



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS LARANJAL DO JARI

PALOMA CAVALHEIRO CASTOR

**OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITOS EM PEIXES REDONDOS DE
PISCICULTURA DE LARANJAL DO JARI (AP)**

LARANJAL DO JARI

2023

PALOMA CAVALHEIRO CASTOR

**OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITOS EM PEIXES REDONDOS DE
PISCICULTURA DE LARANJAL DO JARI (AP)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de licenciatura em Ciências Biológicas como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amapá.

Orientador: Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja.

LARANJAL DO JARI

2023

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C354o Castor, Paloma Cavalheiro
 Ocorrência de Ectoparasitos em peixes redondos de piscicultura de Laranjal do Jari (AP) / Paloma Cavalheiro Castor - Laranjal do Jari, 2023.
 43 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Curso de Licenciatura em Ciências Biológica, 2023.

Orientador: Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja.

1. Peixes redondos. 2. Ectoparasitos. 3. Piscicultura. I. Pantoja, Dr. Wanderson Michel de Farias, orient. II. Título.


Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PALOMA CAVALHEIRO CASTOR


**OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITOS EM PEIXES REDONDOS DE
PISCICULTURA DE LARANJAL DO JARI (AP)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **WANDERSON MICHEL DE FARIAS PANTOJA**
Data: 23/01/2024 21:43:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja (Orientador)
Instituto federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **LAIANA VANESSA PEREIRA CARNEIRO**
Data: 23/01/2024 19:24:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Layana Vanessa Pereira Carneiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Profa. Dra. Marcenilda Amorim Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 14/12/23

Conceito/Nota: 8.9

À minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por ser tão maravilhoso e estar sempre comigo, me guiado até nos dias mais difíceis.

A minha amada família por acreditarem e torcerem sempre por mim; em especial as minhas sobrinhas Maria Eduarda e Maria Eloá, por ser um dos motivos de nunca desistir.

Aos meus queridos professores, Rita de Cassia, Luiz Aramis, Mabilia Nunes, Fraciscleyton dos Santos, Janaina Rafaella, Michel Machado, Suany Rodrigues, Christovam Galvão, Caio Cesar, Robson marinho, Rosimar Malhão, Jaceguai soares, Vera Lúcia, Laiana vanessa, Jonas de Brito, Wallace Reis, Ezequiel da Gloria, Flávio Cruz, Wanderson Michel, Núbia Caramello e Darley Matos, que ao longo dessa jornada tive o imenso prazer aprender sobre a docência, sempre me incentivando e inspirando a ser uma grande profissional futuramente.

Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pela amizade e laços construídos ao longo do curso, em especial as minhas amigas Claudia Coutinho e Tailane Monteles por todo apoio.

Ao meu orientador Dr. Wanderson Michel de Farias Pantoja. Aos meus amigos que torceram por mim.

Ao Instituto Federal do Amapá- Campus Laranjal do Jari, pela oportunidade. A todos, o meu muito obrigado.

“O principal processo da escola é o ensino aprendizagem e o principal agente deste processo é o professor.”

(COUTINHO, 2021, p.109)

RESUMO

O município de Laranjal do Jari é uma região conhecida pela atividade de piscicultura, principalmente a criação de peixes redondos, como tambaquis e tambacus. No entanto, essa atividade pode ser afetada pela ocorrência de ectoparasitas. Os ectoparasitas são organismos que vivem externamente no corpo do hospedeiro, causando danos e problemas de saúde. Nos peixes redondos em no Laranjal do Jari, alguns ectoparasitas comuns são os protozoários *Ichthyophthirius multifiliis* (*ictio*), os *monogenóides* (vermes) e as sanguessugas. O *ictio* é uma doença extremamente prejudicial para os peixes, dos mais comuns e pode causar doenças graves nos peixes, como perda de apetite, lesões na pele, crescimento retardado e mortalidade. Os *monogenóides* também são bastante prevalentes e podem infectar as brânquias dos peixes, prejudicando sua respiração e alimentação. Já as sanguessugas se alimentam do sangue dos peixes, causando anemia e enfraquecimento. As ocorrências ectoparasitas em peixes redondos de piscicultura em laranjal do Jari podem ser influenciadas por fatores como a qualidade da água, a densidade de peixes nos tanques e as práticas de manejo. É importante realizar um monitoramento regular da saúde dos peixes, utilizando métodos de diagnóstico adequados para identificar e tratar a presença de ectoparasitas. Para o controle e prevenção desses ectoparasitas, podem ser adotadas medidas como o tratamento com medicamentos antiparasitários, a limpeza e desinfecção dos tanques, a manutenção de boas condições de qualidade da água e o controle da densidade de peixes nos tanques. Além disso, é fundamental que os criadores de peixes redondos estejam atentos às boas práticas de manejo e à saúde geral dos animais para prevenir a ocorrência desses parasitas.

Palavras-chave: parasitas; piscicultura; peixes redondos.

ABSTRACT

The municipality of Laranjal do Jari is a region known for its fish farming activity, mainly the farming of round fish, such as tambaquis and tambacus. However, this activity can be affected by the occurrence of ectoparasites. Ectoparasites are organisms that live externally in the host's body, causing damage and health problems. In round fish in the Jari orange grove, some common ectoparasites are the protozoa *Ichthyophthirius multifiliis* (ichthyus), monogenoids (worms) and leeches. Ich is an extremely harmful disease for fish, one of the most common and can cause serious illnesses in fish, such as loss of appetite, skin lesions, delayed growth and mortality. Monogenoids are also quite prevalent and can infect fish gills, damaging their breathing and feeding. Leeches feed on the blood of fish, causing anemia and weakness. The occurrence of ectoparasites in round fish from fish farms in Jari's Orangerie can be influenced by factors such as water quality, fish density in tanks and management practices. It is important to regularly monitor the health of fish, using appropriate diagnostic methods to identify and treat the presence of ectoparasites. To control and prevent these ectoparasites, measures can be adopted such as treatment with antiparasitic medications, cleaning and disinfecting tanks, maintaining good water quality conditions and controlling the density of fish in tanks. Furthermore, it is essential that round fish breeders pay attention to good management practices and the general health of the animals to prevent the occurrence of these parasites.

Keywords: parasites; pisciculture; round fish.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espécimes de tambaqui com ictiofitiríase (doença dos pontos brancos).....	25
Figura 2 - Fotomicrografia de exemplares de <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> evidenciando o núcleo em forma de ferradura.....	26
Figura 3 - <i>Piscinoodinium pillulare</i> em filamento branquial (400x).....	27
Figura 4 - Tambaqui apresentando coloração de ferrugem na região dorsal do corpo.....	28
Figura 5 - Monogeneas fixados a filamentos branquiais de tambaqui (100x).....	28
Figura 6 - Um dos Tanques de peixes do Sítio.....	30
Figura 7 - Tanque escavado com cultivo de Tabatinga.....	31
Figura 8 - Coleta de peixes utilizando a tela, no sítio Miguel Arcanjo.....	32
Figura 9 - Análise de peixes em laboratório.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Maiores municípios Produtores.....	24
Tabela 2 - Estudos de ocorrência de parasitos em peixes redondos no estado do Amapá.....	29
Tabela 3 - Parâmetros biométricos (média \pm desvio padrão) de quatro Etnoespécies coletadas em pisciculturas do municipal de Laranjal do Jari, Estado do Amapá, Brasil.....	34
Tabela 4 - Ocorrência de ectoparasitos nas espécies de peixes redondos analisados.....	35

LISTA DE SIGLAS

CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CONCEA	Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAP	Instituto Federal do Amapá
UFAC	Universidade Federal do Acre

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	PROBLEMA DE PESQUISA	16
3	JUSTIFICATIVA	18
4	OBJETIVOS	19
4.1	Objetivo geral	19
4.2	Objetivo específico	19
5	REVISÃO DE LITERATURA	20
5.1	Diversidade de peixes na Amazônia	20
5.2	Parasitas em peixes de água doce na amazônia	21
5.3	Ocorrência de ectoparasitos de peies redondos de piscicultura no estado do Amapá ...24	
6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
6.1	Área de estudo	30
6.2	Natureza da pesquisa e coleta de dados	31
6.3	Análise de dados	32
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura continental no Brasil, vem crescendo no decorrer dos anos, impulsionada especialmente pela piscicultura, que representa a maior parte da produção nacional da aquicultura. As regiões Sul e Sudeste correspondem as maiores produtoras de pescado. O Tambaqui, Pacu e Pirapitinga são os principais peixes redondos cultivados em água doce no Brasil, bem como seus híbridos (exemplo: Tambacu e Paqui), possibilitando diversas opções para cultivo, visto que o cruzamento origina híbridos com características desejáveis como ganho de peso e resistência ao frio. Em 2021, a soma dos peixes redondos e seus híbridos foi de 152,2 mil toneladas da produção brasileira (IBGE 2022), um dos principais motivos para esse número é o clima favorável à criação, uma vez que esses peixes são nativos com hábitos onívoros. No Brasil, essa espécie vem sendo cultivada em tanques-rede e tanques escavados, usando altas densidades de estocagem.

Para Kubitzka *et al.* (2007), a piscicultura como atividade econômica é recente no Brasil. Somente a partir na década de 1990 começou a surgir novas tecnologias de manejo direcionadas ao cultivo de espécies nativas como *Piaractus mesopotamicus* (pacu) e *Colossoma macropomum* (tambaqui), assim, surgiram as primeiras pisciculturas de grande porte direcionadas a engorda desses peixes em viveiros escavados.

No Amapá existem criadores de peixes, no entanto, as criações possuem característica semi-intensiva em sua maior parte, estendida para todos os municípios esse cultivo de forma desordenada e em orientação técnica devida para garantir a produtividade. Porém, em sistemas de criação semi-intensiva, principalmente, em tanques escavados são comuns os problemas relacionados a crescimento e alimentação, esses problemas associados a má qualidade da água e manejo inadequados e altas densidades de estocagem dos peixes podem interferir diretamente na produtividade (MARTINS *et al.*, 2002, 2010; LIZAMA *et al.*, 2007).

Em cultivo intensivo, as infestações parasitárias podem ser fatores limitantes à produção e produtividade, resultando em perdas econômicas e/ou gastos com tratamentos antiparasitários. As infestações podem ser favorecidas pela baixa qualidade da água e o manejo inadequado, quando este compromete o mecanismo de defesa dos peixes (MORAIS *et al.*, 2009; MARINHO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013), podendo levar a epizootias.

As doenças parasitárias podem ser fatores limitantes para o desenvolvimento dos peixes em cativeiro, uma vez que podem causar baixo crescimento e epizootias, reduzindo a lucratividade e elevado assim o custo de produção. Assim, são importantes os estudos

parasitológicos na criação, para o desenvolvimento de técnicas profiláticas e manejo sanitário adequados, principalmente em pisciculturas do estado do Amapá, onde as parasitoses em peixes cultivados são ainda desconhecidas. Com a expansão do cultivo intensivo de peixes redondos, observa-se também uma crescente preocupação no que diz respeito aos prejuízos econômicos causados pelas parasitoses (MARTINS *et al.*, 2010).

A ocorrência e a gravidade das enfermidades variam de acordo com as condições ambientais e os diversos fatores de pré-disposição. Nas regiões de clima temperado, as enfermidades infecciosas são as mais temidas. Porém, em regiões de clima tropical como o Brasil, algumas doenças parasitárias podem desempenhar papel relevante devido a epizootias, dependendo do grau de parasitismo, da resistência do hospedeiro e das oscilações de temperatura (BANU; KHAN, 2004; LEONARDO *et al.*, 2006), como as que ocorrem nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A susceptibilidade dos peixes aos parasitos varia também de espécie para espécies e de indivíduo para indivíduo, mas é maior em peixes jovens (VARGAS *et al.*, 2003a) e indivíduos desnutridos ou que passaram por privação alimentar, se agravando ainda mais quando as condições de qualidade de água são inadequadas (VARGAS *et al.*, 2003b; BANU; KHAN, 2004; AZEVEDO *et al.*, 2006; MARTINS *et al.*, 2010).

Os peixes redondos são espécies altamente apreciadas por sua carne firme, de excelente sabor e por sua grande habilidade de ganho de peso, rusticidade e adaptabilidade a viveiros. Na criação de peixes redondos, o produtor pode atuar em duas fontes de trabalho: na produção de alevinos na engorda ou em ambas as fases. Nessa esteira, investir na criação de peixes redondos com atenção à sanidade dos peixes e estudos parasitológicos pode ser um bom negócio para quem decide se dedicar à piscicultura.

O Tambaqui destaca-se como a principal espécie de peixe nativo cultivado em nosso país. Este pode atingir até 30kg em ambientes naturais e apresenta bom desempenho para a alevinagem e crescimento acelerado. Já o Pacu, peixe nativo, pode atingir 20kg na natureza e é muito apreciado em pesque-pague por apresentar fácil esportividade. Seu consumo se popularizou em todo o país, principalmente na região sudeste. A Pirapitinga também se configura como uma boa espécie de peixe redondo para ser criada com finalidade comercial. Contudo, apresenta crescimento um pouco mais lento que o tambaqui. Além disso é utilizado em cruzamentos para a obtenção de híbridos. Os Híbridos são formados a partir do cruzamento de diferentes espécies, como o tambacu, espécie híbrida mais comum no Brasil, obtida a partir do cruzamento de fêmeas do tambaqui e machos do pacu. O resultado do cruzamento de espécies diferentes é a obtenção de um peixe possui características benéficas das duas espécies:

ainda utilizando o tambacu como exemplo, ele se destaca por ser tolerante a águas com temperaturas mais baixas do que o tambaqui e por crescer mais rápido que o pacu. Há também outras espécies híbridas cultivadas, porém, em menor escala: o paqui, obtido com o cruzamento inverso do tambacu, e o tambatinga, fruto do cruzamento de fêmeas de tambaqui e machos do pirapitinga.

Porém, muitas dessas espécies tem sido criada conjuntamente ou separadamente em altas densidades de estocagem e elevados níveis de arrazoamento e esse modelo de criação pode ter impactos negativos no bem-estar geral desses peixes, diminuindo assim sua resistência às infecções parasitárias (El-SAYED, 2006; MARTINS *et al.*, 2010).

A morfometria de peixes pode ser realizada para ajudar a entender, através das medidas de peso e comprimento, o padrão de crescimento e se o manejo alimentar está sendo satisfatório. Assim, são importantes os estudos morfométricos associados a parasitologia na criação, para o desenvolvimento de técnicas profiláticas e manejo alimentar e sanitário adequados, principalmente em pisciculturas do estado do Amapá, Município de Laranjal do Jari, onde a produtividade e crescimento dos peixes não tem sido analisada para melhorar a produção de pescado e conseqüentemente aumentar o desenvolvimento do setor junto a economia e ao produtor.

Esta pesquisa tem como objetivo disponibilizar as informações obtidas por meio das análises parasitárias. Serão abordados os ectoparasitas que acometem esses peixes redondos de viveiros da região de Laranjal do Jari, os índices parasitários encontrados no corpo desse peixe e a forma de realização desse diagnóstico.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

A piscicultura desempenha um papel crucial na produção de alimentos e na economia local, especialmente na região da Amazônia, devido à sua abundante biodiversidade aquática e à crescente demanda por proteína animal. No entanto, a sustentabilidade e a produtividade da piscicultura são frequentemente desafiadas pela presença de ectoparasitos que afetam a saúde e o crescimento dos peixes cultivados. Estas infestações podem resultar em perdas econômicas significativas para os piscicultores, prejudicando a viabilidade econômica das operações e a disponibilidade de peixes para o mercado local e global.

Na região da Amazônia, onde a piscicultura representa uma importante fonte de emprego e subsistência para as comunidades locais, entender a ecologia dos ectoparasitos torna-se crucial para garantir a sustentabilidade deste setor. Amazônia é conhecida por abrigar uma diversidade extraordinária de espécies de peixes, muitas das quais são cultivadas em pisciculturas, como tambaqui, pirarucu, pacu, Matrinchã, entre outras. Essas espécies desempenham um papel fundamental na dieta e na economia da região, tornando essencial a proteção de suas populações contra os efeitos prejudiciais dos ectoparasitos.

Em particular, a localidade de Laranjal do Jari, situada no estado do Amapá, destaca-se como um importante centro de produção de peixes redondos, onde espécies como o tambaqui e o pacu são cultivadas em larga escala. Entretanto, a presença e o impacto dos ectoparasitos nestas espécies em Laranjal do Jari são temas que carecem de investigação detalhada. As informações disponíveis sobre os tipos de ectoparasitos, sua prevalência sazonal, seus ciclos de vida e suas relações com o ambiente aquático local são limitadas. Portanto, é necessário realizar uma pesquisa aprofundada nesta região para entender melhor a ecologia desses ectoparasitos e como eles influenciam o crescimento biométrico das espécies de peixes redondos cultivados em pisciculturas.

O presente estudo visa preencher essa lacuna de conhecimento, fornecendo uma análise abrangente da ecologia dos ectoparasitos e seu impacto sobre o crescimento biométrico dos peixes redondos em Laranjal do Jari. Assim, essa pesquisa, não apenas contribuirá para o entendimento científico da interação entre parasitas e peixes, e também fornecerá informações práticas e estratégias de manejo que podem ser implementadas pelos piscicultores locais para mitigar os efeitos prejudiciais dos ectoparasitos e, assim, a fim de promover a sustentabilidade da piscicultura na região. No entanto, é necessário saber quais os parasitas que são encontrados em peixes redondos do estado do Amapá, tendo em vista que são as espécies mais criadas e

cultivadas em pisciculturas da região.

3 JUSTIFICATIVA

A piscicultura cresceu consideravelmente nas últimas décadas, emergindo como uma fonte crucial de proteína animal e contribuindo significativamente para a economia local e global. Este crescimento é evidente na região amazônica, que possui rios imensos e uma biodiversidade aquática única. A Amazônia abriga uma grande variedade de espécies de peixes, muitas das quais são cultivadas em pisciculturas devido ao seu alto valor comercial e à demanda crescente por produtos de origem aquática. Entre essas espécies, destacam-se os peixes redondos, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*).

O cultivo de peixes redondos é atrativo por várias razões. Em primeiro lugar, essas espécies têm um rápido crescimento, o que permite uma produção eficiente em um período relativamente curto. Além disso, sua carne é apreciada por seu sabor e qualidade nutricional, tornando-se uma escolha popular para consumo. No entanto, o sucesso da piscicultura de peixes redondos é constantemente desafiado pela presença de endoparasitos, que são microrganismos que vivem no interior dos peixes hospedeiros.

Parasitas, como o *Ichthyophthirius multifiliis* (íctio), *Trichodina* sp., *Epistylis* sp., entre outros. Esses parasitas podem causar danos à saúde dos peixes, resultando em perda de apetite, crescimento lento, lesões na pele, infecções bacterianas secundárias e, em casos graves, até mesmo a morte.

É fundamental compreender em profundidade a ecologia desses ectoparasitos, pois sua presença pode levar a uma série de problemas, incluindo diminuição do crescimento, aumento da taxa de mortalidade, e redução na qualidade da carne dos peixes. A saúde dos peixes redondos não é apenas relevante para a economia local e a segurança alimentar da população, mas também para a preservação da biodiversidade aquática da Amazônia, uma vez que a introdução de parasitas em ambientes naturais pode afetar as espécies nativas.

Portanto, este estudo contribuirá para o conhecimento científico sobre os efeitos dos ectoparasitos na produção de peixes em piscicultura, mas também abordando diretamente a crescente preocupação com a sustentabilidade da piscicultura na região amazônica. Ao entender como os endoparasitos afetam a saúde e o crescimento dos peixes redondos e ao desenvolver estratégias de manejo eficazes para mitigar esses efeitos, este estudo oferece uma oportunidade única de melhorar a produção e a qualidade dos peixes cultivados em Laranjal do Jari, estado do Amapá, promovendo, assim, uma piscicultura mais saudável, economicamente viável e ecologicamente sustentável.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

- Caracterizar a Ecologia de Parasitos de Peixes relacionada a monométrica de diferentes espécies de peixes redondos em Laranjal do Jari- AP.

4.2 Objetivo específico

- Fazer análise parasitária no corpo de espécimes de peixes redondos.
- Realizar a análise dos índices parasitários.
- Verificar correlação de peso e comprimento com a quantidade de ectoparasitos o conteúdo externo das espécies e espécimes.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Diversidade de peixes na Amazônia

A ictiofauna amazônica é composta por 2441 espécies válidas, 527 gêneros, 55 famílias e 16 ordens. Esses números tornam o Amazonas, por ampla margem, a bacia hidrográfica mais rica em diversidade de peixes do planeta (SOARES *et al.*, 2008; AYRES, 2006).

A Amazônia é conhecida por abrigar uma das maiores biodiversidades aquáticas do mundo, com uma vasta variedade de espécies de peixes. Essa rica diversidade está associada à complexa rede de rios, lagos e ambientes aquáticos presentes na bacia amazônica. A variedade de habitats aquáticos, como rios de água preta, água branca e água clara, bem como igapós e várzeas, contribui para a ampla distribuição e ocorrência de diversas espécies de peixes na região (SOARES *et al.*, 2008; AYRES, 2006).

Segundo Ribeiro (2006), essa assembléia constitui-se de uma linhagem evolutiva, resultado da interação de numerosos eventos geológicos que datam desde Gondwana. É distinguido, por exemplo, as linhagens de peixes são adquiridas através de uniões continentais pretéritas, como é o caso dos *Osteoglossiformes*, *Characiformes* e de *Lepidosiren*, além de dezenas de espécies de diversas linhagens que apresentam ancestrais.

Os peixes marinhos que invadiram o ambiente dulcícola, como *Potamotrigonídeos*, *Colomesus*, *Belonídeos* e outros. Entretanto, a maior parte (mais de 80%) da diversidade da ictiofauna. A amazônica constitui-se de três ordens da série *Otophysi*: *Characiformes*, *Siluriformes* e *Gymnotiformes*. No entanto, a bacia Amazônica é muito extensa, apresenta diversas fisionomias diferentes, formadas a partir da influência de terrenos de composição de períodos geológicos muito distintos que por sua vez rios, solos e vegetações distintos (GOULDING *et al.*, 2003).

A bacia Amazônica atualmente abriga uma diversidade de peixes, totalizando 2716 espécies registradas, das quais 1696 são endêmicas (DAGOSTA *et al.*, 2029). Essas espécies estão distribuídas em 529 gêneros, 60 famílias e 18 ordens. Destaca-se que as ordens *Characiformes* e *Siluriformes* são as mais ricas em espécies na região, seguindo uma tendência observada em outras áreas neotropicais (DAGOSTA; PINNA, 2019). O bioma amazônico tem recebido reconhecimento como um dos mais excepcionais centros de biodiversidade do planeta, possivelmente o maior de todos (DAGOSTA, 2016).

Os autores, Dagosta e Pinna (2019), fornecem dados sobre a diversidade de peixes na

bacia Amazônica. Estes números refletem a magnitude da biodiversidade aquática na região, com uma distribuição em 529 gêneros, 60 famílias e 18 ordens.

Ao mesmo tempo, Dagosta (2016) ressalta a importância global do bioma amazônico como um centro de biodiversidade excepcional, possivelmente o maior do planeta. Essa afirmação ressoa com os dados específicos apresentados pelos autores, enfatizando que a região não apenas é notável em relação à diversidade de peixes, mas também desempenha um papel fundamental na conservação da biodiversidade global.

Portanto, ao comparar os pontos de vista dos autores, observa-se uma convergência no reconhecimento da extraordinária biodiversidade da bacia Amazônica, com Dagosta (2016) ampliando o escopo para incluir todo o bioma amazônico como um epicentro de biodiversidade planetária, enquanto Dagosta e Pinna (2019) fornecem dados específicos sobre a diversidade de peixes nessa região. Ambos os pontos de vista enfatizam a importância crítica da Amazônia para a conservação da vida na Terra.

A diversidade de peixes na Amazônia também está ligada à sazonalidade dos rios e à dinâmica das cheias e vazantes. Assim, durante a temporada de cheias, algumas espécies de peixes migram para áreas inundadas para se reproduzir e se alimentar, enquanto outras se adaptam às condições de águas mais baixas durante a temporada de vazantes (SOARES *et al.*, 2008).

A região Amazônica é caracterizada por um sistema complexo de interações que envolvem diferentes tipos de vegetação, áreas de campinas naturais e diversos ecossistemas aquáticos. Essa região passa por profundas mudanças sazonais devido a inundações periódicas, seguindo um ciclo anual unimodal, com períodos regulares de águas altas e águas baixas (HINNAH, 2020).

A diversidade de peixes na Amazônia está estreitamente relacionada à pesquisa de parasitos em peixes de água doce, essencial para o manejo sustentável de pisciculturas e a saúde dos peixes. Compreender como a variedade de espécies influencia os parasitos é crucial para o controle e a conservação dos estoques de peixes na região (OLIVEIRA, 2005; VAL; HONCZARIK, 1995).

5.2 Parasitos em peixes de água doce na Amazônia

A vida animal presente nesse bioma depende de diversos fatores, dentre eles se pode citar a presença ou não de parasitas. O parasitismo é definido como uma interação onde um

organismo parasita obtém recursos através de um ou vários indivíduos hospedeiros, provocando danos e reduzindo sua aptidão (PRICE, 1997).

Especificamente falando sobre as espécies de peixe redondos presentes na Amazônia, esses podem ser acometidos com a presença de ectoparasitas. Estes são seres de espécies diferentes, que vivem sobre o hospedeiro, na pele, e necessitam dos mesmos para obterem alguns elementos básicos de sobrevivência e perpetuação da espécie sem, no entanto, lhes fornecer nada em troca, pelo contrário, sempre determinando lesões com prejuízos orgânicos (THATCHER, 2006; LUQUE; POULIN, 2007; FERREIRA JUNIOR *et al.*, 2018).

A ocorrência de para que ocorram problemas com ectoparasitos em peixes é necessária que a presença destes prevaleça sobre os hospedeiros, pois parasitos e hospedeiros convivem no ambiente em equilíbrio homeostático. Segundo Pavanelli *et al.* (1998), quando em pequeno número, os *tricodinídeos* atuam como *ectocomensais*, alimentando-se de bactérias, algas e partículas em suspensão na água. Os ectoparasitos podem causar doenças, variável com a espécie, podendo verificar-se a destruição das escamas, abundante secreção de muco e necrose celular (EIRAS, 1994).

Na Amazônia, entre os ectoparasitas encontrados nos peixes redondos, temos a classe Branchiura é formada por crustáceos ectoparasitas, ocorrem na superfície do corpo, base das nadadeiras, cavidade bucal e branquial de peixes, ocasionalmente, de anfíbios e répteis. Cerca de 150 espécies de Branchiura são conhecidas, 110 do gênero *Argulus*, os quais são cosmopolitas e ocorrem tanto em água doce quanto salgada, sendo 18 endêmicas à região Neotropical. Dez espécies de *Dolops* que são endêmicas à região Neotropical exceto uma, que ocorre na região Etiópica. Seis espécies de *Chonopeltis* que são endêmicas à região Etiópica. Uma espécie de *Dipteropeltis* é endêmica à região Neotropical (MALTA, 1982). Para o Brasil são citadas nove espécies do gênero *Argulus*, nove de *Dolops* e uma de *Dipteropeltis* (MALTA, 1998). Duas espécies de Branchiura ocorrem no tambaqui: *Dolops carvalho* i Castro, 1949 e *Argulus multicolor* Stekhoven, 1937.

Temos também a classe dos *Piscinoodinium pillulare*, esses protozoários dinoflagelados causadores da doença do veludo são observados apenas nos peixes híbridos (tambacu e patinga), sugerindo maior sensibilidade destes em relação aos pacus. Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de infestação em pacu, pois sua ocorrência já é realidade nas pisciculturas. Sua prevalência (2,13%) e intensidade média de infestação (11) revelaram-se em baixos níveis; entretanto, sua presença é alarmante pois é um perigoso ectoparasito que se fixa nas brânquias e na superfície corporal através de prolongamentos em forma de raiz, podendo causar grandes

lesões nos peixes e impactos na piscicultura, caso sua proliferação seja favorecida (SOARES *et al.*, 2008).

Outro parasita de bastante incidência em peixes redondos na Amazônia, temos os Crustáceos. Estes são parasitos crustáceos responsáveis por elevados prejuízos econômicos em peixes de água doce no Brasil e constituem-se o grupo mais diversificado (LIMA *et al.*, 2013). Nos peixes é notável que a presença de copépodes e braquiúros foram os parasitos predominantes. Os *copépodes lerneídeos Lernaea cyprinacea*, tanto na forma adulta como na forma de copepoditos (jovens), são ectoparasitos que possuem o corpo alongado e o aparato de fixação em formato de âncora que penetra no tegumento fossa nasal e cavidade opercular causando reação hiperplásica e inflamatória nos locais de fixação (JERÔNIMO *et al.*, 2015).

O *Ichthyobodo* spp., corresponde um protozoário com bastante incidência em peixes na região amazônica. A doença causada por esse protozoário é conhecida como *ictiobodose* (ou *costiose*, segundo antiga denominação). Esse protozoário possui corpo achatado e ovóide, com núcleo central (HOFFMAN, 2019). Contém um par de flagelos, de comprimentos não uniformes (WOO, 2006), originários da cavidade infusorial, no lado ventral do corpo (HOFFMAN, 2019).

O parasita conhecido popularmente como ictio. A doença (ictioftíriase) é comumente chamada de doença dos pontos brancos, pois, devido a sua forma e local de infecção, pontos brancos na pele são característicos. O parasito não tem especificidade parasitária e já foi descrito tanto em espécies em cativeiro quanto da natureza (THATCHER, 2006; EIRAS *et al.*, 2012; DIAS *et al.*, 2015).

Segundo Duarte *et al.* (2000). O ectoparasito de ciclo de vida monóxeno, com potencial para reproduzir-se por divisão binária. Possui dois estágios: de vida livre e parasitária (WOO, 2006). De acordo com Yardimci *et al.* (2016), a fase de natação livre é dispersiva e se alterna com a fase na qual o parasito permanece anexado ao peixe, alimentando-se. Quando se alimenta, ele se anexa fortemente ao epitélio do hospedeiro definitivo (peixe) através do canal citostomático protuberante, ingerindo-o por sucção (HOFFMAN, 2019). Por ser um protozoário, seu ciclo de vida se completa de forma rápida, facilitando o parasitismo.

A respeito da ocorrência deste ectoparasita, esse parasito flagelado é cosmopolita. Este pode ser encontrado fixado nas brânquias e no tegumento do animal (WOO, 2006), tanto de peixes de água doce quanto marinhos (TODAL *et al.*, 2004). *Ichthyobodo necator* faz parte dos patógenos que naturalmente compõem a biota aquática do sistema de produção; por esse motivo, não possui especificidade quanto ao hospedeiro e podem infestar tanto espécies

marinhas quanto continentais.

5.3 Ocorrência de ectoparasitas de peixes redondos de piscicultura no estado do Amapá

A piscicultura no Amapá enfrenta desafios apesar das condições favoráveis para seu crescimento, sendo considerada a menos desenvolvida no Brasil. Em 2018, a produção totalizou 824 toneladas, com um aumento de 9% em relação ao ano anterior, destacando-se a predominância de peixes nativos. A presença do Sebrae em parceria com o Embrapa (Adaptado de IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, 2018), contribui para melhorias no setor, especialmente para os pequenos produtores.

O município de Laranjal do Jari, teve suporte do Sebrae, juntamente com o Embrapa (Adaptado de IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2018), para melhoria, nas áreas de pisciculturas, dado suporte para crescimento desses pequenos produtores de viveiros de peixes. A tabela 1 destaca Macapá como o principal município, representando 39% da atividade no estado, seguido por Pedra Branca do Amapari, com 15%. Apesar do desenvolvimento, a piscicultura regional ainda enfrenta desafios a serem superados (Adaptado de IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2018).

Tabela 1 – Maiores municípios produtores de peixes do Amapá.

Ranking	Município	Participação (%)
1º	Macapá	39
2º	Pedra Branca do Amapari	15
3º	Ferreira Gomes	14
4º	Laranjal do Jari	12
5º	Amapá	5
6º	Oiapoque	5
7º	Tartarugalzinho	4
8º	Serra do Navio	2
9º	Calçoene	2
10º	Vitória do Jari	2

Fonte: IBGE Pesquisa da Pecuária Municipal (2021).

Conforme destacado por Umetsu *et al.* (2017), o Amapá tem experimentado um crescimento significativo na produção de peixes nos últimos anos. Em 2021 a produção da piscicultura foi de 1.120 em 2022 foi de 1.280 t, um crescimento de 14,3% em relação a 2021 (Peixe Br, 2023). Este incremento está diretamente relacionado à crescente demanda por proteína de peixe na dieta humana e à necessidade de diversificação da economia local.

Diversas espécies de peixes são cultivadas, com destaque para o tambaqui (*Colossoma macropomum*), uma das principais espécies de peixe redondo criada nas pisciculturas do estado.

Em viveiros de cultivo no Estado do Amapá, 12 espécies de peixes podem ser encontradas, principalmente o tambaqui *Colossoma macropomum*, híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *Piaractus brachypomus*), híbrido tambacu (*C. macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) e pirarucu, *Arapaima gigas*. Entretanto, em outros peixes nativos: o curimatã *Prochilodus nigrans*, tamoatá *Hoplosternun litoralle*, pirapitinga *Piaractus brachypomus*, apaiari *Astronotus ocellatus*, surubim-da-Amazônia ou caparari *Pseudoplatystoma tigrinus*, tucunaré *Cichla* sp. De acordo com o (IBAMA 2010), o tambaqui foi responsável por mais de 65% dessa produção no Estado do Amapá, seguido pelo híbrido tambatinga e outras espécies, no período de 2001 a 2007.

Desta forma, os peixes cultivados podem sofrer de doenças parasitárias causadas por uma variedade de parasitas de diferentes grupos zoológicos, incluindo metazoários como monogenéticos, trematódeos digenéticos, cestóides, nematóides e acantocéfalos (FLORINDO, et al. 2017).

No Amapá, os peixes redondos que mais sofrem com incidência de parasitos são o Tambaqui, Pacu e Pirapitinga. Um dos ectoparasitas que se alojam nesses peixes são causadas por protozoários ciliados do gênero *Ichthyophthirius*. A *ictiofitiríase* (“doença dos pontos brancos”) é reconhecida como uma das doenças mais patogênicas de peixes e é causada pelo *Ichthyophthirius multifiliis*, um protozoário ciliado pertencente à ordem *Hymenostomatida* (SILVA te al, 2013; TAVARES-DIAS et al, 2014).

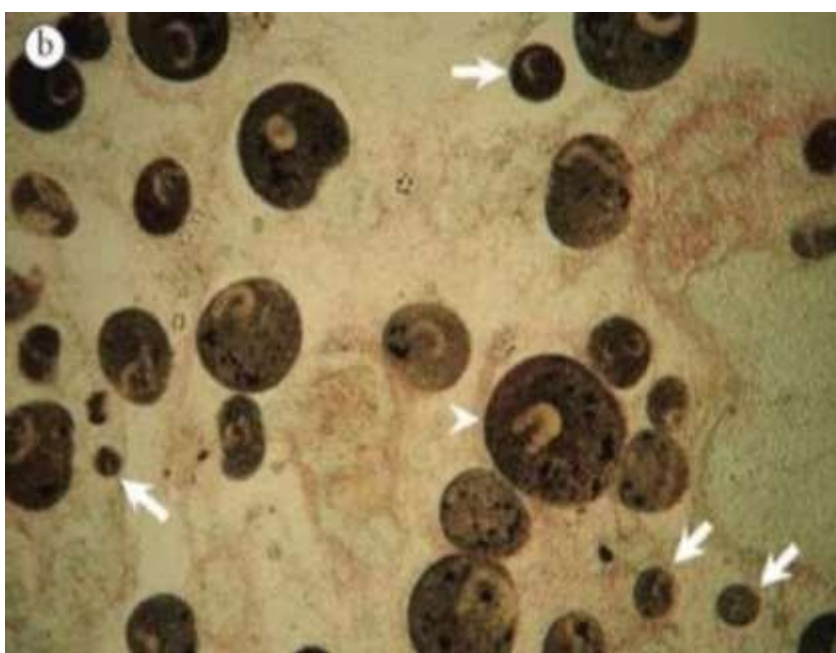
Figura 1 - Espécimes de tambaqui com *ictiofitiríase* (doença dos pontos brancos).



Fonte: Embrapa, (2016).

As características morfológicas do *I. multifiliis* se diferem conforme o seu estágio. Parasitoses causadas por protozoários ciliados. Os protozoários ciliados estão entre os principais patógenos de peixes. Estágio no ciclo de vida, porém todos os estágios são móveis e ciliados (DICKERSON, 2012). Ectoparasito ciliado caracterizado pelo formato arredondado envolto por cílios; quando observado em microscópio, apresenta núcleo em forma de ferradura, na fase adulta (Figura 2).

Figura 2 - Fotomicrografia de exemplares de *Ichthyophthirius multifiliis* evidenciando o núcleo.



Fonte: Embrapa, (2016).

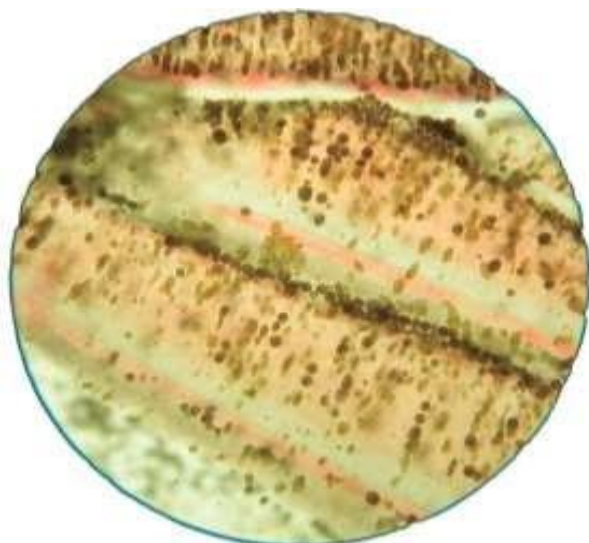
A forma adulta, denominada trofante (fixa-se em um hospedeiro), apresenta coloração escura, formato arredondado ou ovoide e tamanho variado, de 100 a 1.000 μm de diâmetro. Nesse estágio o protozoário ainda é coberto de cílios, porém possui uma grande cavidade bucal. A boca com cílios pouco desenvolvidos e fileiras longitudinais de cílios converge na extremidade anterior (MCCARTNEY *et al.*, 1985). Essa fase geralmente é identificada pela presença de um grande núcleo em forma de ferradura (VERNER-JEFFREYS; TAYLOR, 2015). Também possui de um a quatro micronúcleos diplóides pequenos, que podem ser vistos ao microscópio óptico em aumentos a partir de 40x (WOO, 2006).

No Amapá também há incidência de Parasitoses causadas por protozoários flagelados, como a *Dinophyceae: Piscinoodinium pillulare*. Esse protozoário é o agente causador da

enfermidade popularmente conhecida como “doença do veludo”. Pertencente ao supergrupo *Chromoalveolata* (ADL *et al.*, 2005; ALVAREZ-PELLITERO, 2008), *P. pillulare* é destacado como um dos principais parasitos em termos de gerar perdas econômicas para os produtores de peixes.

O *P. pillulare* afeta principalmente peixes jovens e apresenta baixa especificidade, ou seja, diversas espécies de peixes podem sofrer infecção. No Brasil, Martins *et al.* (2001) descreveram primeiramente a infestação na tilápia (*Oreochromis niloticus*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambacu (*Colossoma macropomum x Piaractus mesopotamicus*) e piaçu (*Leporinus macrocephalus*). No ano seguinte, Martins *et al.* (2002) descreveram maior susceptibilidade do *tambacu* e *piaçu* para esse parasito, em espécies estudadas no estado de São Paulo. Hoje em dia, é vasta a lista de espécies de consumo (ALCÂNTARA; TAVARES-DIAS, 2015; JÚNIOR *et al.*, 2018; FERREIRA *et al.*, 2019) e ornamentais (FLORINDO *et al.*, 2017) afetadas por tal parasito.

Figura 3 - *Piscinoodinium pillulare* em filamento branquial (400x).



Fonte: Embrapa, (2016).

A parasitose é bastante relacionada com as fases de recria (devido à imunidade do hospedeiro) e terminação (devido à capacidade suporte do ambiente se encontrar no nível máximo). Porém, pode afetar peixes em qualquer fase em condições propícias. *Piscinoodinium* pode ser encontrado na superfície corporal e principalmente nas brânquias de peixes criados em regiões temperadas e tropicais (ADL *et al.*, 2005., ALVAREZ-PELLITERO, 2008).

Figura 4 - Tambaqui apresentando coloração de ferrugem na região dorsal do corpo.

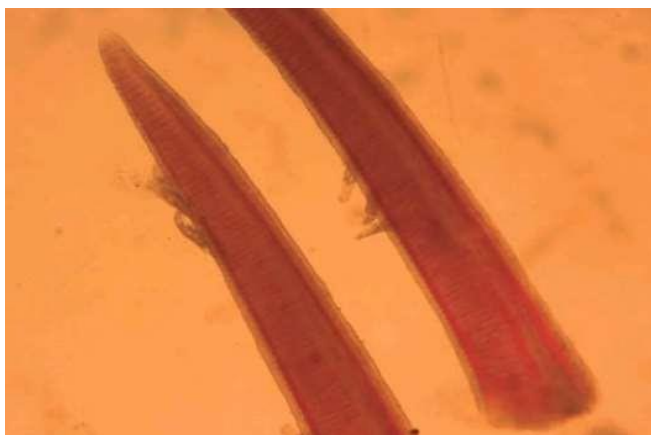


Fonte: Embrapa, (2016).

O ciclo biológico é direto, ou seja, a transmissão ocorre pela água e pelo contato entre animais/fômites. Por não haver necessidade de hospedeiro intermediário para o ciclo se completar, a proliferação e a propagação do *Piscinoodinium* são facilitadas. Vale lembrar que, apesar de a transmissão ser rápida entre peixes infestados, essa parasitose não impõe qualquer preocupação à saúde humana (enfermidade de peixes, não *zoonótica*) (LIEKE *et al.*, 2020).

Segundo Santos *et al.*, (2013), monogeneas são helmintos de ciclo de vida direto com alta capacidade de proliferação e por esse fator, causam problemas em Pisciculturas. São Ectoparasitos de pele e brânquias, possuem aparelho de fixação chamado de haptor, que causa intensa irritação nos peixes, quando a grandes infestações de monogenea (THATCHER, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2013; PORTZ *et al.*, 2013).

Figura 5 - Monogeneas fixados a filamentos branquiais de tambaqui (100x).



Fonte: Embrapa, (2016).

Tabela 2 – Estudos de ocorrência de parasitos em Peixes redondos no estado do Amapá.

Espécie	Sítio de Infecção	Espécie de Ectoparasitos	Autor
Tambatinga (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Piscinodinium pilulare</i>	Santo (2011)
Tambatinga (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Santos (2011)
Tambatinga (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Monogenea</i>	Santos, (2011)
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Grigório, (2013)
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Piscinodinium pilulare</i>	Grigório (2013)
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Monogenea</i>	Santos (2013)
Tambatinga	Brânquias	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Pinheiro <i>et al</i> (2015)
Tambatinga	Brânquias	<i>Piscinodinium pilulare</i>	Pinheiro <i>et al</i> (2015)
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Mymarothecium boegeri</i>	Pinheiro (2015)
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	Brânquias	<i>Piscinodinium pilulare</i>	Santos (2015)
Tambatinga	Brânquias	<i>Monogenea</i>	Dias (2018)
Tambatinga	Brânquias	<i>Piscinodinium pilulare</i>	Dias (2018)
Tambatinga	Brânquias	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Dias (2018)

Fonte: Adaptado pela Autora (2023).

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.1 Área de estudo

A área de pesquisa abrange duas pisciculturas localizadas no município de Laranjal do Jari, no estado do Amapá. O primeiro sítio, tem como nome Sítio Eliude (Piscicultura I), possuem três viveiros (Figura 6). O primeiro viveiro tem dimensões de 35 x 22 metros, o segundo mede 54 x 18 metros, e o terceiro possui 30 x 20 metros. Esses viveiros abrigam aproximadamente 630 espécimes, sendo a maioria da espécie tambaqui (*Colossoma macropomum*) e 30 juvenis de pirarucus (*Arapaima gigas*), além de outras espécies de peixes redondos, como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*).

Figura 6 – Um dos Tanques de peixes do Sítio Eliude.



Fonte: Autora, (2023).

A água utilizada nos viveiros é renovada por meio dos lençóis freáticos, enquanto o excesso é drenado e direcionado para fora das instalações. No primeiro tanque, a água é escoada externamente, no segundo, é liberada lateralmente, e no terceiro e último tanque, a água é direcionada para a plantação de açaí nas proximidades.

O Segundo sítio de criação de peixes, que tem por nome Miguel Arcanjo (Piscicultura II), possui apenas um tanque (Figura 7).

Figura 7 – Tanque escavado com cultivo de Tabatinga, Sítio Miguel Arcanjo.



Fonte: Autora, (2023).

O piscicultor cultiva apenas o híbrido tambatinga (*C. macropomum x Piaractus brachypomus*) no tanque, estando na fase de engorda (6 a 7 meses de idade), a alimentação era com ração. Neste, são criados em média cerca de 800 peixes, a água do viveiro provém de um poço natural, localizado nas proximidades do tanque, e a captura foi feita com o uso de uma tela.

6.2 Natureza da pesquisa e coleta de dados

Nas áreas de coleta, foram selecionados 45 indivíduos, sendo 20 do Sítio Eliude e 25 do sítio Miguel Arcanjo, pertencentes a diversas espécies de peixes redondos que são comuns no local, com o objetivo de realizar análises morfométricas e parasitológicas. Para a coleta, os peixes foram capturados nos viveiros de criação utilizando redes de arrasto, (Figura 8).

Figura 8 - Coleta de peixes utilizando a tela no sítio Miguel Arcanjo.



Fonte: Autora, (2023).

Em seguida, foram acondicionados em sacos plásticos contendo água do próprio ambiente, visando ao transporte seguro até o laboratório de Biologia do IFAP. No laboratório, os peixes foram eutanasiados de acordo com procedimentos estabelecidos na literatura (EIRAS *et al.*, 2013), seguindo as normas da Resolução Normativa nº 13/2013 – CONCEA e as diretrizes da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – UFAC). Posteriormente, os peixes foram pesados utilizando uma balança e medidos com o auxílio de uma fita métrica. Após isso, foi realizada análise ectoparasitológica, através de uma incisão na pele, nadadeiras e empregada para a coleta, fixação (EIRAS *et al.*, 2006) e a dos parasitos (TAVARES-DIAS *et al.*, 2001a, b) seguiu recomendações prévias. A identificação dos parasitos será de acordo com estudos já realizados nessa área. (LOM, 1958; PAPERNA, 1960; KAZUBSKI; EL-TANTAWY, 1986; PARISELLE; EUZET 1996;). Após estes procedimentos, foram calculados os índices parasitários para avaliação do nível de infecção de endoparasitos nos peixes (>1 parasitos), tais como: prevalência, intensidade média, abundância média (BUSH *et al.*, 1997) e dominância relativa média (RHODE *et al.*, 1995).

6.3 Análise de dados

Os dados foram armazenados em planilha de Excel no formato de metadados. Devido não haver índices parasitários, não será feito cálculos para avaliação do nível de infecção dos

peixes, nós quais seriam : 1 - prevalência (número de peixes infectados por uma determinada espécie de parasito, dividido pelo número de hospedeiros examinados e multiplicados por 100); 2 - intensidade média (número total de parasitos de uma determinada espécie, dividido pelo número de hospedeiros infectados com esta espécie de parasito na amostra); 3 - abundância média (número total de parasitos em uma amostra, dividido pelo número total de peixes examinados, incluindo os peixes infectados e não infectados) (BUSH *et al.*, 1997) e 4 - dominância relativa (número total de parasitos de cada espécie dividido pelo número de total de parasitos de todas as espécies de parasitos encontrados (RHODE *et al.*, 1995).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 45 espécimes de 4 espécies diferentes de peixes redondos de duas pisciculturas, denominadas I e II, sendo, 25 de Tambatinga (*C. macropomum x Piaractus brachypomus*), 11 de Tambaqui (*Colossoma macropomum*), 6 de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e um 1 de Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), variando de 13g a 1,403kg. O comprimento total variou de 9,6 cm a 41 cm com dados estatisticamente apresentados na (Tabela 3) para a morfometria dos peixes.

No universo amostral das espécies de peixe, a estatística descritiva, mostra que houve uma extensa variação de tamanho. A média aritmética de todos os 45 indivíduos, teve um desvio padrão de mais para menos de cada valor obtido (Tabela 3). Como se pode ver na (Figura 9) seguintes desenvolvidas durante a pesquisa, sobre a amostragem de peixes.

Tabela 3 – Parâmetros biométricos (média \pm desvio padrão) de quatro Etnoespécies coletadas em pisciculturas do municipal de Laranjal do Jari, Estado do Amapá, Brasil.

Etnoespécies/Espécies (45N)	Comprimento total (cm)	Peso (g)
Pacu (<i>Mylossoma</i> spp.)	(20.0 \pm 1.2)	(191.8 \pm 23.1)
Pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>)	(38.0 \pm 9.9)	(38.0 \pm 9.9)
Tambaqui (<i>colossoma macropomum</i>)	(11.0 \pm 1.4)	(26.4 \pm 10.1)
Tabatinga (<i>C. Macropomum x P. brachypomus</i>)	(30.7 \pm 2.7)	(614.6 \pm 144.4)

Fonte: Autora, (2023).

Figura 9 - Análise de peixes em laboratório.



Fonte: Autora, (2023).

Em todos os espécimes analisados externamente não foram encontrados ectoparasitos (Tabela 4), o que indica que os peixes redondos de Pisciculturas de Laranjal do Jari ainda não possuem infecções parasitárias para as espécies amostradas, bem como apresenta resultado significativo para a sanidade de peixes e de grande incentivo para futuros criadores e para garantir a saúde do pescado quando aos ectoparasitos. Salienta-se que novas pesquisas poderão ser feitas considerando a sazonalidade e uma maior quantidade de espécimes e pisciculturas analisadas para melhor definir o padrão ectoparasitológico das espécies.

Tabela 4 - Ocorrência de ectoparasitos nas espécies de peixes redondos analisados.

Parasitos	Etnoespécies			
	Pacu	Pirapitinga	Tambaqui	Tambatinga
Nematoíde	0	0	0	0
Acantocéfalo	0	0	0	0
Capilária	0	0	0	0

Fonte: Autora, (2023).

Tendo em vista este resultado, pode se dizer que é um dado muito significativo, sendo que a piscicultura está em grande crescimento na região de Laranjal do Jari – Ap. Boa parte dos peixes da natureza, são consumidos pela população, sem os ectoparasitos que podem causar algum tipo de doenças para essas pessoas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de ectoparasitos em peixes de piscicultura é um aspecto positivo, pois esses parasitas podem causar diversos problemas de saúde nos peixes, como perda de peso, lesões na pele, estresse e até mesmo a morte dos animais. Além disso, a presença de ectoparasitos em peixes de piscicultura também pode levar a prejuízos econômicos, uma vez que os animais afetados podem se tornar menos atrativos para o consumo.

Para evitar a presença de ectoparasitos, é importante adotar boas práticas de manejo e implementar medidas preventivas. Entre as medidas preventivas eficazes estão a boas práticas de manejo da água: Manter a qualidade da água em níveis adequados, incluindo o controle da temperatura, pH e oxigenação, pode ajudar a reduzir a incidência de ectoparasitas.

Monitoramento regular: Realizar monitoramentos frequentes dos peixes e da água para identificar precocemente a presença de ectoparasitas e adotar medidas corretivas rapidamente.

Uso de produtos químicos adequados: Em casos de infestação por ectoparasitas, é importante utilizar produtos químicos aprovados e seguros para o tratamento dos peixes e do ambiente aquático, seguindo sempre as orientações de uso.

Controle da densidade de estocagem: Evitar a superpopulação dos tanques de criação pode contribuir para reduzir o estresse dos peixes e minimizar a propagação de ectoparasitas.

Boa nutrição: Fornecer uma alimentação balanceada e de qualidade pode fortalecer o sistema imunológico dos peixes, ajudando a reduzir a susceptibilidade a infestações por ectoparasitas.

utilização de filtros e sistemas de filtração adequados, a realização de um controle de qualidade da água, a higienização adequada dos tanques e equipamentos, bem como a utilização de protocolos de quarentena para a introdução de novos peixes. Além disso, a utilização de produtos específicos para o controle de ectoparasitos também pode ser uma estratégia importante. Alguns produtos químicos, como os medicamentos antiparasíticos, podem ser utilizados no tratamento de peixes afetados por ectoparasitos, mas é importante seguir as instruções do fabricante e consultar um profissional especializado para garantir a eficiência e a segurança do tratamento.

REFERÊNCIAS

- ADL, SINA M et al. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, v. 52, n. 5, p. 399-451, 2005.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Água: segurança hídrica do abastecimento urbano**. 2.ed., Brasília, out. 2021. 330f.
- SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Conservação da água e dos recursos hídricos**. Macapá, 2021. Disponível em: <https://sema.portal.ap.gov.br/secisa/conteúdo/programas/conservacao-daagua-e-dos-recursos-hidricos>. Acesso em: 27 set. 2023.
- ALCÂNTARA, Natália Milhomem; TAVARES-DIAS, Marcos. Estrutura da comunidade de parasitos em dois Erythrinidae do sistema do Rio Amazonas (Brasil). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 2, p. 183-190, 2015.
- ALVAREZ-PELLITERO, Pilar *et al.* Diseases caused by flagellates. *In*: EIRAS, J. C. *et al.* **Fish diseases**, v. 2, p. 421-515, 2008.
- AYRES, José Márcio. **As matas de várzea do Mamirauá: médio rio Solimões**. 3.ed., Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2006.
- BATISTA, Vandick da Silva; PETRERE JÚNIOR, Miguel. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 1, p. 53-66, 2003.
- BENONE, Naraiana Loureiro. **Heterogeneidade ambiental e diversidade de peixes de riachos na Amazônia**. 2017. 148f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2017.
- BÖHLKE, James E.; WEITZMAN, Stanley H.; MENEZES, Naercio A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica**, v. 8, n. 4, p. 657-677, 1978.
- BRITO-JUNIOR, I. A.; TAVARES-DIAS, M. Metazoários parasitos de quatro espécies de peixes da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 8, n. 2, p. 1-3, 2018.
- BUSH, Albert O. *et al.* Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **The Journal of parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- CAMPOS, C. P. *et al.* Population dynamics and stock assessment of *Colossoma macropomum* caught in the Manacapuru Lake system (Amazon Basin, Brazil). **Fisheries Management and Ecology**, v. 22, n. 5, p. 400-406, 2015.
- DE CARVALHO, Naira Moreira. **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**. 2017. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) –

Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL.
Diagnóstico e estabelecimento de políticas públicas – 2008 - 2023. Macapá: [s.n.], 2008. 66 p.

CUNHA, A. C. Revisão descritiva sobre ecossistemas aquáticos na perspectiva da modelagem da qualidade da água. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 124-143, 2013.

CUNHA, Alan Cavalcanti da; SOUZA, Everaldo Barreiros de; CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque (org.). **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá.** Macapá: IEPA, 2010, 216 p.

CUNHA, Hillandia Brandão da; PASCOALOTO, Domitila. **Hidroquímica dos rios da Amazônia.** Amazonas: Governo do Estado do Amazonas - Secretaria Estadual da Educação, 2006. 127p.

DAGOSTA, F. C. P. **História biogeográfica dos peixes da bacia amazônica: uma abordagem metodológica comparativa.** 2016. 180f. Tese (Doutorado em Taxonomia Animal e Biodiversidade) – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.

DAGOSTA, F. C. P.; DE PINNA, M. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 2019, n. 431, p. 1–163, 2019.

DIAS, M. K. R. *et al.* Parasitismo em tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*, Characidae) cultivados na Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 1, p. 103-110, 2015.

DICKERSON, H. W. Ichthyophthirius Multi-filiis, *In*: WOO, T. K.; BUCHMANN, K. (Eds.), **Fish Parasites: Pathobiology and Protection.** Reino Unido: Cabi, 2012. p. 55-72.

EIRAS, J. C; ADRIANO, E. A. Myxozoa. *In*: PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M.; EIRAS, J.C.(Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Eduem, 2013. p. 249-272. 2013.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Diversidade dos parasitos de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Clichetec, 2010. 333 p.

EIRAS, Jorge C. *et al.* Checklist of protozoan parasites of fishes from Brazil. **Zootaxa**, v. 3221, n. 1, p. 1–25, 2012.

EIRAS, Jorge da Costa.; TAKEMOTO Ricardo Massato.; PAVANELLI, Gilberto Ceza. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes.** 2.ed., Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. 199 p.

EIRAS, Jorge da Costa. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Eduem, 2013. 452p.

FERREIRA, Liliane Campos *et al.* Antiparasitic activity of *Mentha piperita* (Lamiaceae) essential oil against *Piscinoodinium pillulare* and its physiological effects on *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). **Aquaculture**, v. 512, p. 734-343, 2019.

FLORINDO, Maitê Coelho *et al.* Protozoan parasites of freshwater ornamental fish. **Latin american journal of aquatic research**, v. 45, n. 5, p. 948-956, 2017.

FREITAS, C. E. C. *et al.* Factors determining fish species diversity in Amazonian floodplain lakes. *In*: ROJAS, N; PRIETO, R. (eds.). **Amazon Basin: Plant Life, Wildlife and Environment**. New York: Nova Science Publishers, 2010. p. 41–76.

GAMA, Cecile de Souza. A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 3, p. 525-530, 2008.

HINNAH, Rafael. **Composição da ictiofauna de três afluentes do rio Urubu, Médio Amazonas, Brasil**. 2020. 127. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Para a Recursos Amazônicos) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, AM, 2020.

HOSHINO, Maria Danielle Figueiredo Guimarães. **Parasitofauna em Peixes Characidae e Acestrorhynchidae da Bacia do Igarapé Fortaleza, Estado do Amapá, Amazônia Oriental**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, 2013.

HYDROS, E. **Bacia Hidrográfica do Rio Jari / PA-AP Estudo de Inventário Hidrelétrico**. Empresa de Pesquisa Energética. São Paulo, 2010. 202p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 26 de agosto de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil**: região Norte. Rio de Janeiro, 1977. 463p.

JERÔNIMO, G. T. *et al.* Parasitos de peixes Characiformes e seus híbridos cultivados no Brasil. *In*: TAVARES-DIAS, Marcos.; MARIANO, Wagner dos santos. **Aquicultura no Brasil**: Novas Perspectivas. São Carlos: Pedro & João, 2015. p. 283-304.

JUNK, Wolfgang Johannes. Recursos hídricos da região amazônica: utilização e preservação. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 4, p. 37-51, 1979.

KOHN, Anna *et al.* Helminths of freshwater fishes in the reservoir of the Hydroelectric Power Station of Itaipu, Paraná, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 5, p. 681-690, 2011.

LEE, J.; SARPEDONTI, V. Diagnóstico, tendência, potencial, e políticas públicas para o desenvolvimento da aquicultura secretaria de pesca e aquicultura. *In*: MCGRATH, D. (Coord.). **Diagnóstico da pesca e da aquicultura no Estado do Pará**. Belém, PA: SEAg; UFPA, 2008. p. 822-932.

LIMA, D. F. A new species of trypanosoma in fish (*Mugil brasiliensis* agassiz, 1829) (Pisces,

mugilidae). **Revista brasileira de biologia**, v. 36, n. 1, p. 167-169, 1976.

LIZAMA, Maria de los Angeles Perez *et al.* Relação parasito-hospedeiro em peixes de pisciculturas da região de Assis, Estado de São Paulo, Brasil. 1. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 29, n. 2, p. 223-231, 2007.

LIEKE, Thora *et al.* Sustainable aquaculture requires environmental-friendly treatment strategies for fish diseases. **Reviews in Aquaculture**, v. 12, n. 2, p. 943-965, 2020.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological Studies in Tropical Fish Communities**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1987. 382p.

LOM, (DINOFLAGELLIDA) infection in cultivated freshwater fish from the Northeast region of São Paulo State, Brazil: parasitological and pathological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, n. 4, p. 639-644, 1981.

LUDWIG, John A.; REYNOLDS, James F. **Statistical ecology: a primer in methods and computing**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1988.

LUQUE, J. L.; POULIN, R. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. **Parasitology**, v. 134, n. 6, p. 865-878, 2007.

MACEDO-VIEGAS, E. M. *et al.* Aspectos mercadológicos de pescados e derivados em algumas cidades das regiões sul e sudeste do Brasil. **Infopesca internacional**, v. 6, p. 13-22, 2000.

MARQUES, Alzira Dutra. CUNHA. A C. Valoração de danos sócio-econômicos causados por inundação no Município de Laranjal do Jari-AP no ano de 2000. *In: XV Congresso Brasileiro de Meteorologia*. 2008, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/meteorologia/publicacoes/valoracaodedanos.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

MARTINS, Maurício L. *et al.* Can the parasitic fauna on Nile tilapias be affected by different production systems?. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 82, n. 2, p. 493-500, 2010.

MARTINS, M. L. *et al.* *Piscinoodinium pillulare* (Schäperclaus, 1954) Lom, 1981 (Dinoflagellida) infection in cultivated freshwater fish from the Northeast region of São Paulo State, Brazil: parasitological and pathological aspects. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, p. 639-644, 2001.

MARTINS, Maurício Laterça *et al.* Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p. 981-985, 2002.

MCCARTNEY, Jerald B.; FORTNER, G. William; HANSEN, Merle F. Scanning electron microscopic studies of the life cycle of *Ichthyophthirius multifiliis*. **The Journal of parasitology**, v. 71, n. 2, p. 218-226, 1985.

NEVES, Lígia R. *et al.* Seasonal influence on the parasite fauna of a wild population of *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **The Journal of parasitology**, v. 99, n. 4, p. 718-721, 2013.

SCHALCH, Sérgio Henrique Canello; TAVARES-DIAS, Marcos; ONAKA, Eduardo Makoto. Principais métodos terapêuticos para peixes em cultivo. *In*: TAVARES-DIAS, M. **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Macapá: Embrapa Amapá, 2009. p. 575-601.

PANTOJA, Wanderson Michel de Farias *et al.* Protozoan and metazoan parasites of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in Brazil. **Revista MVZ Córdoba**, v. 17, n. 1, p. 2812-2819, 2012.

PAVANELLI, Gilberto Cezar; EIRAS, Jorge da Costa; TAKEMOTO, Ricardo Massato. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. *In*: **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 2002. p. 305-305.

PAVANELLI, Gilberto Cezar; EIRAS, Jorge da Costa; TAKEMOTO, Ricardo Massato. **Doenças de peixes: Profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3.ed., Maringá: UEM, 2008. 311p.

PINTO, Eliana. **Infecções parasitárias em pintados (*Pseudoplatystoma corruscans*, Agassiz 1829), em sistema de cultivo intensivo no município de Dourados, MS**. 2008. 45f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2008.

PINTO, Hudson Alves. **Biologia e taxonomia de trematódeos transmitidos por moluscos dulciaquícolas na represa da Pampulha**. 2013. 300 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2013.

PORTZ, L *et al.* Parasitos de peixes de cultivo e ornamentais. *In*: PAVANELLI, C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduem, 2013. p. 85-114.

PRICE, Peter W. General concepts on the evolutionary biology of parasites. **Evolution**, v. 31, n. 2, p. 405-420, 1977.

ROBERTS, Tyson R. Ecology of fishes in the Amazon and Congo basins. **Bull Mus Comp Zool**. v. 143, n. 2, P 117-147, 1972.

RÓZSA, Lajos; REICZIGEL, Jenő; MAJOROS, Gábor. Quantifying parasites in samples of hosts. **Journal of parasitology**, v. 86, n. 2, p. 228-232, 2000.

SANTOS, C. P.; BORGES, J. N.; FERNANDES, E. S.; SANTOS, E. G. N. Nematoda. *In*: PAVANELLI, C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduem, 2013b. p. 333-352.

SCHALCH, Sergio HC; DE MORAES, Flávio R. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil. **Revista brasileira de parasitologia veterinária**, v. 14, n. 4, p. 141-146, 2005.

SILVA, Ronilson Macedo *et al.* Parasitic fauna in hybrid tambacu from fish farms. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, n. 8, p. 1049-1057, 2013.

SOARES, G. M. *et al.* **Peixes de lago do alto Rio Solimões**. 2.ed., Manaus: Instituto I-Piatam, 2008. 176p.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. **Projeto potencialidades regionais, estudo de viabilidade econômica: piscicultura**. Manaus, jul. 2003. 72p.

TAKEMOTO, Ricardo Massato; LIZAMA, Maria de los Angeles Perez. Helminth fauna of fishes from the Upper Paraná river floodplain, Brazil fauna helmíntica de peces de alta planície del rio paraná, Brasil. **Neotropical Helminthology**. v. 4, n. 1, 5-8, 2010.

TAKEMOTO, R. M.; LUQUE, J. L.; BELLAY, S.; LONGHINI, C. E.; GRAÇA, R. J. Monogenea. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 58, n. 1, p. 9-16, 2001.

TAVARES-DIAS, Marcos *et al.* Ecology and seasonal variation of parasites in wild Aequidens tetramerus, a Cichlidae from the Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 59, n. 1, p. 158-164, 2014.

TAVARES-DIAS, Marcos *et al.* Fauna parasitária de lago de várzea na Amazônia, Brasil. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1., 2002, Goiânia. **Anais...Goiânia: Associação Brasileira de Aquicultura**, 2002, v. 2, p. 95–106.

THATCHER, V. E. Amazon fish parasites. *In*: ADIS, J; ARIAS, J. R.; RUEDA-DELGADO, G.; WANTZEN, K. M. (Ed.). **Aquatic biodiversity in Latin America**. 2.ed., Bulgaria: Pensoft Publishers, 2006. 509p.

VAL, Adalberto Luis; HONCZARYK, Alexandre. Criando Peixes Na Amazônia. *In*: VAL, Adalberto Luis; HONCZARYK, Alexandre. **A criação de peixes na Amazônia: um futuro promissor**. Criando Peixes Na Amazônia. [s.l.]: INPA, p. 1-5, 1995.

VERNER-JEFFREYS, David; TAYLOR, Nick. **Review of freshwater treatments used in the Scottish freshwater rainbow trout aquaculture industry**. [s.l.: s.n.], 2009.

WOO, P. T. K. **Fish diseases and disorders**. Vol. 1. Protozoan and metazoan infections. London: CAB International, 2006. 791p.

ZAR, Jerrold H. **Biostatistical analysis**. [s.l.]: Pearson Education India, 1999.