



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA.
DIRETORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GABRIEL ALMEIDA SOBRAL

**CONHECENDO A FAUNA PARASITÁRIA EM ARACUS (*Leporinus agassizii*,
STEINDACHNER, 1876) PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL NO RIO
JAUAPERI EM RORAIMA**

**BOA VISTA
2025**

GABRIEL ALMEIDA SOBRAL

**CONHECENDO A FAUNA PARASITÁRIA EM ARACUS (*Leporinus agassizii*,
STEINDACHNER, 1876) PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL NO RIO
JAUAPERI EM RORAIMA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito obrigatório para conclusão do Curso de Ciências Biológicas, do Departamento de Ensino de Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR.

Orientadora: Ma. Maria da Conceição Alves dos Santos

Coorientadores: Dr. Sandro Loris Aquino Pereira
Ma. Francinéia Zanetti da Costa

**BOA VISTA
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

S677c Sobral, Gabriel Almeida.

Conhecendo a fauna parasitária em Aracus (*Leporinus agassizii*, Steindachner, 1876) provenientes da pesca artesanal no rio Jauaperi em Roraima / Gabriel Almeida Sobral. – Boa Vista, 2025.

38 f. : il. color.

Orientadora: Ma. Maria da Conceição Alves dos Santos.

Coorientadores: Dr. Sandro Loris Aquino Pereira.

Ma. Francinéia Zanetti da Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, *Campus* Boa Vista, 2025.

Bibliografia: f. 31-38.

1. Aracu-cabeça-gorda. 2. Amazônia. 3. Copepoda. 4. Monogenoidea. 5. Nematoda. I. Santos, Maria da Conceição Alves dos. II. Pereira, Sandro Loris Aquino Pereira. III. Costa, Francinéia Zanetti da. IV. Título.

CDD – 639.8


**Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Roraima,
Diretoria de Ensino de Graduação
Curso Superior em Licenciatura em Ciências Biológicas**

A Comissão Examinadora, abaixo aprova o Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

**CONHECENDO A FAUNA PARASITÁRIA EM ARACUS (*Leporinus agassizii*,
STEINDACHNER, 1876) PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL NO RIO
JAUAPERI, EM RORAIMA**

Como requisito obrigatório para conclusão da Disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCCII, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR.


Comissão Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DA CONCEICAO ALVES DOS SANTOS**
Data: 12/02/2026 20:06:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Ma. Maria da Conceição Alves dos Santos (IFRR)
(Presidente/Orientador)



Prof.^o Me. Maria Aparecida Laurindo dos Santos
(Professora avaliadora – Externa)

Documento assinado digitalmente
 **FABIO ALVES GOMES**
Data: 13/02/2026 13:19:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^o Dr. Fábio Alves Gomes
(Professor avaliador - IFRR)

Boa Vista, 18 de dezembro de 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força em momentos difíceis de pensamentos de desistência durante a caminhada dessa peculiar jornada acadêmica.

A minha orientadora Prof.^a Maria da Conceição Alves dos Santos, em que vou carregar como futuro profissional seu ensinamentos.

Aos meus coorientadores Dr. Sandro Loris Aquino Pereira e Ma. Francinéia Zanetti da Costa, pela excelente orientação e oportunidade de trabalhar dentro da pesquisa científica.

Aos fundos de fomento a pesquisa científica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima (Embrapa/RR), ao Laboratório de Organismos Aquáticos da Amazõnia e ao Monitoramento e manejo participativo da pesca artesanal como instrumento de desenvolvimento sustentável em comunidades da região amazônica (TO/PA/RR) – PROPESCA (EMBRAPA/Fundo Amazõnia/BNDES).

A minha mãe por toda força em até hoje lutar pela educação dos seus filhos.

Aos colegas da turma Séfora Alencar, Thaís Saminez, Kessio Jhoni, Rian Oliveira, Rafaella Marques, Geovanna Thaíssa e Maria José por sempre estarem juntos e se preocupando com as atividades do Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

Leporinus agassizii é um peixe de água doce pertencente à família Anostomidae, popularmente conhecido como “Aracu-cabeça-gorda” no Brasil. Esta espécie possui ampla distribuição na América do Sul: Bacia do rio Amazonas (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Venezuela) e apresenta importância econômica e alimentar para pescadores artesanais. O presente estudo teve como objetivo conhecer fauna parasitária de *L. agassizii* em um ecossistema de água doce. Os exemplares foram obtidos em outubro de 2022, no município São João da Baliza no rio Jauaperi, em Roraima. As análises foram feitas no Laboratório de Organismos Aquáticos da Amazônia na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima (Embrapa/RR). Para cada exemplar foi feita uma ficha de necropsia com os dados biométricos (peso e comprimento), local de coleta, o nome do necropsiador, o número do peixe e o local de fixação de cada grupo de parasito. Um total de 208 parasitas foram coletados de 26 hospedeiros parasitados, pertencentes a três grupos taxonômicos: onze Monogenea; cento e noventa e dois Nematoda; e cinco Copepoda. Estudos anteriores relataram uma associação parasitária em *L. agassizii*: um monogenoidea - *Rhinoxenus euryxenus* encontrado nos filamentos branquiais. Este estudo registra, pela primeira vez, copépodes e monogeneanos parasitando o hospedeiro *L. agassizii* nas cavidades nasais e nematoides no trato digestório. O presente estudo destaca a importância do conhecimento da biodiversidade parasitária de peixes de água doce na região neotropical, relatando novas ocorrências. Os resultados reforçam a relevância de *L. agassizii* como hospedeiro de ectoparasitas e endoparasitas que evidenciam a importância do monitoramento parasitológico, contribuindo para o conhecimento da ictioparasitologia amazônica e para estratégias de manejo sanitário e conservação e compreensão da fauna aquática de Roraima.

Palavras-chave: Aracu-cabeça-gorda, Amazônia, Copepoda, Monogenoidea, Nematoda.

ABSTRACT

Leporinus agassizii is a freshwater fish belonging to the family Anostomidae, popularly known in Brazil as “Aracu-cabeça-gorda.” This species has a wide distribution in South America, occurring in the Amazon Basin (Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, Guyana, Peru, and Venezuela), and holds both economic and nutritional importance for artisanal fishers. The present study aimed to characterize the parasitic fauna of *L. agassizii* in a freshwater ecosystem. Specimens were collected in October 2022 in the municipality of São João da Baliza, on the Jauaperi River, in the state of Roraima. The analyses were carried out at the Laboratory of Aquatic Organisms of the Amazon at the Brazilian Agricultural Research Corporation of Roraima (Embrapa/RR). For each specimen, a necropsy record was completed with biometric data (weight and length), collection site, the name of the examiner, and the number and attachment site of each parasite group. A total of 208 parasites were collected from 26 infected hosts, belonging to three taxonomic groups: eleven Monogenea, one hundred ninety-two Nematoda, and five Copepoda. Previous studies have reported only one parasitic association in *L. agassizii*: a monogenean, *Rhinoxenus euryxenus*, found on the gill filaments. This study reports, for the first time, copepods and monogeneans parasitizing the nasal cavities of *L. agassizii*, as well as nematodes in the digestive tract. The present study highlights the importance of understanding the parasitic biodiversity of freshwater fish in the neotropical region, reporting new occurrences. The findings reinforce the relevance of *L. agassizii* as a host of ectoparasites and endoparasites, emphasizing the importance of parasitological monitoring and contributing to the knowledge of Amazonian ichthyoparasitology, as well as to sanitary management strategies, conservation efforts, and a broader understanding of the aquatic fauna of Roraima.

Palavras-chave: Aracu-cabeça-gorda, Amazon, Copepoda, Monogenoidea, Nematoda.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lesões no corpo de <i>Leporinus macrocephalus</i> , ocasionada por bactéria	16
Figura 2 - Monogenoideas: família girodactilídeos (a), dactilogirídeos (b)	17
Figura 3 - Probóscide estrutura de fixação (a), acantocéfalos aderidos no intestino (b)	17
Figura 4 - Vista dorsal (a), vista ventral (b) de Branchiura	18
Figura 5 - Isópode aderido ao hospedeiro	18
Figura 6 - A espécie <i>Leporinus agassizii</i>	20
Figura 7 - Mapa da localização do município de São João da Baliza, área de estudo da pesquisa. Elaboração: Alves, D.	21
Figura 8 - Alto Jauaperi nos municípios de Caroebe e São João da Baliza	22
Figura 9 – Copépode em estágio de desenvolvimento	27
Figura 10 – Grupo Monogenoidea	28
Figura 11 – Grupo Nematoda	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 PESCA ARTESANAL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA ECONOMIA E ALIMENTAÇÃO	11
3.2 ARACUS COMO PREFERÊNCIA COMERCIAL	13
3.3 PARASITAS: RELAÇÃO COM O PEIXE E O AMBIENTE	15
3.4 A ESPÉCIE <i>Leporinus agassizii</i> E SEUS PARASITAS	19
4 METODOLOGIA	21
4.1 ÁREA DE ESTUDO: RIO JAUAPERI	21
4.2 MATERIAS E COLETAS DOS PEIXES	22
4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE ECTOPARASITAS E ENDOPARASITAS .	23
4.4 ÍNDICES PARASITÁRIOS	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Na região Amazônica, a pesca é uma atividade essencial, constituindo-se em fonte de alimento, renda e lazer para as populações (Santos; Santos, 2005; Oliveira, 2024). Predomina na região a pesca artesanal que desde os primórdios é uma atividade tradicional, e antes mesmo da colonização, os indígenas já utilizavam esse meio para conseguir alimento (Ramires; Barella; Esteves, 2012).

A pesca artesanal ou também conhecida como pescaria em pequena escala é uma atividade comercial desenvolvida por pescadores que atuam sem vínculo empregatício ou para angariar recursos financeiros à família, que podem ser feitos através de contrato de parcerias ou com mecanismos de produção pessoal, e utilizam meios como por exemplo, embarcações de pequeno porte para a execução da pesca (Brasil, 2004; Serrão, 2018).

Nesse contexto, destaca-se o rio Jauaperi, localizado ao sul do estado de Roraima, passando seu curso d'água pelos municípios de Caroebe, São João da Baliza, São Luís e Rorainópolis, importante recurso para adquirir fonte de alimento e renda para os pescadores artesanais. Conforme o Instituto Socioambiental (2018), as águas deste rio têm coloração em tons escuros, sua nascente fica perto da fronteira do estado de Roraima com a Guiana, e todo o curso dá-se pelo sul do estado de Roraima, desaguando no Rio Negro, no Amazonas. Cerca de 14% do pescado comercial advém dos rios de Roraima, sendo um deles o Jauaperi (Lopes; Santos, 2017).

Dentre as espécies de peixes capturados por meio da pesca artesanal no rio Jauaperi, destaca-se o *Leporinus agassizii* (Steindachner, 1876), pertencente à ordem Characiformes e a família Anostomidae. Popularmente conhecido como Aracu-cabeça-gorda, trata-se de uma espécie de porte relativamente grande, podendo atingir até 35 cm de comprimento (Santos; Ferreira; Zuanon, 2009). Segundo o PROPESCA (2023), entre os anos de 2020 e 2021 no município de São Luiz, essa espécie teve maior captura no rio Jauaperi e Anauá.

Tendo em vista a grande importância dos peixes como recurso alimentar para populações humanas em todo o mundo, se faz necessário entender a saúde desses organismos, uma vez que parasitas que se associam a esses animais podem culminar em desequilíbrio ecológico nos ecossistemas aquáticos, na redução dos estoques pesqueiros devido a mortalidade dos peixes o que afeta a economia local e representarem riscos zoonóticos a saúde pública.

Para entender melhor como essas doenças afetam os sistemas, é fundamental integrar as abordagens animal, vegetal e ambiental destacando o conceito de Saúde Única como base para essa

investigação. A Saúde Única tem o papel de integrar, otimizar e equilibrar a saúde humana, animal, vegetal e ambiental, admitindo as interconexões desses sistemas. Essa ideia surge a partir da necessidade de entender os desafios sanitários e ambientais nas diferentes partes dos ecossistemas (Zanella *et al.*, 2025). A saúde animal ganha notoriedade devido à grande variedade de doenças infecciosas de caráter zoonótico, o que revela como a vigilância e controle sanitário em animais são essenciais para defesa da saúde pública e segurança alimentar (FAO *et al.*, 2022).

Quando se trata dos peixes, estes estão sujeitos a serem infectados por grande variedade de espécies de parasitas que podem ser encontrados nas partes externas denominados ectoparasitas ou nas regiões internas, classificados como endoparasitas (Pavanelli; Eiras; Takemoto, 2008). Dentre os parasitas estão bactérias, vírus, fungos, metazoários, protozoários, Platyhelminthes, Nematoda, Acanthocephala, Arthropoda, Mollusca e Annelida (Thatcher, 2006; Pavanelli; Takemoto; Eiras, 2013).

Este estudo justifica-se pela importância do conhecimento sobre a fauna parasitária do espécime *L. agassizii*, capturados no Rio Jauaperi, em Roraima, devido aos prejuízos que os parasitas podem causar a sua saúde, por exemplo, estresse, enfraquecimento, afetando seu crescimento e até levando a mortalidade desses organismos. Apesar da importância econômica, ecológica e alimentar, ainda faltam estudos sobre a parasitofauna associada a espécie *L. agassizii*, sendo, portanto, necessário entender quais grupos de parasitas podem ser encontrados, considerando que são animais de ambiente natural.

Trabalhos de caráter parasitológicos também são escassos na região amazônica, e, portanto, torna-se um desafio entender os impactos que os parasitas podem causar sobre a biodiversidade aquática impedindo a criação de estratégias de manejo e conservação.

Para além disso, alguns parasitos em peixes possuem potencial zoonótico, ou seja, podem acarretar em doenças ao ser humano, o que representa risco à saúde pública, especialmente para aqueles que estão diretamente em contato com esses peixes advindos da pesca em ambiente natural com por exemplo, as comunidades ribeirinhas que consomem o pescado como fonte de alimentação.

Considerando o exposto, o objetivo desse estudo foi conhecer a fauna parasitária associada a *Leporinus agassizii*, para entender sobre a diversidade de parasitas no hospedeiro, contribuindo para o conhecimento da ictioparasitologia amazônica e para a compreensão da biodiversidade aquática de Roraima.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a fauna parasitária associada ao *Leporinus agassizii* (Steindachner, 1876) adquirido pela pesca artesanal no rio Jauaperi, São João da Baliza, Roraima.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar morfológicamente os grupos de parasitas encontrados na espécie *Leporinus agassizii* do rio Jauaperi
- ✓ Analisar os índices parasitológicos (prevalência, intensidade e abundância) das populações de parasitas identificados

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PESCA ARTESANAL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA ECONOMIA E ALIMENTAÇÃO

A atividade de pesca é uma das mais antigas, ocorrendo desde que o homem passou a viver em sociedade e permitiu-se formar comunidades, onde começou a construir povoados às margens de rios, lagos e lagoas com a finalidade de sobrevivência. No contexto amazônico, a pesca é expressiva por conta da grande quantidade de rios que existem nesse bioma, com uma rica diversidade de peixes associada (Souza, 2022).

Em tempos distantes, cerca de oito mil anos atrás, no tempo em que a região amazônica era amplamente explorada por povos indígenas, os peixes já faziam parte do sustento humano (Santos; Santos, 2005; Oliveira, 2024).

A Lei nº11.959, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, define a pesca como toda atividade de extrair, colher, pegar, prender, ou seja, adquirir recursos pesqueiros (Brasil, 2009). Estes recursos podem ser animais e vegetais que vivem no meio aquático, para fins de exploração, pesquisa e estudo. Nesse contexto, o Artigo 8º desta legislação, destaca que em relação à natureza da pesca, está classificada como:

I) Comercial: feita a partir de pescadores profissionais que comercializam dentro ou fora da sua região (Santos, Santos, 2005). Artesanal: praticada por pescadores profissionais, podendo ser de forma autônoma ou para a sua economia familiar. Industrial: quando envolve pessoa física e jurídica podendo ser praticada por pescadores profissionais, para fins comerciais.

II) Não comercial: quando aplicada para fins científicos (Júnior; Giamas, 2013). Científica: envolve pessoa física ou jurídica, para fins de estudo científico. Amadora: praticada por brasileiro ou estrangeiro, para fins de divertimento. De subsistência: quando aplicada para consumo próprio e sem fins lucrativos.

No Brasil, a atividade de pesca artesanal acontece ao longo de toda a margem do ambiente aquático, podendo ser utilizados diversos meios para captura das espécies, de acordo com as características do ambiente (Garcez, 2020; Freitas, 2022), e o seu efeito resulta na segurança alimentar e contribuindo, portanto, para a economia da família do pescador artesanal (FAO, 2020; Ishizaki, 2021; Freitas, 2022). Dessa forma, esses organismos aquáticos constituem outra alternativa na alimentação das comunidades, em relação às demais fontes de proteína animal (Freitas, 2022).

Há que se ressaltar ainda que na região norte a atividade de pesca artesanal é responsável pela maior conquista por parte do pescado, correspondendo a 55% da captura total, de acordo com o último boletim de monitoramento do Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA, 2011). Em Roraima, assim como tradição no contexto amazônico, as comunidades ribeirinhas tinham a atividade de pesca como acréscimo em relação a outros trabalhos realizados como agricultura, caça e extrativismo (Ferreira-Briglia, 2022).

Ainda no estado de Roraima, o polo pesqueiro do município de Caracará se destaca como o mais importante (Silva; Lima, 2014; Ferreira-Briglia, 2022). Nesse cenário a pesca artesanal/comercial continua sendo uma atividade essencial para fins lucrativos no município, e destaca-se o consumo local e principalmente pela capital, Boa Vista (Bastos *et. al.*, 2019).

Contudo, Roraima sofre à escassez de informações referente a dados sobre a pesca no estado. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, desde 2018 vem tentando estruturar o banco de dados coletados sobre a pesca e a socioeconomia dessa atividade no baixo rio Branco no estado de Roraima, projeto financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o PROPESCA, porém, existe a necessidade de monitoramento a longo prazo (Ferreira-Briglia, 2022).

É imprescindível o acompanhamento, para entender o efeito da pesca e conhecer sobre a exploração dos recursos pesqueiros, tendo em vista que a atividade pesqueira é uma das importantes economias da região.

3.2 ARACUS COMO PREFERÊNCIA COMERCIAL

Segundo Oliveira (2024), o comércio é uma atividade econômica-social que envolve a compra e a comercialização de bens. Nesse sentido, o comércio de peixes tem por objetivo o consumo próprio ou a compra e venda desses animais, com a finalidade de atender essas necessidades humanas. O costume de consumir esse alimento por comunidades ribeirinhas é um marco na cultura amazonense, graças a disponibilidade de fontes hídricas, a rica biodiversidade de peixes e o clima adequado da região (Silva; França; Yamaguchi, 2020).

Nesse contexto, ainda sobre o consumo de peixes, no Brasil geralmente ele chega a cerca de 9kg por indivíduo ao ano (Oliveira, 2024). Porém, a recomendação da Food and Agriculture Organization é de 12kg por indivíduo ao ano (Lopes; Oliveira; Ramos, 2016). Já na Amazônia o consumo de peixe por comunidades ribeirinhas chega a 150kg por indivíduo ao ano (Oliveira *et al.*, 2010; Oliveira, 2024).

Esse volume maior presente para a região amazônica está relacionado aos comércios disponíveis na região, em que o valor do pescado gira em torno da preferência do mercado, no tamanho do peixe e das espécies ofertadas (Oliveira, 2024). Assim, entende-se que a atividade pesqueira pode trazer contribuições para o comércio local, como exportações para outras regiões do Brasil e exterior, assim também na renda familiar (Isaac; Barthem, 1995).

A preferência da população por determinados grupos de peixes está ligada às espécies. Em Roraima, os peixes mais comercializados são os que possuem escamas, como: o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o matrinxã (*Brycon*), o aracu ou piauí (*Leporinus sp.*), o curimatã (*Prochilodus nigricans*), e o pirarucu (*Arapaima gigas*) (Matthiensen *et al.*, 2009).

A comercialização dessas espécies e de outras em Roraima e em outros estados, acontece principalmente em feiras e peixarias, que são locais capazes de movimentar a economia local oferecendo o produto a partir do contato direto com o consumidor (Mendes, 2020). Nesse contexto, as feiras são de caráter varejista, de acordo com os produtos que estão à venda, assim como também o pescado tem sua relevância nesse comércio (Jesus; Santos; Carvalho, 2018).

Segundo Lopes e Santos (2017), em uma pesquisa feita em quatro feiras de Boa Vista, identificou-se 57 espécies comercializadas localmente, das quais 65% eram provenientes da piscicultura, desses, 63% eram do estado de Roraima e 2% do Amazonas. O restante é proveniente da pesca artesanal/extrativista 55%, em que 21% é do Amazonas e 14% é proveniente dos rios de Roraima.

Em pesquisa no ano de 2023 com comerciantes das peixarias e feiras na Zona Oeste de Boa Vista, as espécies de peixes mais comercializadas e com maior preferência pelo consumidor foram: Tambaqui, Matrinxã e Aracus/Piau (Oliveira, 2024). Uma espécie bastante citada pelos comerciantes na pesquisa foi o aracu (*Leporinus elongatus*), da ordem Characiformes, presente em toda bacia amazônica, com importante valor no comércio, sendo encontrado nas feiras e outros pontos de comercialização pelo Brasil (Santos *et al.*, 2009).

Segundo Ferreira-Brígida (2022), ao entrevistar 66 pescadores homens e mulheres praticantes da pesca artesanal que atuam em Caracaraí, estes citaram 42 nomes de peixes capturados, segundo a caracterização do desembarque pesqueiro, dentro os quais destacaram pacus e aracus/piaus, sendo esse último representado pelos: aracu-cabeça-gorda (*Leporinus agassizii*), aracu flamengo (*Leporinus fasciatus*), aracu caneta (*Laemolyta proxima*) e aracu limorana (*Schizodon fasciatus*).

Essas informações corroboram com o estudo de Nagl *et al.* (2021), o qual aponta que pacus (Mileynae) e aracus (Anostomidae), são espécies importantes não apenas na alimentação, mas também nos desembarques pesqueiros onde contribuem como fonte econômica. Portanto, é notável a preferência por aracus na alimentação das populações, sendo, desta forma, imprescindível os estudos voltados à identificação de parasitas, uma vez que o peixe tem potencial zoonótico para a saúde humana.

3.3 PARASITAS: RELAÇÃO COM O PEIXE E O AMBIENTE

Na região amazônica, tanto no ambiente terrestre como aquático, existem aspectos ainda desconhecidos ou não documentados quando se trata da floresta e dos ambientes límnicos, o que desperta o interesse científico por esse bioma (Chicre, 2018). Além de possuir a maior bacia hidrográfica do mundo (Moreira, 2017), na Amazônia existem três tipos de águas, classificadas em brancas, pretas e claras de acordo com a coloração (Sioli, 1984).

Nesse cenário aquático diverso, os peixes constituem um dos mais variados grupos de vertebrados. A quantidade desses organismos em estimativas pode variar entre 1.500 a 5.000 mil espécies (Lowe-McConnell, 1999). A ictiofauna dentre os vertebrados foram os primeiros a terem surgido na Terra e ao longo do tempo teve uma enorme relação com organismos parasitas (Thatcher, 2006). No ambiente aquático os peixes têm maior associação com parasitas, pois nesse contexto os parasitos têm maior facilidade para se propagar, reproduzir e completar seu ciclo de

vida, assim como outras condições que permitem a sobrevivência de diversos grupos de parasitas (Malta, 1984).

A conexão entre peixes e parasitas, também chamada de relação parasito-hospedeiro, é denominada uma associação ecológica interespecífica, que ocorre entre espécies diferentes, desse modo os parasitas estão evoluindo para potencializar seu grau de infecção e o hospedeiro para adaptar e minimizar grandes danos a sua saúde (Carvalho, 2023). Ao longo do tempo, tanto o parasita como o peixe tentam se adaptar um ao outro (Lefèvre *et al.*, 2009). Porém, em contrapartida, de acordo com o pensamento filosófico chamado de teleologia defendida por Aristóteles, tudo o que existe na natureza possui um fim, nesse sentido a relação parasito-hospedeiro independente de qualquer situação ela irá acontecer, devido que os parasitas apenas parasitam.

De modo geral os parasitas têm grandes efeitos na vida do seu hospedeiro: podem afetar o comportamento, morfologia, a aparência, diminuir a reprodução, crescimento e levar a morte do peixe. A alteração no comportamento pode tornar o peixe vulnerável à predação (Figura 1), por outro lado pode aumentar a transmissão do parasita para o próximo hospedeiro no seu ciclo de vida (Marcogliese, 2004).

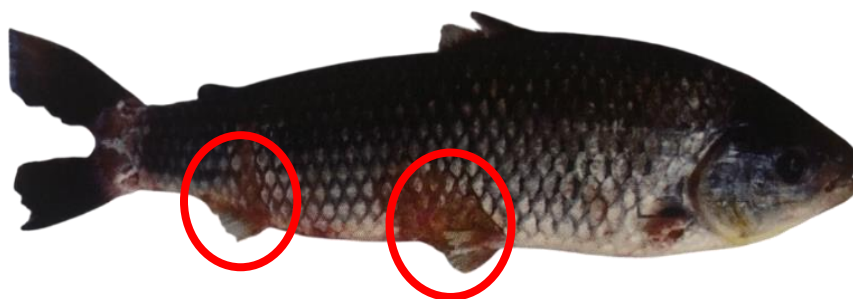


Figura 1 – Lesões no corpo de *Leporinus macrocephalus*, ocasionada por bactéria. Fonte: Pavanelli, Eiras e Takemoto (2008, p. 216).

Além de afetar diretamente o hospedeiro, outros fatores também contribuem para o parasitismo, como a posição da espécie hospedeira na cadeia alimentar, sua biogeografia, idade, sexo, habitat, tamanho do corpo, seu hábito alimentar, suas características morfológicas, fisiológicas e respostas imunes (Khan, 2012). Fatores abióticos também afetam à relação parasita-

hospedeiro, como a sazonalidade de cheia, vazante, estiagem e enchente dos rios (Kadlec *et al.*, 2003).

Devido à grande diversidade de parasitas com a ictiofauna podem se estabelecer relação de parasitismo com bactérias, vírus, protozoários, fungos e metazoários da classe Myxozoa e filo Ciliophora, do filo Platyhelminthes - Monogenoidea (Figura 2), Digenea, Cestoda, filo Nematoda, Acanthocephala (Figura 3) e Arthropoda - Copepoda, Branchiura (Figura 4), Pentastomida, Isopoda (Figura 5), filo Mollusca e Annelida - Hirudinea (Thatcher 2006; Pavanelli; Takemoto; Eiras, 2013).

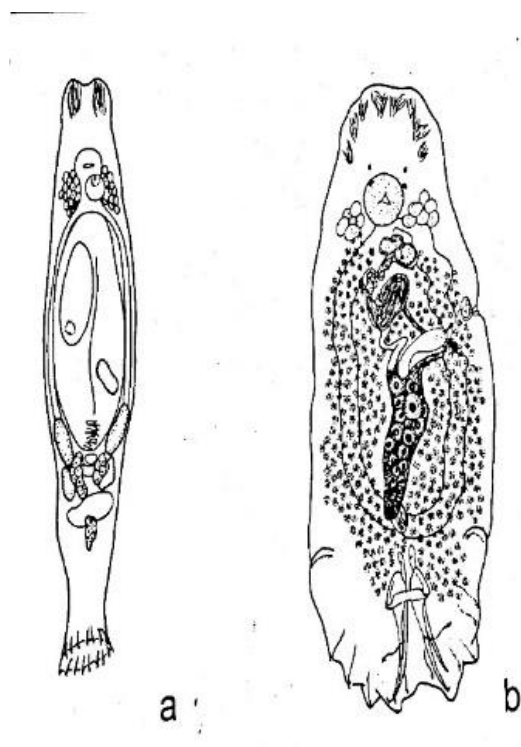


Figura 2 – Monogenoideas: família girodactilídeos (a), dactilogirídeos (b).Fonte: Pavanelli, Eiras e Takemoto (2008, p. 97).



Figura 3 – Probóscide, estrutura de fixação (a), acantocéfalos aderidos ao intestino (b) Fonte: Pavanelli, Eiras e Takemoto (2008, p. 112).

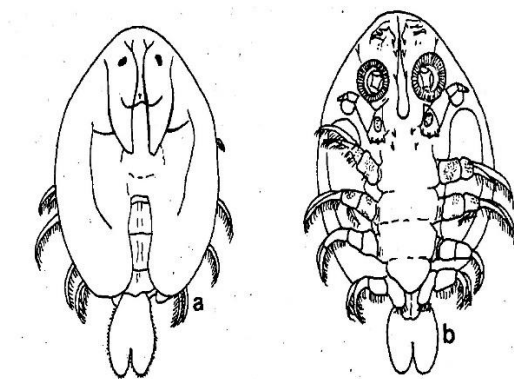


Figura 4 – Vista dorsal (a), vista ventral (b) de Branchiura. Fonte: Pavanelli, Eiras e Takemoto (2008, p. 130).

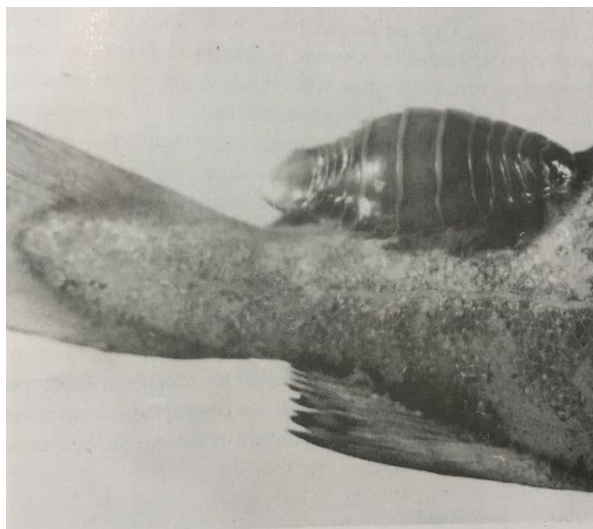


Figura 5 – Isópode aderido ao hospedeiro Fonte: Pavanelli, Eiras e Takemoto (2008, p. 113).

Em virtude da complexa relação dos parasitas e outros patógenos encontrados em hospedeiros, os estudos voltados a essa temática vem aumentando nas últimas décadas, devido ao aumento na comercialização e criação de peixes, conseqüentemente cresce as atividades de diferentes tipos de pescaria, por exemplo a pesca artesanal. Existem algumas espécies com potencial zoonótico que constituem ameaça à saúde pública quando a proteína é consumida com mal cozimento ou defumada (Dumbo, 2014; Chicre, 2018). Nesse sentido, se faz necessário estudos voltados à parasitologia em peixes, uma vez que o consumo pode acarretar em prejuízos à saúde humana.

Por outro lado, os parasitas são utilizados como bioindicadores ambientais, pois, são sensíveis às alterações no ambiente, como por exemplo a poluição, respondendo drasticamente com rapidez sua distribuição e abundância (Möller, 1987; Carvalho, 2023). Além disso, eles têm papel importante porque fazem a regulação da abundância e densidade de populações que hospedam. Portanto, parasitas são essenciais dentro dos ecossistemas, sendo necessário estudá-los para compreender como se comportam em ambientes aquáticos (Carvalho, 2023). Além do que, estudos voltados a essa temática sobre fauna parasitária dão entendimento para gestão e conservação ambiental (Poulin; Morand, 2004).

Portanto, a junção entre a descoberta de novas espécies para estudos taxonômicos e o entendimento sobre a ecologia ictioparasitária pode trazer subsídios sobre a biodiversidade de

parasitas no bioma amazônico. Trabalhos de caráter taxonômico são alicerces para os estudos sobre a ecologia da parasitofauna, como manejo ambiental e conservação das bacias hidrográficas (Luque *et al.*, 2013).

3.4 A ESPÉCIE *Leporinus agassizii* E SEUS PARASITAS

A espécie *Leporinus agassizii*, Steindachner, 1876, pertence à ordem Characiformes, a qual apresenta cerca de 150 espécies descritas para a família Anostomidae (Fricke *et al.*, 2021). O gênero *Leporinus* compõe aproximadamente a metade da diversidade da família, totalizando 16 gêneros (Sidlauskas *et al.*, 2021).

A família Anostomidae é reconhecida por ter três ou quatro dentes em cada pré-maxilar e ausência deles no maxilar. Quanto ao dimorfismo sexual, não ocorre, exceto pelo tamanho das fêmeas, que é maior que o do macho (Santos; Barbieri, 1993; Gimênes-Junior; Rech, 2022). Em relação à boca, pode ser superior, inferior e terminal, ou seja, possuem uma grande variação na posição (Sidlauskas, 2008; Gimênes-Junior; Rech, 2022).

As regiões de ocorrência dos anostomídeos são ao norte da América do Sul, da Colômbia à Argentina, e apresentam distribuição nas bacias hidrográficas que deságuam no oceano Atlântico, e também nas drenagens do Pacífico no Equador (Garavello; Britski, 2003; Gimênes-Junior; Rech, 2022). Os peixes dessa família podem ser encontrados em diferentes ambientes como lagoas, pequenos cursos de água, corredeiras e leito dos rios (Sidlauskas; Birindelli, 2017). A maioria habita ambientes com complexa estrutura, por exemplo, com a presença de galhos, vegetação submersa, pedras, troncos, em especial os peixes juvenis que gostam da vegetação submersa (Meschiatti; Arcifa; Fenerich-Verani, 2000). Algumas espécies são de importância comercial como fonte de nutrição, provenientes da pesca e piscicultura, no entanto, outras têm apreciação por aquaristas (Santos *et al.*, 1984; Gimênes-Junior; Rech, 2022).

Segundo Santos, Ferreira e Zuanon (2009) o *Leporinus agassizii* é vulgarmente conhecido pelos nomes Aracu-cabeça-gorda, Aracu, Piau, Lisa (Colômbia, Peru). Considerado de porte grande, podendo chegar até 35 cm, sua coloração é cinza-amarronzada, contendo listra escura pelo corpo. Sua linha lateral pode conter de 39 a 41 escamas, e quanto à nadadeira adiposa, esta possui característica em seu centro alaranjado e ao redor tom escuro (Figura 6). Em relação à alimentação, podem ser predadores de insetos e sementes, sendo considerados onívoros. É também um peixe

migrador e a desova ocorre no início da enchente, em rios de águas claras e escuras (Santos; Ferreira; Zuanon, 2009).



Figura 6 – A espécie *Leporinus agassizii* Fonte: o autor.

Quando se trata da fauna parasitária associada à espécie, há que se ressaltar que existem poucos estudos, e somente uma espécie de parasita é mencionada na literatura, o Monogenoidea *Rhinoxenus euryxenus* Domingues & Boeger, 2005, um parasito de filamentos branquiais (Thatcher, 2006). Nesse sentido, a pesquisa associada ao *L. agassizii* contribuirá para novos estudos parasitológicos da espécie no estado de Roraima, no contexto do rio Jauaperi na região Amazônica.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO: RIO JAUAPERI

A área de estudo onde os peixes foram capturados para a pesquisa, foi o rio Jauaperi, afluente do rio Negro, o qual compõe a bacia hidrográfica da Amazônia (Figura 7). O rio Jauaperi separa dois estados brasileiros Roraima e Amazonas, a bacia é de caráter federal e responsabilidade da União. A região onde fica localizado, faz parte da Unidade de Conservação Federal com o nome Reserva extrativista (Resex) no baixo rio Branco-Jauaperi, e sua criação se deu através do Decreto Federal Nº 9.401/2018 (Brasil, 2018).

O rio fica ao sul de Roraima, passando seu curso d'água pelos municípios de Caroebe, São João da Baliza, São Luís e Rorainópolis. O rio Jauaperi em Roraima é classificado como a terceira maior bacia hidrográfica do estado, uma área de 30.561,452 km², e extensão de 460,3 km² (Roraima, 2018). Ele banha comunidades ribeirinhas como Itaquera e Xiuxuaú, as quais fazem

parte da Unidade de Conservação, sendo administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (Carvalho, 2024).

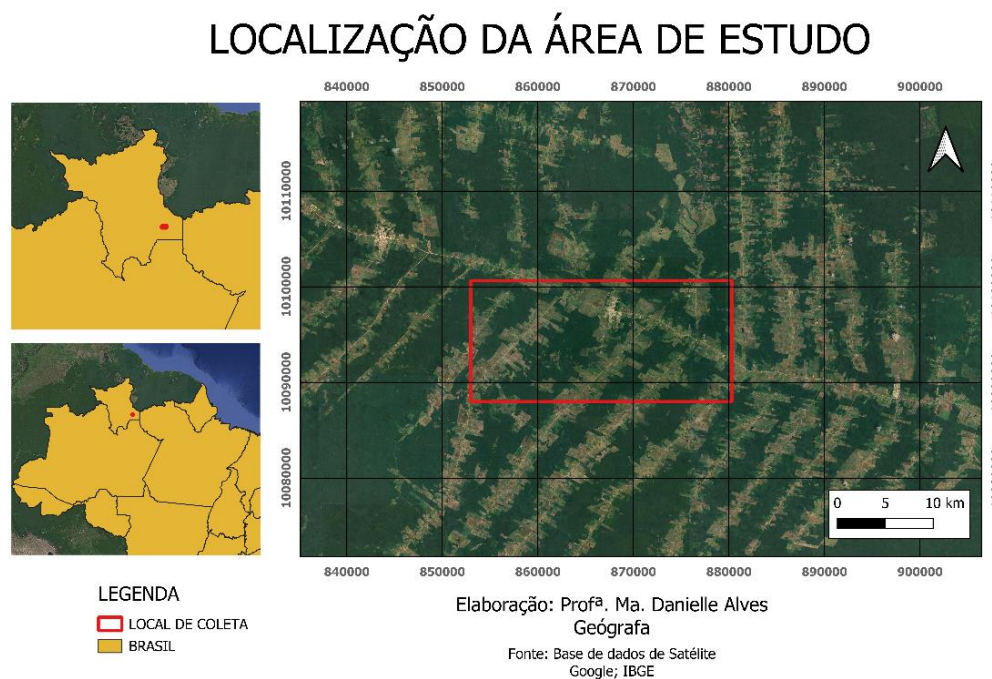


Figura 7 – Mapa da localização do município de São João da Baliza, área de estudo da pesquisa. Elaboração: Alves, D.

O local de coleta dos peixes foi no alto rio Jauaperi que está localizado nos municípios de Caroebe onde encontra-se a nascente do Jauaperi, conhecido localmente como rio Caroebe e São João da Baliza município onde os peixes foram adquiridos pelos pescadores artesanais (Figura 8).

artesanal como instrumento de desenvolvimento sustentável em comunidades da região Amazônica nos estados de Tocantins, Pará e Roraima), aprovado na chamada 01/2017 da EMBRAPA/BNDES-Bioma Amazônia-Macroprograma 6.

4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE ECTOPARASITAS E ENDOPARASITAS

Os órgãos analisados foram narinas, olhos, brânquias e trato digestório, e todos esses foram separados e conservados em potes proporcionalmente ao seu tamanho.

Para cada exemplar necropsiado foi feito uma ficha com os dados do peixe, como o local de coleta, número do peixe, local para descrever o grupo de parasita encontrado de acordo com o órgão analisado e nome do necropsiador. Além disso, como procedimentos da necropsia foram feitas as verificações dos dados biométricos como as medidas de comprimento padrão, medido da ponta do focinho até a última vértebra, e comprimento total medido da ponta do focinho até a nadadeira caudal. As medidas foram obtidas com auxílio de um ictiômetro e para verificação do peso total e peso eviscerado utilizou-se balança digital.

Os procedimentos de necropsia dos peixes seguiram o protocolo de Jerônimo *et al.* (2012) e Amato *et al.* (1991), com adaptação em alguns passos. Ocorreram da seguinte forma:

Narinas

a) Nas narinas realizou-se a lavagem das suas cavidades nasais com água destilada, com uma pisseta de bico curvo, logo após remover a roseta (membrana que recobre a narina) com auxílio de um bisturi e levagem essa água ao estereoscópio para análise.

b) Os órgãos foram colocados em um recipiente, proporcional ao tamanho da narina.

c) Adicionado álcool 70% sobre a narina para posterior análise.

d) Etiquetagem do recipiente com o material coletado, identificação do nome do peixe, data da coleta, numeração do peixe para posterior análise.

Olhos

a) Com um bisturi, foi aberto o globo ocular do peixe e removido os dois olhos.

b) Estourou-se cada olho dentro de uma placa de Petri, e acrescentou-se água destilada para levar ao estereoscópio e fazer as devidas análises.

c) Para conservar os olhos, colocou-se em um recipiente proporcional ao tamanho do órgão e adicionar álcool 70%.

d) Etiquetagem do recipiente contendo o órgão coletado e identificação com o nome do peixe, órgão, data da coleta, numeração do peixe para posterior análise.

Brânquias

- a) As brânquias foram removidas abrindo o opérculo com ajuda de bisturi, tesoura e pinça.
- b) Colocadas separadas em recipiente sem líquido do tamanho proporcional ao tamanho do órgão.
- c) Foi analisado em uma placa de Petri cada arco branquial com auxílio de finos estiletos de agulha, adicionando água destilada e levando-se ao estereoscópio para análise.
- d) Para conservar o órgão, em um recipiente contendo as brânquias adicionou-se formol 5%.
- e) Etiquetagem do recipiente contendo o órgão coletado e identificação com o nome do peixe, órgão, data da coleta, numeração do peixe para posterior análise (Amato *et al.*, 1991).

Trato digestório

- a) Realizou-se uma abertura na barriga do peixe, iniciando no ânus e indo até próximo à região das brânquias, com auxílio de uma tesoura ponta fina.
- b) Observou-se os órgãos internos e se havia algum parasito fixado na superfície dos órgãos ou na cavidade abdominal.
- c) Removeu-se todos os órgãos que deseja analisar.
- d) Removeu-se o intestino e o estômago.
- e) Separado todo trato digestório em uma placa de Petri ou em algo similar disponível, para a análise acrescentou-se água destilada e levou-se ao microscópio estereoscópio.
- f) Para conservar o trato digestório, colocou-se em um recipiente proporcional ao órgão e acrescentou-se álcool 70%.
- g) Colocou-se a etiqueta no recipiente com as informações como nome do peixe, órgão, data da coleta e para posterior análise, logo os parasitas estavam prontos para serem observados na lupa.

Durante a análise esses órgãos eram colocados em placa de "Petri", cobertos de água para facilitar a visualização durante a procura por parasitas. As análises foram feitas com auxílio de

microscópio estereoscópio e microscópio óptico para visualização mais detalhada e confirmação de qual grupo de parasita se tratava.

4.4 ÍNDICES PARASITÁRIOS

Os índices parasitários foram realizados de acordo com Bush *et al.* (1997) e Serra-Freire, (2002), que determinam o tamanho das populações de parasitas. Os três índices realizados foram:

Prevalência: mostra a quantidade total de hospedeiros parasitados.

Intensidade média: mostra quantos parasitas em média cada hospedeiro infectado tem.

Abundância: mostra a quantidade de parasitas em média, cada hospedeiro examinado, infectado e não infectado

Logo, os cálculos seguiram esse padrão:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Número de peixes parasitados}}{\text{Número de peixes examinados}} \times 100$$

$$\text{Intensidade média} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de parasitos}}{\text{N}^{\circ} \text{ peixes parasitados}}$$

$$\text{Abundância} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de parasitas na amostra}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de peixes examinado}}$$

Para uma melhor demonstração dos resultados obtidos, será utilizado o Programa Microsoft Excel para tabulação dos dados e visualização de tabela dos índices parasitários.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram necropsiados e examinados 26 espécimes de *Leporinus agassizii* (16 machos e 10 fêmeas) provenientes do rio Jauaperi em Roraima. Os peixes apresentaram comprimento padrão médio de $26,5 \pm 2$ cm e peso médio $472,6 \pm 116,5$ g. Destes, 25 peixes estavam parasitados por pelo menos um grupo de parasita.

Dos peixes analisados, um total de 208 parasitas de 3 filos e 3 táxons foram coletados. Filo Platyhelminthes, subclasse Monogenoidea com 11 indivíduos, Arthropoda, subclasse Copepoda com 5 indivíduos, filo Nematoda com 192 indivíduos. Não houve a ocorrência de parasitos nos olhos, apenas para as cavidades nasais, brânquias e trato digestório por grupos de Copepoda, Monogenoidea e Nematoda.

Os índices parasitários para *L. agassizii* de prevalência, intensidade média e abundância, foi conforme Bush *et al.* (1997) e Serra-Freire, (2002), e são indicadas na Tabela 1. O resultado geral considerando ao mesmo tempo os três grupos de parasitas encontrados, observou-se que dos 26 peixes analisados 25 estavam parasitados e obtiveram prevalência de 96,2%, mostrando que a maior parte dos peixes tinha a presença de endo ou ectoparasitas. A intensidade média foi de 8,3 demonstrando que os peixes parasitados estavam carregando uma quantidade significativa de parasitos. Em relação abundância o índice foi de 8, demonstrando o nível real de parasitismo da população como um todo.

Os índices parasitários também foram calculados por grupos de parasitas, logo, os maiores índices se deram para o grupo Nematoda com prevalência de 69,23%, já o grupo Monogenoidea apresentou uma prevalência de 15,38% e Copepoda com 11,54%.

Tabela 1. Grupos de parasitas e índices parasitários em *Leporinus agassizii* adquiridos por pescadores artesanais do rio Jauaperi em Roraima, no ano de 2022. P (%) Prevalência; IM - intensidade média; Ab – abundância. Número total de peixes examinados (N=26). Número total de parasitas encontrados (208).

Grupo	P (%)	IM	Ab
NEMATODA			
MONOGENOIDEA	96,2%	8,3	8
COPEPODA			
NEMATODA			
MONOGENOIDEA	69,23%	10,67	7,38
MONOGENOIDEA			
COPEPODA	15,38%	2,75	0,42
COPEPODA			
COPEPODA	11,54%	1,67	0,19

Dentre os parasitas encontrados, os copépodes são os que contém o maior número de espécies descritas, acima de 2.000 sendo assim abundante a literatura sobre o grupo, além disso, são organismos de pequenas dimensões, embora tenha espécies que cheguem até 30 cm. O ciclo de vida possui muitas variações, devido ao número de fases larvais (Figura 9), geralmente esses organismos apresentam ciclo monoxeno, parasitando apenas um hospedeiro e podem ser

encontrados nas brânquias, superfície do corpo e cavidades nasais dos peixes (Eiras; Takemoto; Pavanelli, 2010).



Figura 9 – Copépode em estágio de desenvolvimento. Fonte: o autor.

Segundo Dogiel (1961), para que haja o parasitismo por copépodes, basta apenas que estejam no ambiente e cheguem diretamente ao hospedeiro. Neste estudo encontrou-se copépode parasitando o *L. agassizii* e resultados semelhantes foram relatados para *Leporinus piau* como o *Gamispatulus schizodontis* (narina) e *Ergasilus sp.* (brânquias) na bacia do rio Salgado, no domínio da Caatinga no Ceará (Sousa, 2024). Também se identificou copépodes nas brânquias de *Leporinus affinis* como o *Ergasilus turucuyus* no Reservatório da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes bacia do rio Araguari, no Amapá, porém parasitando as brânquias do hospedeiro (Vasconcelos *et al.*; 2020). Apesar da ocorrência dos parasitos terem sido encontrados nas brânquias, o registro de parasitismo corresponde têm em comum o gênero *Leporinus*. Ressalta-se também que os ambientes são bem diferentes em termos de características físicas e químicas da água e estrutura do corpo d'água em ambientes represados e ambientes naturais, mas em ambos houve parasitismo pelo mesmo grupo.

Em relação ao grupo Monogeneoidea, há poucos estudos sobre a fauna parasitária de *Leporinus agassizii*, com apenas uma espécie de parasita deste grupo, o *Rhinoxenus euryxenus* (Thatcher, 2006). Os Monogenea são do filo Platyhelminthes, geralmente organismos microscópicos, com o comprimento variando entre 300 μm (micrómetro) e mais de 3 cm (Figura 10). A maioria das espécies são ectoparasitas (encontrados nas partes externas do hospedeiro), que se diferenciam de outros Platyhelminthes por terem um órgão de fixação chamado haptor, com

formas e estruturas diversas. Em relação aos hospedeiros geralmente os Monogenea, possuem ciclo de vida monoxeno, todos são hermafroditas e podem ser encontrados parasitando por exemplo as brânquias, cavidades nasais dos peixes (Eiras; Takemoto; Pavanelli, 2010).



Figura 10 – Grupo Monogenoidea Fonte: o autor.

Neste estudo, os achados de Monogenoidea nas brânquias corroboram com estudo realizado com *Leporinus piau*, Fowler 1941, capturados no açude Lima Campos, município de Icó, Ceará, onde as espécies identificadas foram *Jainus beccus* e *Jainus radixelongatus*, e essas espécies também foram relatadas na bacia do rio Paraná, no estado de São Paulo para três hospedeiros do gênero *Leporinus*: *Leporinus friderici*, *Leporinus octofasciatus* e *Leporinus striatus* (Sousa *et al.*, 2023).

Os dados se assemelham também para *Leporinus taeniatus*, Lütken 1875, onde foram coletados 11 espécimes na bacia do rio Salgado no Ceará, e foram identificadas as seguintes espécies de monogenéticos, *Jainus beccus* e *Jainus radixelongatus*, portanto, *J. beccus* parasitando *Leporinus friderici* e *Jainus radixelongatus* em *Leporinus striatus*, ou seja, a relação do gênero *Jainus* de monogenéticos e o gênero *Leporinus* apresentam uma íntima relação parasitária (Lopes *et al.*, 2023).

Os nematóides, por sua vez, são comuns em peixes de água doce, possuem ciclo evolutivo peculiar devido algumas espécies completarem seu desenvolvimento em um hospedeiro intermediário, por exemplo, um crustáceo. Os peixes podem ser infectados por helmintos adultos

ou por larvas. Os hospedeiros definitivos de nematóides podem ser peixes, aves, mamíferos e até o ser humano. Quando na fase adulta esses vermes tem preferência por parasitar o trato digestório dos peixes, mas também podem ser encontrados em todas as estruturas dentro do hospedeiro.

O grupo Nematoda é de fácil identificação, devido seu corpo ser alongado, envolvido por uma cutícula protetora e extremidades do corpo afiladas (Figura 11). Já o sexo possui o macho e fêmea, existindo para esse grupo o dimorfismo sexual. O comprimento varia de milímetros até centímetros (Pavanelli, Eiras e Takemoto, 2008).



Figura 11 – Grupo Nematoda. Fonte: o autor. [Recurso ilustrativo subutilizado](#)

Os achados de nematóides no intestino e cecos pilóricos do *L. agasiizii* neste estudo, se assemelham aos encontrados em *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) e *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836), onde foram coletados 50 exemplares de cada espécime na represa de Nova Ponte (Perdizes, MG), e identificaram nematóides das espécies *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Procamallanus (Spirocamallanus) iheringi* Travassos, Artigas & Pereira, 1928, localizados no intestino e cecos pilóricos (Feltran *et al.*, 2009).

Em outro estudo, agora conduzido por Sousa *et al.* (2023), com *L. piau* Fowler, 1941 foi encontrada a espécie de nematóide *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1929, em nove exemplares coletados no açude Lima Campos, localizado no município de Icó, Ceará.

Por fim, destaca-se que a família anostomidae apresenta altas taxas de prevalência de parasitas, sendo eles, nematóides, monogêneos, trematódeos digenéticos e acantocéfalos (Moreira,

2000). Nesse contexto, destaca-se a alta ocorrência de nematóides para a espécie *L. agassizii* como demonstrado nos índices parasitários.

6 CONCLUSÃO

A obtenção dos resultados mostra que *Leporinus agassizii* revela uma alta disposição ao parasitismo no rio Jauaperi, o que demonstra nos índices parasitários. Da análise dos 26 peixes, 25 estavam parasitados, demonstrando que a maior parte dos peixes tinha a presença de parasitas, de acordo com a população examinada.

Os achados de Monogenoidea e Copopoda nas cavidades nasais e agregado aos nematóides no trato digestório, contribui notavelmente para o conhecimento sobre a fauna parasitária do espécime *L. agassizii*. Na literatura apenas uma espécie de Monogenoidea é descrita para o hospedeiro na região amazônica. Dessa forma, os achados desta pesquisa não só confirmam novas descobertas de grupos parasitários para a espécie, mas fornecem dados parasitológicos inéditos para a ictioparasitologia de Roraima.

A carga elevada de parasitas demonstra a importância de mais estudos em aspectos ambientais, ecológicos e sanitários, com a finalidade de elaborar estratégias de manejo, conservação e preocupação sobre a saúde dos peixes da região amazônica, em particular as áreas usadas por pescadores artesanais.

REFERÊNCIAS

AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. **Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitas do pescado**. Imprensa Universitária, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. p. 81, 1991.

BASTOS, R. G. P.; PINTO, S. S.; COUTINHO-MELLO, A. F.; SOUZA, R. F. C. A pesca com rede de emalhe à deriva “descaideira” no médio e baixo Rio Branco, Roraima, Brasil, **Boletim Técnico e Científico/Cepnor**, v. 19. n. 1. p. 37-42, 2019.

BRASIL. Decreto nº 9.401, de 5 de junho de 2018. Cria a Reserva Extrativista Baixo Rio Branco-Jauaperi, localizada nos Municípios de Rorainópolis e Novo Airão, nos Estados de Roraima e do Amazonas. **Diário Oficial da União**: seção 1, nº 107, Brasília, DF, 2 p, 6 de junho de 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9401.htm. Acesso em: 07 jun. 2025.

BRASIL. Instrução Normativa n.3, de 12 de maio de 2004. Dispõe sobre operacionalização do Registro Geral da Pesca. Brasília, DF, 12 maio. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2004. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_seap_03_2004_rgp_altrd_in_seap_12_2006_in_mpa_6_2011_8_2012.pdf. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Lei N° 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. Presidência da República. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 jun. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11959.htm. Acesso em: 11 maio. 2025.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms Margolis. **Journal of Parasitology**: v. 83 p. 575-583, 1997.

CARVALHO, A. D. **Educação ambiental como instrumento de gestão de recursos hídricos para reduzir os resíduos sólidos no rio jauaperi, sul de Roraima**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação De Recursos Hídrico). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2024. Disponível em: <http://repositorio.ufr.br:8080/jspui/handle/prefix/903>. Acesso em: 08 jun. 2025.

CARVALHO, L. S. **Diversidade dos metazoários parasitos de *Pellona flavipinnis* (Valenciennes, 1836) (Clupeiformes: Pristigasteridae) de um lago de várzea da Amazônia brasileira**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas, 2023. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/39680>. Acesso em: 25 maio. 2025.

CHICRE, M. A. **As infracomunidades parasitárias de *Anodus elongatus* Agassiz, 1829 (Characiformes: Hemiodontidae) de um lago de várzea da Amazônia brasileira**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,

Amazonas, 2018. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/11409>. Acesso em: 24 maio. 2025.

DOGIEL, V. A. Ecology of the parasites of freshwater fishes. *In: Parasitology of fishes*. (Eds. V.A. Dogiel, G.K. Petrshovski, Y. Polyanski). Oliver & Boyd: p. 1–47, 1961.

DUMBO, J.C. **Espécies de metazoários parasitos do Acestorhynchus falcirostris (Cuvier, 1819) (Characiformes: Acestorhynchidae) de lagos de várzea da Amazônia Central**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, 2014. Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/11229/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Jos%c3%a9%20Chissiu%20Dumbo.pdf. Acesso em: 19 de abr. 2025.

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

FAO. Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Rome: Food & Agriculture Organization, 2020.

FAO. **The state of the world's land and water resources for food and agriculture: systems at breaking point**. Main report. Rome, 2022a. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.4060/cb9910en> <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/06e745be-89a5-4850-b819-10670efc1160/content>. Acesso em: 09 nov. 2025.

FELTRAN, R. B.; JÚNIOR, O. M.; PINESE, J. F.; TAKEMOTO, R. M. Prevalência, abundância, intensidade e amplitude de infecção de nematóides intestinais em *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) e *L. obtusidens* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Anostomidae), na represa de Nova Ponte (Perdizes, MG). **Revista brasileira de zociências**. Juiz de fora, v. 6, n. 2, ago, 2009.

FERREIRA-BRIGLIA, S. R. **Unidades de conservação e recursos pesqueiros do baixo rio Branco, Roraima**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufr.br:8080/jspui/handle/prefix/837>. Acesso em: 12 maio. 2025.

FREITAS, Y. V.; BOTERO, J. I. S.; GARCEZ, D. S. Importância da pesca artesanal para a diversificação proteica e manutenção da segurança alimentar em comunidade litorânea do nordeste do Brasil. **Revista arqueologia pública**, v. 17, p. 2, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/72269>. Acesso em: 11 maio. 2025.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W.N.; VAN DER LAAN, R. **Eschmeyer's Catalog Of Fishes: Genera, Species**. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: 29 maio. 2025.

GARAVELLO, J. C.; BRITSKI, H. A. Family Anostomidae. p. 71-84. *In: Reis, R. E.; Kullander S.O.; Ferraris Jr. C.J. (Eds). Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre, Brazil, p. 729, 2003. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=9tiDHzxf9QC&printsec=copyright&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 02 jun. 2025.

GARCEZ, D. S. Fisiografia do litoral brasileiro e sua influência sobre as atividades de pesca de pequena escala. *In*: Dieter Muehe; BARROS, F. M. L.; PINHEIRO, L. S. **Geografia marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos**. 1. ed. Rio de Janeiro: PGGM, p. 746-763. 2020.

GIMÊNES-JUNIOR, H.; RECH, R. **Guia ilustrado dos peixes do Pantanal e entorno**. Campo Grande, MS: Julien Design, p. 660, 2022.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Resex Baixo Rio Branco Jauaperi: a mais longa espera. **Ministério do Meio Ambiente**, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/resex-evitoria-dos-extrativistas-do-rio-jauaperi>. Acesso em: 07 de abr. 2025.

ISAAC, V. J.; BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Antropologia. 1995. 295-339 p. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/550>. Acesso em: 14 maio. 2025.

ISHISAKI, F. T. **Pesca por inteiro: histórico, panorama e análise das políticas públicas federais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Talanoa, 2021. Disponível em: https://www.politicaporinteiro.org/wp-content/uploads/2021/06/Pesca-Por-Inteiro_VF12.pdf. Acesso em: 11 maio. 2025.

JERÔNIMO, G. T.; TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; ISHIKAWA, M. M. **Coleta de parasitos em peixes de cultivo**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/935222/coleta-de-parasitos-em-peixes-de-cultivo>. Acesso em: 09 jun. 2025.

JESUS, T. B. de.; SANTOS, T. do N.; CARVALHO, C. E. V. de. Aspectos da comercialização de pescado em feiras livres do município de Feira de Santana BA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 159-179, 2018. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6205?articlesBySimilarityPage=80. Acesso em: 14 maio. 2025.

JÚNIOR, H.V.; GIAMAS, M. T. D. Complicação das principais normas e pesca para o estado de São Paulo. Pesquisador Científico do Instituto de Pesca - **Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios** (APTA) Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455-Água Branca - São Paulo - SP - Brasil, novembro, 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/jo%C3%A3o%20p/Downloads/CompNormasPescaSP2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jo%C3%A3o%20p/Downloads/CompNormasPescaSP2013%20(1).pdf). Acesso em: 11 maio. 2025.

KADLEC, D.; SIMKOVÁ, A.; JARKOVSKY, J.; GELNAR, M. Parasite communities of freshwater fish under flood conditions. **Parasitology Research**: v. 89: p. 21-27, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12632164/>. Acesso em: 25 maio. 2025.

KHAN, R.A. Host-parasite interactions in some fish species. **Journal of Parasitology Research**: v. 7, 2012.

LEFÈVRE, T.; LEBARBENCHON, C.; GAUTHIER-CLERC, M.; POULIN, R.; THOMAS, F. The ecological significance of manipulative parasites. **Trends in Ecological Evolution**: v. 24 p. 41-48, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23490374_The_ecological_significance_of_manipulative_parasites. Acesso em: 25 maio. 2025.

LOPES, A. J. F. DINIZ, M. F. B. G.; SOUSA, W. B. B. S.; YAMADA, F. H. Y. Monogenéticos (platyhelminthes) parasitando *Leporinus taeniatus* Lütken, 1875 (characiformes, anostomidae) da bacia do rio salgado, Ceará. In: XVII ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2023, Amapá. **ISBN dos Anais** [...]. Amapá: Embrapoa, 2023.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota)**, v. 6 n. 2 p. 62-65, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/233921978.pdf>. Acesso em: 14 maio. 2015.

LOPES, P. L. J.; SANTOS, G. M. S. Fish Commercialization in the Fairs of Boa Vista, Roraima, Brazil. **American Journal of Business and Society**, vol. 5, n. 2, 2017, p. 36-41, 2017. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/21590>. Acesso em: 1 maio. 2025.

LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1 ed. p. 535, 1999.

LUQUE, J. L.; VIEIRA, F. M.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C. Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. **Checklist**: v. 9 p. 1449-1470, 2013. Disponível em: <https://checklist.pensoft.net/article/18807/>. Acesso em: 25 maio. 2025.

MALTA, J. C. O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Janauacá, rio Slimões) e suas relações com crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). **Acta Amazonica**, v. 14 p. 355-372. 1984.

MARCOGLIESE, D. J. 2004. Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth Journal Consortium**: v.1 p. 151-164, 2004.

MATTHIENEN, A. *et al.* **Compatibilização de demanda para o uso da água no estado de Roraima**: piscicultura. Boa Vista, RR, 2009. p 9. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/696621>. Acesso em: 14 maio. 2025.

MENDES, L. N. **Aquicultura e pesca**: adversidades e resultados 3. Atena Editora 2020. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/aquicultura-e-pesca-adversidades-e-resultados>. Acesso em: 14 maio. 2025.

MESCHIATTI, A. J.; ARCIFA, M. S.; FENERICH-VERANI, N. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. **Environmental Biology of Fishes**: v. 58 p.133-

143, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226934749_Fish_Communities_Associated_with_Macrophytes_in_Brazilian_Floodplain_Lakes. Acesso em: 02 jun. 2025.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol_bra.pdf. Acesso em: 19 abr. 2025.

MÖLLER, H. Pollution and parasitism in the aquatic environment. **International Journal for Parasitology**: v. 17 p. 353-361, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/002075198790110X>. Acesso em: 25 maio. 2025.

MORAVEC, F. **Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region**. Academia: 1998. p. 464.

MOREIRA, A. C. **Composição e estrutura da infracomunidade de metazoários parasitas da sardinha-papuda *Triportheus angulatus* (Spix e Agassiz, 1829) do lago Catalão, rio Solimões, Amazônia brasileira**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Amazonas, 2017. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/11370>. Acesso em: 24 maio. 2025.

MOREIRA, N. I. B. **Helmintos parasitos de peixes de lagos do médio Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2000. p. 195.

NAGL, P. *et al.* Protected areas and frugivorous fish in tropical rivers: small-scale fisheries, conservation and ecosystem services. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**: p. 2752–2771. 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aqc.3673>. Acesso em: 15 maio. 2025.

OLIVEIRA, M. S. S. **Comércio de peixes nas feiras livres e peixarias na zona oeste na cidade de Boa Vista – RR**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2024.

PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J.C. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: Eduem, 2008.

PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J.C. **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduem, 2013.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite biodiversity**. Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington, p. 224, 2004.

PROJETO MONITORAMENTO E GESTÃO PARTICIPATIVA DA PESCA ARTESANAL. Polo Pesqueiro de Rorainópolis. **Boletim do monitoramento pesqueiro no Sul de Roraima, 2023**. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1154683/1/Propesca-2023-37.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2025.

PROJETO MONITORAMENTO E GESTÃO PARTICIPATIVA DA PESCA ARTESANAL. Polo pesqueiro de São Luiz. **Boletim do monitoramento pesqueiro no Sul de Roraima, 2023**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1154684/1/Propesca-38.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2025.

PROJETO MONITORAMENTO E GESTÃO PARTICIPATIVA DA PESCA ARTESANAL. Polo Pesqueiro de Caracará. **Boletim do monitoramento pesqueiro no Sul de Roraima, 2023**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1154681/1/Propesca-2023-35.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2025.

RAMIRES, M.; BARRELLA, W.; ESTEVES, A.M. Caracterização da pesca artesanal e o conhecimento pesqueiro local no Vale do Ribeira e Litoral Sul de São Paulo. **Revista Ceciliana**, p. 37-43, 2012. Disponível em: https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_07/1-2012-37-43.pdf. Acesso em: 12 maio. 2025.

RORAIMA. **Relatório Executivo de Hidrologia do Estado de Roraima para o Zoneamento Ecológico Econômico de Roraima - ZEE-RR**. p. 1-36, 2018. Disponível em: <https://zee-rr.institutopiatam.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Hidrologia-1.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2025.

SANTOS, E. B. de. *et al.* Caracterização de escamas do peixe piau (*Leporinus elongatus*) e sua aplicação na remoção de Cu (II) de meio aquoso. **Química Nova**, v. 32 p. 134-138, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/mNQWw6ZFWpPzWbGwS8k9LC/?lang=pt>. Acesso em: 14 maio. 2025.

SANTOS, G. B.; BARBIERI, G. Idade e crescimento do “piau gordura”, *Leporinus piau* Fowler, 1941, na represa de Três Marias (Estado de Minas Gerais) (Pisces, Ostariophysi, Anostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**: v. 53 p. 649-658, 1993.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: INPA, 2009. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/4700>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SANTOS, G. M.; JÉGU, M.; MERÓNA, B. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins**. Projeto Tucuruí, Eletronorte - INPA, Manaus, p. 83, 1984. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/35965>. Acesso em: 02 jun. 2025.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, p. 165-182, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/Ng4SsFTVqL6WwfHk4pGmwp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 maio. 2025.

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

SERRÃO, E. M. **A pesca e o conhecimento tradicional dos pescadores de um lago de inundação no baixo amazonas**: sugestões para manejo e conservação. 2018. Dissertação (Mestrado em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos), Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Universidade Federal do Oeste do Pará, Belém, 2018.

SIDLAUSKAS, B. L. Continuous and arrested morphological diversification in sister clades of characiform fishes: a phylomorphospace approach. **Evolution**: v. 62 p. 3135-3156, 2008.

SIDLAUSKAS, B. L.; ASSEGA, B. F.; MELO, C. O.; J. L. O. Birindelli. Total evidence phylogenetic analysis reveals polyphyly of Anostomoides and uncovers an unexpectedly ancient genus of anostomid fishes. **Zoological Journal of the Linnean Society**: p. 1-44, 2021. Disponível em:

https://bfmelo.weebly.com/uploads/1/2/9/0/129034341/sidlauskas_et_al_2021_insperanos.pdf.

Acesso em: 02 jun. 2025.

SIDLAUSKAS, B. L.; BIRINDELLI, J. L. O. Family Anostomidae. p. 82-89. *In*: VAN DER SLEEN, P.; ALBERT, J.S. **Field Guide to the fishes of the Amazon, Orinoco and Guianas**. Princeton University Press, p. 464, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319209328_Field_Guide_to_the_Fishes_of_the_Amazon_Orinoco_and_Guianas. Acesso em: 02 jun. 2025.

SILVA, E. I.; LIMA, I. B. Pesca esportiva como uma atividade de potencial turístico no município de Caracará, no Baixo Rio Branco, Roraima, Amazônia Setentrional. *In*: LIMA, I. B. de (Org.). **Abordagens Turísticas na Amazônia**: Compêndio Monográfico sobre o Turismo em Roraima, Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima/MultiAmazon, p. 35-40, 2014.

SILVA, R. dos S. da.; FRANÇA, S. M de A.; YAMAGUCHI, K. K. de L. Identificação das espécies de peixes mais comercializadas em um município no interior do Amazonas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20483-20498, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9044>. Acesso em: 14 maio. 2025.

SOUSA, W. B. B.; DINIZ, M. F. B. G.; YAMADA, P. O. F.; DIAS, M. T., YAMADA, F. H. Gênero *Jainus* (platyhelminthes: monogenea) parasitando *Leporinus piau* Fowler, 1941 provenientes do açude Lima Campos, Icó, Ceará. *In*: XVII ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2023, Amapá. **ISBN dos Anais [...]**. Amapá: Embrapoa, 2023.

SOUSA, W. B. B.; DINIZ, M. F. B. G.; YAMADA, P. O. F.; DIAS, M. T., YAMADA, F. H. Endoparasitos em *Leporinus piau* fowler, 1941 coletados no açude Lima Campos, Icó, Ceará. *In*: XVII Encontro Brasileiro De Patologistas De Organismos Aquáticos, 2023, Amapá. **ISBN dos Anais [...]**. Amapá: Embrapoa, 2023.

SOUSA, W. B. B.; DINIZ, M. F. B.; DE CARVALHO, M. N. M.; LOPES, A. J. F.; YAMADA, F. H. Biodiversidade parasitária de *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Characiformes, Anostomidae) em um ecossistema lêntico da bacia do Rio Salgado, Domínio da Caatinga, Brasil. **Anais de Parasitologia**, [S. l.], v. 2, p. 79–86, 2024. Disponível em: <https://annals-parasitology.eu/index.php/AoP/article/view/14>. Acesso em: 10 ago. 2025.

SOUZA, R. O. Roraima: Aspectos históricos da evolução da pesca esportiva no extremo norte do Brasil. **Revista Eletrônica casa Makunaima**. v. 4, n. 1, p. 40, 2022. Disponível em: https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/casa_de_makunaima/article/view/1040. Acesso em: 10 maio. 2025.

THATCHER, V. E. Amazon Fish Parasites. In: ADIS, J.; ARIAS, J. R.; RUEDA-DELGADO, G.; Wantzen, K.M. **Aquatic Biodiversity in Latin America**. 2. ed. Praga: Pensoft Publishers, 2006. p. 508.

VASCONCELOS, H. C. G.; SÁ-OLIVEIRA, J. C.; SALOMÃO, D. C. O.; TAVARES-DIAS, M. Crustacean parasites of *Leporinus affinis*, an Anostomidae fish from the Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 1-7, 2020. DOI <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020040>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/d7p7SR7tmXdj36GH5LYRQYn/?lang=en>. Acesso em: 10 ago. 2025.

ZANELLA, J. R. C.; ROSENTHAL, A.; PELLEGRIN, A. O.; GUIMARÃES, A. S.; HOFFMANN, A.; SILVA, A. F.; PILLON, C. N.; PIEROZZI JUNIOR, I.; ALVARENGA, M. B.; BASTOS, M. do S. R.; KANASHIRO, M.; GOMES, P. B. Saúde única: **caminho para resiliência do planeta**. Brasília, DF: Embrapa, 2025. p. 145.