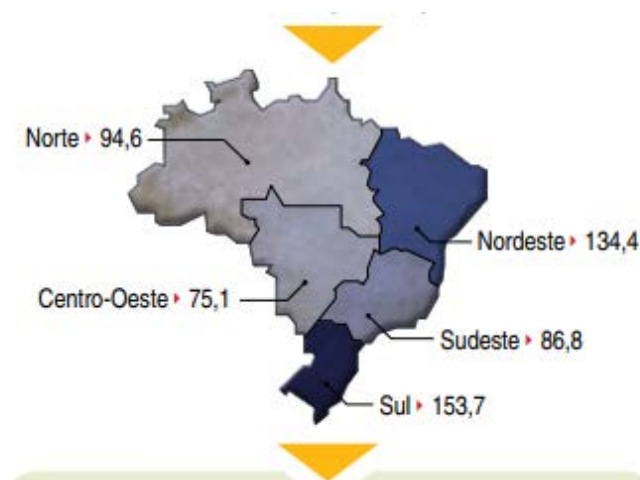


Figura 1. Produção da piscicultura por região (2011) em mil toneladas.

A produção pode ser desenvolvida em sistemas extensivo ou intensivo, dependerá da densidade de peixes em relação ao volume de água. Em sistemas extensivos, organismos crescem em lagoas ou açudes e são alimentados naturalmente, enquanto que em sistemas intensivos, eles são criados em tanques e alimentados com rações especiais de acordo com cada uma das espécies (CRETI et al., 2010; JUSTINO et al., 2016). Das estruturas de cultivo que o Brasil emprega para a engorda de organismos aquáticos, destacam-se a utilização de açudes, viveiros escavados e tanques-rede (MPA, 2013).

Com o aumento da produção intensiva de peixes, a sanidade é um dos aspectos que devem ser levados em conta para a criação comercial de qualquer espécie, pois o índice de contaminação por parasitos tem aumentado consideravelmente nestes hospedeiros (ZAGO, 2012).

A piscicultura, como qualquer atividade de cultivo, tem o objetivo de alcançar uma alta produtividade. Mas para isso deve haver um manejo adequado, com alimentação balanceada e também o controle de agentes ambientais (OBA et al., 2009). No entanto, em pisciculturas, a susceptibilidade à patógenos é ainda maior devido à alta densidade populacional, o que facilita a transmissão, o desenvolvimento dos parasitos e o surgimento de doenças (BAKKE; HARRIS, 1998).

Dentre as dificuldades que a piscicultura tem enfrentado, as enfermidades ocasionadas por parasitos podem comprometer e inviabilizar economicamente a criação, pois os mesmos deixam os peixes mais susceptíveis a infecções secundárias como as causadas por fungos e bactérias, sendo, portanto necessário conhecer quais os organismos patogênicos que estão atuando, pois não há diagnóstico epidemiológico,

dificultando a profilaxia e tratamento dos peixes doentes (SOUZA et al., 2000; LIMA; LEITE, 2006; LIZAMA et al., 2006)

2.2 Parasitologia de peixes

Os parasitas são organismos que dependem de outro organismo, no caso o hospedeiro, causando-lhe danos ou não. Porém como estes dependem do hospedeiro para realizar suas funções vitais, a causa de danos ou doenças não são intencionais (DOLABELLA; BARBOSA, 2011). A parasitologia animal é guiada pelo desejo de controlar as populações parasitárias, fazendo-se do uso da multidisciplinaridade, envolvendo além de veterinários, biólogos, imunologistas, geneticistas, bioquímicos entre outros (HONER, 1991).

O estudo da parasitologia é de grande relevância para as espécies domésticas e também espécies de cultivo. Nota-se que os vertebrados em geral possuem sua fauna parasitária própria (LUQUE, 2004). De um ponto de vista evolutivo, os parasitas se converteram em organismos altamente especializados, permitindo-o sobreviver por longo tempo em seu hospedeiro adequado (DOLABELLA; BARBOSA, 2011).

O conhecimento de parasitas de peixes é de grande importância para a saúde do hospedeiro e também para entender as relações ecológicas (BAYOUMY et al., 2008). As informações do registro da fauna, podem ser usadas como ferramentas úteis para resolver problemas referentes à sua biologia, de modo a entender a relação parasito-hospedeiro. Por exemplo, os parasitos podem servir como indicadores do hábito alimentar ou de comportamento dos seus hospedeiros (GRAÇA; MACHADO, 2007).

O estudo da fauna parasitária dos peixes de água doce é de extrema importância, principalmente pelo aspecto econômico. Não se pode pensar na indústria de peixe sem o conhecimento de sua etologia e de suas enfermidades (CAMPOS, 2006). Porém, é necessário saber se vale a pena intervir em sistemas de produção, utilizando experimentos controlados com objetivo de conhecer as estratégias biológicas do parasita e o seu controle para evitar a aplicação de estratégias inviáveis (HONER, 1991).

Os agentes causadores de patologias em peixes podem provocar elevadas taxas de mortalidade, redução das capturas ou diminuição dos valores comerciais dos exemplares parasitados (EIRAS, 1994; ABDALLAH, 2009). Os peixes parasitados apresentam desenvolvimento menor que os não parasitados, tendo menor peso com o mesmo comprimento padrão (LIZAMA et al., 2006).

O número de parasitas aumenta em ambientes confinados e sua reprodução depende, em parte, da qualidade da água e da densidade de estocagem, problemas de manejo, questões nutricionais, entre outros (MARENGONI et al., 2009).

Vários grupos parasitários utilizam o peixe como um substrato, e quando se encontram em altos níveis de densidade acabam por ocasionar patologias ao seu hospedeiro (EIRAS, 1994; VITAL et al., 2008). Ambientes eutrofizados, com má qualidade, excesso de matéria orgânica, baixos teores de oxigênio estão associados às altas taxas de densidade nos tanques de cultivo (MARTINS, 2004).

Diversos são os grupos de parasitos que apresentam importância na produção e comercialização de peixes. Estão classificados em: ectoparasitos, que no hospedeiro estão localizados na superfície do corpo, nadadeiras e brânquias, provocando lesões nos tecidos (LUQUE, 2004). Podemos destacar os Monogêneos, encontrados principalmente nas brânquias. São caracterizados por apresentarem alta especificidade parasitária (ABDALLAH, 2009; SILVEIRA et al., 2013). Os endoparasitos (classes: Trematoda, Cestoda e Nematoda) (KIM et al., 2002), são encontrados em diversos órgãos internos e cavidades.

Dentro das parasitoses, podem-se destacar alguns grupos que mais acometem os peixes em forma de cultivo, o primeiro grupo a ser apresentado são os protozoários Tricodínídeos, que são responsáveis por parasitar a pele e brânquias do hospedeiro, e ocorrem com maior frequência em sistemas intensivos, principalmente na fase de alevinos, mas não causam grandes prejuízos, a não ser em elevadas infestações, por viverem como ectocomensais (ZANOLO; YAMAMURA, 2006).

Os Monogêneos estão entre uma das cinco classes do Filo Platyhelminthes. Os membros desta classe são ectoparasitos de guelras, pele, tegumento e orifícios de peixes (CHUBB, 1977). No trabalho de Graça e Machado (2007) os Monogêneos foram encontrados parasitando brânquias e tegumentos. No entanto, algumas espécies são endoparasitas, que habitam o estômago, intestino ou bexiga urinária de peixes. E alguns podem ter um padrão sazonal de infecção (NEVES et al., 2013; TAVARES-DIAS et al., 2014).

São parasitos de dimensões relativamente pequenas, são hermafroditas e possuem um ciclo de vida direto, conseqüentemente, uma taxa elevada de reprodução. Assim, muitas espécies de ectoparasitas são patogênicas para o hospedeiro, causando sérios problemas para as pisciculturas (THATCHER; BRITES-NETO, 1994; COHEN et al., 2013).

A principal característica morfológica destes parasitas é a presença de um aparelho de fixação no hospedeiro, denominada haptor que possui estruturas esclerotizadas as quais permitem a sua identificação (EIRAS et al., 2006).

Estes acometem o hospedeiro provocando hiperplasia celular, hipersecreção de muco e fusão de filamentos branquiais. Dessa forma podem provocar impermeabilização das brânquias, dificultando a respiração do peixe. Quando atingem tegumento as infecções são menos severas, porém o animal fica suscetível a infecções oportunistas (PAVANELLI et al., 2002).

No trabalho de Ferreira-Sobrinho e Tavares-Dias (2016), realizado no Rio Amazonas, foram encontrados os monogêneos: *Sciadicleithrum geophagi*, *S. juruparii*, *Gussevina spirilocirra* e *Gyrodactylus* sp. em 140 peixes examinados em brânquias. Os maiores níveis de infecção foram por *G. spirilocirra* seguido de *S. geophagi*.

As classes Trematoda, Nematoda e Cestoda, compõem os grupos principais de endoparasitas de peixe. A maioria desses parasitas têm um ciclo de vida que inclui mais de um hospedeiro e infecção através de via trófica, o que aumenta a possibilidade de infecções cumulativas por parasitas adultos e estágios larvais (AMARANTE, 2016).

Os Trematódeos são metazoários que apresentam um ciclo de vida complexo, envolvendo, quase sempre, pelo menos dois hospedeiros: um intermediário (molusco, por exemplo) com fase assexuada, e um definitivo (peixe, ave ou mamífero) com fase sexuada. Nestes hospedeiros ocorre a formação de larvas denominadas cercárias, que, juntamente com outros estágios larvais (esporocistos, rédias, metacercárias e miracídeos) estão envolvidas na manutenção do ciclo biológico (PINTO, 2013).

São endoparasitos que possuem forma achatada na sua maioria, embora, alguns possam ter forma cilíndrica, esférica ou piriforme. Quando adultos podem ser coletados no trato digestório, órgãos ocos, sistema circulatório ou tecido conjuntivo subcutâneo dos peixes. Já as larvas (metacercárias) podem localizar-se nos olhos, encéfalo, pericárdio, musculatura, cavidades e parede interna de vários órgãos (EIRAS et al., 2006).

Os nematódeos são parasitos de corpo cilíndrico e alongado. O filo é composto por espécies que têm grande diversidade morfológica, ciclos de vida variados e com ampla distribuição em ambientes aquáticos. Representam um dos grupos mais importantes de metazoários parasitos de peixes neotropicais e ocorrem nos hospedeiros como larvas ou adultos (SANTOS et al., 2013).

Os nematódeos parasitam praticamente todos os órgãos dos peixes, sendo agentes de doenças em peixes, animais domésticos ou homem (Santos et al., 2013). Os principais gêneros desse grupo são *Capillaria*, *Gnathostoma* e *Anisakis* (OLIVEIRA; VIEGAS, 2004).

Os cestódeos, chamados popularmente de tênias, são endoparasitos, habitando na fase adulta o sistema digestório dos hospedeiros. As fases larvais podem ser encontradas em

vários locais (musculatura, cavidade visceral e órgãos internos). Podem ser encontrados parasitando todos vertebrados, inclusive homem e peixes (PAVANELLI et al., 2002).

Seu tamanho varia de milímetros a metros dependendo do número de proglotes. Do ponto de vista ictioparasitológico, os Eucestoda (que é uma subclasse dos cestódeos) são os mais importantes, destacando-se as espécies *Jauella glandicephalus*, *Megathylacus brooksi*, e as famílias: Caryophillidea, Trypanorhynchidea, Tetraphyllidea e Proteocephalidea (PAVANELLI et al., 2013).

2.3 Características da espécie estudada e seus progenitores

Os bagres (grupo composto pelo pintado, cachara, catfish americano, jundiá do Sul, jundiá da Amazônia e híbridos), também conhecidos como surubins, ganharam mais popularidade entre os produtores do Centro-Oeste, o híbrido do cachara e o jundiá (híbrido conhecido como pintado da Amazônia ou “jundiara”). Também tem tido grande espaço, pela maior facilidade de cultivo em relação aos puros (KUBITZA et al., 2012).

Até pouco tempo atrás, considerava-se que esse gênero dos surubins era constituído apenas pelas espécies: *P. coruscans* (pintado), da bacia do rio Prata e São Francisco; *P. fasciatum* (cachara), da bacia do rio Prata e bacia Amazônica e *P. tigrinum* (caparari), somente da bacia Amazônica, sendo as principais espécies de importância comercial (INOUE et al., 2009).

Contudo o *P. fasciatum* foi fragmentado em cinco espécies distintas: *P. fasciatum* (restrito à região das Guianas), *P. punctifer*; *P. orinocoense*; *P. magdaleniatum*; *P. reticulatum*. O *P. tigrinum*, foi dividido em duas espécies: o *P. tigrinum* restrito à bacia do rio Amazonas e o *P. metaense* originário do rio Orinoco (FARIA, 2010).

Os surubins estão entre as espécies comerciais com destaque para o Brasil, pelo alto padrão de sua carne, ausência de espinhos intramusculares e seu grande porte (ALMEIDA-FILHO et al., 2012). Compuseram o terceiro grupo de peixes mais mencionado pelos produtores como espécie principal de cultivo (KUBITZA et al., 2012).

No entanto, a produção de surubins possui fatores limitantes que estão associados a larvicultura e alevinagem, que refletem sobre o preço do juvenil e na oferta restrita. Portanto o manejo sanitário deve ser monitorado continuamente, especialmente em relação a higiene, uma vez que é considerado um ponto crítico na criação (INOUE et al., 2009).

Os peixes híbridos foram produzidos em programas de aquicultura para transferir e combinar traços desejáveis entre espécies, reduzir a reprodução indesejada

através da produção de peixes estéreis que aumentam a capacidade de colheita, com tolerância ambiental em condições de cultivo, o que leva à dúvida se ele é resistente ou não a infestações parasitárias (BARTLEY et al., 2000). O surubim híbrido vem se destacando na produção intensiva, apresentando crescimento rápido, conversão alimentar eficiente, alto valor econômico e padrão para exportação (ROTTA, 2003).

O cachara *P. fasciatum* é um peixe com ampla distribuição na América do Sul e de importância econômica no Pantanal. O seu hábito alimentar é piscívoro, o qual é um dos motivos de tal cruzamento com o jundiá, para que ele perca esse hábito para reduzir o canibalismo nas pisciculturas (CAMPOS et al., 2008; RAMIREZ-MERLANO et al., 2010).

O cachara vem sendo utilizado também para a produção artificial do surubim híbrido (*P. fasciatum* fêmea x *P. corruscans* macho) que, por sua vez, está entre os principais peixes cultivados em escala industrial (ISHIKAWA et al., 2011).

O *L. marmoratus* é usado para hibridação com outras espécies de *Pseudoplatystoma* por ser uma espécie onívora, o que diminui o intenso canibalismo na criação de larvas, fator este que representa uma grande dificuldade na larvicultura de espécies parentais dos *Pseudoplatystoma* (LÓPEZ, 2014).

O jundiá-da-Amazônia ou jundiá-onça (*L. marmoratus*) é um bagre onívoro e tem ampla distribuição geográfica, resistente ao manejo e crescimento acelerado (PEREIRA et al., 2012), e juntamente com o *Pseudoplatystoma* sp. têm sido recomendados para diversificar a aquicultura nacional, principalmente na região amazônica onde é mais encontrado (REIS et al., 2003; RAMIREZ-MERLANO et al., 2010).

É um peixe siluriforme da família Pimelodidae, que ocorre nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco. É uma espécie de grande valor econômico por suas características zootécnicas favoráveis, como pouco canibalismo na fase de larvicultura e boa aceitação de alimentos secos na fase adulta. Pode ser uma espécie vulnerável às alterações de habitat em função do comportamento essencialmente reofílico em pelo menos uma fase do seu ciclo de vida (LÓPEZ, 2014).

Estudos sobre este peixe são escassos, e este cruzamento somente teve evidência há poucos anos, então os produtores até o momento não sabem exatamente quais os problemas de caráter sanitário que seus animais possam desenvolver e suas implicações nas diferentes fases produtivas o que torna este trabalho um dos primeiros passos para esse conhecimento (PEREIRA et al., 2012).

2.4 Parasitas encontrados no híbrido e seus progenitores

Um dos principais fatores limitantes na produção do surubim híbrido são as doenças infecciosas e parasitárias, podendo ocasionar grandes prejuízos, sendo de grande importância o monitoramento do estado de higidez desses peixes (ISHIKAWA et al., 2011).

No trabalho de Pinto (2008) com *P. corruscans* dos 17 peixes examinados, dois apresentaram cistos de tricodíneo *Henneguya* e 3 infecções mistas de *Henneguya* e *Tripartiella* sp. (Ciliophora: Peritichia) sendo este último o primeiro relato nesta espécie de peixe no Brasil.

No trabalho de Barros et al. (2009) com o peixe *Pseudoplatystoma fasciatum*, todos os peixes examinados apresentaram parasitismo por larvas de nematóides, identificadas como espécies pertencentes aos gêneros *Eustrongylides* e *Contracaecum*. Cinco cacharas (3,35%) apresentaram parasitismo por larvas de *Contracaecum* sp. na musculatura esquelética e 147 (98,65%) no mesentério. 50 cacharas (33,55%) apresentaram larvas de *Eustrongylides* sp. na musculatura esquelética e 117 (78,52%) no mesentério, sendo considerados como um risco para o consumo humano, uma vez que foram encontrados parasitas na musculatura.

Machado et al. (1996) encontraram cinco espécies de nematoides em *P. corruscans*, são elas: *Cucullanus pseudoplatystomae*, *Eustrongylides* (larvas), *Contracaecum* sp e *Procamallanus* (Spirocamallanus) sp. Os gêneros *Contracaecum* e *Eustrongylides* com potencial zoonótico, no qual forem encontrados tais parasitas não devem ser consumidos sem serem previamente submetidos às técnicas adequadas de inspeção e processamento por congelamento (BARROS et al., 2006)

No trabalho de Campos et al. (2008) sete espécies de cestodas foram encontradas no intestino do *P. fasciatum*, sendo elas *Choanoscolex abscisus*, *Spatulifer rugosa*, *Harriscolex kaparari*, *Peltdocotyle rugosa* e *Megathylacus travassosi*. As mesmas espécies foram encontradas por Machado et al. (1996) no peixe *P. corruscans*.

Em Lopes (2006) dos nove indivíduos de *P. tigrinum* analisados, todos apresentaram parasitismo por pelo menos três espécies de parasitas, sendo coletado um total de 4.227 indivíduos. Sendo duas espécies de monogenóides *V. fungulus* e *P. pavanellii*, também larvas de nematoides e outros parasitas como copépodos e banquiuros.

No estudo de Jerônimo et al. (2016) com o *P. reticulatum* x *P. corruscans*, foram identificados protozoários ciliados *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* sp. *E. Epistylis* sp.; mixosporídeos *Henneguya* e *Myxobolus* sp.; monogêneos *Ameloblastella*

sp., *A. paraguayensis*, *Vancleaveus ciccinus*; *V. fungulus*; e *V. janacauensis*; os cestodeos foram identificados como *C. abscissus*, *Nomimoscolex sudobin* e *S. rugosa*.

A ocorrência de *V. ciccinus* e *V. janacauensis* no surubim híbrido foi incomum e pode estar relacionada à hibridação interespecífica, o que os torna alvo de preocupação ecológica pela capacidade de abrigar parasitas incomuns (JERÔNIMO et al., 2016).

Destacam-se diversos estudos envolvendo as espécies de bagres e infestações de parasitos; onde é possível verificar a escassez de trabalhos neste tema com o híbrido pintado da Amazônia (Quadro 1).

O parasitismo ocorre como o resultado de uma interação entre o hospedeiro, o parasita e o meio ambiente, e o desenvolvimento da doença parasitária, ocorre devido a um desequilíbrio entre estes três fatores (BUCHMANN; LINDESTROM, 2002; NEVES, 2005).

Quando os peixes são cultivados em grande número, são expostos a fatores adversos no ambiente, como a introdução de espécies selvagens, as quais facilitam a propagação parasitária no viveiro (TROELL et al., 2014).

As variáveis abióticas como temperatura, oxigênio dissolvido e pH, quando fora da faixa de conforto, são fatores limitantes para a produção, pois podem contribuir para o surgimento e aumento da demografia de alguma espécie de parasita (XU et al., 2007; GRAÇA; MACHADO, 2007; JERÔNIMO et al., 2011; DIAS-GRIGÓRIO, 2013), e também o tipo de alimento fornecido e qualidade das águas no geral (MARTINS et al., 2002; CIRILLO et al., 2014; JUSTINO et al., 2016).

Quadro 1 - Estudos envolvendo a infestação de ecto e endoparasitos em bagres.

Espécie	Parasito	Local observado	Características do estudo	Autor
Cachara (<i>P. fasciatum</i>)	<i>Eustrongylides</i> <i>Contracaecum</i>	Musculatura esquelética, mesentério	Meio natural Período: 2004-2006; 149 espécimes	Barros et al. (2009)
	<i>C. abscissus</i> , <i>S. rugosa</i> , <i>H. kaparari</i> , <i>Peltidocotyle rugosa</i> , <i>Megathylacus travassosi</i> .	Intestino e mesentério	Meio natural Período: 2003-2005 34 espécimes	Campos et al. (2008)
<i>P. corruscans</i>	<i>Cucullanus pseudoplatystomae</i> , <i>Eustrongylides</i> , <i>Contracaecum</i> sp e <i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) sp.	Olhos, trato digestivo, rins, bexiga nadatória e gônadas	Meio natural Período: 1992-1993 110 espécimes	Machado et al. (1996)
	<i>Henneguya</i> e <i>Tripartiella</i> sp. (Ciliophora: Peritichia)	Mucos de superfícies corporais e brânquias.	Viveiros escavados Período: mar. a ago. de 2006 17 espécimes	Pinto (2008)
<i>P. tigrinum</i>	<i>V. fungulus</i> e <i>P. pavanellii</i> Larvas de namatóides	Brânquias Fossas nasais Mesentério	Feiras de peixes Período: mai. a set. de 2005 9 espécimes	Lopes (2016)
Cachapinta (<i>P. reticulatum</i> x <i>P. corruscans</i>)	<i>I. multifiliis</i> , <i>Trichodina</i> sp. <i>Epistylis</i> sp.; <i>Henneguya</i> , <i>Myxobolus</i> sp.; <i>Ameloblastella</i> sp. <i>V. ciccinus</i> ; <i>V. fungulus</i> ; e <i>V. janacauensis</i> ; <i>C. abscissus</i> , <i>Nomimoscolex sudobin</i> e <i>S. rugosa</i>	Brânquias, pele, fígado, rim e intestinos	Pisciculturas 02, Estação quente e fria	Jerônimo et al. (2016)

A composição da diversidade parasitária, além dos fatores ambientais citados, depende de fatores do hospedeiro e do parasita. Quanto ao hospedeiro destacam-se o habitat, a fisiologia, a idade e o sexo. Quanto ao parasita a disponibilidade de larvas infectantes, de hospedeiros individuais e depende da resposta imune do hospedeiro ao estabelecimento da larva e mortalidade natural dos parasitas (TAKEMOTO et al., 2004).

A relação parasita-hospedeiro é altamente complexa, considerada uma relação mais especializada, sendo necessários conhecimentos sobre a resposta do hospedeiro frente a infestação e fatores que possam interferir nessa resposta como nível de estresse, estágio de maturação gonadal, estado de hígidez e outros (HURTREZ-BOUSSÈS et al., 2001; TULLY; NOLAN, 2002).

Os parasitas podem reduzir o crescimento do hospedeiro e sua sobrevivência direta e indireta. Qualquer fator que tenha efeito direto na saúde do peixe e diminua sua resistência imunológica contribui para que os agentes patogênicos proliferem,

podendo levar o hospedeiro à morte, conseqüentemente consideráveis perdas econômicas na aquicultura (MORAES; MARTINS, 2004; VITAL et al., 2008). Os parasitas refletem indiretamente, os hábitos de vida dos peixes, incluindo suas interações com as comunidades planctônicas e ícticas, podendo constituir-se em indicadores de estresse ambiental (ABDALLAH, 2009).

A análise do índice de condição do hospedeiro é um indicador quantitativo importante do grau de higidez do peixe parasitado, sendo utilizado como parâmetro de correlação com o parasitismo (BARROS et al., 2009). De acordo com Le Cren (1951), o fator de condição (Kn) é um indicador quantitativo da aptidão do peixe, refletindo a alimentação recente e ou gastos de reservas em atividades, possibilitando relações com condições ambientais e aspectos comportamentais das espécies.

Esse indicador é obtido usando a relação peso-comprimento do indivíduo. Se a relação é igual a um, este está em condições normais. Porém, qualquer alteração (influenciada por mudanças ambientais, falta de alimentos ou até mesmo parasitismo) nesta relação faz com que haja variações no presente cálculo (TAVARES-DIAS et al., 2011; HOSHINO, 2013).

Espera-se uma correlação negativa entre o Kn e o hospedeiro parasitado (CONE, 1995). No trabalho de Lizama et al. (2006) observou-se que existiam diferenças entre os grupos de hospedeiros. Os peixes parasitados apresentaram significativamente maior fator de condição que o peixe não parasitado. O que difere do esperado, que pelo fato de estarem parasitados seu Kn ao invés de diminuir, aumentou. O que pode ser explicado pois, parasitos de baixa patogenicidade podem estar em grande abundância no hospedeiro, mas sem influenciar negativamente seu fator de condição (MOREIRA et al., 2010).

Além disso, hospedeiros podem adquirir resistência aos parasitos, devido a adaptação, portanto, não tem o fator de condição influenciando negativamente, nisso podem ser incluídos também os indivíduos mais jovens (DIAS et al., 2004; LIZAMA et al., 2006). Embora os peixes pareçam tolerar pesadas infestações, como de monogêneos por exemplo, que apresentam ciclo de vida direto e causam redução da capacidade respiratória, estes podem vir a morrer se o nível de oxigênio dissolvido na água diminuir (THATCHER; BRITES-NETO, 1994).

Estudos adicionais são necessários para uma maior consolidação a respeito da ictiofauna do híbrido Pintado da Amazônia, considerando que ainda não existem trabalhos publicados especificamente para este espécime. Sabendo também que as espécies componentes da hibridização possuem uma fauna parasitária pouco conhecida e pouco estudada. Por fim, esta revisão pode contribuir e abrir novos caminhos para futuros trabalhos, uma vez que é um peixe muito apreciado na Amazônia e também em todo o país.

3 MATERIAL E MÉTODOS

No período de ago/2016 a mai/2017, foi escolhida uma piscicultura, localizada na estrada do Panorama km 8 (Figura 2). A piscicultura possui sistema de cultivo intensivo com tanque escavado, sistema e aeração natural. A quantidade de água do tanque era de 5.000m em 1,90cm de profundidade (Figura 3).



Figura 2. Piscicultura São Raimundo, localizada na Estrada do Panorama km 8.

O piscicultor cultivava apenas o híbrido Pintado-da-Amazônia (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*) no tanque, estando na fase de alevinos (5 a 6 meses de idade), a alimentação era com ração com 35% de protreína.

Foram colhidos com ajuda de redes de arrasto 54 espécimes do híbrido Pintado-da-Amazônia (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*), sendo uma média de 12 peixes por coleta, num período de um mês. As coletas foram realizadas de um único tanque, onde era cultivado somente a espécie estudada.



Figura 3. Tanque escavado com cultivo de Pintado-da-Amazônia (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*)

Os peixes coletados das pisciculturas foram encaminhados em recipientes isotérmicos com oxigênio para o Laboratório de Apoio a Vida Silvestre, da Unidade de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária, Mario Alves Ribeiro da Universidade Federal do Acre, uma vez no laboratório os peixes foram sacrificados por percussão cervical em seguida pesados, medidos e identificados conforme Pavanelli et al. (2013).

Após o sacrifício os peixes foram analisados macroscopicamente quanto ao estado de higidez, e quanto à presença de ectoparasitas. Logo em seguida, foram retirados os arcos branquiais, e depois avaliados quanto ao aspecto visual (presença de muco, coloração vermelha escura ou deformidade nas lamina branquiais) após análise, foram colocando-os em recipientes com água aquecida a 60°C, no qual foram vigorosamente agitados, para desprendimento dos parasitos e após 10 a 15 minutos foi acrescentado o formol a 5%.

Para endoparasitas, foi realizada uma incisão no ventre do peixe, começando do ânus e indo até próximo à região das brânquias. A seguir rebateu-se as paredes laterais da cavidade visceral, expostos os órgãos internos do peixe, foram observados se havia parasitas aderidos aos órgãos ou a cavidade. Depois de retirado o trato digestivo, foi separado e colocado em formol a 5% segundo Eiras et al. (2006).

As amostras foram identificadas com o tipo e o número de identificação. Este número de identificação foi colocado em formulário de necropsia com o endereço da piscicultura e com as características mensuradas no dia da coleta, tais como: pH, oxigênio dissolvido, tipo de alimentação do peixe e data da coleta.

As amostras foram analisadas no Laboratório do Instituto Federal do Acre e depois no Laboratório de Ensino em Biologia da Universidade Federal do Acre, os mesmos foram para utilizar o estereomicroscópio (Leica EZ4), sendo submetidas a minuciosa pesquisa com ajuda de agulhas hipodérmicas, pinças e tesoura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados 54 exemplares do peixe híbrido (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*) variando de 20g a 170g, (média: 102,48g \pm 36,95DP). O comprimento total variou de 16cm a 31cm, (média: 26,03cm \pm 3,20DP). A piscicultura tinha um único tanque, com 1,80m de profundidade, destinado exclusivamente ao cultivo do Pintado da Amazônia. O fato de serem juvenis pode explicar menor exposição a parasitas.

A influência do tamanho do hospedeiro sobre a composição qualitativa e quantitativa das infrapopulações parasitárias é um ponto a ser discutido, uma vez que peixes com tamanhos maiores podem vir a apresentar maior carga parasitária, devido ao maior tempo de exposição, porém não é algo que possa ser generalizado (BARROS et al., 2009).

As brânquias dos espécimes estudados apresentaram-se aparentemente normais em coloração e integridade, não havendo excesso de muco e nem cistos visíveis macroscopicamente, podendo ser um indicativo de adequado estado de saúde, pois o parasitismo geralmente ocasiona efeitos deletérios sobre a estrutura branquial como excesso de muco, coloração vermelha e intensa, petéquias, áreas pardacentas, irregulares e de tamanhos variados, porém não se descarta alterações histológicas (SCHALCH et al., 2006).

Com relação à pesquisa de endo e ectoparasitas, todas as amostras processadas neste estudo apresentaram ausência de parasitas. Resultado semelhante foi registrado em estudo prévio realizado com 40 indivíduos de *Colossoma macropomum* utilizados para produção comercial, no qual houve ausência de parasitismo nesses indivíduos (SALGADO, 2010).

Além disso, a ausência de endoparasitas nos espécimes pode ser explicada pelo sistema de criação intensivo, no qual os peixes ficam separados de qualquer outra espécie e dependendo do local há um controle na densidade populacional, que é o caso da piscicultura analisada neste trabalho. Um outro fator é devido o ciclo de vida dos endoparasitos serem mais complexos, exigindo mais de um hospedeiro intermediário, que adquire as endoparasitoses pela ingestão destes

hospedeiros que se encontram em condições naturais (PINTO, 2008). Como estes animais são alimentados de ração, há uma interrupção deste ciclo.

O trabalho de Jerônimo et al. (2016) avaliou a fauna de parasitos do surubim híbrido cultivado (*P. reticulatum* x *P. corruscans*) e a relação hospedeiro-parasito-ambiente. Um total de 120 híbridos de duas fazendas, 60 em cada estação. Foram encontrados: protozoário ciliado *I. multifiliis* e Monogenea (*Ameloblastella* sp., *Amphocleithrium paraguayensis*, *V. ciccinus*, *V. fungulus* e *V. janacauensis*), com prevalências acima de 80%.

Observou-se que os parasitos não causaram danos ao estado de saúde do surubim híbrido. Esses resultados estão relacionados às boas práticas de manejo e qualidade ambiental implementada pelos produtores. O que pode justificar a ausência de parasitas, pois os peixes não apresentaram danos no estado de higidez.

O resultado encontrado para pH foi de 6,05 e oxigênio dissolvido foi de 7,8 estando dentro dos padrões estabelecidos. Os baixos níveis de oxigênio podem conduzir a uma alta porcentagem de infestação parasitária, como ocorreu no trabalho de Dias et al. (2015) os quais as 8 fazendas coletadas tiveram resultados abaixo dos 3 mg L⁻¹. A Resolução Conama nº 357, de 17/3/2005, classifica as águas com pesca ou cultivo de organismos para consumo intensivo. Essa Resolução exige que as pisciculturas não tenham menos que 5mg/l de oxigênio dissolvido (OD) e que o pH esteja entre 6,0 e 9,0.

As variações dos fatores químicos da água como pH, oxigênio dissolvido, níveis de amônia levam ao desaparecimento de alguns grupos de parasitas como resultado da extinção dos hospedeiros intermediários. Os moluscos são hospedeiros intermediários de trematódeos digenéticos e são muito afetados pelas alterações do meio (GRAÇA; MACHADO, 2007). O local coletado era bem controlado quanto a concentração de peixes no tanque, porém não havia controle de pH, oxigênio e temperatura constantes, portanto não é possível associar a ausência de parasitas aos parâmetros físicos e químicos.

A aparente ausência de parasitos não representa uma menor sensibilidade desta espécie às infecções parasitárias, uma vez que há relatos de parasitas que foram encontrados tanto nas espécies separadas como no híbrido, mas sim uma limitação de técnica utilizada.

5 CONCLUSÕES

Foi registrada ausência de parasitismo nos 54 espécimes do híbrido Pintado-da-Amazônia (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*), obtidas de uma piscicultura do Município de Rio Branco – Acre, no período de ago/2016 a mai/2017, indicando adequado manejo ambiental e sanitário da propriedade.

Estudos prospectivos podem ser realizados em cima de diferentes quantidades de amostragem e técnicas de diagnóstico parasitológico, como também avaliar sazonalidade e relação parasita-hospedeiro as quais muito contribuirão para este espécime de grande importância para as pisciculturas e mercados locais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, V. D. **Biodiversidade dos monogenéticos (Platyhelminthes: Monogenea) parasitos de peixes do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2009. 72f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.
- ACEB - Associação Cultural e Educacional Brasil (2014). **1º Anuário brasileiro de pesca e aquicultura.**
- ALMEIDA FILHO, R. L.; HONORATO, C. A.; DE ALMEIDA, L. C.; USHIZIMA, T. T.; SANTAMARIA, F. M. Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma* sp.) – desafio para aquicultura. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 5, p.1995-2010, 2012.
- AMARANTE, C. F.; TASSINARI, W. S.; LUQUE, J. L.; PEREIRA, M. J. S. Parasite abundance and its determinants in fishes from Brazil: an eco-epidemiological approach. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, v. 25, n. 2, p.196-201, 2016.
- ASCHE, F.; ROHEIM, C. A.; SMITH, M. D. Trade intervention: nota silver bullet to address environmental externalities in global aquaculture. **Marine Policy**, v. 69, p.194-201, 2016.
- BAKKE, T. A.; HARRIS, P. D. Diseases and parasites in wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations. **Canadian Journal Fisheries Aquatic Sciences**, v. 55, S1, p.247-266, 1998.
- BARROS, L. A.; OLIVEIRA, R. L.; MORAES-FILHO, J.; JUSTINO, C. H. S.; MATEUS, L. A. F. Análise do parasitismo por *Contracaecum* sp. e *Eustrongylides* sp. em cacharas, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Pimelodidae) provenientes do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, p.58-61, 2009.
- BARROS, L. A.; MORAES-FILHO, J.; OLIVEIRA, R. L. Nematóides com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, n. 1, p.55-57, 2006.
- BARTLEY, D. M.; RANA, K.; IMMINK, A. J. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 10, p.325-337, 2000.
- BAYOUMY, E. M.; OSMAN, H. A. M.; EL-BANA, L. F.; HASSANAIN, M. A. Monogenean parasites as bioindicators for heavy metals status in some Egyptian red sea fishes. **Global Veterinaria**, v. 2, n. 3, p.117-122, 2008.
- BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; SANTANA, J. V. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 4, n. 2, p.50-58, 2016.

- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. (2013). **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**. Brasília: República Federativa do Brasil.
- BUCHMANN, K.; LINDESTROM, T. Interactions between monogenean parasites and their fish hosts. **International Journal for Parasitology**, v. 32, p.309-319, 2002.
- CAMPOS, C. M.; FONSECA, V. E.; TAKEMOTO, R. M.; MORAES, F. R. Fauna parasitária de cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* (Siluriforme: Pimelodidae) do Rio Aquidauana, Pantanal Sul Mato-Grossense, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 1, p.91-96, 2008.
- CAMPOS, C.F.M. **Fauna parasitária e alterações teciduais em três espécies de peixes dos Rios Aquidauana e Miranda, Pantanal Sul Mato-Grossense**. 2006. 116p. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2006.
- CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189p.
- CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira – SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p.168-176, 2005.
- CIRILLO, T.; FASANO, E.; ESPOSITO, F.; AMORENA, M.; AMODIO, C. R. Occurrence of NDL-PCBs, DL-PCBs, PCDD/Fs, lead and cadmium in feed and in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farmed in Italy. **Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess**, v. 31, n. 2, p.276-287, 2014.
- CHUBB, J. C. Seasonal Occurrence of Helminthes in Freshwater Fishes Part I. Monogenea. **Advances in Parasitology**, v. 15, p.133, 1977.
- COHEN, S. C.; JUST, M. C. N.; KOHN, A. **South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles**. Oficina de Livros, Rio de Janeiro, 2013.
- CONAMA, Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF, 18 mai. 2005. Seção 1, p.58.
- CONE D. K. Monogenea (Phylum Platyhelminthes). In: _____. **Fish diseases and disorders. Protozoan and Metazoan Infections**. Wallingford: CABI, 1995. p.289-328.
- CRETI, P.; TRINCHELLA, F.; SCUDIERO, R. Heavy metal bioaccumulation and metallothionein content in tissues of the sea bream *Sparus aurata* from three different fish farming systems. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 165, p.321-329, 2010.
- DIAS, M. K. R.; NEVES, L. R.; MARINHO, R. G. B.; TAVARES-DIAS, M. Parasitic infections in tambaqui from eight fish farms in Northern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, 2015.
- DIAS, P. G.; FURUYA, W. M.; PAVANELLI, G. C.; MACHADO, M. H.; TAKEMOTO, R. M. Carga parasitária de *Rondonia rondoni*, Travassos, 1920 (Nematoda, Atractidae) e fator de condição do armado, *Pterodoras granulosus*, Valenciennes, 1833 (Pisces, Doradidae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p.151-156, 2004.
- DIAS-GRIGÓRIO, M. K. R. **Diversidade parasitária e relação parasito-hospedeiro em *Colossoma macropomum* e seu híbrido tambatinga cultivados em Macapá, Estado do Amapá**. 2013. 100f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, 2013.

- DOLABELLA, S. S.; BARBOSA, L. **Fundamentos de parasitologia** – São Cristóvão : Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2011. 1. Parasitologia. p.8-9.
- DUTTA, M. K.; ISSAC, A.; MINHAS, N.; SARKAR, B. Image processing based method to assess fish quality and freshness. **Journal of Food Engineering**, v. 177, p.50-58, 2016.
- EIRAS, J. C. **Elementos de Ictioparasitologia**. Fundação Eng. Antônio de Almeida, Porto, 1994, p.339.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2.ed. Maringá: Eduem, 2006. 199p.
- FARIA, P. M. C. **Produção de híbridos de *pseudoplatystoma* spp. em sistema de recirculação de água**. 2010. 52f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010.
- FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture**: 2012. Rome, 2012. 209p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>> Acesso em 13 Abr. 2016.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). **Fishery and aquaculture statistics 2012**. Roma: FAO yearbook.
- FERREIRA-SOBRINHO, A.; TAVARES-DIAS, M. A study on monogenean parasites from the gills of some cichlids (Pisces: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 87, p.1002-1009, 2016.
- FIM, J. D. I. 1995. Sistema integrado de cultivo entre animais e peixes. In: Val, A.L.; HONCZARYK, A. **Criando peixes na Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia. 149p.
- GATTI-JUNIOR, P.; ASSUNÇÃO, A. W. A.; BALDIN, J. C.; AMARAL, L. A. Microbiological quality of whole and filleted shelf-tilapia. **Aquaculture**, São Paulo, v. 433, p.196-200, 2014.
- GRAÇA, R. J.; MACHADO, M. H. Ocorrência e aspectos ecológicos de metazoários parasitos de peixes do lago do Parque do Ingá, Maringá, estado do Paraná. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v. 29, p.321-326, 2007.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do pescado In: GERMANO P. M. L. GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela; 2001. p. 115-117.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Manole; 2008. 986p.
- HONER, M. R. Novos rumos na pesquisa em parasitologia veterinária no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 1, n. 0, p.3-4, 1991
- HOSHINO, M. D. F. G. **Parasitofauna em peixes Characidae e Acestrorhynchidae da bacia do igarapé Fortaleza, Estado do Amapá, Amazônia Oriental**. 2013. 85f. Tese (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá, Amapá, AM, 2013.
- HURTREZ-BOUSSÈS, S.; MEUNIER, C.; DURAND, P.; REANUD, F. Dynamics of host–parasite interactions: the example of population biology of the liver fluke (*Fasciola hepatica*). **Microbes and Infection**, v. 3, p.841-849, 2001.
- INOUE, L. A. K. A.; HISANO, H.; ISHIKAWA, M. M.; ROTTA, M. A.; SENHORINI, J. A. **Princípios básicos para produção de alevinos de surubins (pintado e cachara)**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 26 p.

- ISHIKAWA, M. M.; PÁDUA, S. B.; VENTURA, A. S.; CAPECCI, R. S.; VENDRUSCOLO, A. B.; CARRIJO-MAUAD, J. R. **Infestação por ictio em surubim híbrido durante a fase inicial de criação**. Dourados: Embrapa, 2011. 5p. (Documento Técnico 165). Disponível em: <<http://www.bdpa.cnpia.embrapa.br/consulta/busca>> Acesso em: 15 jun. 2017.
- JERÔNIMO, G. T.; SPECK, G. M.; CECHINEL, M. M.; GONÇALVES, E. L. T.; MARTINS, M. L. Seasonal variation on the ectoparasitic communities of Nile tilapia cultured in three regions in southern Brazil. **Brazilian Journal Biological**, v. 71, n. 2, p.365-373, 2011.
- JERÔNIMO, G. T.; PÁDUA, S. B.; VENTURA, A. S.; GONÇALVES, E. L. T.; ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L. Parasitological assessment in the hybrid surubim (*Pseudoplatystoma reticulatum* x *P. corruscans*), with uncommon occurrence of Monogenea parasites. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, v. 25, n. 2, p.179-186, 2016.
- JUSTINO, C. I. L.; DUARTE, K. R.; FREITAS, A. C.; PANTELEITCHOUK, T. S. L.; DUARTE, A. C.; ROCHA-SANTOS, T. A. P. Contaminants in aquaculture: Overview of analytical techniques for their determination. **Trends in Analytical Chemistry**, v. 80, p.293-310, 2016.
- KIM, J. H.; HAYWARD, C. J.; HEO, G. J. Nematode worm infections (*Camallanus cotti*, Camallanidae) in guppies (*Poecilia reticulata*) imported to Korea. **Aquaculture**, v. 205, p.231-235, 2002.
- KUBITZA, F.; ONO, E. A.; CAMPOS, J. L. Alguns Destaques da Piscicultura em 2011. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.21, n.128, p.14-23, 2011.
- LE CREN, E. D. The length-weight relation and seasonal cycle in gonad weight and condition perch *Perca fluviatilis*. **Journal of Animal Ecology**, v. 20, n. 2, p.201-219, 1951.
- LIMA, L. C.; LEITE, R. C. Boas coletas garantem bons diagnósticos. **Panorama da Aquicultura**, v. 16, n. 96, p.24-29, 2006.
- LIZAMA, M. A. P.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. Parasitism influence on the hepato, splenosomatic and weight/length relation and relative condition factor of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 15, n. 3, p.116-122, 2006.
- LOPES, L. P. C. **Composição e estrutura da comunidade parasitária associada às espécies do gênero *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862) (Siluriformes: Pimelodidae) da Amazônia Central, Brasil**. 2006. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2006.
- LÓPEZ, T. M. M. **Reprodução induzida e desenvolvimento inicial do Jundiá *Leiarius marmoratus* (PISCES: SILURIDAE)**. 2014. 50 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2014.
- LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, s.1, p.161-165, 2004.
- MACHADO, M. H.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon Borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná river. **Memorial Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 4, p.441-448, 1996.

- MARENGONI, N. G.; SANTOS, R. S.; GONÇALVES-JÚNIOR, A. C.; GINO, D. M.; ZERBINATT, D. C. P.; LIMA, F. S. Monogenoidea (Dactylogyridae) em tilápias-do-nilo cultivadas sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p.393-400, 2009.
- MARTINS, M. L.; ONAKA, E. M.; MORAES, F. R.; BOZZO, F. R.; PAIVA, A. M. F. C.; GONÇALVES, A. Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p.981-985, 2002.
- MARTINS, M. L. Cuidados básicos e alternativas no tratamento de enfermidades de peixes na aquicultura brasileira. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Liv. Varela, 2004. cap.17, p.357-370.
- MORAES, F. R.; MARTINS, M. L. Condições pré-disponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva. In: ____ **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: Tec Art, 2004, p.343-386.
- MOREIRA, L. H. A.; YAMADA, F. H.; CESCHINI, T. L.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. The influence of parasitism on the relative condition factor (Kn) of *Metynnis lippincottianus* (Characidae) from two aquatic environments: the upper Parana river floodplain and Corvo and Guairacá rivers, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 32, n. 1, p.83-86, 2010.
- MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010**. Brasília, DF, 2012. 129p. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/images/docs/Informações_e_Estatísticas/Boletim MPA 2010.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/docs/Informações_e_Estatísticas/Boletim_MPA_2010.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2013.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 11 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.
- NEVES L. R., PEREIRA F. B., TAVARES-DIAS M., LUQUE J. L. Seasonal influence on the parasite fauna of a wild population of *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **Journal of Parasitology**, v. 99, p.718–721, 2013.
- OBA, E. T.; MARIANO, W. S.; SANTOS, L. R. B. Estresse em peixes cultivados: agravantes e atenuantes para o manejo rentável. In: ____ **Manejo e Sanidade de Peixes em Cultivo**. Macapá: Embrapa – Amapá, 2009, p.226-247.
- OLIVEIRA, E. R. N.; VIEGAS, E. M. M. Qualidade do pescado In: ____ **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Varela, 2004, p.415-424.
- OTTINGER, M.; CLAUSS, K.; KUENZER, C. Aquaculture: Relevance, distribution, impacts and spatial assessments e a review. **Ocean & Coastal Management**, v. 119, p. 244-266, 2016.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3 ed. Maringá: Eduem, 2002, 311p.
- PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá-SC: Eduem, 2013.
- PEREIRA, N. L.; MAUAD, J. R. C.; ISHIKAWA, M. M.; PÁDUA, S. B.; RUSSO, M. R.; MENEZES-FILHO, R. N.; TAKEMOTO, R. M. Fauna parasitária em jundiara oriundo de piscicultura no Estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA, 5., 2012, Palmas, Anais... Palmas: Unir - AQUABIO, 2012.

- PINTO, E. **Infecções parasitárias em Pintados (*Pseudoplatystoma coruscans*, Agassiz 1829), em sistema de cultivo intensivo no município de Dourados, MS.** 2008. 37p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2008.
- PINTO, H. A. **Biologia e taxonomia de trematódeos transmitidos por moluscos dulciaquícolas na Represa da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.** 2013. 299f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2013.
- RAMIREZ-MERLANO, J. A. et al. Utilización de organismos vivos como primeira alimentación de larvas de yaque (*Leiaris marmoratus*) bajo condiciones de laboratorio. **Orinoquia**, v. 14, n. 1, p.45-58, 2010.
- REIS, R. E., KULLANDER, S. O., FERRARIS, C. J. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** EDIPUCRS: Porto Alegre, 2003.
- RIGBY, B.; DAVIS, R.; BAVINGTON, D.; BAIRD, C. Industrial aquaculture and the politics resignation. **Marine policy**, v.80, p. 19-27, 2017
- ROTTA, M. A. **Ictiômetro para biometria de surubins (pintado e cachara).** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003, p.4. Comunicado Técnico, 28.
- SALGADO, R. L. **Avaliação parasitológica do pescado fresco comercializado no sudeste do Pará.** 2010. 81f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2010.
- SANTOS, C. Aquicultura e pesca: a mudança do poder exploratório. In: ___TAVARES-DIAS, M. **Manejo e Sanidade de Peixes em Cultivo.** Embrapa, 2009
- SANTOS, P. S.; BORGES, J. N.; FERNANDES, E. S.; PIZANI, A. P. C. L. Nematoda. In: ___ **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá-SC: Eduem, 2013, p.333.
- SCHALCH, S. H. C; MORAES, F. R.; MORAES, J. R. E. Efeitos do parasitismo sobre a estrutura branquial de *Leporinus macrocephalus* Garavello e Britsk, 1988 (Anastomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.15, n.3, p.110-115, 2006.
- SILVEIRA, A. C. A.; ALMEIDA, K. S. S.; COHEN, S. C. Estudo sobre a ocorrência de helmintos monogenea, digenea e nematoda parasitando peixes da espécie *trachelyopterus striatulus* (Steindachner, 1877) (siluriformes: auchenipteridae) provenientes do Rio Guandu (RJ). **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 8, n. 1, p.1-8, 2013.
- TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P.; GUIDELLI, G. M.; PAVANELLI, G. C. Parasitos de peixes de águas continentais. In: ___ RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. **Sanidade de organismos aquáticos.** São Paulo: Varela, 2004, p.179-180.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES F. R, KRONKA, S. N. Fator de condição e relação hepato e esplênossomática em teleósteos de água doce naturalmente parasitados. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p.533-537, 2000.
- TAVARES-DIAS, M.; MONTEIRO, A. M. C.; AFFONSO, E. G.; AMARAL, K. D. S. Weight-length relationship, condition factor and blood parameters of farmed *Cichla temensis* Humboldt, 1821 (Cichlidae) in central Amazon. **Neotropical Ichthyology**, v. 9, n. 1, p.113-119, 2011.

- TAVARES-DIAS M., OLIVEIRA M. S. B., GONÇALVES R. A., SILVA L. M. A. Ecology and seasonal variation of parasites in wild *Aequidens tetramerus*, a Cichlidae from the Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 59, p.158-164, 2014.
- THATCHER, V. E.; BRITES-NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 16, n. 3, p.111-128, 1994.
- TROELL, M.; NAYLOR, R. M.; METIAM, M.; BEVERIDGE, M.; TYEDMERS, P. H.; FOLKE, C.; ARROW, K. J.; BARRETT, S.; CRÉPIN, A. S.; EHRLICH, P. R. et al., Does aquaculture add resilience to the global food system?. **Perspective**. v. 111, n. 37, p.13257-13263, 2014.
- TULLY, O.; NOLAN, D. A review of the population biology and host-parasite interactions of the sea louse *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae). **Parasitology**, v. 124, p.165-182, 2002.
- VITAL, J. F. **Diversidade parasitária de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) (Chacariformes: Characidae) durante o ciclo hidrológico em um lago de várzea e seu potencial como indicadora da qualidade ambiental**. 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2008.
- XU, D. H.; SHOEMAKER, C. A.; KLESZIUS, P. H. Evaluation of the link between gyrodactylosis and streptococcosis of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). **Journal of Fish Diseases**, v. 30, n. 4, p.233-238, 2007.
- ZAGO, A. C. **Análise parasitológica e microbiológica de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) criadas em tanques-rede no reservatório de Água Vermelha - SP e suas inter-relações com as variáveis limnológicas e fase de criação**. 2012. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2012.
- ZANOLO, R.; YAMAMURA, M. H. Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 2, p.281-288, 2006.

APÊNDICE

_____ Nome genérico	_____ Nome específico	<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> HOSPEDEIRO
_____ Nome vulgar	_____ Sexo	
Data da coleta: ____/____/____		
Local da coleta: _____		
Armazenagem: () sim () não Refrigerador: () Congelador ()		
Peso: _____ g Comprimento total: _____ cm Comprimento padrão: _____ cm		
Modo de captura: _____		
Sítios externos Superfície do corpo: _____ abdominal: _____ Boca: _____ Opérculos: _____ Narinas: _____ Brânquias: _____ Olhos: _____ Nadadeiras: _____	Sítios internos Cavidade Intestino: _____ Gônadas: _____ Vesícula gasosa: _____ Fígado: _____ Musculatura: _____ Rins: _____	
Anotações: Alimentação: _____ T°: _____ O: _____ pH: _____		

APÊNDICE A – Fac-simile do formulário de necropsia dos peixes.