

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SOCIAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

BRENO JOSÉ NUNES SOEIRO

**MONOISTHOCOTYLA (DACTYLOGYRIDEA: DACTYLOGYRIDAE)
PARASITOS DE *Trachelyopterus galeatus* (LINNAEUS, 1766) (SILURIFORMES:
AUCHENIPTERIDAE) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO,
ESTADO DO MARANHÃO**

Pinheiro - MA
2026

Centro de Ciências, Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia – CCHNST
Estrada de Pacas, KM 10, Bairro Enseada - Pinheiro - MA - CEP: 65200-000
Fones: (98) 3272-9743
E-mail: eng.pesca@ufma.br

BRENO JOSÉ NUNES SOEIRO

**MONOPISTHOCOTYLA (DACTYLOGYRIDEA: DACTYLOGYRIDAE)
PARASITOS DE *Trachelyopterus galeatus* (LINNAEUS, 1766) (SILURIFORMES:
AUCHENIPTERIDAE) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO,
ESTADO DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de
Ciências Humanas, Naturais, Saúde e
Tecnologia da Universidade Federal do
Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Leandro de
Sousa Silva

Coorientador: Prof. Me. Yuri Costa de
Meneses

Pinheiro - MA
2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecido pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Soeiro, Breno José Nunes.

MONOPISTHOCOTYLA DACTYLOGYRIDEA: DACTYLOGYRIDAE PARASITOS DE
Trachelyopterus galeatus LINNAEUS, 1766 SILURIFORMES:
AUCHENIPTERIDAE COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO,
ESTADO DO MARANHÃO / Breno José Nunes Soeiro. - 2026.

35 p.

Coorientador(a) 1: Yuri Costa de Meneses.

Orientador(a): Augusto Leandro de Sousa Silva. Monografia
(Graduação) - Curso de Engenharia da Pesca, Universidade
Federal do Maranhão, Pinheiro, Ma, 2026.

1. Bagrinho. 2. Baixada Maranhense. 3.
Cosmetocleithrum. 4. Dactylogyridae. I. Silva, Augusto
Leandro de Sousa. II. Meneses, Yuri Costa de. III. Título.

BRENO JOSÉ NUNES SOEIRO

**MONOPISTHOCOTYLA (DACTYLOGYRIDEA: DACTYLOGYRIDAE)
PARASITOS DE *Trachelyopterus galeatus* (LINNAEUS, 1766) (SILURIFORMES:
AUCHENIPTERIDAE) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO,
ESTADO DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências
Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da
Universidade Federal do Maranhão para a obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Aprovado em 23/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Augusto Leandro de Sousa Silva (Orientador)
Doutor em Ciência Animal
Universidade Federal do Maranhão, Campus Pinheiro

Prof.^a Dra. Marcia Cristina Nascimento Justo
Doutora em Zoologia
Instituto Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Jonatas da Silva Castro
Doutor em Aquicultura
Universidade Federal do Maranhão, Campus Pinheiro

A Deus, por sua presença constante.

À minha família, por ser meu alicerce e minha motivação diária.

Aos meus professores, pelo comprometimento e pela transmissão de conhecimento.

“Quem tem Jesus, tem tudo na vida; é a razão de todo viver”

Quem tem Jesus – Álvaro Tito.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder forças nos dias difíceis, sabedoria para seguir adiante e a oportunidade de transformar sonhos em realidade. Sem a sua presença guiando meus passos, este momento não seria possível.

Agradeço à minha família, que sempre acreditou no meu potencial. Ao meu pai Luís Aurélio Oliveira Soeiro e a minha mãe Jane Maria Nunes, que me ensinaram valores, disciplina e coragem. Tudo o que conquistei até aqui carrega um pedaço do esforço e do carinho de vocês.

À minha namorada, Carla Bianca, deixo meu agradecimento especial. Obrigado por estar ao meu lado com amor, compreensão e incentivo. Sua presença tornou minha caminhada mais leve.

A todos os meus professores, que contribuíram de forma significativa para minha formação acadêmica e pessoal. Cada ensinamento recebido ao longo dos anos foi fundamental para chegar até aqui.

Ao meu orientador, professor Dr. Augusto Leandro de Sousa Silva, ao meu coorientador, professor Me. Yuri Costa de Meneses, agradeço pela orientação cuidadosa, pela paciência e pelo compromisso com meu desenvolvimento científico. Sem suas contribuições, este trabalho não teria ganhado forma.

Agradeço ao professor Getúlio Rincon Filho pela gentileza em ceder sua lupa microscópica para a realização das análises no laboratório. Sua disponibilidade e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo diretamente para a qualidade das observações e para o avanço da pesquisa.

Ao laboratório AMBIO, agradeço por ter sido o espaço onde desenvolvi meu experimento, realizei minhas análises e vivi intensamente cada etapa técnica deste trabalho. Foi nele que aprimorei minhas habilidades, adquiri experiência científica e compreendi, na prática, a importância da pesquisa e da dedicação.

Aos meus amigos de faculdade, companheiros de jornada, meu muito obrigado. Vocês tornaram essa etapa mais leve, divertida e inesquecível.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista, deixo registrado o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

O estado do Maranhão apresenta diferentes bacias hidrográficas que percorrem o seu território e abrigam uma rica ictiofauna, com muitas espécies apresentando importância comercial. O bagrinho, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes: Auchenipteridae) é uma espécie onívora, demersal, amplamente distribuída na América do Sul e apreciada localmente para fins de consumo. Os peixes podem ser acometidos por diferentes grupos de parasitos. Dentre esses parasitos, destacam-se os helmintos da classe Monopisthocotyla. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* comercializados no município de Pinheiro, estado do Maranhão. Entre março e novembro de 2025, 30 exemplares de *T. galeatus* foram obtidos em peixarias no município de Pinheiro, Maranhão. Os exemplares foram acondicionados em caixas térmicas contendo gelo e transportados para o Laboratório de Química Ambiental – AMBIO, Universidade Federal do Maranhão – UFMA. No laboratório, as brânquias de cada exemplar foram individualizadas, colocadas em frascos contendo água aquecida (c. 65 °C) e vigorosamente agitadas a fim de destacar os parasitos do filamento branquial. Posteriormente, adicionou-se etanol absoluto a fim de atingir a concentração de 70% e as brânquias foram observadas em microscópio estereoscópico para a coleta de parasitos. Os espécimes de Monopisthocotyla encontrados foram montados em meio de Hoyer entre lâmina e lamínula e enviados para o Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes – LHPP, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro. A análise morfológica foi realizada em microscópio de luz e a identificação dos espécimes baseou-se na morfologia e morfometria das estruturas esclerotizadas do haptor e complexo copulatório. A classificação seguiu metodologia específica para o grupo, além de artigos originais específicos de descrição de espécies. Neste estudo, 17 dos 30 exemplares de *T. galeatus* (56%) encontravam-se parasitados por Monopisthocotyla da família Dactylogyridae Bychowsky, 1933. Foi identificado um total de 85 espécimes, sendo 66 de *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (P: 56,7%; IM: $3,9 \pm 2,9$; AM: $2,2 \pm 2,9$; AI: 1–11), oito de *Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 (P: 23,3%; IM: $1,1 \pm 0,4$; AM: $0,3 \pm 0,5$; AI: 1–2) e 11 de *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (P: 13,3%; IM: $2,8 \pm 1,3$; AM: $0,4 \pm 1,0$; AI: 1–4). *Cosmetocleithrum baculum*, *C. laciniatum* e *C. spathulatum* foram originalmente descritas parasitando as brânquias de *T. galeatus* capturados na bacia do rio Paraná, estado de São Paulo. Nesta oportunidade, as três espécies são reportadas pela primeira vez parasitando *T. galeatus* no estado do Maranhão, ampliando sua distribuição geográfica. Os resultados obtidos no presente trabalho incrementam os dados biogeográficos de espécies previamente descritas de Monopisthocotyla no Brasil e contribui para o conhecimento da fauna de helmintos presentes na região Nordeste do país.

Palavras-chave: Bagrinho, Baixada Maranhense, *Cosmetocleithrum*, Dactylogyridae.

ABSTRACT

The state of Maranhão has different hydrographic basins that cross its territory and they harbor a rich ichthyofauna, with many species having commercial importance. The “bagrinho”, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes: Auchenipteridae), is an omnivorous, demersal species, widely distributed in South America and locally appreciated for consumption. Fish species can be affected by different groups of parasites. Among them, stand out the helminths of the class Monopisthocotyla. Therefore, the aim of the present study was to investigate the diversity of Monopisthocotyla parasites of *T. galeatus* commercialized in the municipality of Pinheiro, state of Maranhão. Between March and November 2025, 30 specimens of *T. galeatus* were obtained from fish markets in the municipality of Pinheiro, Maranhão. The specimens were kept in thermal boxes containing ice and transported to the “Laboratório de Química Ambiental” – AMBIO, “Universidade Federal do Maranhão” – UFMA. In the laboratory, the gills of each specimen were individualized, placed in vials containing heated water (c. 65 °C), and were vigorously shaken in order to detach the parasites from the gill filaments. Subsequently, absolute ethanol was added to reach a concentration of 70%, and the gills were examined under a stereoscopic microscope for parasites. Specimens of Monopisthocotyla were mounted in Hoyer's medium between slides and coverslips and sent to the “Laboratório de Helminthos Parasitos de Peixes” – LHPP, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro. Morphological analysis was performed using a light microscope, and specimen identification was based on the morphology and morphometry of the sclerotized structures of the haptor and copulatory complex. Classification followed specific methodology for the group, in addition to original articles describing species. In this study, 17 out of the 30 specimens of *T. galeatus* (56%) were parasitized by Monopisthocotyla of the family Dactylogyridae Bychowsky, 1933. A total of 85 specimens were identified, of which 66 were *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (P: 56,7%; MI: $3,9 \pm 2,9$; MA: $2,2 \pm 2,9$; AR: 1–11), eight were *Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 (P: 23,3%; MI: $1,1 \pm 0,4$; MA: $0,3 \pm 0,5$; AR: 1–2) and 11 were *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (P: 13,3%; MI: $2,8 \pm 1,3$; MA: $0,4 \pm 1,0$; AR: 1–4). *Cosmetocleithrum baculum*, *C. laciniatum*, and *C. spathulatum* were originally described parasitizing the gills of *T. galeatus* captured in the Paraná River basin, São Paulo State. On this occasion, the three species are reported for the first time parasitizing *T. galeatus* in Maranhão State, extending their geographic distribution. The results obtained in the present study enhance the biogeographic data of previously described species of Monopisthocotyla in Brazil and contribute to the knowledge of the helminth fauna present in the Northeast region of the country.

Keywords: Bagrinho, Baixada Maranhense, *Cosmetocleithrum*, Dactylogyridae.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Localização da Feira Municipal de Pinheiro, Pinheiro – MA. **16**
- Figura 2 – Espécime de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) obtido na Feira Municipal de Pinheiro, estado do Maranhão. **17**
- Figura 3 – *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 parasitos de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão **20**
- Figura 4 – *Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 ex *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão **23**
- Figura 5 – *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 das brânquias de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão. **25**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Pesca artesanal no Maranhão	13
3.2 Hospedeiro estudado	13
3.3 Monopisthocotyla parasitos de peixes do estado do Maranhão	14
3.4 Monopisthocotyla registrados em <i>Trachelyopterus galeatus</i>	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Área de coleta	16
4.2 Coleta, identificação e necropsia dos hospedeiros	16
4.3 Procedimentos de coleta e processamento dos parasitos para análise morfológica	17
4.4 Morfometria dos parasitos	17
4.5 Identificação morfológica e classificação taxonômica dos parasitos	17
4.6 Análise dos descritores quantitativos do parasitismo	17
5 RESULTADOS	18
6 DISCUSSÃO	26
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão apresenta uma extensa faixa litorânea e um conjunto diverso de bacias hidrográficas que favorecem uma ampla diversidade de ambientes costeiros, estuarinos e lacustres. Na região da Baixada Maranhense, localizada ao norte do estado, encontra-se o maior conjunto de bacias lacustres do Nordeste, com destaque para os rios Mearim, Pindaré, Grajaú e Pericumã (Carvalho et al., 2011).

Essa diversidade de ambientes aquáticos apresenta uma ictiofauna rica, com cerca de 263 espécies de peixes de água doce registradas em suas bacias hidrográficas (Koerber et al., 2022). Outros levantamentos mais recentes, no entanto, sugerem que esse número pode ser ainda maior, chegando a 287 espécies (UEMA, 2024). Segundo Koerber et al. (2022), a fauna de peixes do estado do Maranhão é representada por espécies pertencentes às ordens Characiformes, Siluriformes, Cichliformes e Cyprinodontiformes. Os peixes Siluriformes, representam o segundo grupo mais diverso presente na região. Essa diversidade resulta da interação de três biomas, Amazônia, Cerrado e Caatinga, aliados a uma ampla rede hidrográfica (Maranhão, 2011). Apesar disso, muitos ambientes aquáticos do Maranhão permanecem pouco estudados.

A pesca artesanal exerce papel central na economia e na segurança alimentar de comunidades costeiras e ribeirinhas do Maranhão (Souza et al., 2021). Essa prática se caracteriza por utilizar embarcações de pequeno porte e técnicas tradicionais, e representa a principal fonte de subsistência para milhares de famílias, garantindo renda e movimentando a economia local (Ferreira; Farias Filho; Ferreira, 2023).

Além da pesca artesanal, a comercialização do pescado representa uma atividade fundamental para a economia e para o abastecimento alimentar no Maranhão. O estado apresenta ampla oferta de espécies capturadas e cultivadas, o que sustenta um intenso fluxo de venda em feiras, mercados municipais e pontos de desembarque, esses locais desempenham papel central na dinâmica socioeconômica das comunidades pesqueiras (Araújo, 2023). Municípios como Pinheiro exemplificam essa relevância, pois grande parte da população depende da cadeia produtiva do pescado para subsistência e geração de renda. Nesse contexto, a expansão da aquicultura tem contribuído para consolidar o Maranhão como um dos principais produtores de pescado do Nordeste (Peixe BR, 2025).

Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766) (Siluriformes: Auchenipteridae), conhecido popularmente como bagrinho, anujá ou cabeça-de-ferro (Borges et al., 1999) é uma espécie amplamente distribuída em ambientes estuarinos e dulcícolas do Brasil, favorecida por sua elevada capacidade osmorregulatória. Apresenta preferência por áreas mais profundas e ocorre ao longo da costa Atlântica Central e Sul, assim como no Caribe, Colômbia e diversas bacias brasileiras (Dantas et al., 2010; Fricke et al., 2024). Trata-se de um peixe de importância ecológica, atuando na transferência de energia entre sistemas aquático e terrestre ao consumir peixes, detritos e invertebrados bentônicos (Sousa et al., 2017). Essa espécie apresenta importância local para consumo no estado do Maranhão (Yoshikawa, 2022).

Entre os vertebrados, os peixes destacam-se como o grupo mais parasitado, uma vez que ocupam uma ampla variedade de nichos ecológicos, apresentam grande diversidade de hábitos alimentares e mantêm contato constante com diferentes compartimentos do ambiente aquático, fatores que favorecem a exposição, o estabelecimento e a transmissão de uma grande diversidade de parasitos ao longo de seu ciclo de vida (Acosta; Silva; Takemoto, 2016). Os principais grupos de metazoários parasitos que acometem os peixes são: Platyhelminthes, Nematoda, Acanthocephala, Arthropoda e Eupentastomida (Thatcher, 2006).

Os parasitos desempenham funções importantes em diferentes ecossistemas e são reconhecidos como importantes componentes da biodiversidade global (Poulin e Morand, 2004), regulando a abundância e densidade de espécies hospedeiras, influenciando a estrutura e dinâmica de comunidades de populações hospedeiras (Franier et al., 2018). Apesar disso, os parasitos continuam sendo componentes subestimados em diferentes regiões biogeográficas (Luque e Poulin, 2007).

As doenças em peixes destacam-se pelo impacto que causam na produção aquícola, sobretudo em sistemas de cultivo, frequentemente resultando em mortalidades elevadas por conta de diferentes agentes patogênicos, incluindo os parasitos (Nascimento et al., 2021; Alves et al., 2019). Portanto, é importante o conhecimento das espécies de parasitos que podem comprometer a saúde dessas espécies de peixes, especialmente no que diz respeito aos aspectos taxonômicos, ecológicos e

ciclo de vida, permitindo com que medidas profiláticas e tratamento adequados sejam estabelecidos (Eiras; Takemoto; Pavanelli, 2010).

Dentre os parasitos que acometem os peixes, destacam-se os helmintos da classe Monopisthocotyla. Os monopistocótilos são platelmintos hermafroditas, majoritariamente ectoparasitos e apresentam ciclo de vida monoxênico (Cohen; Cárdenas; Justo, 2021). Esses parasitos são encontrados nas brânquias, cavidade nasal, superfície corporal, ureteres e ductos intestinais de peixes (Boeger e Vianna, 2006).

Os monopistocótilos possuem, na região posterior do corpo, um órgão especializado de fixação denominado haptor. Essa estrutura é composta por elementos esclerotizados, como âncoras, barras e ganchos, que permitem a fixação do parasito ao hospedeiro (Thatcher & Brites-Neto, 1994). O haptor apresenta grande variabilidade morfológica e é altamente adaptável ao sítio de infestação, permitindo a fixação do parasito em diferentes substratos no hospedeiro. Essa plasticidade possibilitou com que os Monopisthocotyla pudessem parasitar diferentes hospedeiros vertebrados (Whittington e Chisholm, 2008).

A classe Monopisthocotyla era anteriormente classificada como subclasse Polyonchoinea (= Monopisthocotylea) dentro da classe Monogeneoidea Bychowsky, 1937. Recentemente, Brabec et al. (2023) propuseram uma nova classificação e elevaram o táxon para o nível de classe, sendo denominada classe Monopisthocotyla Brabec, Salomaki, Kolísko, Scholz & Kuchta, 2023. Além disso, os autores também elevaram a subclasse Heteronchoinea (= Polyopisthocotylea) para o nível de classe, passando a ser denominada como classe Polyopisthocotyla Brabec, Salomaki, Kolísko, Scholz & Kuchta, 2023.

O ciclo de vida desses parasitos é monoxênico, ou seja, depende de um único hospedeiro para completar o seu desenvolvimento. Os monopistocótilos apresentam diferentes estratégias de reprodução, como a oviparidade, a viviparidade e a autofertilização (Whittington e Chisholm, 2008; Smit e Sures, 2025). As espécies ovíparas liberam ovos providos de filamento polar, que auxilia na fixação ao hospedeiro ou ao substrato; após a eclosão, emerge uma larva ciliada denominada como oncomiracídio, capaz de nadar e localizar ativamente o hospedeiro, no qual se fixa e completa a metamorfose até o estágio adulto. Nas espécies vivíparas, ocorre poliembrião sequencial, com múltiplos embriões em diferentes estágios dentro do adulto, e os jovens são liberados com morfologia semelhante à do parasita adulto (Whittington & Chisholm, 2008; Smit e Sures, 2025).

Esses parasitos são altamente específicos aos seus hospedeiros, sendo registrados em uma única espécie ou espécies filogeneticamente próximas. Além disso, apresentam especificidade ao micro-habitat onde vivem, com registros de espécies sendo encontradas em sítios específicos dos arcos branquiais (Rohde, 1993). Essa especificidade torna os Monopisthocotyla ótimos modelos para investigações sobre processos de diversificação de espécies (Poulin, 2002).

Os monopistocótilos desempenham um papel importante como parasitos que infestam peixes, podendo afetar órgãos e tecidos importantes às funções vitais de seus hospedeiros, como as brânquias e a superfície do corpo. Quando presentes nas brânquias, os monopistocótilos podem causar o aumento na produção de muco, elevação da atividade respiratória e anemia, resultando na morte do hospedeiro por asfixia; quando presentes na superfície corporal, podem causar laceração tecidual e hemorragias, ocasionando em infecções secundárias (Kohn; Justo; Cohen, 2016).

Segundo Cohen et al. (2026), 603 espécies de Monopisthocotyla (= Polyonchoinea) são registradas no Brasil. A maioria das espécies de Monopisthocotyla parasitos de peixes de água doce pertencem à família Dactylogyridae Bychowsky, 1933 (Cohen; Justo; Cárdenas, 2021). Considerando que há mais de 4.000 espécies de peixes marinhos e de água doce registrados no Brasil (Melo et al., 2026) e que apenas uma pequena parcela dessas espécies teve sua fauna helmintológica investigada, sabe-se que o conhecimento da diversidade de monopistocótilos ainda está longe de ser bem compreendido.

Diante desse panorama, este estudo tem como objetivo investigar a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* comercializados na feira municipal de Pinheiro - MA, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre a biodiversidade parasitária local e ampliando a compreensão da ocorrência, distribuição e diversidade desses organismos na região. Tal investigação possibilita uma análise mais consistente da fauna parasitária associada aos peixes comercializados, fornecendo informações fundamentais para interpretações ecológicas e para o entendimento da dinâmica hospedeiro-parasito no contexto local.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a diversidade de *Monopisthocotyla* parasitos de *Trachelyopterus galeatus* comercializados no município de Pinheiro, Maranhão.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar morfológica e morfometricamente as espécies de *Monopisthocotyla* utilizando técnicas de microscopia de luz;
- Realizar novos registros geográficos para as espécies de *Monopisthocotyla* encontradas;
- Apresentar os descritores quantitativos do parasitismo, como prevalência, intensidade média, abundância média e amplitude de intensidade para as espécies encontradas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Pesca artesanal no Maranhão

A pesca artesanal no Maranhão constitui uma das principais atividades de subsistência, envolvendo cerca de 173 mil pescadores no estado (CONAB, 2022). Na Baixada Maranhense, destaca-se como pilar econômico e cultural, garantindo renda e segurança alimentar para milhares de famílias. No entanto, a atividade enfrenta desafios estruturais, especialmente relacionados à comercialização do pescado em feiras livres, onde a falta de refrigeração, higiene inadequada e utensílios em más condições elevam os riscos de contaminação (Silva et al., 2016).

Além das questões sanitárias, fatores externos como pressão imobiliária, turismo desordenado e ausência de políticas públicas fragilizam a sustentabilidade da atividade (Marinho-Pereira et al., 2025; Barros, 2024). Apesar dessas adversidades, a pesca artesanal preserva valor cultural, com técnicas tradicionais como o uso de tarrafas, curral e arrasto transmitidas de geração em geração, entretanto, essas podem desaparecer sem ações de preservação (Bandeira; Leite; Soares, 2024).

A pesca amadora, realizada em rios, estuários e regiões costeiras, geralmente com varas e molinetes, combina lazer e consumo próprio do pescado. Essa prática evidencia a relação histórica das comunidades com os ambientes aquáticos e reforça a importância do manejo sustentável, fiscalização adequada e incentivo a práticas responsáveis (Vidigal et al., 2025).

Em cidades como Pinheiro, no estado do Maranhão, mesmo diante de desafios estruturais, a pesca artesanal continua sendo essencial. Esse aspecto reforça a necessidade de programas de capacitação, boas práticas de manipulação e políticas públicas que valorizem o pescado artesanal, promovendo segurança alimentar e sustentabilidade econômica (Pereira et al., 2020).

3.2 Hospedeiro estudado

Trachelyopterus galeatus é amplamente distribuída por toda a América do Sul e é comum em ambientes alagados com vegetação aquática flutuante, apresentando hábitos tipicamente noturnos em águas lânticas (Souza et al., 2025). A espécie demonstra capacidade de adaptação a regiões com hipóxia. (Borges et al., 1999; Soares et al., 2006).

Trata-se de uma espécie bentopelágica, com ocorrência frequente em ambientes de baixa correnteza, como lagoas, igarapés, áreas de várzea e regiões alagadas associadas a sistemas fluviais. Esses ambientes, geralmente caracterizados pela presença de macrófitas aquáticas, oferecem abrigo, áreas de refúgio e maior disponibilidade de recursos alimentares. A espécie apresenta comportamento predominantemente noturno, permanecendo abrigada durante o período diurno, padrão amplamente registrado para Siluriformes neotropicais. Sua tolerância a condições de baixa oxigenação e ambientes lânticos com alta carga orgânica facilita sua sobrevivência em sistemas tropicais onde as condições físico-químicas da água variam amplamente (Schmidt et al., 2021).

Apresenta comportamento alimentar onívoro quando adulto, alimenta-se de frutos, crustáceos, moluscos, sementes e invertebrados, restos vegetais, com variações na composição alimentar associadas às condições ambientais locais. Na fase juvenil e larval tendem a se alimentar de zoobentos (Santos, 2005).

Possui particularidades marcantes em seu modo de reprodução, destacando-se pelo acentuado dimorfismo sexual. Nos machos, esse dimorfismo é evidenciado principalmente pela modificação do primeiro raio da nadadeira anal, que se transforma em um gonopódio, estrutura associada à fertilização interna (Lemes et al., 2016). Além disso, os espinhos das nadadeiras peitorais auxiliam na fixação da fêmea durante o acasalamento. O esperma pode permanecer armazenado no trato genital feminino por vários meses, em função da secreção gelatinosa produzida pela vesícula seminal do macho, o que favorece o sucesso reprodutivo da espécie (Sanches et al., 1999).

A espécie apresenta elevada relevância no estado do Maranhão, sendo uma das espécies mais abundantes e exploradas pela pesca artesanal em ambientes continentais, especialmente na Baixada Maranhense. A espécie é amplamente capturada em sistemas lacustres e fluviais, comercializada em feiras e mercados locais e utilizada como importante fonte de proteína animal pela população ribeirinha e urbana. Estudos realizados na região indicam que *T. galeatus* figura entre os peixes de maior importância econômica para municípios como Pinheiro (Mello, 2021; Yoshikawa, 2022), sendo regularmente consumida e apresentando valor comercial significativo no mercado local,

o que reforça sua relevância socioeconômica e justifica sua escolha como hospedeiro no presente estudo parasitológico.

3.3 Monopisthocotyla parasitos de peixes do estado do Maranhão

O conhecimento da diversidade de Monopisthocotyla parasitos de peixes no estado do Maranhão ainda é incipiente. Segundo Cohen et al. (2026), 30 espécies de Monopisthocotyla (= Polyonchoinea) são registradas no estado. Os trabalhos publicados sobre Monopisthocotyla parasitos de peixes no estado do Maranhão têm se concentrado na descrição de novas espécies e registros de espécies previamente conhecidas desses parasitos em peixes coletados nas bacias dos rios Tocantins-Araguaia e Munim.

Na bacia Tocantins-Araguaia, os registros de Monopisthocotyla concentram-se principalmente em peixes Characiformes e Siluriformes. Freitas et al. (2021) descreveram três novas espécies do gênero *Urocleidoides* Mizelle & Price, 1964 parasitando *Psectrogaster amazonica* Eigenmann & Eigenmann, 1889, *Cyphocharax gouldingi* Vari, 1992, *Caenotropus labyrinthicus* (Kner, 1858) e *Mylesinus paucisquamatus* Jégu & Santos, 1988 coletados no rio Tocantins em diferentes localidades, incluindo em áreas próximas aos municípios de Imperatriz (zona rural do Embiral) e Estreito. As espécies descritas foram *Urocleidoides boulengerellae* Freitas, Bezerra, Meneses, Justo, Viana & Cohen, 2021, *Urocleidoides paratriangulus* Freitas, Bezerra, Meneses, Justo, Viana & Cohen, 2021 e *Urocleidoides tocantinensis* Freitas, Bezerra, Meneses, Justo, Viana & Cohen, 2021. Bezerra et al. (2023a) descreveram duas novas espécies do gênero *Curvianchoratus* Hanek, Molnar & Fernando, 1974 parasitando as brânquias de *Psectrogaster amazonica* coletados no rio Tocantins, próximo à zona rural do Embiral, município de Imperatriz, sendo essas espécies *Curvianchoratus psectrogasteri* Bezerra, Cohen, Meneses, Neres, Viana & Justo, 2023 e *Curvianchoratus dominguesi* Bezerra, Cohen, Meneses, Neres, Viana & Justo, 2023. Além disso, os autores registraram *Curvianchoratus singularis* (Suriano, 1980) no mesmo hospedeiro. No mesmo ano, Bezerra et al. (2023b) descreveram *Urocleidoides psectrogasteri* Bezerra, Freitas, Cohen & Justo, 2023 parasitando as brânquias de *P. amazonica* e *Caenotropus labyrinthicus*. Meneses et al. (2024) investigaram a fauna de Monopisthocotyla parasitos de *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840 e *Pimelodina flavipinnis* Steindachner, 1876 provenientes do rio Tocantins, próximos aos municípios de Estreito e Imperatriz. Nesse trabalho, os autores descreveram uma nova espécie e registraram duas espécies previamente conhecidas do gênero *Ameloblastella* Kritsky, Mendoza-Franco & Scholz, 2000. A espécie descrita foi *Ameloblastella prima* Meneses, Justo & Cohen, 2024, em *Pimelodina flavipinnis*, e as espécies registradas foram *Ameloblastella edentensis* Mendoza-Franco, Mendoza-Palmero & Scholz, 2016 e *Ameloblastella peruensis* Mendoza-Franco, Mendoza-Palmero & Scholz, 2016 em *H. marginatus*.

Recentemente, esforços vêm sendo realizados a fim de investigar a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de peixes da bacia do rio Munim. O primeiro trabalho relacionado à diversidade desses parasitos nessa localidade foi conduzido por Silva et al. (2024), que descreveram duas novas espécies do gênero *Diaphorocleidus* Jogunoori, Kritsky & Venkatanarasaiah, 2004 parasitando as brânquias de *Bryconops cf. affinis* coletados em riachos nos municípios de Anapurus e Chapadinha, sendo essas espécies *Diaphorocleidus forcipiformis* Silva, Meneses, Cohen & Justo, 2024 e *Diaphorocleidus munimensis* Silva, Meneses, Cohen & Justo, 2024. Além disso, os autores registraram *Diaphorocleidus affinis* (Mizelle, Kritsky & Crane, 1968) Jogunoori, Kritsky & Venkatanarasaiah, 2004 no mesmo hospedeiro. Posteriormente, Silva et al. (2025) descreveram duas espécies do gênero *Sciadicleithrum* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1989 parasitando o ciclídeo *Saxatilia brasiliensis* (Bloch, 1792) coletados na mesma localidade: *Sciadicleithrum anapurusensis* Silva, Ottoni, Viana, Saraiva, Justo & Cohen, 2025 e *Sciadicleithrum araguariensis* Silva, Ottoni, Viana, Saraiva, Justo & Cohen, 2025. No mesmo ano, Justo et al. (2025) descreveram duas novas de *Diaphorocleidus* e uma nova espécie de *Urocleidoides* parasitos de *Knodus guajajara* Aguiar, Brito, Ottoni & Guimarães, 2022 e *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) capturados no Riacho Estrela, município de Anapurus. Essas espécies são *Diaphorocleidus guajajara* Justo, Silva, Ottoni, Mendonça, Nigris & Cohen, 2025 e *Diaphorocleidus kritskyi* Justo, Silva, Ottoni, Mendonça, Nigris & Cohen, 2025, encontradas parasitando as brânquias de *K. guajajara*, e *Urocleidoides mizellei* Justo, Silva, Ottoni, Mendonça, Nigris & Cohen, 2025 parasitando *S. notonota*. Além disso, os autores redescreveram *Curvianchoratus hexacleidus* Hanek, Molnár & Fernando, 1974 coletados

em *S. notanota*.

Morey et al. (2025) reportaram um total de 14 espécies de Monopisthocotyla nas brânquias de piranha-preta, *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1766) e na piranha-vermelha, *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858 provenientes do rio Pericumã, no município de Pinheiro, e da Lagoa Grande, no município de São Bento, respectivamente. Os autores registraram quatro espécies conhecidas e uma nova espécie de Monopisthocotyla em *S. rhombeus*: *Amphithecium calcinum* Boeger & Kritsky, 1988; *Amphithecium falcatum* Boeger & Kritsky, 1988; *Anacanthorus amazonicus* Van Every & Kritsky, 1992; *Anacanthorus maranhensis* Morey, Pinedo, Oliveira, Vieira, Chu, Sousa & Viana, 2025; *Notozothecium* sp. As espécies *A. calcinum*, *Amphithecium camelum* Boeger & Kritsky, 1988, *A. falcatum*, *Amphithecium junki* Boeger & Kritsky, 1988, *Amphitecium* sp., *Anacanthorus jegui* Van Every & Kritsky, 1992, *Anacanthorus mesocondylus* Van Every & Kritsky, 1992, *Anacanthorus reginae* Boeger & Kritsky, 1988, *Anacanthorus sciponophallus* Van Every & Kritsky, 1992, *Anacanthorus thatcheri* Boeger & Kritsky, 1988 e *Anacanthorus* sp. foram registradas parasitando *P. nattereri*.

Estudos envolvendo a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de peixes comercializados no estado do Maranhão ainda são escassos. Silva et al. (2023) conduziram o primeiro trabalho envolvendo a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de peixes Siluriformes comercializados na região. Neste trabalho, os autores descreveram três novas espécies de *Cosmetocleithrum* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986 parasitos de *Platydoras brachylecis* Piorski, Garavello, Arce H. & Sabaj Pérez, 2008 e *Hassar affinis* (Steindachner, 1881): *Cosmetocleithrum undulatum* Silva, Meneses, Martins, Cohen, Costa & Justo, 2023, *Cosmetocleithrum brachylecis* Silva, Meneses, Martins, Cohen, Costa & Justo, 2023 e *Cosmetocleithrum ludovicense* Silva, Meneses, Martins, Cohen, Costa & Justo, 2023. Silva (2024) inventariou a biodiversidade de helmintos parasitos de 35 diferentes espécies de peixes comercializados na ilha de São Luís, apresentando novos registros geográficos e de hospedeiros para essas espécies de parasitos. Posteriormente, Silva et al. (2024) descreveram *Anacanthorus simpliciphallus* Silva, Cohen, Costa & Justo, 2024 parasitando o híbrido *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) × *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), comercializado em mercados da Ilha de São Luís.

3.4 Monopisthocotyla registrados em *Trachelyopterus galeatus*

A fauna de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* tem sido investigada em diferentes localidades na América do Sul. Gutierrez & Suriano (1992) realizaram o primeiro estudo envolvendo a diversidade de Monopisthocotyla nesse hospedeiro. Os autores descreveram *Magnanchistrius uncusvalidus* (Gutierrez & Suriano, 1992) Aguiar, Matthews, Domingues & Silva, 2025 (= *Demidospermus uncusvalidus*) em *T. galeatus* (= *Parauchenipterus galeatus*) provenientes do rio de La Plata, no porto de Buenos Aires, Argentina. O primeiro estudo no Brasil envolvendo a fauna de Monopisthocotyla em *T. galeatus* foi conduzido por Pantoja et al. (2016), que compararam a diversidade de metazoários parasitos de *Trachelyopterus coriaceus* Valenciennes, 1840 com a de *T. galeatus* provenientes da bacia Igarapé Fortaleza, tributário do rio Amazonas, estado do Amapá. Nesse estudo, os autores registraram *Cosmetocleithrum striatuli* Abdallah, Azevedo & Luque, 2012 infestando as brânquias de *T. galeatus*.

Yamada et al. (2017) descreveram *Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017, parasitando exemplares desse hospedeiro capturados no rio Aguapeí, na bacia do rio Paraná, estado de São Paulo. Posteriormente, Yamada et al. (2021) descreveram três novas espécies de *Cosmetocleithrum* parasitando *T. galeatus*, também provenientes da bacia do rio Paraná: *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & da Silva, 2021, *Cosmetocleithrum galeatum* Yamada, Yamada & da Silva, 2021 e *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & da Silva, 2021. No estado do Paraná, Hasuike et al. (2023) investigaram a fauna de metazoários parasitos de *Hoplias* aff. *malabaricus*, *T. galeatus* e *Schizodon borelli* (Boulenger, 1900) coletados no Refúgio Biológico Santa Helena, rio São Francisco Falso. Neste trabalho, os autores registraram as espécies de Monopisthocotyla *C. baculum*, *C. laciniatum*, *C. galeatum* e *C. spathulatum* nas brânquias de *T. galeatus*.

Até o momento, somente o trabalho de Silva (2024) investigou a diversidade de Monopisthocotyla em *T. galeatus* no estado do Maranhão. Nesse estudo, a espécie *Chauhanellus*

susanlimae Domingues, Soares & Watanabe, 2016 foi reportada parasitando exemplares desse hospedeiro adquiridos em mercados de peixes na ilha de São Luís.

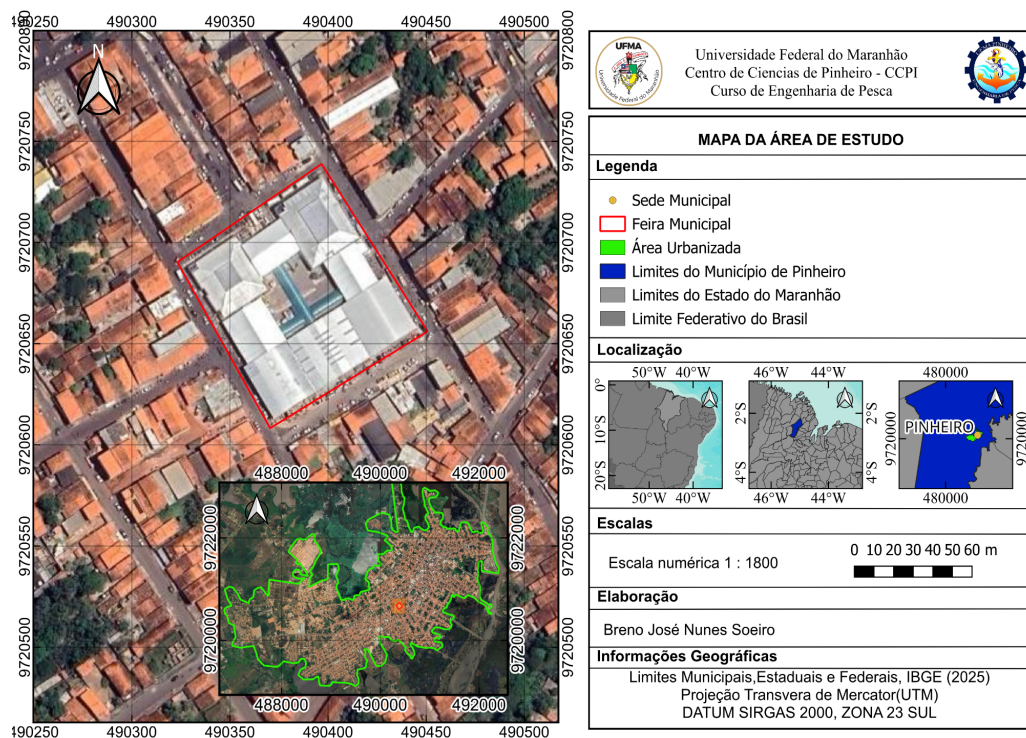
4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de coleta

A aquisição dos exemplares foi realizada na Feira Municipal do Município de Pinheiro, Maranhão, situado entre as latitudes 2°31'37" S e as longitudes 45°05'11" W.

A Feira Municipal de Pinheiro desempenha um papel fundamental para a economia e a dinâmica social de Pinheiro, atuando como um dos principais pontos de comercialização de pescado fresco e outros produtos de origem animal. Além de fortalecer a renda de pescadores e comerciantes locais, a feira se destaca como um ambiente de ampla circulação de espécies capturadas na região, tornando-se um ponto estratégico devido à diversidade representativa de peixes comercializados à população.

Figura 1 – Localização da Feira Municipal de Pinheiro, Pinheiro – MA.



4.2 Coleta, identificação e necropsia dos hospedeiros

Entre março e novembro de 2025, foram adquiridos 30 exemplares de *T. galeatus*, de comprimento total 11,8 cm (10,8–13,2 cm), comprimento padrão 9,1 cm (8–10,8 cm) e peso 26,6 g (18–37 g) (Figura 2). Os exemplares foram acondicionados em caixas térmicas, conservadas em gelo e encaminhados para o Laboratório de Química Ambiental (AMBIO), no departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), campus Pinheiro. A identificação dos exemplares baseou-se em método tradicional de identificação taxonômica, por meio da análise de características morfológicas externas e do uso de chaves taxonômicas disponíveis na literatura especializada (Ferraris Jr., 2003; Froese; Pauly, 2025). No laboratório, os exemplares foram medidos com o auxílio de fita métrica e pesados com o auxílio de balança digital. Os dados biométricos foram anotados em fichas específicas e cada hospedeiro recebeu uma numeração de identificação. Em seguida, os peixes foram necropsiados.

As brânquias de cada exemplar foram retiradas e individualizadas com o auxílio de tesoura de ponta fina e pinça anatômica, colocadas em frascos com água aquecida (c. 65 °C) e agitadas vigorosamente para promover o destacamento dos parasitos dos filamentos branquiais. Posteriormente, adicionou-se etanol absoluto a fim de atingir a concentração de 70%. Os frascos foram devidamente identificados com numeração específica para cada amostra.

Figura 2 – Espécime de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) obtido na Feira Municipal de Pinheiro, estado do Maranhão. Barra: 3 cm.



4.3 Procedimentos de coleta e processamento dos parasitos para análise morfológica

As brânquias foram colocadas em placas de Petri, os arcos branquiais separados e os filamentos branquiais levemente raspados com o auxílio de estilete ou pincel de cerdas finas. Em seguida, as amostras foram observadas em microscópio estereoscópico para a coleta de parasitos.

Os espécimes de *Monopisthocotyla* encontrados foram montados em meio de Hoyer entre lâmina e lamínula para a visualização das estruturas esclerotizadas (ganchos, âncoras, barras e complexo copulatório) (Boeger e Vianna, 2006). Posteriormente, as lâminas de espécimes de *Monopisthocotyla* foram enviadas para o Laboratório de Helminthos Parasitos de Peixes (LHPP), do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro.

4.4 Morfometria dos parasitos

Os espécimes foram analisados no microscópio de luz Olympus BX41 (Tóquio, Japão), equipado com contraste de fase. As medidas dos espécimes foram realizadas com o auxílio do programa “Image J” distribuído pela “National Institute of Health- NIH” disponível pelo website oficial gerido pelo link: <https://imagej.nih.gov/> (WAYNE, 2010) e são apresentadas em micrômetros (μm), seguidas da média e, entre parênteses, dos valores mínimo e máximo e o número (n) de estruturas medidas.

4.5 Identificação morfológica e classificação taxonômica dos parasitos

A identificação das espécies foi conduzida com base na morfologia e morfometria das estruturas esclerotizadas do haptor, tais como os ganchos, âncoras e barras, do complexo copulatório e vagina (Boeger e Vianna, 2006). A classificação dos parasitos foi baseada em Boeger e Vianna (2006) e Cohen et al. (2013), além de literatura especializada contendo descrições originais de espécies.

4.6 Análise dos descritores quantitativos do parasitismo

A análise dos descritores quantitativos foi conduzida no nível de infrapopulações parasitárias. Foram calculados e apresentados os índices parasitários de prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM) e amplitude de intensidade (AI), seguido do desvio-padrão para cada média apresentada, conforme proposto por Bush et al. (1997), no qual:

- a. **Prevalência (P):** proporção entre o número de hospedeiros parasitados por uma determinada espécie de parasito, dividido pelo número de hospedeiros examinados, multiplicados por 100;
- b. **Intensidade média (IM):** número total de parasitos coletados de uma determinada espécie, dividido pelo número de hospedeiros infestados com esta espécie de parasito.
- c. **Abundância média (AM):** número total de parasitos de uma determinada espécie, dividido pelo número total de peixes examinados (parasitados e não parasitados);
- d. **Amplitude de intensidade (AI):** intervalo entre o menor e o maior número de parasitos encontrados de uma determinada espécie nos hospedeiros infestados.

5 RESULTADOS

No presente estudo, 17 dos 30 exemplares de *T. galeatus* examinados (56%) encontravam-se parasitados por pelo menos uma espécie de Monopisthocotyla. Foi coletado um total de 85 espécimes, sendo 66 de *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & da Silva, 2021, oito de *Cosmetocleithrum laciniatum*, Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 e 11 de *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & da Silva, 2021. As espécies são descritas a seguir:

TAXONOMIA

Classe Monopisthocotyla Brabec, Salomaki, Kolísko, Scholz & Kuchta, 2023.

Ordem Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Dactylogyridae Bychowsky, 1933

***Cosmetocleithrum* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986**

***Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (Figura 3A-C)**

Hospedeiro: *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae)

Localidade: município de Pinheiro, estado do Maranhão.

Sítio de infestação: brânquias

Número de parasitos coletados: 66 espécimes

Prevalência (P): 56,7% (17 dos 30 exemplares examinados)

Intensidade média (IM): $3,9 \pm 2,9$

Abundância média (AM): $2,2 \pm 2,9$

Amplitude de intensidade (AI): 1-11 parasitos por hospedeiro

Descrição (baseada em 15 espécimes montados em meio de Hoyer): Corpo fusiforme e robusto, compreendendo a região anterior, tronco, pedúnculo e haptor. Comprimento do corpo, incluindo o haptor 498 (346-587; $n = 15$), máxima largura 131 (113-179; $n = 15$) na altura do germário. Lobos cefálicos pobremente desenvolvidos; três pares de glândulas cefálicas; grânulos acessórios subesféricos, dispersos na região anterior. Faringe esférica, 35 (18-42; $n = 15$) em diâmetro; esôfago curto; cecos intestinais bifurcados, confluentes na altura do testículo, sem divertículos. Gônadas em tandem. Germário ovalado, 50 (43-68; $n = 10$) de comprimento por 50 (41-61; $n = 10$) de largura; canal vaginal sinistral, levemente esclerotizado; receptáculo seminal, oviduto e oótipo não visualizados; útero delicado; ovo operculado, com 99 de comprimento por 86 de largura ($n = 1$), apresentando filamento polar curto com 10 de comprimento e 8 de largura ($n = 1$); vitelária presente por todo o tronco, exceto na região das gônadas e complexo copulatório. Testículo alongado, apresentando 39 (30-49; $n = 15$) de comprimento por 36 (29-46; $n = 15$) de largura; canal deferente não visualizado; vesícula seminal elíptica; reservatório prostático esférico; complexo copulatório compreendendo o órgão copulatório masculino (OCM) e peça acessória. OCM é um tubo esclerotizado dando 2 ½ no sentido anti-horário e com base esclerotizada, apresentando 141 (122-159; $n = 15$) de comprimento. Peça acessória claviforme, não articulada com a base do OCM, com 46 (33-59; $n = 15$) de comprimento, servindo de guia ao OCM. Pedúnculo curto. Haptor globoso, 82 (70-92; $n = 15$); barra ventral arqueada, com uma projeção anteromediana, 37 (33-56; $n = 15$) de largura; barra dorsal arqueada, com duas projeções subromedianas em formato de fita, 37 (32-42; $n = 15$) de largura; âncora ventral com raízes superficial e profunda desenvolvidas, haste levemente curvada e ponta curta, de 43 (39-48; $n = 15$) de comprimento, largura da base 18 (16-23; $n = 15$); âncora dorsal com raízes superficial e profunda pouco desenvolvidas, haste curvada e ponta curta; de comprimento 38 (34-43; $n = 15$), largura da base 16 (14-23; $n = 15$); distribuição dos ganchos como em Ancyrocephalinae; ganchos não similares em tamanho e forma; pares de ganchos 1-4 e 6 apresentando haste delgada com base expandida, polegar direcionado posteriormente, lâmina reta e ponta curta, filamento do gancho estende-se até 70% do comprimento da haste, com 18 (16-19; $n = 64$) de comprimento; pares de ganchos 5 e 7 apresentando haste reta, polegar inconspícuo, lâmina reta e ponta delicada, filamento do gancho estende-se até 70% do comprimento da haste, com 23 (20-26; $n = 26$) de comprimento.

Comentários: Essa espécie foi descrita por Yamada et al. (2021) parasitando as brânquias de *T. galeatus* coletados na bacia do rio Paraná, estado de São Paulo. Hasuike et al. (2023) registraram essa espécie parasitando o mesmo hospedeiro coletado no Refúgio Biológico Santa Helena, rio São Francisco Falso, estado do Paraná. Os espécimes analisados no presente estudo concordam morfológicamente com a descrição original de *C. baculum*, sobretudo no que se refere às estruturas diagnósticas do complexo copulatório masculino, caracterizado por um órgão copulatório masculino tubular, esclerotizado, apresentando aproximadamente 2½ voltas no sentido anti-horário, associado a uma peça acessória claviforme não articulada à sua base. O padrão morfológico das barras, âncoras e ganchos, bem como a disposição das gônadas em tandem e a conformação geral do haptor também correspondem às características descritas para a espécie. As medidas morfométricas observadas no presente estudo apresentaram variações em relação às medidas apresentadas na descrição original. Os espécimes do presente estudo são menores (346-547 vs 509-814 na descrição original), a largura do haptor (70-92 vs 106-210 na descrição original), a barra dorsal (32-42 vs 41-53 na descrição original), o comprimento da âncora dorsal (34-43 vs 40-52 na descrição original) e o tamanho dos pares de ganchos 1-4 e 6 (16-19 vs 18-25 na descrição original). Contrariamente, o OCM e peça acessória apresentaram medidas maiores do que as apresentadas na descrição original (122-159 vs 111-143 na descrição original; 33-59 vs 24-46 na descrição original, respectivamente). Essas diferenças indicam uma variação intraespecífica em *C. baculum*. No presente estudo, foi possível observar, mensurar e descrever o ovo em um espécime de *C. baculum*, estrutura que não pôde ser mensurada na descrição original.

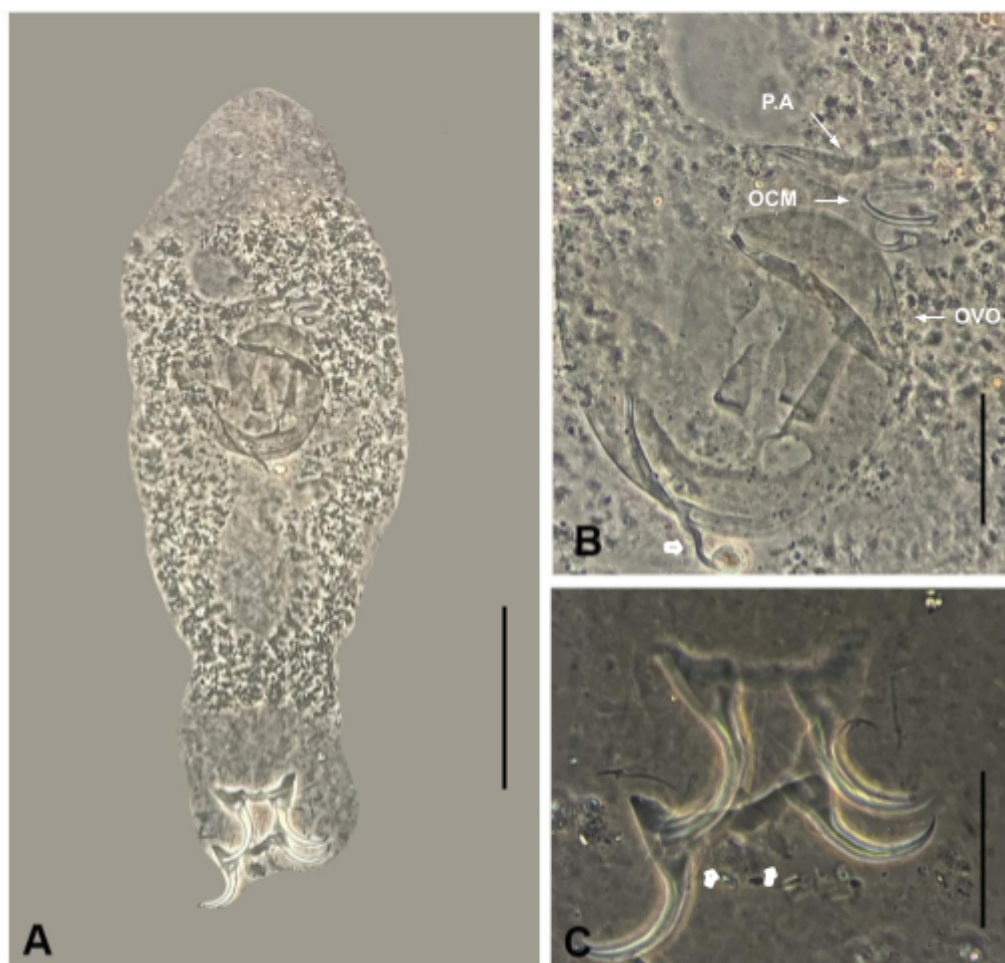


Figura 3 – *Cosmetocleithrum baculum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 parasitos de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão. **A.** Aspecto geral, dorsal; **B.** Detalhe do complexo copulatório, composto pelo órgão copulatório masculino (OCM) e peça acessória (P.A), e ovo operculado com filamento polar (seta branca grossa); **C.** Detalhe do haptor, mostrando barra dorsal com projeções submedianas (setas brancas grossas). Barras: **A.** 100 µm; **B.** 40 µm; **C.** 30 µm.

***Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 (Figura 4A-C)**

Hospedeiro: *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae)

Localidade: município de Pinheiro, estado do Maranhão.

Sítio de infestação: brânquias

Número de parasitos coletados: 8 espécimes

Prevalência (P): 23,3% (7 dos 30 exemplares examinados)

Intensidade média (IM): $1,1 \pm 0,4$

Abundância média (AM): $0,3 \pm 0,5$

Amplitude de intensidade (AI): 1-2 parasitos por hospedeiro

Descrição (baseada em cinco espécimes montados em meio de Hoyer): Corpo alongado, fusiforme e relativamente robusto, compreendendo a região anterior, tronco, pedúnculo e haptor. Comprimento do corpo 367 (320–438; $n = 3$), incluindo o haptor; máxima largura 98 (93–108; $n = 3$), situada aproximadamente na região mediana do corpo. Lobos cefálicos pobremente desenvolvidos; três pares de órgãos cefálicos bem desenvolvidos; grânulos acessórios presentes e dispersos na região cefálica. Faringe muscular, esférica, com 27 (26–28; $n = 3$) de diâmetro; esôfago curto; cecos intestinais bifurcados, confluentes na altura do testículo, sem divertículos. Gônadas sobrepostas. Germário ovalado, com 23 de comprimento e 27 de largura; canal vaginal, receptáculo seminal, oviduto, oótipo e útero não observados; vitelária presente por todo o tronco, exceto na região das gônadas e complexo copulatório. Testículo alongado, com 39 de comprimento e 18 de largura; canal deferente e vesícula seminal não observados; reservatório prostático ovalado. Complexo copulatório compreendendo o órgão copulatório masculino (OCM) e peça acessória. OCM é um tubo esclerotizado dando uma volta completa em sentido anti-horário, apresentando base esclerotizada com expansões laterais, medindo 72 (68–77; $n = 5$) de comprimento; peça acessória não articulada à base do OCM, com conformação em Y, apresentando 37 (30–40; $n = 5$) de comprimento, servindo de guia ao OCM. Pedúnculo alongado. Haptor em formato de hexágono, medindo 59 (53–75; $n = 5$) de largura. Barra ventral reta, com extremidades alargadas e apresentando projeção anteromediana conspícua, com 29 (25–39; $n = 5$) de largura. Barra dorsal curvada, provida de duas projeções submedianas, medindo 26 (24–32; $n = 5$) de largura. Âncora ventral com raiz superficial bem desenvolvida, raiz profunda curta, haste curvada e ponta reta, medindo 29 (27–32; $n = 5$) de comprimento, base robusta, apresentando 12 (11–15; $n = 5$) de largura. Âncora dorsal ligeiramente menor, com raízes superficial e profunda bem desenvolvidas, haste curvada e ponta curvada, medindo 25 (22–29; $n = 5$) de comprimento, base apresentando 11 (10–12; $n = 5$) de largura; distribuição dos ganchos conforme o padrão de Ancyrocephalinae; ganchos semelhantes em tamanho, mas não em forma, medindo 16 (15–17; $n = 5$) de comprimento; pares de ganchos 1-4 e 6 com base delicada, haste reta, polegar ereto, lâmina levemente curvada e ponta curta, filamento do gancho estende-se por quase todo o comprimento da haste; pares de ganchos 5 e 7 apresentando haste reta, polegar inconspícuo, lâmina levemente curvada e ponta curta, filamento do gancho estende-se por quase todo o comprimento da haste

Comentários: Yamada et al. (2017) descreveram *C. laciniatum* nas brânquias de *T. galeatus* provenientes do rio Iguapeí, bacia do rio Paraná, estado de São Paulo. Posteriormente, Hasuike et al. (2023) registraram essa espécie parasitando o mesmo hospedeiro no Refúgio Biológico Santa Helena, rio São Francisco Falso, estado do Paraná. Os exemplares analisados no presente estudo apresentaram morfologia semelhante à descrição original de *C. laciniatum*, especialmente quanto à morfologia do OCM espiralado, com uma volta completa no sentido anti-horário e base apresentando expansões laterais e uma peça acessória em forma de Y não articulada à sua base; haptor apresentando barra ventral reta e barra dorsal curvada com duas projeções submedianas em formato de fita, âncora ventral com raiz superficial desenvolvida e raiz profunda curta com haste levemente curvada e ponta reta e âncora dorsal com raízes superficial e profunda desenvolvidas, haste curvada e ponta curvada. No entanto, os exemplares do presente trabalho diferiram quanto à morfologia dos ganchos. Os pares de ganchos 1-4 e 6 apresentaram morfologia semelhante à descrição original; os

pares de ganchos 5 e 7 diferiram quanto ao formato dos demais pares, apresentando haste reta, polegar inconspícuo, lâmina levemente curvada e ponta curta. Um maior número de exemplares coletados é necessário para realizar uma análise morfológica mais detalhada em relação às diferenças morfológicas apresentadas para *C. laciniatum*. Quanto à morfometria, os exemplares apresentaram medidas semelhantes em relação às medidas apresentadas na descrição original, exceto a largura da barra ventral (25-39 vs 30-46 na descrição original). Essa diferença deve-se, provavelmente, à plasticidade fenotípica desta espécie. Análises morfométricas com mais exemplares são necessárias para determinar se há, de fato, variação intraespecífica no tamanho das estruturas em *C. laciniatum*.

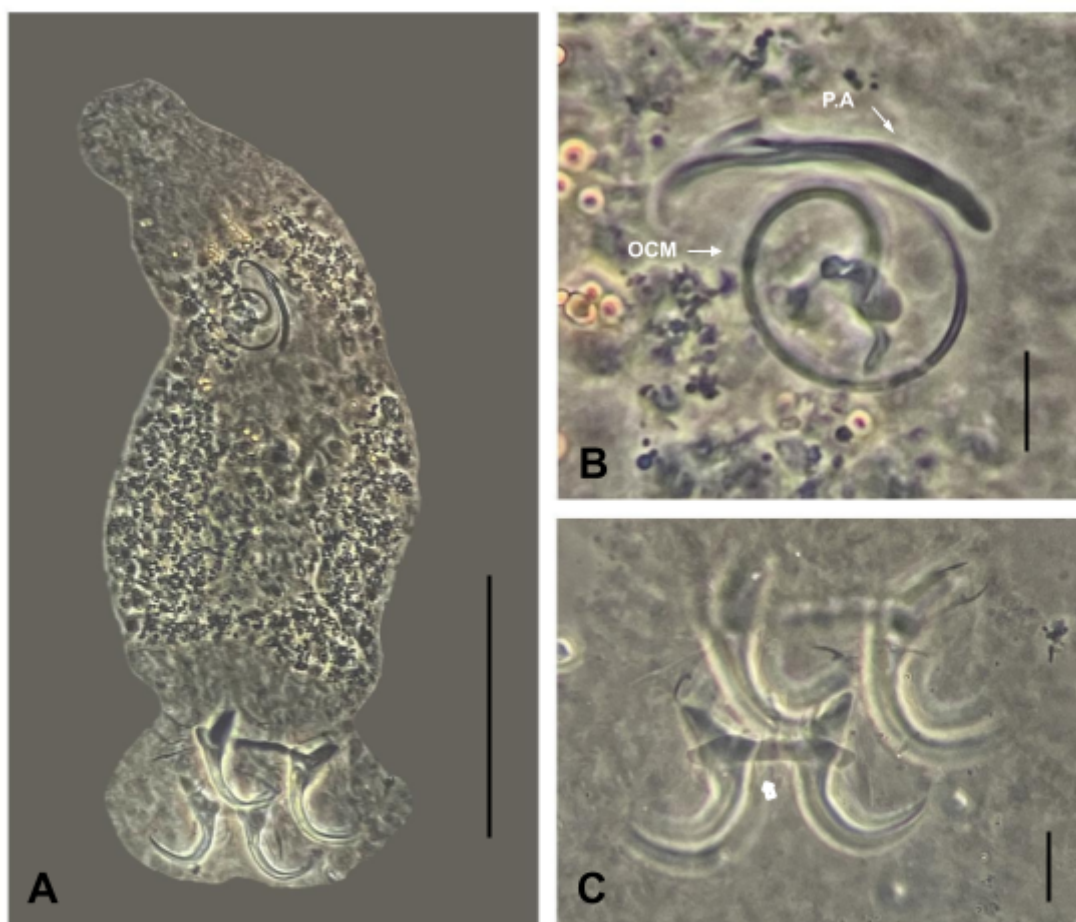


Figura 4 – *Cosmetocleithrum laciniatum* Yamada, Yamada, Silva & Anjos, 2017 ex *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão. **A.** Aspecto geral, ventral; **B.** Detalhe do complexo copulatório, composto pelo órgão copulatório masculino (OCM) e peça acessória (P.A.); **C.** Detalhe do haptor, mostrando as projeções submedianas da barra dorsal (seta branca grossa). Barras: **A.** 80 μ m; **B.**, **C.** 10 μ m.

***Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 (Figura 5A-C)**

Hospedeiro: *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae)

Localidade: município de Pinheiro, estado do Maranhão.

Sítio de infestação: brânquias

Número de parasitos coletados: 11 espécimes

Prevalência (P): 13,3% (4 dos 30 exemplares examinados)

Intensidade média (IM): $2,8 \pm 1,3$

Abundância média (AM): $0,4 \pm 1,0$

Amplitude de intensidade (AI): 1-4 parasitos por hospedeiro

Descrição (baseada em cinco espécimes montados em meio de Hoyer): Corpo alongado, fusiforme, compreendendo a região anterior, tronco, pedúnculo e haptor, medindo 328 (288–381; $n = 5$) incluindo o haptor. Máxima largura 92 (71–117; $n = 5$), situada aproximadamente na região mediana do corpo. Lobos cefálicos pobremente desenvolvidos; três pares bilaterais de órgãos cefálicos; ocelos ausentes; grânulos acessórios subesféricos, presentes e dispersos pela região anterior. Faringe esférica, com 23 (19–28; $n = 5$) de diâmetro; esôfago curto; dois cecos intestinais confluentes posteriormente ao testículo; sem divertículos. Gônadas em tandem. Germário ovalado, medindo 34 (28–38; $n = 5$) de comprimento e 29 (28–32; $n = 5$) de largura; canal vaginal sinistral, muscular; de parede espessa; receptáculo seminal, oviduto, oótipo e útero não visualizados; vitelária presente por todo o tronco, exceto nos órgãos reprodutivos e complexo copulatório. Testículo alongado, medindo 43 (36–57; $n = 5$) de comprimento e 29 (28–33; $n = 5$) de largura. canal deferente, vesícula seminal e reservatório prostático não observados; complexo copulatório compreendendo o órgão copulatório masculino (OCM) e peça acessória. OCM é um tubo espiralado e esclerotizado, com aproximadamente uma volta e meia em sentido anti-horário, apresentando base esclerotizada em forma de bulbo, medindo 52 (50–56; $n = 4$) de comprimento; peça acessória robusta, em formato de espátula, bifurcada na região distal, não articulada ao OCM, medindo 19 (16–23; $n = 4$) de comprimento, servindo de guia ao OCM. Pedúnculo largo. Haptor subhexagonal, medindo 46 (41–58; $n = 5$) de largura; barra ventral com extremidades alargadas, medindo 32 (29–34; $n = 5$) de largura; barra dorsal curvada, com duas projeções submedianas, medindo 25 (24–27; $n = 5$) de largura; âncoras dorsal e ventral semelhantes entre si, apresentando raízes superficial e profunda bem desenvolvidas; raiz superficial afilada e raiz profunda conspícua, haste levemente curvada e ponta alongada; âncora ventral medindo 24 (24–25; $n = 5$) de comprimento e base 10 (10–11; $n = 5$) de largura; âncora dorsal medindo 21 (20–22; $n = 4$) de comprimento e base 10 (10–11; $n = 4$) de largura; distribuição dos ganchos como em Ancyrocephalinae; pares de ganchos 1–4 e 6 com haste fina, polegar direcionado para cima, lâmina reta e ponta curvada, medindo 15 (15–17; $n = 22$) de comprimento, filamento do gancho correspondendo a aproximadamente 60% do comprimento da haste; pares de ganchos 5 e 7 de haste reta, polegar inconspícuo, lâmina reta e ponta curta, medindo 16 (15–17; $n = 6$) de comprimento, filamento do gancho correspondendo a cerca de 50% do comprimento da haste.

Comentários: *Cosmetocleithrum spathulatum* foi originalmente descrita por Yamada et al. (2021) parasitando *T. galeatus* coletados na bacia do rio Paraná, estado de São Paulo. Hasuíke et al. (2023) registrou essa espécie parasitando o mesmo hospedeiro no Refúgio Biológico Santa Helena, rio São Francisco Falso, estado do Paraná. Os espécimes analisados no presente estudo apresentaram morfologia semelhante à descrição original caracterizando-se pelo OCM esclerotizado e espiralado, com aproximadamente $1\frac{1}{2}$ no sentido anti-horário e base em forma de bulbo; peça acessória robusta, em formato de espátula, não articulada, distalmente bifurcada e atuando como guia do OCM; a barra ventral com extremidades alargadas e barra dorsal curvada com duas projeções submedianas; âncoras ventrais e dorsais com raízes superficiais e profundas, haste levemente curvada e ponta alongada. As análises morfométricas realizadas no presente trabalho assemelham-se às medidas apresentadas na descrição original.

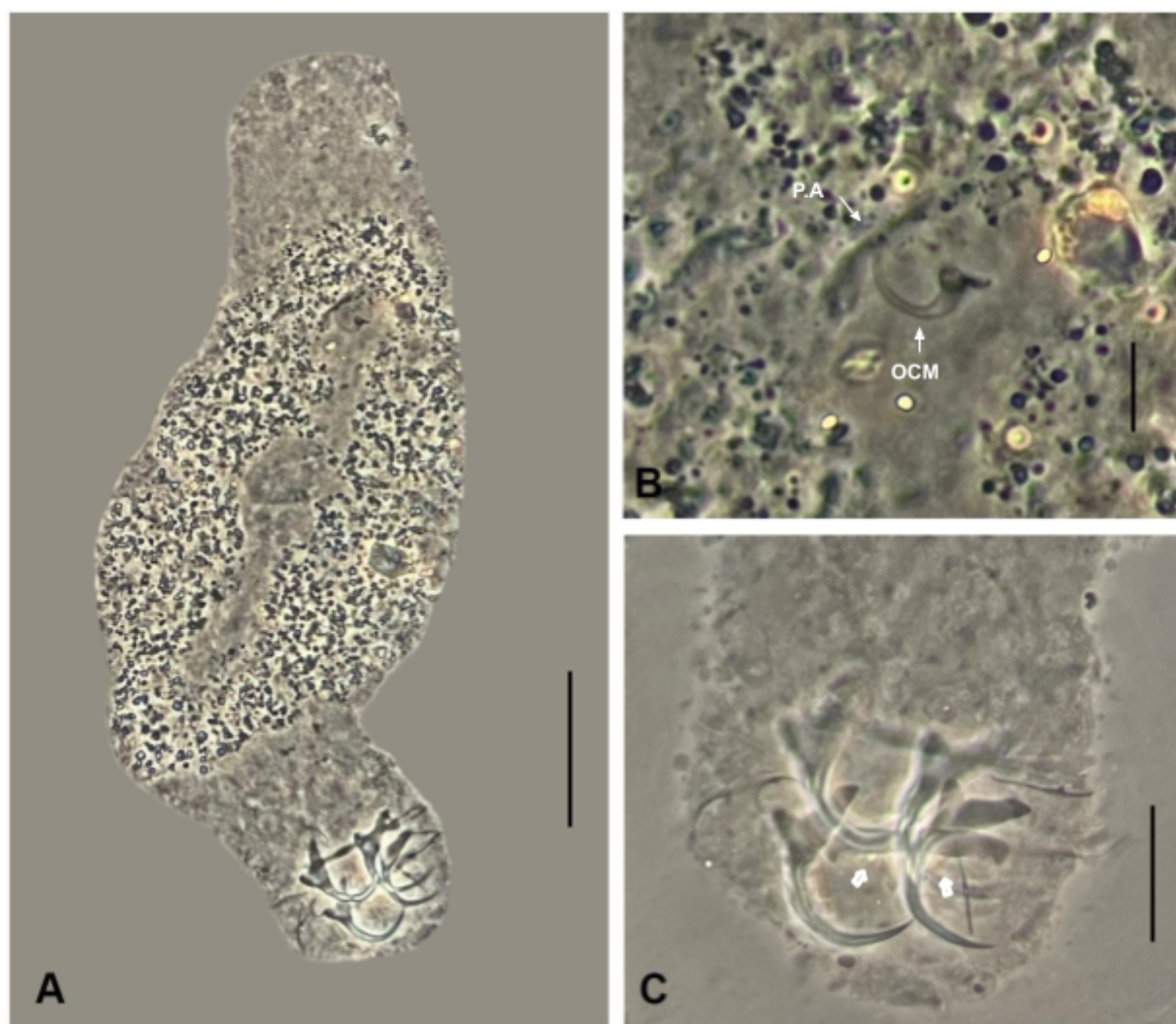


Figura 5 – *Cosmetocleithrum spathulatum* Yamada, Yamada & Silva, 2021 das brânquias de *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Pinheiro, Maranhão. **A.** Aspecto geral, dorsal; **B.** Detalhe do complexo copulatório, composto pelo órgão copulatório masculino (OCM) e a peça acessória (P.A); **C.** Detalhe do haptor, evidenciando as projeções submedianas da barra dorsal (setas brancas grossas). Barras: **A.** 50 μ m; **B.** 10 μ m; **C.** 20 μ m.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* comercializados no município de Pinheiro, estado do Maranhão, registrando três diferentes espécies do gênero *Cosmetocleithrum*: *C. baculum*, *C. laciniatum* e *C. spathulatum*. O registro dessas espécies corrobora com estudos prévios que investigaram a diversidade desses parasitos neste hospedeiro (Yamada et al., 2017; Yamada et al., 2021; Hasuike et al., 2023) e reforça a elevada especificidade parasitária de monopistocótilos parasitos de peixes de água doce na região Neotropical (Takemoto et al., 2009; Cohen et al., 2013).

Dentre as espécies de Monopisthocotyla encontradas, *C. baculum* foi a mais representativa, apresentando prevalência 56,7%. Resultado semelhante foi observado por Hasuike et al. (2023), que registraram prevalência 53% para *C. baculum*, valor próximo ao encontrado neste trabalho. No entanto, *C. laciniatum* e *C. spathulatum* apresentaram prevalência baixa (23,3% e 13,3%, respectivamente) quando comparados com os valores obtidos por Hasuike et al. (2023), que registraram prevalência 90% para *C. laciniatum* e 93% para *C. spathulatum*, respectivamente. Os valores de prevalência para as três espécies de *Cosmetocleithrum* obtidos no presente estudo também podem ser comparados com Yamada et al. (2017) e Yamada et al. (2021). No primeiro trabalho, os autores descreveram *C. laciniatum* e apresentaram prevalência 96,23% para essa espécie. Yamada et al. (2021) descreveram *C. baculum*, *C. galeatum* e *C. spathulatum* e registraram prevalência 17% e 94% para *C. baculum* e *C. spathulatum*, respectivamente. Os resultados obtidos nos dois trabalhos também contrastam com os valores obtidos de prevalência para as espécies encontradas no presente estudo. A menor prevalência de *C. laciniatum* e *C. spathulatum* observada no presente estudo pode estar relacionada a fatores como a sazonalidade durante o período de coleta dos hospedeiros, a competição interespecífica entre as espécies de parasitos e as diferenças entre o momento da captura dos exemplares de *T. galeatus* em seu ambiente natural e sua comercialização, os quais podem influenciar a prevalência apresentada pelas espécies.

Na Baixada Maranhense, predominam ambientes lênticos ou com fraca circulação hídrica, frequentemente caracterizados por elevada carga orgânica, altas temperaturas e flutuações sazonais de oxigênio dissolvido. Essas condições favorecem a transmissão direta e o estabelecimento de monopistocótilos, que não necessitam de hospedeiros intermediários para completar seu ciclo de vida (Thatcher, 2006; Luque e Poulin, 2007).

No estado do Maranhão, os registros de Monopisthocotyla têm se concentrado principalmente em peixes de água doce provenientes das bacias dos rios Tocantins-Araguaia, Munim e Pericumã, com maior número de estudos envolvendo representantes de Characiformes e Siluriformes (Freitas et al., 2021; Bezerra et al., 2023; Silva et al., 2023; Meneses et al., 2024; Justo et al., 2025; Morey et al., 2025; Silva et al., 2025). Apesar desses avanços, os registros de monopistocótilos ainda são pontuais no estado e, até o momento, apenas o trabalho de Silva (2024) investigou a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* no estado do Maranhão. Dessa forma, as espécies *C. baculum*, *C. laciniatum* e *C. spathulatum* encontradas no presente estudo representam novos registros geográficos para o estado do Maranhão, contribuindo para o conhecimento sobre a diversidade de Monopisthocotyla associada a esse hospedeiro na região e ampliando a distribuição geográfica desses parasitos para a região Nordeste. Essas espécies já haviam sido registradas parasitando *T. galeatus* coletados na bacia do rio Paraná, em São Paulo, e no rio São Francisco Falso, no Paraná (Yamada et al., 2017; Yamada et al., 2021). Assim, os dados obtidos indicam que a distribuição geográfica dessas espécies é mais ampla do que previamente reconhecida, evidenciando a necessidade de investigações helmintológicas em regiões ainda pouco exploradas, como a Baixada Maranhense.

A estrutura das infracomunidades parasitárias observada no presente estudo pode ser discutida à luz dos critérios propostos por Bush & Holmes (1986). De acordo com esses

autores, espécies parasitárias podem ser classificadas como centrais, secundárias ou satélites, conforme sua frequência de ocorrência nos hospedeiros examinados. Espécies centrais são aquelas presentes em mais de dois terços dos hospedeiros, espécies secundárias ocorrem em um a dois terços, enquanto espécies satélites estão presentes em menos de um terço dos hospedeiros. Com base nesses critérios, *C. baculum* pode ser considerada uma espécie secundária na infracomunidade parasitária de *T. galeatus*, uma vez que apresentou prevalência 56,7%. *Cosmetocleithrum laciniatum* e *C. spathulatum*, por outro lado, podem ser consideradas espécies satélites, uma vez que apresentaram prevalência 23,3% e 13,3%, respectivamente.

A ausência de exemplares de *C. galeatum* no presente estudo é um aspecto relevante a ser discutido, uma vez que essa espécie foi originalmente descrita parasitando *T. galeatus* por Yamada et al. (2021). Esse resultado pode estar associado a diferentes fatores, como esforço amostral, número de hospedeiros examinados, variações sazonais e condições ambientais locais, que influenciam diretamente a ocorrência e a transmissão dos parasitos. Embora o número de hospedeiros examinados neste estudo seja estatisticamente representativo, é importante considerar que a composição da fauna parasitária pode variar espacial e temporalmente. Como exemplo, Gutiérrez & Suriano (1992) investigaram a diversidade de Monopisthocotyla parasitando *T. galeatus* no rio de La Plata, Argentina, e não registraram espécies do gênero *Cosmetocleithrum*, apenas *M. uncusvalidus*. Em contraste, Pantoja et al. (2016), ao examinarem *T. galeatus* no estado do Amapá, registraram a ocorrência de *C. striatuli*, evidenciando diferenças regionais marcantes na composição das infracomunidades parasitárias associadas a esse hospedeiro. Esses resultados podem indicar que a distribuição das espécies de Monopisthocotyla podem variar substancialmente entre populações, ambientes e contextos ecológicos distintos.

A utilização de exemplares de *T. galeatus* provenientes de mercados de pescado confere relevância adicional ao estudo, uma vez que esses peixes refletem condições ambientais naturais e práticas de captura em diferentes corpos d'água da região. Embora os monopistocótilos não apresentem importância zoonótica, grandes infestações podem afetar a qualidade do pescado, influenciando aspectos como integridade tecidual, aparência e condição fisiológica dos peixes (Eiras; Takemoto; Pavanelli, 2010). Dessa forma, estudos parasitológicos em peixes comercializados podem atuar como importantes indicadores ambientais e sanitários, fornecendo subsídios para o monitoramento da saúde dos estoques naturais explorados pela pesca artesanal.

Nesse sentido, os resultados do presente estudo contribuem significativamente para o conhecimento da ictioparasitofauna do Maranhão, ampliando os registros de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* e destacando a importância de estudos regionais para a compreensão da diversidade, distribuição e dinâmica das relações hospedeiro–parasito em ambientes naturais e de interesse pesqueiro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou a diversidade de Monopisthocotyla parasitos de *T. galeatus* comercializados na feira do município de Pinheiro, estado do Maranhão, contribuindo para o conhecimento da fauna parasitária associada a esse hospedeiro.

Foram registradas três diferentes espécies do gênero *Cosmetocleithrum*: *C. baculum*, *C. laciniatum* e *C. spathulatum* parasitando as brânquias de *T. galeatus*, as quais representam novos registros para o estado do Maranhão e ampliam a distribuição geográfica dessas espécies. Considerando a escassez de informações sobre Monopisthocotyla no estado do Maranhão, os resultados obtidos reforçam a relevância de estudos parasitológicos em peixes de interesse comercial, assim como destacam a necessidade de ampliar as investigações sobre a taxonomia e diversidade de Monopisthocotyla em diferentes espécies de peixes no estado do Maranhão.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, A. A.; SILVA, R. J.; TAKEMOTO, R. M. Aspectos parasitológicos dos peixes. In: SILVA, R. J. (org.). **Integridade ambiental da represa de Jurumirim: ictiofauna e relações ecológicas**. São Paulo: Editora UNESP, 2016. p. 115–192. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/tp2xy>. Acesso em: 15 set. 2025.
- ALVES, A. M. et al. Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 and Raphidascarididae Hartwich, 1954 nematodes in lutjanidae (Pisces: Perciformes) from the Brazilian Northeast Coast. **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, p. 1-11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.190350>.
- ARAÚJO, F. J. L. **Análise socioeconômica e perfil do consumo de pescado em uma comunidade quilombola no estado do Maranhão**. 2023. 42 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2023.
- BANDEIRA, A. M.; LEITE, G. A.; SOARES, L. S. Pesca artesanal no rio Turiaçu, Santa Helena – MA: registro de uma prática etno-cultural. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, Iporá, v. 13, n. 5, p. 312-331, 2024. DOI: <https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia>. Acesso em: 15 set. 2025.
- BARROS, L. Perfil dos comerciantes de pescado no município de Pinheiro, Maranhão, Brasil. **Revista de Pesca**, v. 36, p. 246-250, 2024. DOI: <https://doi.org/10.37423/200601133>.
- BEZERRA, C. A. M.; COHEN, S. C.; MENESES, Y. C.; NERES, H. G. C.; VIANA, D. C.; JUSTO, M. C. N. Two new species of *Curvianchoratus* (Monogenoidea, Dactylogyridae) parasitizing *Psectrogaster amazonica* (Characiformes, Curimatidae) and a new record for *Curvianchoratus singularis* in the Tocantins River, Maranhão, Brazil. **ZooKeys**, v. 1172, p. 101–116, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.1172.105500>.
- BOEGER, W.A.; VIANNA, R.T. Monogenoidea. In THATCHER, V.E. **Amazon Fish Parasites**. 2. ed. Sofia: Pensoft Publishers, 2006, 42-116 p.
- BORGES, S.A.G.V; GURGEL, H.C.B; CANAN, B. Estrutura Populacioanal de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae), da Lagoa Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte. **Revista ceres**, Viçosa, 46 (264): 209-218. 1999.
- BORGES, R.Z.; ASSAKAWA, L.F.; CUNHA, A.B.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K. Morfologia do trato digestório e dieta de larvas de *Bryconamericus* aff. *iheringii* (Boulenger, 1887) (Osteichthyes, Characidae). **Acta Scientiarum – Biological Sciences**, 28(1): 51.1999.
- BRABEC, J.; SALOMAKI, E. D.; KOLÝSKO, M.; SCHOLZ, T.; KUČHTA, R. A evolução do endoparasitismo e da complexidade dos ciclos de vida em platelmintos parasitas. **Current Biology**, v. 33, p. 4269–4275, 2023. DOI <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.08.064>.
- BUSH, A. O.; HOLMES, J. C. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. **Canadian Journal of Zoology**, v. 64, p. 142–152, 1986.

CARVALHO, J. V.; SILVA, T. R. C.; CORDEIRO, A. F. Modificações socioambientais decorrentes da construção da barragem do rio Pericumã, na área de influência da cidade de Pinheiro – Estado do Maranhão – Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, p. 1-16, 2011. ISSN 2115-2563.

COHEN, S. C.; CÁRDENAS, M. Q.; JUSTO, M. C. N. **Checklist de Monogenoidea parasitos de peixes Siluriformes do Brasil**. In: MELCHIOR, L. A. K.; MENEGUETTI, D. U. O.; CAMARGO, L. M. A. (orgs.). *Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Veterinária*. [S.l.]: SS Editora, 2021. Disponível em: <https://sseditora.com.br/wp-content/uploads/2-CHECKLIST-DE-MONOGENOIDEA-PARASITOS-DE-PEIXES-SILURIFORMES-DO-BRASIL.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2025.

COHEN, S. C.; JUSTO, M. C. N.; DOMINGUES, M. V.; PARISELLE, A.; KOHN, A.; VIEIRA, A.; BOEGER, W. A. Monogenoidea. In: **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2026. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/65>. Acesso em: 10 jan. 2026.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro: edição especial pescados**. Brasília: CONAB, v. 8, n. 4, 2022.

DANTAS, D. V.; BARLETTA, M.; COSTA, M. F.; BARBORA, C. S. C. T.; POSSATO FE.; RAMOS, J.A.A.; LIMA, A.R.A.; SAINT- PAUL, U. Movement 56patterns of catfishes in a tropical semi-arid estuary. **Journal of Fish Biology**, Goiás, v.76, n. 2, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02646.x> >.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Diversidade de parasitas de peixes de água doce do Brasil. **Maringá: Clichetec**, 2010. ISBN 978-85-87435-55-2.

FERRARIS JR., C. J. Auchenipteridae (Driftwood catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (eds.). **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 470–482.

FERREIRA, L. C.; FARIAS FILHO, M. S.; FERREIRA, V. G. S. Pesca artesanal e desenvolvimento socioeconômico do município de São João Batista – MA, Amazônia Oriental. **Revista de Geografia**, Recife, v. 40, n. 3, p. 303-320, 2023. DOI: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2023.259366>.

FRAINER, A.; MCKIE, B. G.; AMUNDSEN, P. A.; KNUDSEN, R.; LAFFERTY, K. D. Parasitism and the biodiversity-functioning relationship. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 33, n. 8, p. 610-622, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2018.01.011>.

FREITAS, A. J. B.; BEZERRA, C. A. M.; MENESES, Y. C.; JUSTO, M. C. N.; VIANA, D. C.; COHEN, S. C. Three new species of *Urocleidoides* (Monogenoidea: Dactylogyridae) parasitizing characiforms (Actinopterygii: Characiformes) in Tocantins River, states of Tocantins and Maranhão, and new record for *Urocleidoides triangulus* in Guandu River, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Zoologia**, v. 38, e65001, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3897/zoologia.38.e65001>.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. **Catalog of Fishes: Genera, Species, References**. California Academy of Sciences. Disponível em:

<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: 29 jan. 2026.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase**. World Wide Web electronic publication, versão 11/2025. Disponível em: <https://www.fishbase.org>. Acesso em: nov. 2025.

GUTIÉRREZ, P. A.; SURIANO, D. M. Ancyrocephalids of the genus *Demidospermus* Suriano, 1983 (Monogenea) parasites from siluriform fishes in Argentina, with descriptions of three new species. **Acta Parasitologica**, v. 37, n. 4, p. 169–172, 1992.

HASUIKE, W. T.; MICHELAN, G.; QUAGLIATO, I. S.; BRANDÃO, H.; TAKEMOTO, R. M. Metazoan parasites of *Hoplias aff. malabaricus*, *Trachelyopterus galeatus* and *Schizodon borellii* (Osteichthyes) from the Protected Area and its main tributary, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 32, n. 4, e008323, 2023. DOI: 10.1590/S1984-29612023055.

KOERBER, S.; GUIMARÃES, E. C.; BRITO, P. S. de; BRAGANÇA, P. H. N. de; OTTONI, F. P. Checklist of the freshwater fishes of Maranhão, Brazil (CLOFFBR-MA). **Ichthyological Contributions of PecesCriollos**, v. 79, p. 1-94, 2022. Disponível em: <http://www.pecesciollos.de>. Acesso em: 15 set. 2025.

KOHN, A.; JUSTO, M. C. N.; COHEN, S. C. Monogenoidea. In: EIRAS, J. C.; VELLOSO, A. L.; PEREIRA JR., J. (Orgs.). **Parasitos de peixes marinhos da América do Sul**. Rio Grande: Editora da FURG, 2016. p. 51-94.

LEMES, D. M. R.; VIZIOLI, B.; MARCON, L.; BAZZOLI, N. Reproduction of the internal inseminator *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes: Auchenipteridae). **Journal of Applied Ichthyology**, 2016. DOI: 10.1111/jai.13205.

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.

MARANHÃO (Estado). Casa Civil. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. Grupo Permanente de Trabalho Interinstitucional. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Estado do Maranhão**. São Luís, MA: Governo do Estado do Maranhão, 2011. Decreto nº 27.317, de 14 de abril de 2011. 112 p.

MARINHO-PEREIRA, T.; FARIA-JUNIOR, C. H.; BRANDÃO, L. V.; CAVERO, B. A. S. Caracterização da pesca artesanal na Ilha do Risco, município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 23, n. 6, p. 1-17, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv23n6-077>.

MELO, M. R. S.; MENEZES, N. A.; CAIRES, R. A.; AKAMA, A.; LEHMANN, P.; BIRINDELLI, J. L. O.; et al. **Actinopterygii (peixes) no Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2026. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/23>. Acesso em: 10 nov. 2026.

MELLO, J. S. **Caracterização da fauna parasitária em peixes na bacia do rio Pericumã, Baixada Maranhense, Maranhão, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2021.

MENESES, Y. C.; JUSTO, M. C. N.; VIANA, D. C.; COHEN, S. C. New and previously described species of *Ameloblastella* (Monogenoidea: Dactylogyridae) parasitizing *Hypophthalmus marginatus* and *Pimelodina flavipinnis* (Siluriformes: Pimelodidae) from the Tocantins River, Maranhão State, Brazil. **Systematic Parasitology**, v. 101, art. 7, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11230-023-10125-0>.

MOREY, G. A. M.; PINEDO, C. P. P.; OLIVEIRA, R. S.; VIEIRA, T. A.; CHU, L. A. R.; SOUSA, A. L.; VIANA, D. C. Dactilogirídeos (Platyhelminthes: Monogenoidea) das brânquias de *Pygocentrus nattereri* e *Serrasalmus rhombeus* (Characiformes: Serrasalminidae) do estado do Maranhão, Brasil, com a descrição de uma nova espécie de *Anacanthorus*. **Systematic Parasitology**, v. 102, art. 57, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11230-025-10252-w>.

NASCIMENTO, I. R. M. et al. Patógenos em peixes de ambientes naturais e de cultivo no Estado do Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e15910716284, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/16284/14649>. Acesso em: 29 jan. 2026.

PANTOJA, W. M. F.; SILVA, L. V. F.; TAVARES-DIAS, M. Are similar the parasite communities structure of *Trachelyopterus coriaceus* and *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae) in the Amazon basin? **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 25, n. 1, p. 46–53. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612016016>.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da Piscicultura 2025**. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2025. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br>. Acesso em: 15 set. 2025.

PEREIRA, K. C. M.; SOARES, C. E. S.; MOURA, R. S. T.; LOPES, D.; BORDIGNON, A. Perfil dos comerciantes de pescado no município de Pinheiro, Maranhão, Brasil. In: **Engenharia de pesca: produtividade e sustentabilidade**. 2020. p. 546-549. DOI: <https://doi.org/10.37423/200601133>.

POULIN R. 2002. The evolution of monogenean diversity. **International Journal for Parasitology**; v.32, p. 245-254, 2002.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite biodiversity**. Washington: Smithsonian Books, 2004, p. 266.

RONDE, K. Ecology of Marine Parasites. An introduction to Marine Parasitology, 2nd edition. CAB International, Wallingford, Oxon, 1993.

SANCHES, P. V.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A. Morphological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the upper Paraná river. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 429–438, 1999.

SANTOS, A. C. A. Ecologia alimentar do molê, *Trachelyopterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae), em trechos inferiores dos rios Santo Antônio e São José

(Chapada Diamantina, Bahia). **Sitientibus – Série Ciências Biológicas, Feira de Santana, BA**, v. 5, p. 59–74, 2005.

SCHMIDT, A. B. S. et al. Reproduction and fecundity of invader of internal insemination *Trachelyopterus galeatus* in a Neotropical floodplain. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 43, e56235, 2021. DOI: 10.4025/actascibiols.v43i1.56235.

SILVA, A. dos S.; GALENO, L. S.; BASTOS, L. S.; JÚNIOR, F. G.; COSTA, F. N. Caracterização da pesca artesanal em municípios da Baixada Maranhense - Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 252-253, 2016. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_023.

SILVA, A. L. S.; MENESES, Y. C.; MARTINS, W. M. O.; COHEN, S. C.; COSTA, A. P.; JUSTO, M. C. N. Dactylogyrids (Platyhelminthes, Monogenea) from the gill lamellae of doradids (Siluriformes) with description of five new species of *Cosmetocleithrum* and new geographical distribution for known species from the Neotropical Region, Brazil. **Parasite**, v. 30, p. 53, 2023. DOI: 10.1051/parasite/2023054. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/parasite/2023054>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SILVA, A. L. de S. Diversidade de helmintos parasitos de peixes de importância econômica comercializados nos municípios de São Luís e Matinha, estado do Maranhão, Brasil. 2024. Tese (Doutorado em Ciência Animal) — Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2024.

SILVA, M. L.; OTTONI, F. P.; VIANA, D. C.; SARAIVA, D. J.; JUSTO, M. C. N.; COHEN, S. C. *Sciadicleithrum* spp. (Dactylogyridae, Monopisthocotyla) parasitizing *Saxatilia brasiliensis* (Cichlidae, Cichliiformes) from the Munim River Basin, northeastern Brazil, with a description of a new species. **Zoosystematics and Evolution**, v. 101, n. 4, p. 2161–2169, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3897/zse.101.147382>.

SILVA, M. L.; COHEN, S. C.; OTTONI, F. P.; VIANA, D. C.; MENESES, Y. C.; JUSTO, M. C. N. Two new species of *Diaphorocleidus* and new data on *D. affinis* (Monogenoidea: Dactylogyridae) parasitizing *Bryconops* cf. *affinis* (Characiformes: Iguanodectidae) from the Munim River basin, State of Maranhão, northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 5403, n. 1, p. 91–103, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5403.1.6>.

SMIT, N. J.; SURES, B. (orgs.). **Aquatic Parasitology: Ecological and Environmental Concepts and Implications of Marine and Freshwater Parasites**. Cham: Springer Nature, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-83903-0>. Acesso em: 30 nov. 2025.

SOARES, M. G. M.; MENEZES, N. A.; JUNK, W. J. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. **Hydrobiologia**, v. 568, n. 1, p. 353-367, 2006.

SOUSA, D. G.; MENDES, N. C. B.; FERREIRA, L. de J. G.; FERNANDES, S. C. P.; BENTES, B. do S. Estrutura populacional e reprodução do Anujá, *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766), em uma área de uso sustentável da Zona Costeira da Amazônia. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 41-49, 2016.

SOUZA, R. B.; CASTRO, J. S.; CARDOSO, R. L.; SANTANA, T. C.; TEIXEIRA, E. G. **Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais do município de Carutapera, litoral ocidental maranhense, Brasil.** Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v. 31, n. 2, p. 1–11, 2021.

SOUZA, R. S.; BORDIGNON, A. C.; NUNES, J. L. S.; PASCHOAL, F. **Ecological aspects of metazoan parasites in *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae) from the Pericumã River, state of Maranhão, Northeast Brazil.** *Oecologia Australis*, v. 29, n. 4, p. 339–345, 2025.

TAKEMOTO, R.M.; LUQUE, J. L.; BELLAY, S.; LONGHINI, C. E.; GRAÇA, R.J. Monogenea. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Eduem, 2013. p.272-299.

THATCHER, V. E. Amazon Fish Parasites. 2a ed. **Bulgaria: Pensoft Publishers**, 2006. 509p. 2006.

THATCHER, V.E., BRITES, NETO, J. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária.** v.16, n. 3, p. 111 -128, 1994.

UEMA. **Novas espécies de peixes de água doce são descobertas por pesquisadores da Uema e da Ufma.** Por Assessoria de Comunicação Institucional. São Luís, 12 mar. 2024. Disponível em: <https://www.uema.br/2024/03/novas-especies-de-peixes-de-agua-doce-sao-descobertas-por-pesquisadores-da-uema-e-da-ufma/>. Acesso em: 8 dez. 2025.

VIDIGAL, I. E. M.; FILGUEIRA, C. H. M. S.; RINCON, G.; TORRES-JÚNIOR, J. R. S.; NUNES, J. L. S. Diagnóstico da pesca amadora no estado do Maranhão. In: GARRONE NETO, D. et al. **Pesca amadora no Brasil: um panorama sobre estudos, políticas públicas e desafios de gestão.** Brasília, DF: Natureza em Foco, 2025. p. 183-190.

WHITTINGTON, I. D.; CHISHOLM, L. A. Diseases caused by Monogenea. In: EIRAS, J. C.; SEGNER, H.; WAHLI, T.; KAPOOR, B. G. (eds.). Fish diseases. Enfield, NH: **Science Publishers**, 2008. cap. 13, p. 684–708.

YAMADA, P. O. F.; YAMADA, F. H.; SILVA, R. J.; ANJOS, L. A. A new species of *Cosmetocleithrum* (Monogenea, Dactylogyridae), a gill parasite of *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes, Auchenipteridae) from Brazil, with notes on the morphology of *Cosmetocleithrum striatuli*. **Comparative Parasitology**, v. 84, n. 2, p. 119–123, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1654/1525-2647-84.2.119>.

YAMADA, P. O. F.; YAMADA, F. H.; SILVA, R. J. Three new species of *Cosmetocleithrum* (Monogenea: Dactylogyridae) gill parasites of *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes: Auchenipteridae) in southeastern Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 66, n. 2, p. 436–445, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11686-020-00282-3>.

YOSHIKAWA, T. M. B. **Estrutura populacional do bagrinho (*Trachelyopterus galeatus*) e da piranha (*Serrasalmus rhombeus*) do rio Pericumã, Amazônia Maranhense – Brasil.**

2022. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) — Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro, Pinheiro, 2022.