

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**Taxonomia e diversidade de espécies de  
ergasilídeos parasitas de peixes de água doce  
dos tributários e lagoas do reservatório de  
Jurumirim, SP**

**Rodrigo Bravin Narciso**

Botucatu, SP  
2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**Taxonomia e diversidade de espécies de  
ergasilídeos parasitas de peixes de água doce  
dos tributários e lagoas do reservatório de  
Jurumirim, SP**

Rodrigo Bravin Narciso

Orientador: Prof. Tit. Reinaldo José da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu, São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia).

Botucatu, SP

2020

N222t      Narciso, Rodrigo Bravin  
Taxonomia e diversidade de espécies de ergasilídeos  
parasitas de peixes de água doce dos tributários e lagoas  
do reservatório de Jurumirim, SP / Rodrigo Bravin  
Narciso. -- Botucatu, 2020  
124 f. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista  
(Unesp), Instituto de Biociências, Botucatu  
Orientador: Reinaldo José da Silva

1. Crustacea. 2. Cyclopoida. 3. Ergasilidae. 4.  
Ictioparasitologia. 5. Neotropical. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do  
Instituto de Biociências, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

*Dedico este trabalho aos meus pais Isaias e Leonice que sempre lutaram com todas suas forças para que eu e meu irmão pudéssemos ir atrás de nossos sonhos.*

Even the smallest person can change the course of history.

Lady Galadriel

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço aos meus pais por todo o apoio que sempre me deram. Graças aos senhores eu pude ir em busca de meus sonhos. Sei que não foi nada fácil, os senhores sempre fizeram de tudo o que podiam e, até mesmo o que não podiam para que eu e meu irmão pudéssemos estudar. Espero que um dia eu possa retribuir por tudo... todo o carinho, cuidado, suor derramado, e sacrifícios que os senhores fizeram por mim e por meu irmão. Agradeço do fundo do meu coração!*

*Falando do meu irmão! Queria dizer o quanto você é importante para mim, carinha! Agradeço por cada palavra, conselho e risada que tivemos! Isso tudo também foi de grande importância para que eu tivesse força nas horas que eu mais me sentia fraco. Você é além de irmão, um grande amigo! Muito obrigado por tudo!*

*Agradeço ao professor e orientador Reinaldo José da Silva por todas as oportunidades, ensinamentos, broncas e conselhos que o senhor sempre me deu! Já fazem mais de sete anos desde que o senhor me aceitou como um aluno em seu laboratório... dá para acreditar?! Devo muito ao senhor, muito mesmo!*

*Agradeço também o professor Heleno Brandão por ter me aceitado com seu co-orientado, lá no começo da minha jornada pela Universidade. Queria dizer que aprendi muito com o senhor! Mesmo que não nos falamos muito hoje em dia, quero que saiba que sempre o admirei como pessoa e profissional! Muito obrigado por tudo!*

*Aos meus amigos do LAPAS por todas conversas, risadas, brincadeiras, festas e parcerias! Queria agradecer por tudo... tudo mesmo... desde as idas ao bom prato, as broncas e conselhos da Nurus, as risadas com a Pomba, até os finais de tarde onde comiamos todos juntos uma pipoquinha! São muitas pessoas, por isso não falarei o nome de todas, mas gostaria muito de agradecer a todos por tudo! Muito do que aprendi e do que sou hoje como pessoa eu devo a minha convivência com todos!*

*Aos meus amigos César, Arthur, Lucas, Gustavo e a todos os amigos e companheiros de jogatina! Passar um tempo com todos, seja conversando ou jogando um jogo de tabuleiro foi muito importante! Espero que as jogatinas continuem por muito tempo ainda! Muito obrigado! Também não posso deixar de agradecer a todos os funcionários do Departamento de Parasitologia. Roberto, Valdir, Alessandra, Lucinete e Olga sempre foram muito amáveis e prestativos! Muito obrigado por tudo! Se estou aqui hoje, também é graças a vocês!*

*Por fim, ao órgão de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Código de Financiamento 132844/2018-4 - e à UNESP por me darem o suporte financeiro e Tecnológico para o desenvolvimento desta pesquisa.*

## RESUMO

Ergasilidae Burmeister, 1835 é uma das maiores e mais importantes famílias de copépodes parasitas. Atualmente, esta família conta com 29 gêneros válidos e mais de 260 espécies descritas. Esses pequenos copépodes são, em sua maioria, parasitas de peixes (ósseos e cartilagosos), e podem ser encontrados parasitando as brânquias, narinas, superfície, nadadeiras, ou até mesmo, a bexiga natatória de seus hospedeiros. No Brasil, Ergasilidae representa a quarta maior família de copépodes de água doce e a maior família de copépodes parasitas, com cerca de 60 espécies e 18 gêneros. Apesar disso, diversos autores assumem que apenas uma pequena porção da “real” diversidade de ergasilídeos no Brasil é atualmente conhecida. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi a identificação e a descrição dos ergasilídeos parasitas de brânquias e narinas de peixes do reservatório de Jurumirim e seus tributários (rios Paranapanema, Taquari e Ribeirão dos Veados), Alto rio Paranapanema, localizados no Estado de São Paulo, Brasil. Um total de 460 espécimes de peixes das seguintes espécies, *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (n = 125), *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948) (n = 177), *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (n = 91), *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (n = 37) e *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990 (n = 30), foi analisado quanto a sua fauna de copépodes parasitas. Com base nas análises morfológicas foram identificadas 11 espécies pertencentes a 8 gêneros de Ergasilidae, sendo eles: *Duoergasilus basilongus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019, Ergasilidae gen. sp., *Ergasilus* sp.1, *Ergasilus* sp.2, *Gamidactylus* sp., *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984, *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993, *Pseudovaigamus* sp., *Rhinergasilus digitus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020, *Rhinergasilus* sp.1 e *Rhinergasilus* sp.2. Dentre as espécies identificadas, *Gamidactylus* sp., *Pseudovaigamus* sp., *Rhinergasilus* sp.1 e *Rhinergasilus* sp.2 são prováveis novas espécies para Ergasilidae. Ergasilidae gen. sp. foi identificado como pertencente ao subgrupo dos vaigamídeos por possuir cefalotórax armado de retroestiletos e rostrum com espinho rostral. Este subgrupo atualmente é constituído por cinco gêneros de Ergasilidae, sendo eles: *Gamidactylus* Thatcher & Boeger, 1984; *Gamispatulus* Thatcher & Boeger, 1984; *Gamispinus* Thatcher & Boeger, 1984; *Pseudovaigamus* Amado, Ho & Rocha, 1995; e *Vaigamus* Thatcher & Robertson, 1984. Apesar das similaridades, essa espécie apresentou diferenças em relação a todos os outros vaigamídeos, o que indica que Ergasilidae gen. sp. representa não somente uma provável nova espécie, mas também um provável novo gênero para esta família. De mesmo modo, *D. basilongus* também se distinguiu de todos os demais membros da família por apresentar uma combinação única de caracteres, sendo essa: antena com 3-segmentos, quatro pares de pernas natatórias birremes, e endopoditos das pernas 2 e 3, cada um com 2-segmentos. Em razão dessas características, *D. basilongus* foi proposto e descrito, concomitantemente ao andamento do projeto, como uma nova espécie de um novo gênero de ergasilídeo. Por fim, este foi o primeiro estudo com enfoque na fauna de ergasilídeos parasitas de peixes no reservatório de Jurumirim, contribuindo para o conhecimento da fauna de copépodes parasitas de peixes na região Neotropical.

**Palavras-chave:** Crustacea, Cyclopoida, Ergasilidae, Ictioparasitologia, região Neotropical.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área de estudo: Reservatório de Jurumirim e seus principais tributários: Rio Paranapanema, Braço Ribeirão dos Veados e Rio Taquari (**Fonte:** Adaptado de Henry et al., 2016) ..... 9
- Figura 2.** Espécies de peixes coletados no reservatório de Jurumirim: **(A)** *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819); **(B)** *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948); **(C)** *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990; **(D)** *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837); **(E)** *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (**Fonte:** Adaptado de Brandão et al., 2017) ..... 12
- Figura 3.** Denominação das estruturas morfológicas e partes do corpo (exceto pernas), em vista dorsal, utilizadas para descrição e identificação taxonômica das espécies pertencentes a Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 14
- Figura 4.** Denominação das estruturas morfológicas de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Corpo (exceto antenas e pernas), vista ventral; **(B)** Ramo caudal, vista ventral; **(C)** Rostrum sem espinho rostral, vista ventral; e **(D)** Rostrum armado com espinho rostral, vista ventral. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 15
- Figura 5.** Nomenclatura dos segmentos das antênulas de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 16
- Figura 6.** Nomenclatura dos segmentos e das margens utilizadas na descrição da antena de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 16
- Figura 7.** Denominação das estruturas do aparelho bucal de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Mandíbula com três lâminas; **(B)** Mandíbula com duas lâminas; **(C)** Maxílula; e **(D)** Maxila. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 17
- Figura 8.** Nomenclatura dos segmentos, ornamentos, e das margens utilizadas na descrição das pernas natatórias de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Denominação dos ramos, segmentos e margens da primeira perna; e **(B)** Denominação dos ornamentos presentes na primeira perna. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 18
- Figura 9.** *Duoergasilus basilongus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): **(A)** Corpo, vista ventral; **(B)** Aparelho bucal, completo; **(C)** Antena; e **(D)** Segunda perna (= terceira perna). Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 26

- Figura 10.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Cefalotórax, vista dorsal; (C) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); (D) Espinho rostral, vista ventral e (E) Antênula. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 30
- Figura 11.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: (A) Urossoma completo, vista ventral; (B) Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; (C) Somito genital-duplo, vista dorsal; e (D) Antena, segundo segmento endopodal com poro (seta branca) e garra medial com fossa (seta preta). **Ei** = Esclerito intercoxal. **P5** = quinta perna. **Pa** = protuberância anterior. **Pi** = placa interpodal. **Pp** = protuberância posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 31
- Figura 12.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: (A) Retroestilete, vista dorsal; (B) Aparelho bucal, completo, vista ventral; (C) Labrum; (D) Mandíbula e (E) Maxila, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 32
- Figura 13.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; (D) Quarta perna e (E) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 33
- Figura 14.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Corpo, vista dorsal, cefalossoma com cerdas laterais (seta); (B) Corpo, vista ventral; (C) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta); e (D) Rostrum, vista ventral. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 39
- Figura 15.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Urossoma completo, vista ventral; (B) Somito genital-duplo, vista dorsal; (C) Ramo caudal, vista ventral; (D) Antena, garra com fossa na margem interna (seta); e (E) Antênula. **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 40
- Figura 16.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Aparelho bucal completo; (B) Mandíbula; (C) Maxila; e (D) Labrum. **La** = lâmina anterior. **Lm** = lâmina média. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 41

- Figura 17.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna (= terceira perna); (C) Quarta perna; (D) Saco de ovos; e (E) Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 42
- Figura 18.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Urossoma completo, vista ventral; (C) Somito genital-duplo; (D) Ramo caudal, vista ventral; e (E) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta). **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 47
- Figura 19.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; (B) Antênula; (C) Antena, garra com fossa na margem interna (seta); (D) Aparelho bucal completo, vista ventral; (E) Mandíbula; (F) Maxílula; e (G) Maxila, sincoxa com poro próximo do ponto de inserção da base (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 48
- Figura 20.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; (D) Quarta perna; e (E) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 49
- Figura 21.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Rostrum com espinho rostral (seta), vista ventral; (C) Urossoma completo, vista dorsal; (D) Segmento genital-duplo; e (E) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta). **P5** = quinta perna. **Pa** = protuberância anterior. **Pp** = protuberância posterior. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 55
- Figura 22.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Antênula; (B) Antena, garra medial com fossa na margem interna (seta); (C) Aparelho bucal, sincoxa com poros (seta); (D) Retroestilete longo; e (E) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 56
- Figura 23.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna (= terceira perna); e (C) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 57
- Figura 24.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Rostrum com espinho rostral (seta), vista ventral; (C) Segundo somito pedígero, com janelas

tegumentares em cada extremidade lateral (seta); e **(D)** Retroestilete com projeção espatular acessória (seta). **Sl** = seta lateral. **Sm** = seta medial. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 63

**Figura 25.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Urossoma completo, vista dorsal; **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral, com poros laterais na primeira e segunda placa (seta); **(C)** Segmento genital-duplo, vista ventral; **(D)** Antena, garra medial com fossa na margem interna (seta); e **(E)** Antênula. **Ei** = esclerito intercoxal. **Pa** = protuberância anterior. **Pi** = placa interpodal. **Pp** = protuberância posterior. **Sl** = seta lateral. **Sm** = seta medial. **P5** = quinta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 64

**Figura 26.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Retroestiletos, vista dorsal; **(B)** Aparelho bucal completo, vista ventral; **(C)** Labrum; **(D)** Mandíbula e **(E)** Maxila, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 65

**Figura 27.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Primeira perna; **(B)** Segunda perna (= terceira perna); **(C)** Quarta perna e **(D)** Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 66

**Figura 28.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Cefalossoma, vista dorsal, com cerdas nas extremidades laterais (seta); **(C)** Articulação entre o cefalossoma e antena, vista ventral; **(D)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); **(E)** Somito genital-duplo, vista dorsal; e **(F)** Ramo caudal, vista ventral. **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II. **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 71

**Figura 29.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): **(A)** Urossoma completo, vista ventral; **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; e **(C)** Antenas, segundo segmento endopodal com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 72

- Figura 30.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): (A) Labrum; (B) Saco de ovos, variação na disposição dos ovos; (C) Parede ventral do cefalossoma; (D) Mandíbula; e (E) Maxílula. **La** = lâmina anterior. **Lm** = lâmina média. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 73
- Figura 31.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 74
- Figura 32.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Rostrum com espinho rostral trifido, vista ventral; (C) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); e (D) Retroestilete com projeção espatular acessória (seta). Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 80
- Figura 33.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Urossoma completo, vista dorsal, cada segmento com um espinho lateral (seta); (B) Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; (D) Antena; e (D) Antênula. **Ei** = esclerito intercoxal. **P5** = quinta perna. **Pi** = placa intepodal. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 81
- Figura 34.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Aparelho bucal completo; e (B) Saco de ovos: variações no tamanho e na quantidade de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 82
- Figura 35.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 83
- Figura 36.** *Rhinergasilus digitus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): (A) Corpo completo, vista dorsal; (B) Urossoma completo, vista ventral; e (C) Antena, garra com fossa na margem interna (seta). **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 87
- Figura 37.** *Rhinergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): (A) Corpo completo, vista dorsal; (B) Suporte da antena, vista ventral; (C) Aparelho bucal, vista ventral; (D) Antênula; (E) Urossoma completo, vista ventral; e (F) Antena. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **P4** = quarta perna. **P5** = quinta perna. **Pe**

- = projeção espiniformes. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 92
- Figura 38.** *Rhinergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 93
- Figura 39.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): (A) Corpo completo, vista dorsal; (B) Urossoma completo, vista ventral; e (C) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta). **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 97
- Figura 40.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): (A) Antena, garra com fossa na margem interna (seta); (B) Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; (C) Antênula; e (D) Aparelho bucal, completo, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor ..... 98
- Figura 41.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor. .... 99

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela I.</b> Lista de espécies de ergasilídeos (Copepoda, Ergasilidae) do Brasil. <b>TE</b> = total de espécies descritas para o gênero. <b>EB</b> = espécies já reportadas no Brasil .....	3
<b>Tabela II.</b> Espécies de peixes analisadas provenientes do reservatório de Jurumirim e seus principais tributários (rios Paranapanema, Taquari e Ribeirão dos Veados), Alto rio Paranapanema, estado de São Paulo, Brasil, coletados no período de 2011 a 2013. <b>LBO</b> = coleção de peixes do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no município de Botucatu, São Paulo. <b>MZUEL</b> = coleção de peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), no município de Londrina, Paraná. <b>N</b> = número de peixes analisados. <b>NT</b> = número de tombo dos vouchers depositados .....	12
<b>Tabela III.</b> Espécies de ergasilídeos encontrados em peixes do reservatório de Jurumirim, São Paulo, Brasil. <b>SI</b> = sítio de infestação. <b>P(%)</b> = prevalência em porcentagem. <b>AM±EP</b> = abundância média e erro padrão. <b>IMI±EP</b> = intensidade média de infestação, erro padrão e amplitude (entre parênteses). <b>B</b> = brânquia. <b>N</b> = narinas .....	21
<b>Tabela IV.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Duoergasilus basilongus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019 – fêmea adulta, parasito de brânquias de <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	24
<b>Tabela V.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de fêmea adulta de Ergasilidae gen. sp. parasito de narinas de <i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	29
<b>Tabela VI.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Ergasilus</i> sp.1 – fêmea adulta, parasito de brânquias de <i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski, 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	39
<b>Tabela VII.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Ergasilus</i> sp.2 – fêmea adulta, parasito de brânquias de <i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	46
<b>Tabela VIII.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Gamidactylus</i> sp. – fêmea adulta, parasito de narinas de <i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	54
<b>Tabela IX.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Gamispatulus schizodontis</i> Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasito de narinas de <i>Schizodon</i>	

<i>intermedius</i> Garavello & Britski, 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	62
<b>Tabela X.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Miracetyma etimaruya</i> Malta, 1993 – fêmea adulta, parasito de narinas de <i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	70
<b>Tabela XI.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Pseudovaigamus</i> sp. – fêmea adulta, parasito de brânquias de <i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	79
<b>Tabela XII.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Rhinergasilus digitus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020 – fêmea adulta, parasita de brânquias de <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	87
<b>Tabela XIII.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Rhinergasilus</i> sp.1 – fêmea adulta, parasito de narinas de <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	91
<b>Tabela XIV.</b> Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de <i>Rhinergasilus</i> sp.3 – fêmea adulta, parasito de brânquias de <i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas .....	96

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. Referências .....	5
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	7
2.1. Objetivo geral .....	7
2.2. Objetivos específicos.....	7
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	8
3.1. Caracterização da área de estudo .....	8
3.2. Coleta dos hospedeiros.....	10
3.3. Coleta, processamento e identificação dos ergasilídeos.....	12
3.4. Atributos parasitológicos.....	19
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
4.1. Inventário das espécies .....	20
4.2. Descrição morfológica dos ergasilídeos .....	23
<i>Duoergasilus basilongus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019 .....	24
<i>Ergasilidae</i> gen. sp. ....	27
<i>Ergasilus</i> sp.1 .....	36
<i>Ergasilus</i> sp.2 .....	44
<i>Gamidactylus</i> sp. ....	52
<i>Gamispatulus schizodontis</i> Thatcher & Boeger, 1984.....	60
<i>Miracetyma etimaruya</i> Malta, 1993 .....	68
<i>Pseudovaigamus</i> sp.....	77
<i>Rhinergasilus digitus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020.....	86
<i>Rhinergasilus</i> sp.1.....	89
<i>Rhinergasilus</i> sp.2.....	94
4.3. Chave de identificação .....	101
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	104
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	105

## 1. INTRODUÇÃO

Os peixes figuram como o grupo de vertebrados com a maior diversidade de organismos parasitas, sendo registradas associações parasita-hospedeiro com invertebrados de diferentes táxons, como: Protozoa, Ciliophora, Cnidaria (Myxozoa), Platyhelminthes (Trematoda, Cestoda e Monogenea), Nematoda, Acanthocephala, Arthropoda (Copepoda, Branchiura, Isopoda, Pentastomida e Acari), Annelida (Hirudinea) e Mollusca (Thatcher, 2006; Pavanelli et al., 2013). Dentre esses grupos, os crustáceos se destacam como um dos grupos mais diversificados, com estimativas de mais de 5.400 espécies de crustáceos parasitas (Poulin & Morand, 2004; Luque et al., 2013).

As espécies de Crustacea Brünnich, 1.772 apresentam uma ampla variedade morfológica, sendo considerada maior, até mesmo, do que a variedade presente em grupos megadiversos como, por exemplo, dos insetos (Martin & Davis, 2001). Essa ampla variedade propicia que os crustáceos ocorram em diversos habitats (p. ex.: marinho, água doce, salobro, semi-aquático, terrestre, entre outros) e exibam diferentes estilos de vida, que vão desde espécies planctônicas até parasitas (Tavares-Dias et al., 2015). O parasitismo surgiu de maneira independente várias vezes na história evolutiva do grupo, havendo desde espécies que possuem somente uma única fase do seu ciclo de vida como parasitas (p. ex.: fêmeas adultas em Ergasilidae Burmeister, 1835) até outras em que somente os ovos deixam o corpo de seus hospedeiros (p. ex.: várias espécies de pentastomídeos) (Williams & Bunkley-Williams, 2019).

Dentre os grupos de crustáceos parasitas que ocorrem na água doce, três grupos se destacam devido sua importância e diversidade, sendo eles: Branchiura Thorell, 1818, Copepoda Milne Edwards, 1840 e Isopoda Latreille, 1871. Esses três grupos representam grande parte da totalidade de crustáceos parasitas na água doce, principalmente no Brasil, e possuem grande relevância devido ao impacto que determinadas espécies promovem em populações naturais e/ou cultivadas de peixes (Eiras et al., 2010; Pavanelli et al., 2013). Entre as doenças causadas em peixes, destacam-se aquelas causadas por ergasilídeos (ou ergasilidioses) – doenças cujo o agente etiológico são os copépodes da família Ergasilidae. A presença de ergasilídeos, principalmente em infestações massivas, pode causar grandes mortalidades em peixes de água doce, seja devido a efeitos diretos causados pela presença dos ergasilídeos como, por exemplo, as asfixia do hospedeiro resultante da diminuição do superfície de troca gasosa provocada pela fixação desses parasitas nos filamentos branquiais, ou até mesmo por efeitos indiretos como, por exemplo, um aumento da suscetibilidade do hospedeiro

a infecções secundárias por fungos e bactérias – efermedidades consideradas mais prejudiciais do que as provocadas pelos próprios ergasilídeos (Piasecki et al., 2004; Pavanelli et al., 2008).

Quando fixados nas brânquias, esses pequenos copépodes têm a capacidade de causar severos danos mecânicos aos filamentos branquiais, o que pode induzir ao surgimento de alterações teciduais como hiperplasia epitelial, metaplasia, fusão de filamentos, necrose, aumento na produção de muco e inter rompimento do fluxo sanguíneo (Thatcher, 1998; Velloso et al., 2012). Essas alterações, além de afetar a eficiência respiratória, podem promover profundas mudanças na biologia dos peixes que vão desde de mudanças fisiológicas como, queda na taxa de crescimento corpóreo, ou, até mesmo, levar a um aumento na taxa de mortalidade (Thatcher, 1998; Johnson et al., 2004; Piasecki et al., 2004).

Ergasilidae é uma das mais especiosas famílias de copépodes parasitas da ordem Cyclopoida Burmeister, 1834 (Taborda et al., 2016). Atualmente esta família aloca 262 espécies e 29 gêneros válidos, que inclui representantes em todos os continentes, com exceção da Antártica (Boxshall & Defaye, 2008; Walter & Boxshall, 2018). No Brasil, Ergasilidae representa a quarta maior família de copépodes de água doce e a maior família de copépodes parasitas, com cerca de 60 espécies e 18 gêneros (Luque et al., 2013; Marques et al., 2015) (Tabela I).

A maioria do ergasilídeos são parasitas de peixes, tanto de peixes ósseos quanto cartilagosos, mas algumas poucas espécies parasitam moluscos (El-Rashidy, 1999; Taborda et al., 2016). Em Ergasilidae, a fixação sobre os tecidos e órgãos dos seus hospedeiros ocorre por intermédio do segundo par de antenas, que nesse grupo é bastante modificada. A antena dos ergasilídeos, diferente da antena tipicamente encontrada em copépodes de vida-livre, possui um único ramo (endopodito), poucos segmentos (três a quatro segmentos), e é armada com uma, duas ou até três garras (Boxshall & Montú, 1997; Boxshall & Halsey, 2004). Este tipo de antena está presente em todos ergasilídeos, havendo algumas modificações no tamanho, formato e número de segmentos e/ou de garras de acordo as diferentes estratégias de fixação exibidas pelas diferentes espécies dessa família.

Atualmente, o Brasil figura entre os países com as maiores diversidades de crustáceos parasitas de peixe do planeta, sendo grande parte dessa diversidade (~11%) composta por membros de Ergasilidae. Apesar disso, estimativas indicam que menos do que 10% das mais de 4.000 espécies estimadas de peixes brasileiros tiveram sua fauna de parasitas investigada (Luque et al., 2013). Assim, é possível que o país ainda possui um grande potencial para descoberta de novas espécies ou, até mesmo, de novos gêneros desses parasitas.

Com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre ergasilídeos tanto em relação à descrição de novas espécies e gêneros, quanto através do registros de novos hospedeiros, localidades e atributos parasitológicos (prevalência, intesidade e abundância parasitária),

realizou-se o levantamento da fauna de ergasilídeos parasitas de cinco espécies de peixes de três tributários (Rio Paranapanema, Ribeirão dos Veados e Taquari) e duas lagoas (Lagoa 7 Ilhas e Poço das Pedras) do reservatório de Jurumirim, Alto Rio Paranapanema, São Paulo, Brasil.

**Tabela I.** Lista de espécies de ergasilídeos (Copepoda, Ergasilidae) do Brasil. **TE** = total de espécies descritas para o gênero. **EB** = espécies já reportadas no Brasil.

Gêneros	TE	EB	Lista das espécies de ergasilídeos do Brasil
<i>Acusicola</i>	15	7	<i>Acusicola brasiliensis</i> Amado & Rocha, 1996 <i>Acusicola lycengraudilis</i> Thatcher & Boeger, 1985 <i>Acusicola paracunula</i> Amado & Rocha, 1996 <i>Acusicola pellowidii</i> Thatcher & Boeger, 1983 <i>Acusicola rotunda</i> Amado & Rocha, 1996 <i>Acusicola spinulosa</i> Amado & Rocha, 1996 <i>Acusicola tucunarensis</i> Thatcher, 1984
<i>Amplexibranchius</i>	1	1	<i>Amplexibranchius bryconis</i> Thatcher & Paredes, 1985
<i>Brasergasilus</i>	6	6	<i>Brasergasilus anodus</i> Thatcher & Boeger, 1983 <i>Brasergasilus bifurcatus</i> Santos, Thatcher & Brasil-Sato, 2007 <i>Brasergasilus guaporensis</i> Malta, 1993 <i>Brasergasilus jaraquensis</i> Thatcher & Boeger, 1983 <i>Brasergasilus mamorensis</i> Varella & Malta, 2001 <i>Brasergasilus oranus</i> Thatcher & Boeger, 1984
<i>Duoergasilus</i>	1	1	<i>Duoergasilus basilongus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019
<i>Ergasilus</i>	159	32	<i>Ergasilus atafonensis</i> Amado & Rocha, 1997 <i>Ergasilus bahiensis</i> Amado & Rocha, 1997 <i>Ergasilus bryconis</i> Thatcher, 1981 <i>Ergasilus callophysus</i> Thatcher & Boeger, 1984 <i>Ergasilus caraguatatubensis</i> Amado & Rocha, 1997 <i>Ergasilus chelangulatus</i> Thatcher & Brasil-Sato, 2008 <i>Ergasilus coatiarus</i> Araujo & Varella, 1998 <i>Ergasilus colomesus</i> Thatcher & Boeger, 1983

**Tabela I.** Continuação.

Gêneros	TE	EB	Lista das espécies de ergasilídeos do Brasil
---------	----	----	--

---

			<i>Ergasilus cyanopictus</i> Carvalho, 1962
			<i>Ergasilus foresti</i> Boxshall, Araujo & Montú, 2002
			<i>Ergasilus holobryconis</i> Malta & Varella, 1986
			<i>Ergasilus hydrolycus</i> Thatcher, Boeger & Robertson, 1984
			<i>Ergasilus hypophthalmi</i> Boeger, Martins & Thatcher, 1993
			<i>Ergasilus jaraquensis</i> Thatcher & Robertson, 1982
			<i>Ergasilus lacusauratus</i> Marques, Boeger & Brasil-Sato, 2015
			<i>Ergasilus leporinidis</i> Thatcher, 1981
			<i>Ergasilus lizae</i> Krøyer, 1863
			<i>Ergasilus longimanus</i> Krøyer, 1863
			<i>Ergasilus orientalis</i> Yamaguti, 1939
			<i>Ergasilus salmini</i> Thatcher & Brasil-Sato, 2008
			<i>Ergasilus sinefalcatus</i> Marques, Boeger & Brasil-Sato, 2015
			<i>Ergasilus thatcheri</i> Engers, Boeger & Brandon, 2000
			<i>Ergasilus tipurus</i> Varella, Morey & Malta, 2019
			<i>Ergasilus triangularis</i> Malta, 1996
			<i>Ergasilus trygonophilus</i> Domingues & Marques, 2010
			<i>Ergasilus turucuyus</i> Malta & Varella, 1996
			<i>Ergasilus urupaensis</i> Malta, 1993
			<i>Ergasilus versicolor</i> Wilson, 1911
			<i>Ergasilus xenomelanirisi</i> Carvalho, 1955
			<i>Ergasilus xinguensis</i> Taborda, Paschoal & Luque, 2016
			<i>Ergasilus youngi</i> Tavares & Luque, 2005
			<i>Ergasilus yumaricus</i> Malta & Varella, 1995
<i>Gamidactylus</i>	4	4	<i>Gamidactylus bryconis</i> Varella, 1994
			<i>Gamidactylus hoplii</i> Varella & Malta, 1995
			<i>Gamidactylus jaraquensis</i> Thatcher & Boeger, 1984
			<i>Gamidactylus piranhus</i> Thatcher, Santo & Brasil-Sato, 2008
<i>Gamispatulus</i>	1	1	<i>Gamispatulus schizodontis</i> Thatcher & Boeger, 1984
<i>Gamispinus</i>	1	1	<i>Gamispinus diabolicus</i> Thatcher & Boeger, 1984
<i>Gauchergasilus</i>	1	1	<i>Gauchergasilus euripedesi</i> (Montú, 1980)
<i>Miracetyma</i>	3	3	<i>Miracetyma etimaruya</i> Malta, 1993
			<i>Miracetyma kawa</i> Malta, 1994
			<i>Miracetyma piraya</i> Malta, 1993

---

**Tabela I.** Continuação.

	TE	EB	Lista das espécies de ergasilídeos do Brasil
<i>Pindapixara</i>	1	1	<i>Pindapixara tarira</i> Malta, 1994
<i>Prehendorastrus</i>	2	2	<i>Prehendorastrus bidentatus</i> Boeger & Thatcher, 1990 <i>Prehendorastrus monodontus</i> Boeger & Thatcher, 1990
<i>Pseudovaigamus</i>	1	1	<i>Pseudovaigamus spinicephalus</i> (Thatcher & Robertson, 1984)
<i>Rhinergasilus</i>	1	1	<i>Rhinergasilus piranhus</i> Boeger & Thatcher, 1988
<i>Tiddergasilus</i>	1	1	<i>Tiddergasilus iheringi</i> (Tidd, 1942)
<i>Therodamas</i>	7	3	<i>Therodamas elongatus</i> (Thatcher, 1986) <i>Therodamas fluviatilis</i> Paggi, 1977 <i>Therodamas frontalis</i> El-Rashidy & Boxshall, 2001
<i>Urogasilus</i>	1	1	<i>Urogasilus brasiliensis</i> Rosim, Boxshall & Ceccarelli, 2013
<i>Vaigamus</i>	1	1	<i>Vaigamus retrobarbatus</i> Thatcher & Robertson, 1984

### 1.1. Referências

- Boxshall, G.A. & Defaye, D. (2008). Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, v. 595, p. 195–207.
- Boxshall, G.A. & Halsey, S.H. (2004). *An introduction to copepod diversity*. London, Ray Society, 966 p.
- Boxshall, G.A. & Montú, M.A. (1997). Copepods parasitic on Brazilian coastal fishes: a handbook. *Nauplius*, v. 5, n. 1, p. 1–225.
- Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. & Pavanelli, G.C. (2010). *Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil*. Maringá: Clichetec, 333p.
- El-Rashidy, H.H. (1999). *Ergasilid copepods and grey mullet*. Tese – Doutorado. Faculty of Science. University of London, 468p.
- Johnson, S.C.; Bravo, S.; Nagasawa, K.; Kabata, Z.; Hwang, J.; Ho, J. & Shih, C.T. (2004). A review of the impact of parasitic copepods on marine aquaculture. *Zoological Studies*, v. 43, n. 2, p. 229–243.
- Luque, J.L.; Pavanelli, G.; Vieira, F.; Takemoto, R.M. & Eiras, J.C. (2013). Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. *Check List*, v. 9, n. 6, p. 1449–1470.
- Marques, T.M.; Boeger, W.A. & Brasil-Sato, M.C. (2015). Two new species of *Ergasilus* Nordmann, 1832 (Copepoda: Ergasilidae) and a redescription of *Ergasilus salmini*

- Thatcher & Brazil-Sato, 2008 from *Salminus brasiliensis* Cuvier and *S. franciscanus* Lima & Britsky (Teleostei: Characidae) in Brazil. *Systematic Parasitology*, v. 90, n. 1, p. 81–89.
- Martin, J.W. & Davis, G.E. (2001). *An updated classification of the recent Crustacea*. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County.
- Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C. & Takemoto, R.M. (2008). *Doenças de Peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. 3° ed. Maringá: Eduem.
- Pavanelli, G.C.; Takemoto, R.M. & Eiras, J.C. (2013). *Parasitologia: Peixes de água doce do Brasil*. 1° ed. Maringá: Eduem.
- Piasecki, W.; Goodwin, A.E.; Eiras, J.C. & Nowak, B.F. (2004). Importance of Copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies*, v. 43, n. 2, p. 193–205.
- Poulin, R. & Morand, S. (2004). *Parasite Biodiversity*. Washington: Smithsonian Books, 216p.
- Taborda, N.L.; Paschoal, F. & Luque, J.L. (2016). A new species of *Ergasilus* (Copepoda: Ergasilidae) from *Geophagus altifrons* and *G. argyrostictus* (Perciformes: Cichlidae) in the Brazilian Amazon. *Acta Parasitologica*, v. 61, n. 3, p. 549–555.
- Tavares-Dias, M.; Dias-Junior, M.B.F.; Florentino, A.C.; Silva, L.M.A & Cunha, A.C.D. (2015). Distribution pattern of crustacean ectoparasites of freshwater fish from Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 24, n. 2, p. 136–147.
- Thatcher, V.E. (2006). *Amazon fish parasites*. 2° Ed. Pensoft, Sofia-Moscow, 508 p.
- Thatcher, V.E. (1998) Copepods and fishes in the Brazilian Amazon. *Journal of Marine Systems*, v. 15, n. 1–4, p. 97–112.
- Velloso, A.L., de Mattos Almeida, F.; Cousin, J.C.B. & Pereira, J. (2012). Histopatologia de brânquias de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: paralichthyidae) parasitado por *Therodamas fluviatilis* (Copepoda: ergasilidae). *Atlântica (Rio Grande)*, v. 34, n. 1, p. 47–52.
- Walter, T.C. & Boxshall, G.A. (2018). World of Copepods database. Ergasilidae Burmeister, 1835. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/copepoda/aphia.php?p=taxdetails&id=128571> on 2019-09-07>. Acesso em: 07 setembro 2019.
- Williams, E.H. & Bunkley-Williams, L. (2019). *Life Cycle and Life History Strategies of Parasitic Crustacea*. Springer, Cham, v. 3, p. 179–266.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Inventariar a fauna de ergasilídeos parasitas de peixes provenientes de três tributários (rios Paranapanema, Taquari e Ribeirão dos Veados) e duas lagoas (Lagoa 7 Ilhas e Lagoa Poço das Pedras) do reservatório de Jurumirim, Alto rio Paranapanema, São Paulo.

### 2.2. Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar a composição das espécies de ergasilídeos parasitas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819), *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948), *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803, *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) e *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990;
- ✓ Identificar e descrever, caso sejam encontradas, novas espécies de ergasilídeos baseado em análises morfológicas;
- ✓ Redescrever espécies de ergasilídeos (com enfoque na redescrição de espécies antigas ou que apresentarem discrepâncias em relação à sua descrição original);
- ✓ Propor chaves de identificação para gêneros da família Ergasilidae Burmeister, 1835;
- ✓ Calcular os descritores de prevalência, abundância média e intensidade média de infestação para as espécies encontradas.

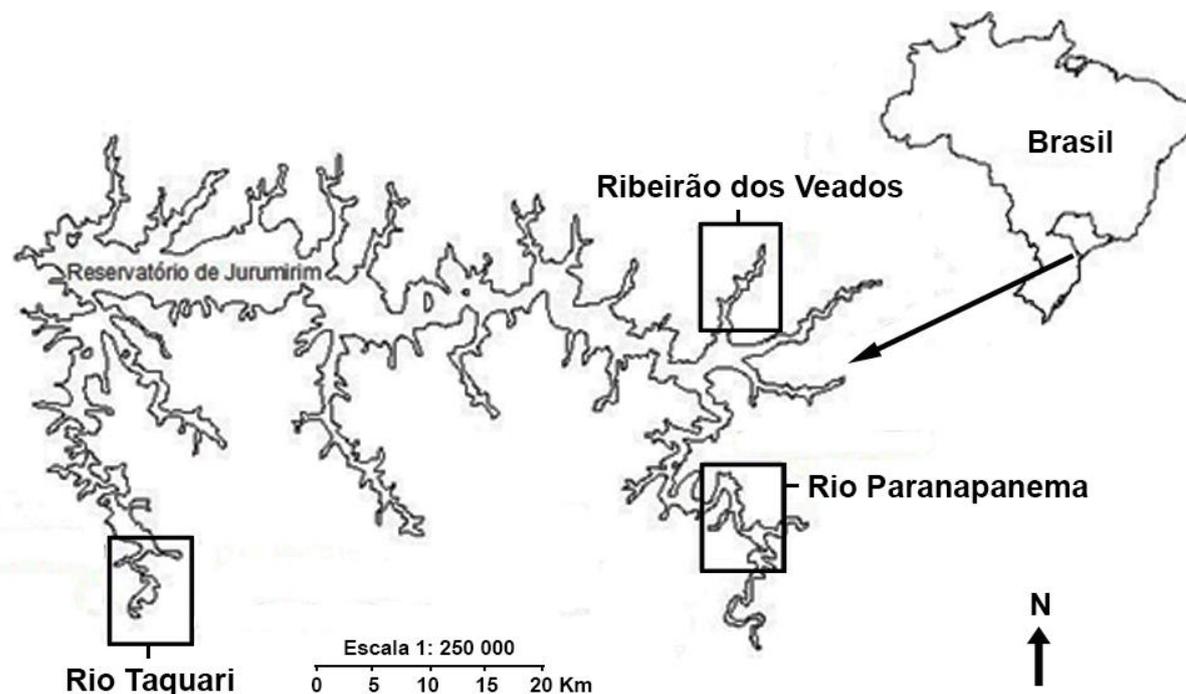
### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização da área de estudo**

A bacia hidrográfica do Alto Paranapanema (BH-AP), a qual encontra-se inserida na represa de Jurumirim, faz parte da 14ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRH), e está localizada à sudoeste do estado de São Paulo (23°12'17" S – 49°13'19" O). A BH-AP, com área de 22.795 km<sup>2</sup>, é formada pela bacia de drenagem da represa de Jurumirim que cobre cerca de 78% do total da 14ª UGRH. Essa bacia inclui também parte da bacia hidrográfica da represa de Chavantes, que lhe segue em cascata ao longo do rio Paranapanema (Henry et al., 2016).

O rio Paranapanema (do Tupi-Guarani: “Paraná” = rio, e “Panema” = impróprio para navegação e pesca) possui uma extensão estimada de 830 km, desde sua nascente (município de Capão Bonito, SP - 900 m de altitude) até sua foz no rio Paraná (município de Rosana, SP – 239 m de altitude). Durante seu percurso, o rio Paranapanema recebe afluentes de 10 rios à sua margem direita (rio Guapiara, rio Turvo, rio Itapetininga, rio Guareí, rio Capivara, rio Santo Inácio, ribeirão dos Veados, ribeirão Correntes, ribeirão Pedra Pedra e ribeirão Bonito) e seis na margem esquerda (ribeirão do Poço, rio Paranapitinga, rio Apiaí, ribeirão Indaiatuba, ribeirão Capivara e rio Anta Brava) (Henry et al. 2016) (Fig. 1).

Além de possuir um papel importante no desenvolvimento hidrelétrico do estado de São Paulo, com 11 usinas em operação ao longo do seu eixo principal (Jurumirim, Piraju I, Piraju II, Chavantes, Ourinhos, Salto Grande, Canoas II, Canoas I, Capivara, Taquaruçu e Rosana), a bacia hidrográfica do Alto Paranapanema também tem grande relevância como rota alternativa para migração de peixes, permitindo o deslocamento de espécies migratórias entre os locais de desembocadura de seus tributários (Henry et al., 2016). Ademais, possui pontos de grande importância para espécies locais, em especial as lagoas marginais do rio Paranapanema, que servem como locais para alimentação, refúgio e reprodução para os organismos que ali vivem (Souto, 2015; Henry et al., 2016).



**Figura 1.** Área de estudo: Reservatório de Jurumirim e seus principais tributários: Rio Paranapanema, Braço Ribeirão dos Veados e Rio Taquari (**Fonte:** Adaptado de Henry et al., 2016).

A represa de Jurumirim é a primeira na sequência (à jusante) de represas que lhe seguem em “cascata” e atua principalmente na regularização do fluxo de vazão em relação a demanda das represas subsequentes (Henry et al., 2016). A barragem foi construída no final de 1950 e iniciou suas atividades em 1962 (Henry & Nogueira, 1999), de modo que sua área de drenagem abrange uma área de 17.978 km<sup>2</sup> (Henry & Gouveia, 1993; Henry, 2014). A construção da barragem resultou na formação de um grande lago artificial, com uma área máxima de inundação de 485 km<sup>2</sup>, volume de 7.941 m<sup>3</sup>, vazão total de 315 m<sup>3</sup>/s e tempo de residência médio de 334 dias (Henry, 1990; Henry et al., 2016). Além do controle do fluxo de vazão, o reservatório também é utilizado para outras atividades, como piscicultura e pesca artesanal, irrigação de terras agrícolas, bem como, para lazer e turismo (Granado & Romero, 2014).

Neste trabalho foram estudados os ergasilídeos parasitas dos peixes provenientes de três grandes compartimentos da represa de Jurumirim (Rio Paranapanema, Braço Ribeirão dos Veados e Rio Taquari), e de duas lagoas marginais do Rio Paranapanema, denominadas Lagoa Sete Ilhas e Lagoa Poço das Pedras.

### 3.2. Coleta dos hospedeiros

O presente estudo foi desenvolvido com material biológico proveniente de coletas em três rios (Rio Paranapanema, Ribeirão do Veados e Rio Taquari) e duas lagoas marginais (Lagoa Sete Ilhas e Lagoa Poço das Pedras) associados ao reservatório de Jurumirim. Essas coletas foram realizadas como parte do projeto de pesquisa “A integridade ambiental da represa de Jurumirim (Alto Rio Paranapanema, SP, Brasil) com base na ictiofauna, supra-comunidades de parasitos, dieta e migração dos peixes” (processo CAPES: AUX-PE-PNPD 3005/2010 e auxílio à pesquisa FAPESP processo 2010/19543-6). A coleta dos peixes foi autorizada pelo Departamento de Desenvolvimento da Pesca e Inspeção (Licença #SP/538/88), e todos os procedimentos foram realizados em conformidade com a Comissão Ética de Experimentação Animal (Protocolo #120-CEEA).

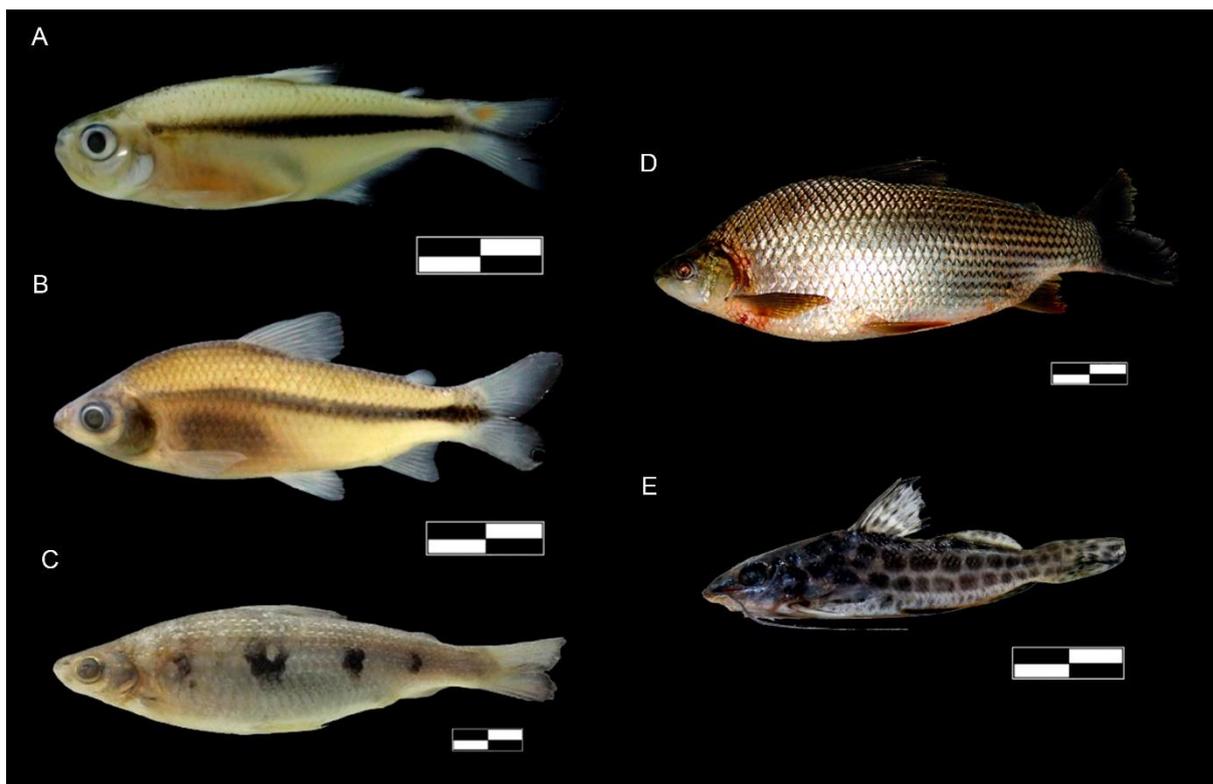
As cinco espécies de peixes analisadas no presente estudo (Fig. 2; Tabela II) foram coletadas durante o período de Abril/2011 a Janeiro/2013. Essas coletas foram feitas com o uso de redes de espera de monofilamento de náilon com malhagens variando de 3 a 14 cm entre nós-adjacentes. As redes ficaram expostas por cerca de 12 horas. Os peixes capturados foram eutanasiados através de resfriamento em gelo e, em seguida, as cabeças foram separadas e individualizadas em sacos plásticos, congeladas e acondicionadas em caixas térmicas com gelo. As análises parasitológicas foram realizadas no Departamento de Parasitologia do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Botucatu, São Paulo.

Dentre as 54 espécies de peixes registradas para o reservatório de Jurumirim (ver tabela 4.2 em Silva, 2016), essas cinco espécies de peixe foram selecionadas por cumprirem com os seguintes pré-requisitos: (1) serem consideradas espécies abundantes no reservatório; (2) terem sido registradas nos cinco pontos de coleta; e (3) por possuírem material parasitológico (p. ex.: copépodos parasitas) previamente coletado, indicando a ocorrência de ergasilídeos.

A identificação dos peixes foi realizada pelo professor Dr. Edmir Daniel Carvalho (*In memoriam*) e sua equipe no Laboratório de Biologia e Ecologia de Peixes do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no município de Botucatu. Para cada uma das espécies identificadas, um espécime foi separado e depositado como material testemunho nas seguintes coleções: (1) coleção de peixes do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes (LBP) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no município de Botucatu, São Paulo; e (2) coleção de peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL), no município de Londrina, Paraná.

**Tabela II.** Espécies de peixes analisadas provenientes do reservatório de Jurumirim e seus principais tributários (rios Paranapanema, Taquari e Ribeirão dos Veados), Alto rio Paranapanema, estado de São Paulo, Brasil, coletados no período de 2011 a 2013. **LBO** = coleção de peixes do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no município de Botucatu, São Paulo. **MZUEL** = coleção de peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), no município de Londrina, Paraná. **N** = número de peixes analisados. **NT** = número de tomo dos vouchers depositados.

Hospedeiros	N	NT
<b>CHARACIFORMES</b>		
<b>Anostomidae</b>		
<i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski, 1990	30	LBP 13311
<b>Curimatidae</b>		
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	177	LBP 13297
<b>Characidae</b>		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	125	MZUEL 5669
<b>Prochilodontidae</b>		
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837)	37	LBP 13308
<b>SILURIFORMES</b>		
<b>Pimelodidae</b>		
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	91	LBP 13317
<b>Total</b>	460	



**Figura 2.** Espécies de peixes coletados no reservatório de Jurumirim: (A) *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819); (B) *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948); (C) *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990; (D) *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837); (E) *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Fonte: Adaptado de Brandão et al., 2017).

### 3.3. Coleta, processamento e identificação dos ergasilídeos

Após o descongelamento dos hospedeiros, as brânquias e narinas foram analisadas em busca de ergasilídeos. Inicialmente, as narinas foram seccionadas e, em seguida, lavadas com o uso de pissetas com água destilada. O conteúdo do lavado foi recolhido em placas de Petri e, em seguida, analisados em esteriomicroscópio para coleta dos parasitas.

Por sua vez, as brânquias foram seccionadas e removidas da cavidade brânquial e, em seguida, armazenadas em placas de Petri com água destilada. Ainda dentro da placa, os arcos branquiais foram separados e analisados individualmente, também em esteriomicroscópio, para coleta dos parasitas. Os ergasilídeos que se encontravam fixados nos filamentos e/ou arcos branquiais foram cuidadosamente removidos com o uso de agulhas, afim de evitar a perda de estruturas (p. ex.: antenas).

Os ergasilídeos coletados nas brânquias e narinas foram contados e, em seguida, armazenados em frascos de vidro com álcool etílico a 70%. Para cada uma dessas amostras, alguns espécimes (~10 espécimes) foram montados entre lâmina e lamínula em meio Hoyer

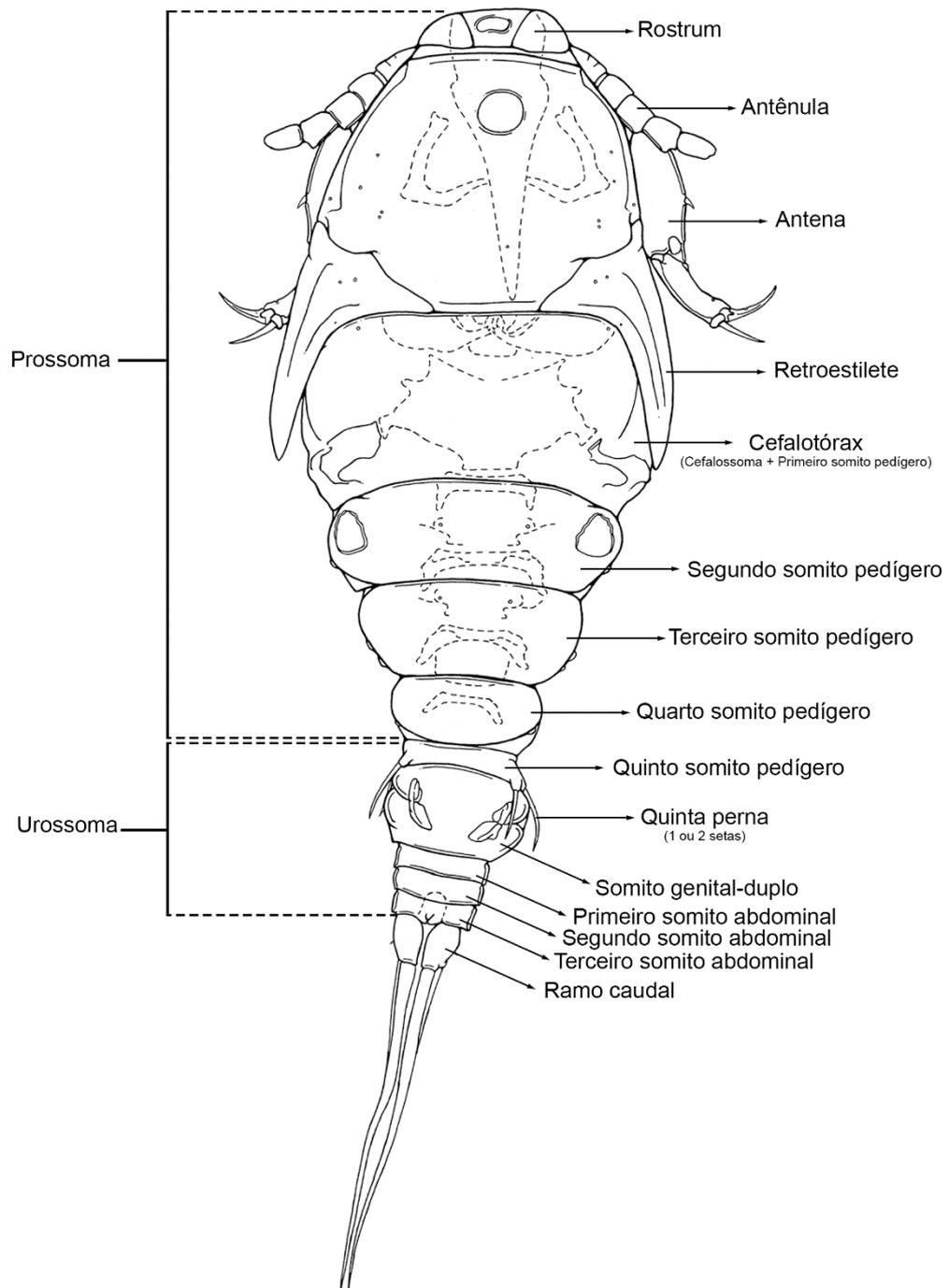
visando uma identificação preliminar das espécies de ergasilídeos. Sempre que necessário, alguns espécimes foram dissecados em meio glicerol (1:1 glicerina + ácido láctico) e tiveram suas partes montadas individualmente entre lâmina e lamínula, também, em melhor Hoyer.

Análise morfológica e morfométrica dos copépodes completos e dissecados foram feitas utilizando microscópio de contraste de interência diferencial (DIC) (Leica DMLB 5000, Leica Microsystems). Os desenhos foram feitos com uso de um microscópio com contraste de fase (Leica DMLS, Leica Microsystems, Wetzlar, Alemanha) equipado com câmara clara.

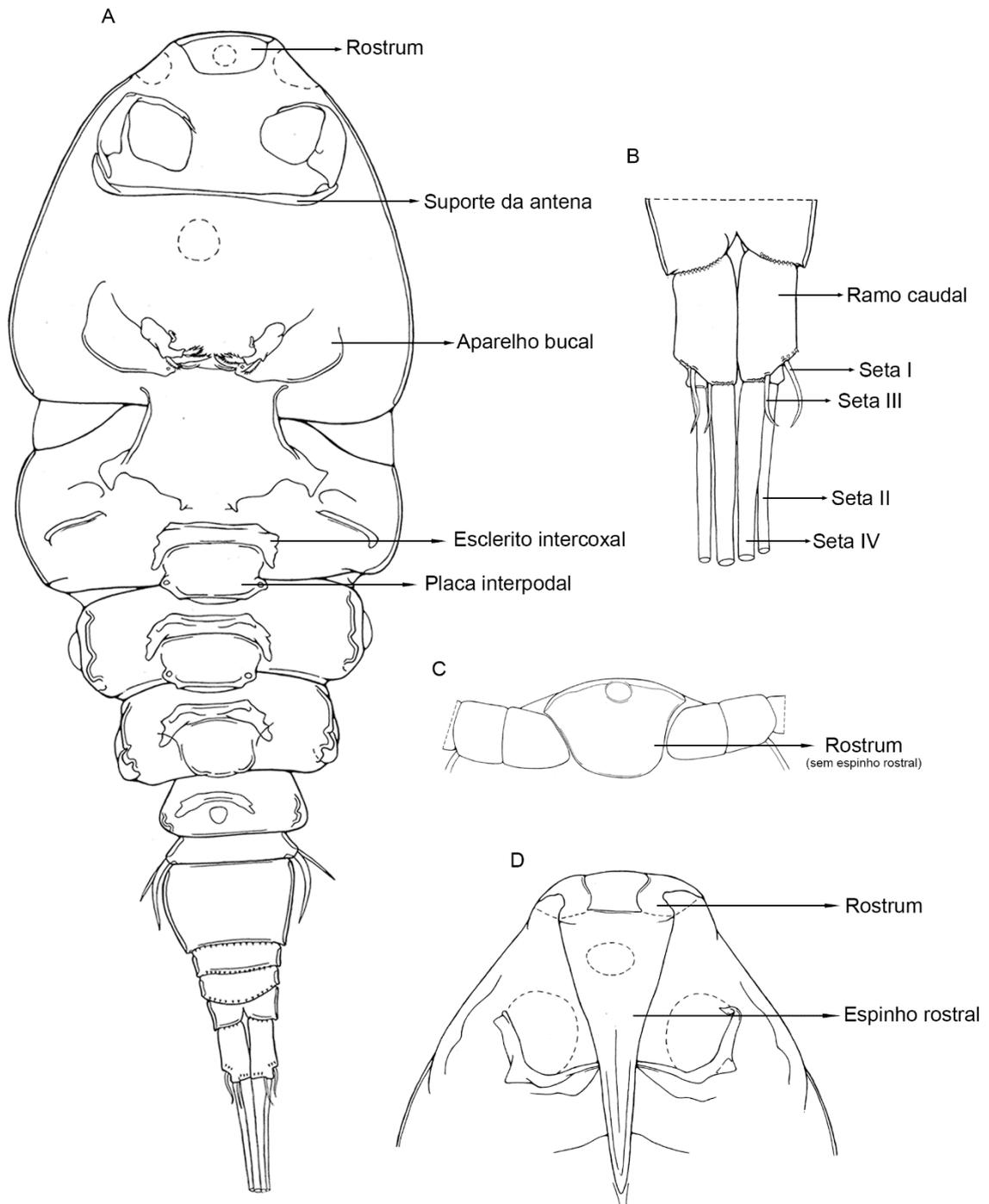
Os termos anatômicos utilizados para descrição dos segmentos, apêndices, e ornamentos dos ergasilídeos foram baseados em Boxshall & Montú (1997) e Boxshall & Halsey (2004), sendo também utilizadas as chaves de identificação para gêneros, que se encontram presentes em ambos os trabalhos. Adicionalmente, a nomenclatura utilizada para descrição dos segmentos das antenas seguiu as recomendações de El-Rashidy & Boxshall (1999): considera-se que a antena dos ergasilídeos possui quatro segmentos (coxobase e três segmentos endopodais), podendo haver a perda do terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) em alguns gêneros, e a garra como um elemento de armação, portanto, não sendo considerada com um segmento verdadeiro.

A identificação até nível de espécie foi feita com base em trabalhos de revisão e descrição de espécies, como: Montú & Boxshall (2002) (nova combinação para *Ergasilus euripedesi* Montú, 1980), Marques (2014) (revisão das espécies Neotropicais de *Ergasilus*), Marques et al., (2015) (descrição de novas espécies e redescricao de *Ergasilus salmini* Thatcher & Brasil-Sato (2008)), entre outros. Os caracteres morfológicos utilizados para identificação dos ergasilídeos estão representados nas Figuras 3–8.

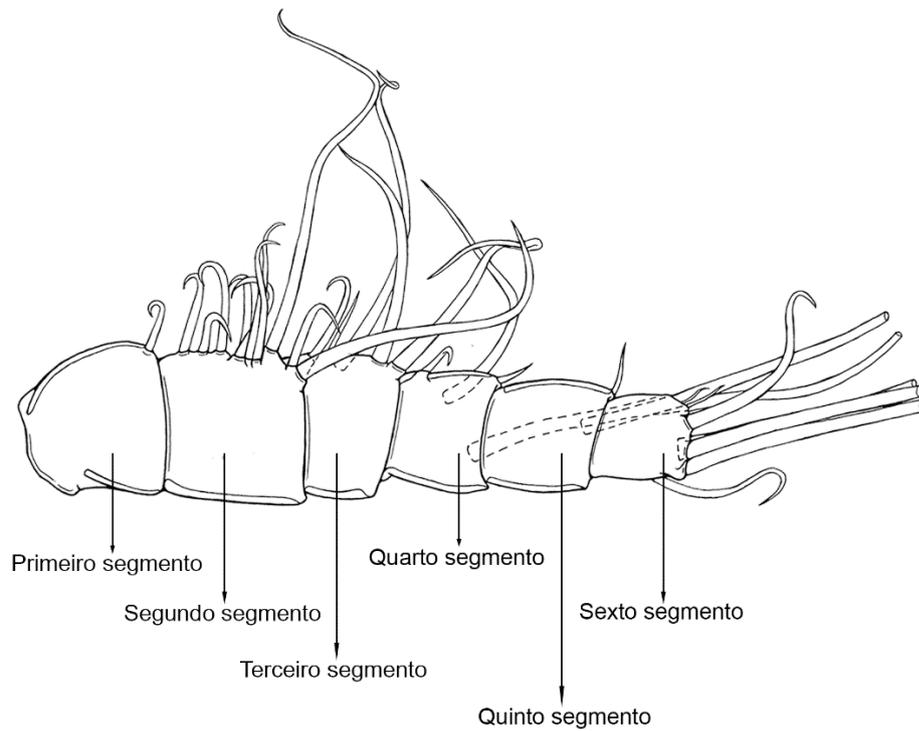
Para cada uma das espécies identificadas, alguns espécimes (5–10 espécimes) serão separados e depositados como material testemunho à medida que os artigos forem publicados (p. ex.: descrições de novas espécies e/ou novos gêneros). As principais coleções escolhidas para o depósito dos espécimes serão: (1) coleção de invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas; (2) coleção de invertebrados marinhos e outros acervos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), São Paulo; e (3) Coleção Helminológica do Instituto de Biociências (CHIBB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no município de Botucatu, São Paulo.



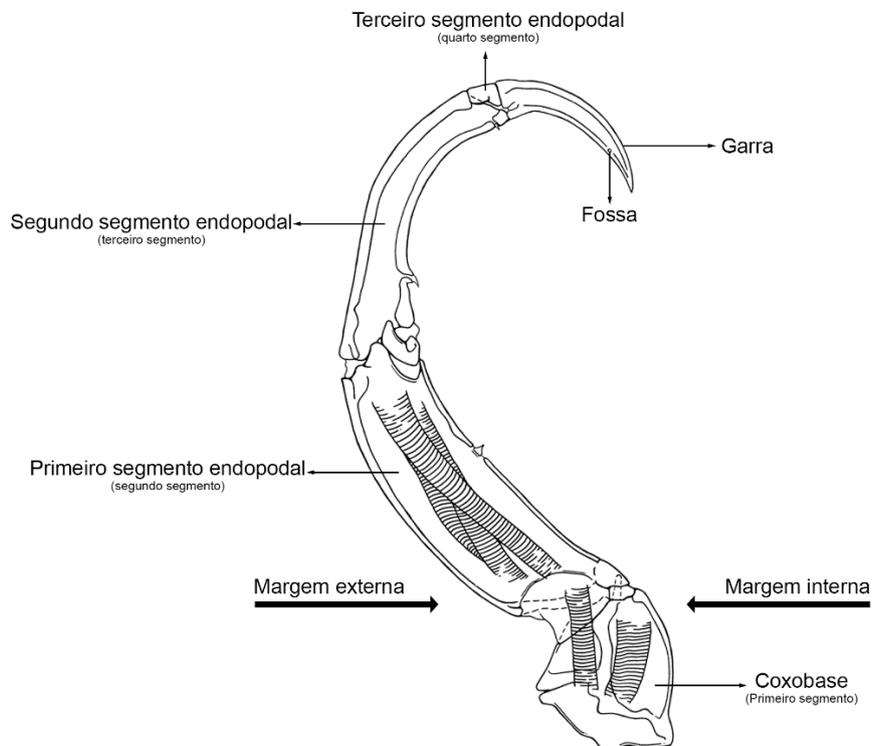
**Figura 3.** Denominação das estruturas morfológicas e partes do corpo (exceto pernas), em vista dorsal, utilizadas para descrição e identificação taxonômica das espécies pertencentes a Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



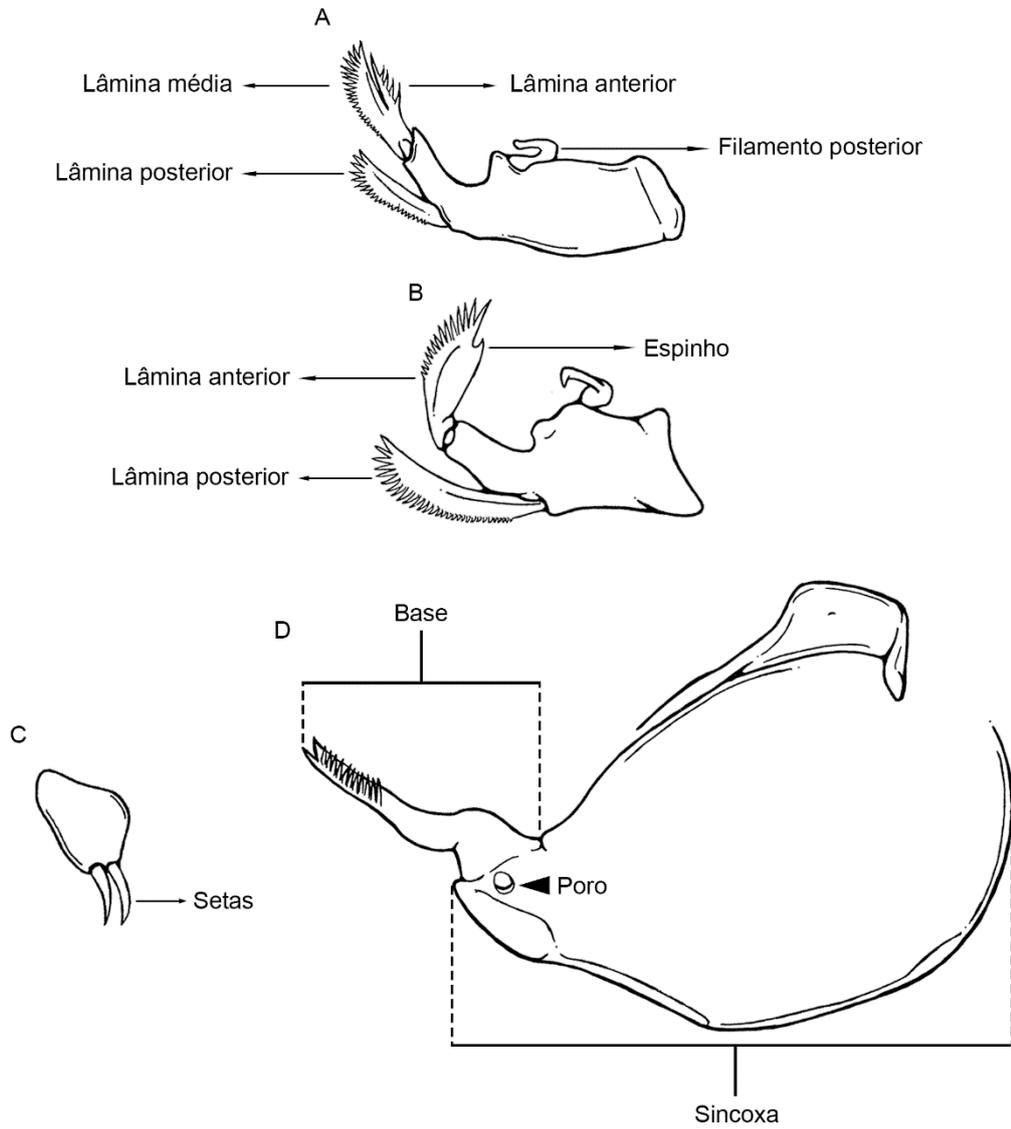
**Figura 4.** Denominação das estruturas morfológicas de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Corpo (exceto antenas e pernas), vista ventral; **(B)** Ramo caudal, vista ventral; **(C)** Rostrum sem espinho rostral, vista ventral; e **(D)** Rostrum armado com espinho rostral, vista ventral. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



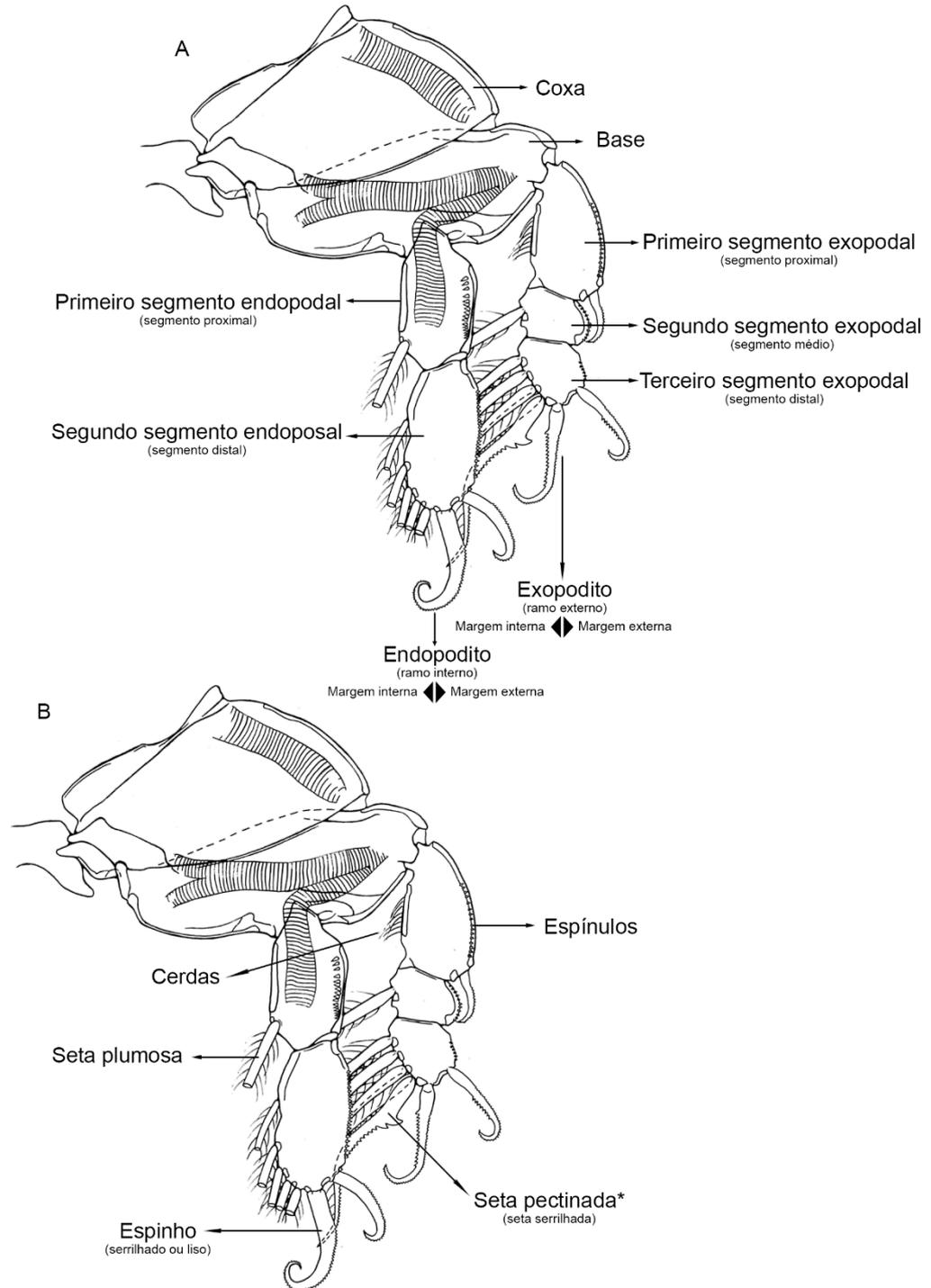
**Figura 5.** Nomenclatura dos segmentos das antênulas de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 6.** Nomenclatura dos segmentos e das margens utilizadas na descrição da antena de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 7.** Denominação das estruturas do aparelho bucal de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Mandíbula com três lâminas; **(B)** Mandíbula com duas lâminas; **(C)** Maxílula; e **(D)** Maxila. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 8.** Nomenclatura dos segmentos, ornamentos, e das margens utilizadas na descrição das pernas natatórias de crustáceos representantes de Ergasilidae Burmeister, 1835: **(A)** Denominação dos ramos, segmentos e margens da primeira perna; e **(B)** Denominação dos ornamentos presentes na primeira perna. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.4. Atributos parasitológicos

Os atributos parasitológicos foram calculados para cada uma das espécies de copépodes encontradas nas cinco espécies de peixes seguindo as recomendações Bush et al. (1997). Os atributos parasitológicos utilizados no presente estudo foram:

- ✓ Prevalência: corresponde ao número de hospedeiros que se encontram parasitados por determinado grupo e/ou espécie de parasito, dividido pela quantidade total desses hospedeiros na amostra. Em seguida, multiplica-se esse resultado por 100, transformando-o em porcentagem (%).
- ✓ Abundância: quantidade total de determinado grupo e/ou espécie de parasita que foram encontrados em determinada espécie hospedeira.
- ✓ Abundância média: total de parasitas de uma determinada espécie dividido pelo número total de hospedeiros analisados (infestados e não infestados).
- ✓ Intensidade média de infestação: total de parasitas de uma determinada espécie dividido pelo número total de hospedeiros infestados por tal espécie.

Os atributos acima citados, bem como seus respectivos valores de erro padrão, foram calculados através do software BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Inventário das espécies

Representantes das cinco espécies de peixes analisadas apresentaram ao menos um táxon de ergasilídeo (Tabela III). *Cyphocharax modestus* foi a espécie de peixe com a menor riqueza parasitária, sendo registrados dois táxons de ergasilídeos associados as suas brânquias, sendo elas: *Ergasilus* sp.1 e *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993. Os demais peixes apresentaram, cada um, uma riqueza de três táxons de ergasilídeos.

*Ergasilus* sp.1 e *M. etimaruya* foram os únicos táxons de ergasilídeos encontrados em mais de uma espécie de hospedeiro. *Ergasilus* sp.1 foi encontrado associado as brânquias de três das cinco espécies estudadas, sendo elas: *C. modestus*, *P. lineatus* e *S. intermedius*. Por sua vez, *M. etimaruya* foi registrado nas brânquias de duas espécies, *C. modestus* e *P. lineatus*. Os demais ergasilídeos foram encontrados somente em uma única espécie hospedeira (Tabela III).

Quanto a quantidade total de parasitas, foram coletados 4.290 espécimes de ergasilídeos. *Rhinergasilus* sp.3 foi o parasita menos frequente, com 5 espécimes encontrados. Por outro lado, *Ergasilus* sp.2 representou cerca de 58% (2.173 espécimes) do total de ergasilídeos coletados, apresentando os maiores valores de prevalência, abundância média e intensidade média de infestação dentre os ergasilídeos encontrados.

Exceto para espécies do gênero *Ergasilus*, que já foram registradas em *P. maculatus* coletados no reservatório de Jurumirim (Azevedo et al., 2014), a ocorrência dos demais ergasilídeos encontrados nesse estudo (*Gamidactylus* Thatcher & Boeger, 1984, *Gamispatulus* Thatcher & Boeger, 1984, *Miracetyma* Malta 1993, *Pseudovaigamus* Amado, Ho & Rocha 1995 e *Rhinergasilus* Thatcher & Boeger, 1988) representam novos registros de ocorrência em peixes desse reservatório.

**Tabela III.** Espécies de ergasilídeos encontrados em peixes do reservatório de Jurumirim, São Paulo, Brasil. **SI** = sítio de infestação. **P(%)** = prevalência em porcentagem. **AM±EP** = abundância média e erro padrão. **IMI±EP** = intensidade média de infestação, erro padrão e amplitude (entre parênteses). **B** = brânquia. **N** = narinas.

Hospedeiro	Ergasilídeo	SI	P(%)	AM±EP	IMI±EP	Figuras
<b>Characiformes</b>						
<b>Anostomidae</b>						
<i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski, 1990	<i>Ergasilus</i> sp.1	B	63,3	9,9 ± 2,3	16,3± 3 (2 – 53)	14-17
	Ergasilidae gen. sp.	N	25	0,5 ± 0,2	2 ± 0,4 (1 – 3)	10-13
	<i>Gamispatulus schizodontis</i> Thatcher & Boeger, 1984	N	75	12,8 ± 3,6	17 ± 4,5 (1 – 71)	24-27
<b>Characidae</b>						
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	<i>Duoergasilus basilongus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019	B	6,3	0,8 ± 0,4	12 ± 5,7 (1 – 49)	9
	<i>Rhinergasilus digitus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020	B	32,5	1,4 ± 0,4	4,3 ± 1,2 (1 – 39)	36
	<i>Rhinergasilus</i> sp.1	N	63	2,5 ± 0,3	4,1 ± 0,4 (1 – 15)	37-38
<b>Curimatidae</b>						
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	<i>Ergasilus</i> sp.1	B	5,1	0,1 ± 0,04	2,2 ± 0,5 (1 – 6)	14-17
	<i>Miracetyma etimaruya</i> Malta, 1993	B	55,4	1,8 ± 0,2	3,2 ± 0,3 (1 – 23)	28-31

**Tabela III.** Continuação.

Hospedeiro	Ergasilídeo	SI	P(%)	AM±EP	IM±EP	Figuras
<b>Prochilodontidae</b>						
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837)	<i>Ergasilus</i> sp.1	B	35,1	1 ± 0,3	2,7 ± 0,6 (1 – 7)	14-17
	<i>Miracetyma etimaruya</i> Malta, 1993	B	73	13,5 ± 4,5	18,5 ± 6 (1 – 150)	28-31
	<i>Rhinergasilus</i> sp.2	B	10,8	0,1 ± 0,06	1,2 ± 0,2 (1 – 2)	39-41
<b>Siluriformes</b>						
<b>Pimelodidae</b>						
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	<i>Ergasilus</i> sp.2	B	94,5	23,8 ± 3,6	25,2 ± 3,7 (1 – 227)	18-20
	<i>Pseudovaigamus</i> sp.	B	8,8	0,4 ± 0,2	4,2 ± 1,8 (1 – 14)	32-35
	<i>Gamidactylus</i> sp.	N	100	5,7 ± 1	5,7 ± 1 (2 – 10)	21-23

## 4.2. Descrição morfológica dos ergasilídeos

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Duoergasilus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionado ventralmente; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Ramo caudal armado com quatro setas nuas. Rostrum quadrangular, sem ornamentos. Antênula com cinco segmentos. Antena com três segmentos, compreendendo coxobase, e dois segmentos endopodais, e uma garra terminal, curvada. Aparato bucal consistindo de labrum, mandíbulas, maxílulas, e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxílula com três setas. Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, sem ornamentos; base com um único filamento distal. Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; quarta perna com endopodito e exopodito bissegmentados. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Saco de ovos multisseriado (Narciso et al., 2019).

(Figura 9)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Characiformes: Characidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 6,3%.

*Abundância:* 96 espécimes.

*Abundância média:*  $0,8 \pm 0,4$ .

*Intensidade média de infestação:*  $12 \pm 5,7$  (1–49).

*Espécimes depositados:* Holótipo, INPA 2498; parátipos, INPA 2499 e INPA 2500.

*Registro no Zoobank:* urn:lsid:zoobank.org:act:DD878EA5-BB75-4F3B-8B67-B5A4F2FFF440.

**Diagnose (baseada em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Quatro pares de pernas natatórias birremes; segunda e terceira perna, ambas com endopodito bissegmentado; quarta perna com exopodito e endopodito bissegmentado; base da maxíla com um único filamento distal. Distribuição dos espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela IV.

**Tabela IV.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Duoergasilus basilongus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019 – fêmea adulta, parasito de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

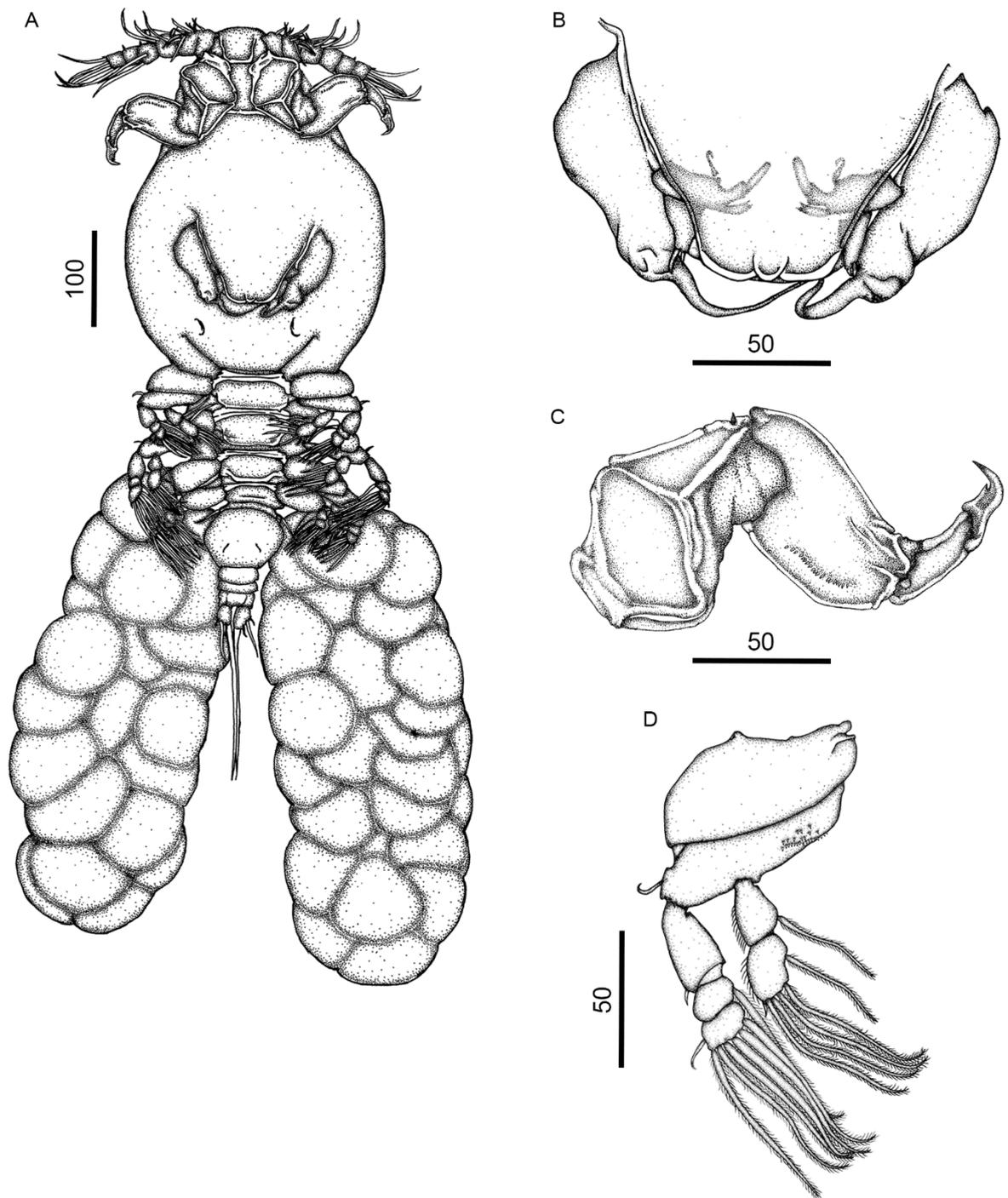
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; II – 5	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; I – 5	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; I – 5	I – 0; 0 – 1; I – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	0 – 0; I – 5	0 – 1; 0 – 4

**Comentários:** O gênero monotípico *Duoergasilus* foi proposto concomitantemente a realização do presente projeto. Esse gênero diferiu de todos os demais gêneros de Ergasilidae, com exceção de *Urogasilus*, por possuir o endopodito da segunda e terceira perna ambos com dois segmentos, ao invés de três segmentos como é característico dos demais gêneros dessa família (Narciso et al., 2019). Apesar de exibir o mesmo padrão de segmentação da segunda e

terceira pernas como de *Urogasilus*, *Duoergasilus basilongus* não foi incluído como um membro desse gênero por possuir: (1) mandíbula com duas lâminas (ao invés de uma única lâmina); (2) base da maxíla com um único filamento distal (ao invés de base com três pontas); (3) antena com três segmentos (ao invés de 4-segmentos); (4) quarta perna com endopodito e exopodito com dois segmentos (ao invés da quarta perna reduzida e representada por uma seta); (5) somitos torácicos e abdominais livres, ou não fusionados (ao invés de haver a fusão do quarto e quinto somito pedígero com o somito genital-duplo, formando uma estrutura alongada denominada de “tronco”) e (6) saco de ovos multisseriado (ao invés de unisseriado).

Dentre os ergasilídeos com quatro pernas natatórias, *Duoergasilus basilongus* se assemelha a *Tiddergasilus iheringi* (Tidd, 1942) por possuir algumas das características listadas por Marques & Boeger (2018) como diagnósticas para essa espécie, sendo elas: (1) antena com três segmentos; (2) garra pequena e recurvada; e (3) endopodito da quarta perna com dois segmentos. Apesar dessas similaridades, *D. basilongus* difere de *T. iheringi* por possuir todas as pernas natatórias com endopoditos com dois segmentos (ao invés de três segmentos) e pela base da maxíla que é armada com um único filamento (ao invés de base com múltiplas cerdas).

Por apresentar diferenças em relação a todos os ergasilídeos, concluímos que os espécimes encontrados nas brânquias de *A. fasciatus* deveriam ser descritos enquanto uma nova espécie e um novo gênero de ergasilídeo.



**Figura 9.** *Duoergasilus basilongus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): (A) Corpo, vista ventral; (B) Aparelho bucal, completo; (C) Antena; e (D) Segunda perna (= terceira perna). Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Ergasilidae gen. sp.

(Figuras 10–13)

### **Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990 (Characiformes: Anostomidae).

*Sítio de infestação:* Narinas.

*Prevalência:* 25%.

*Abundância:* 14 espécimes.

*Abundância média:*  $0,5 \pm 0,2$ .

*Intensidade média de infestação:*  $2 \pm 0,4$  (1–3).

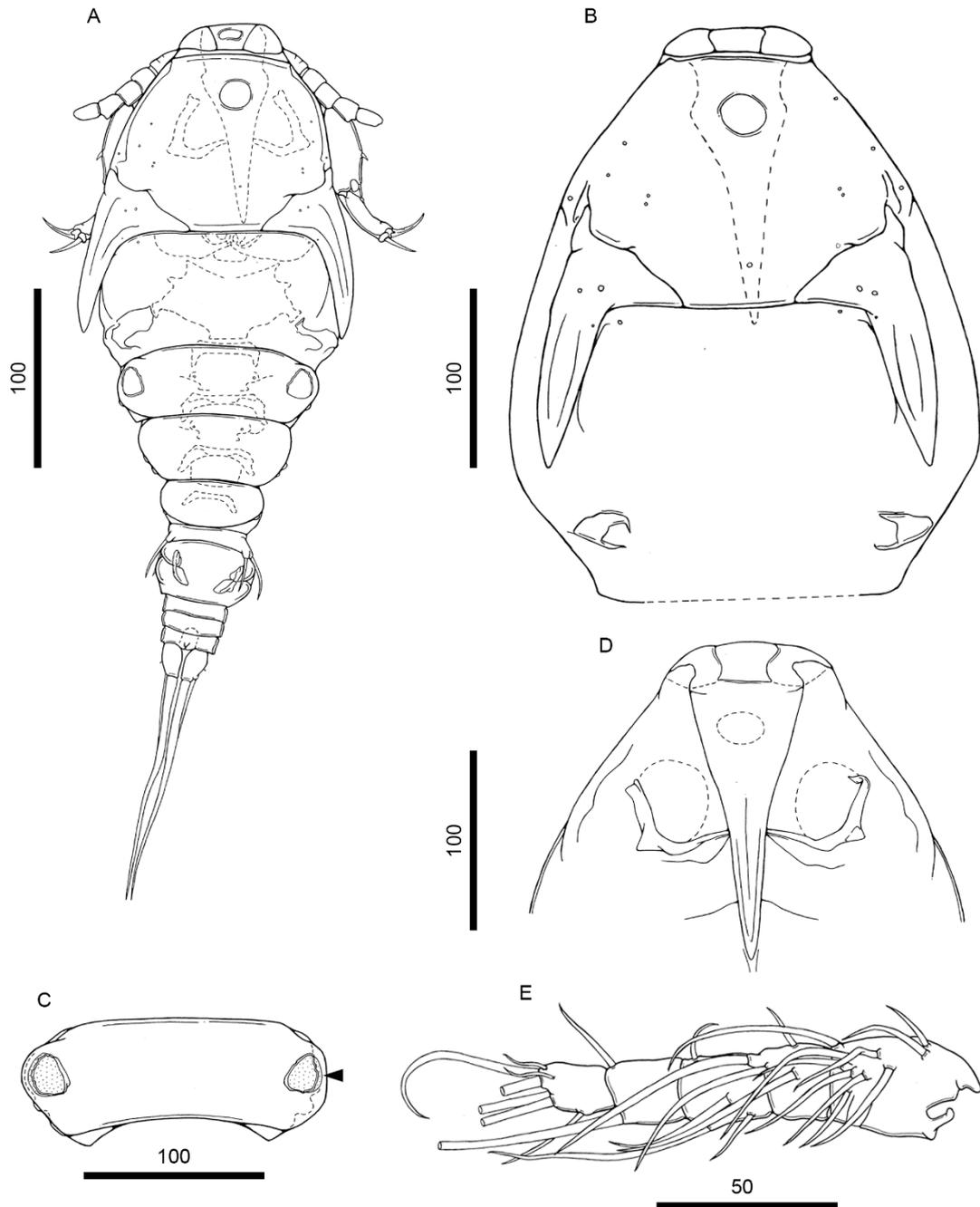
**Descrição (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito totalmente fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres. Cefalotórax triangular, com rostrum bem desenvolvido e proeminente, par de estiletos dorso-laterais (retroestiles), superfície dorsal com poros distribuídos esparsadamente na metade anterior desse segmento. Rostrum armado com espinho rostral; espinho rostral bem desenvolvido, pontiagudo e longo. Retroestiletos largos e curtos, ponta nunca ultrapassando o limite inferior do cefalotórax. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado do que os somitos do prossoma, não ornamentado com poros, cerdas ou espinhos. Somito genital-duplo retângular, com extremidades laterais arredondadas, superfície ventral provida de fileira transversal de espínulos, superfície dorsal com um par de protuberâncias (anterior e posterior) em cada extremidade lateral desse segmento. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em

largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com uma fileira de espínulos, armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III pequenas, ventrais; seta II e IV inseridas posteriormente; seta IV longa, sendo cerca de duas vezes mais longa do que a seta II. Antênula com cinco segmentos; cada segmento armado com no mínimo duas setas; setas similares em formato (agudas e nuas), porém variando em comprimento e largura; fórmula setal: 10, 4, 4, 2, 7 (total = 27 cerdas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) robusta, sem ornamentos; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) com espínulos na margem externa e um espinho único na margem interna; segundo segmento (= terceiro segmento) com poro na margem interna; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e duas garras terminais (medial e interna); garra medial curvada, com fossa na margem côncava; garra interna curvada, sem fossa. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbula e maxíla; labrum largo e projetado posteriormente; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); lâmina anterior armada com um pequeno espinho e com cerdas ao longo da margem posterior; lâmina posterior mais longa e delgada do que a lâmina anterior, com cerdas ao longo da margem posterior; maxila com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com um poro próximo do ponto de inserção da base; base ornamentada com várias cerdas distais. Maxílula, ausente. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base e endopodito (ramo interno), e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos, todos os segmentos ornamentados com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) longo, sendo cerca de duas vezes mais longo do que o primeiro, armado com dois espinhos serrilhados e cinco setas plumosas; exopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento médio) com uma fileira adicional (interna) de espínulos; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos simples (não serrilhados) e cinco setas plumosas. Segunda e terceira perna; coxa com espínulos (3–4 espínulos) laterais; base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos ornamentados com espínulos ao longo da margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro e segundo segmento com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos pequenos e cinco setas plumosas; terceiro segmento do terceiro par

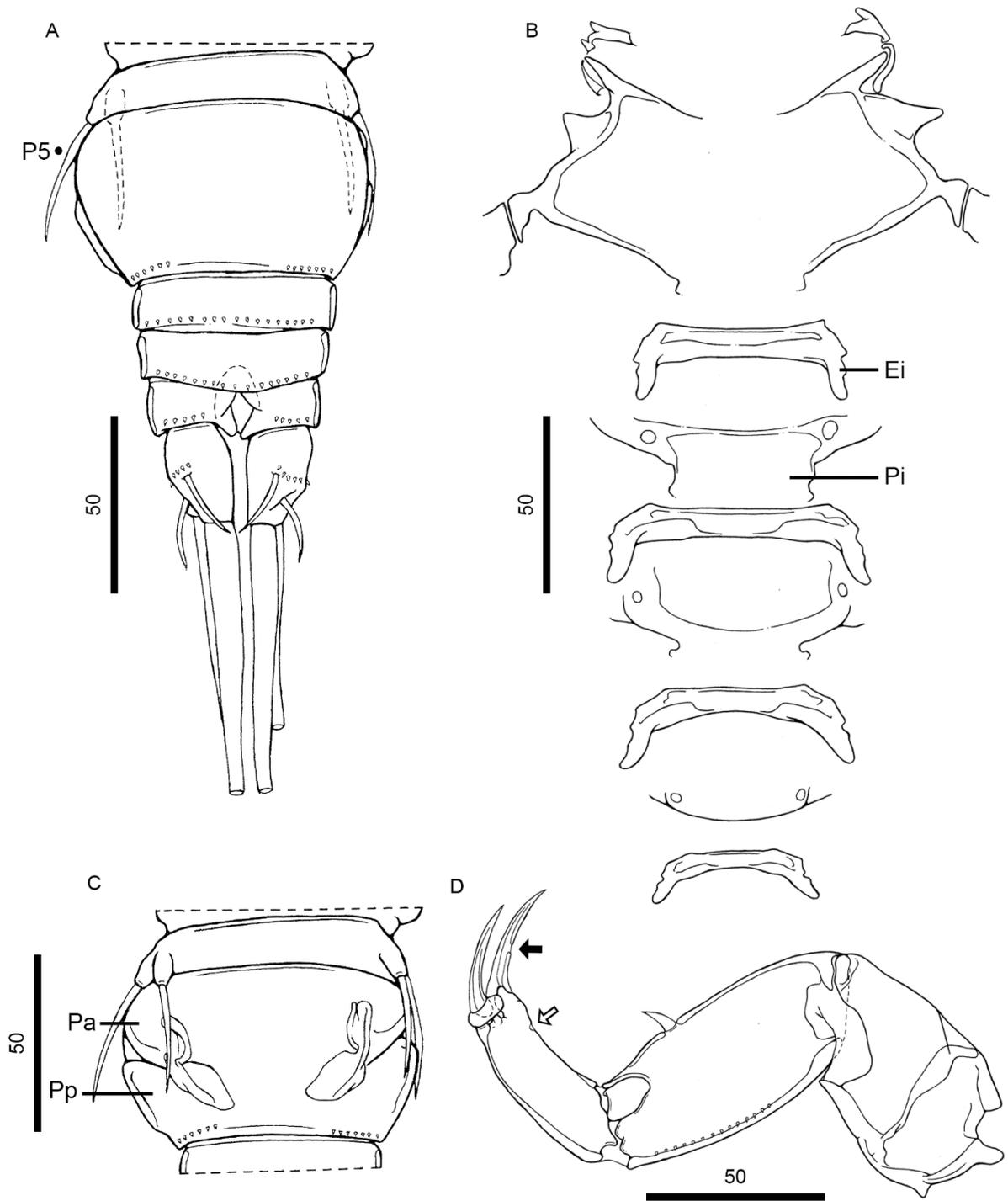
de pernas, com pequenas granulações circulares. Quarta perna; coxa com espínulos (3–4 espínulos) laterais; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos, ambos os segmentos sem ornamentações; exopodito com um segmento; segmento armado com dois espinhos pequenos e quatro setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela V. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentações. Placas interpodais (1–3) com poros laterais; quarta placa, ausente. Saco de ovos unisseriados.

**Tabela V.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de fêmea adulta de Ergasilidae gen. sp. parasito de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

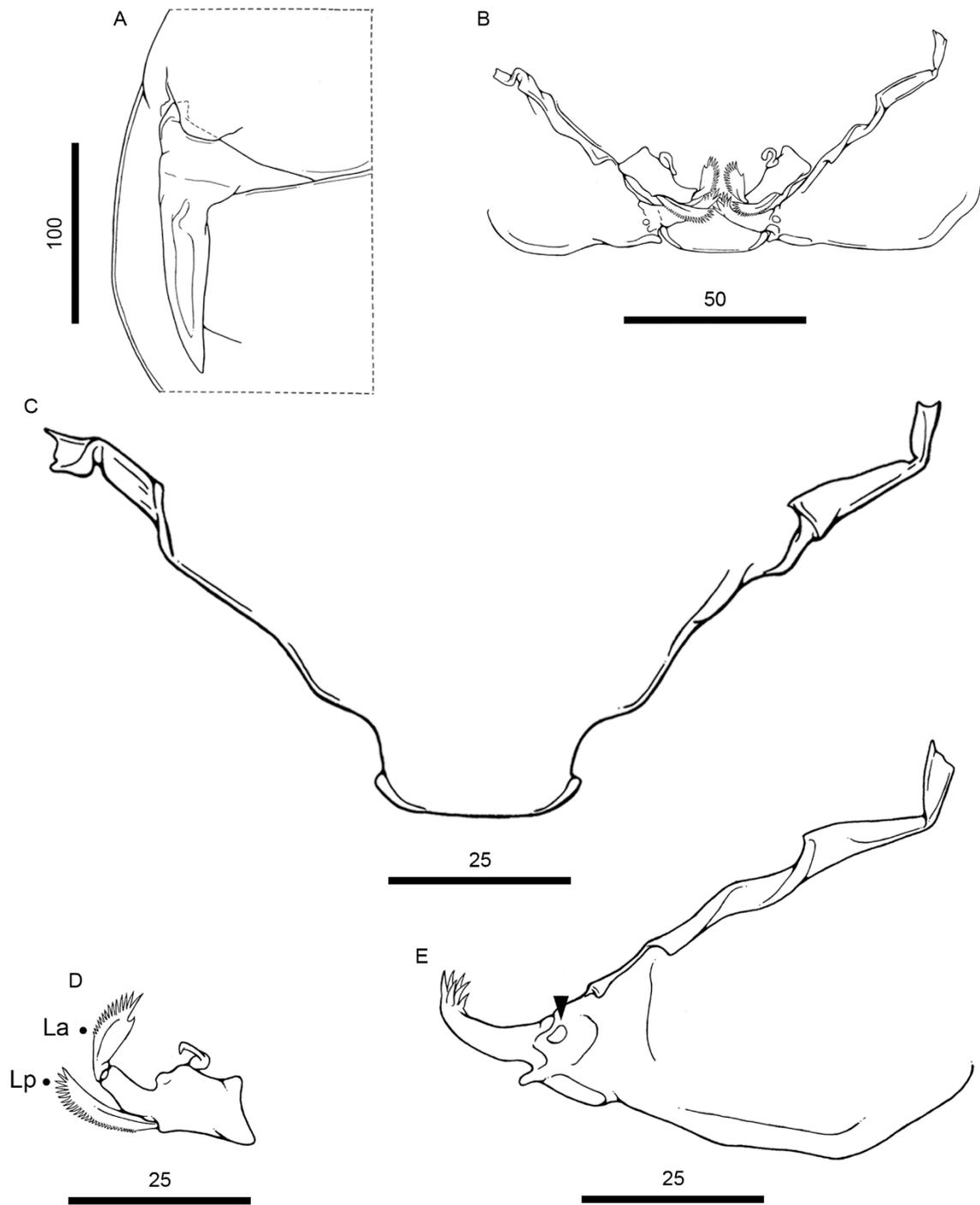
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; II – 5	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; II – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; II – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	II – 4	0 – 1; 0 – 4



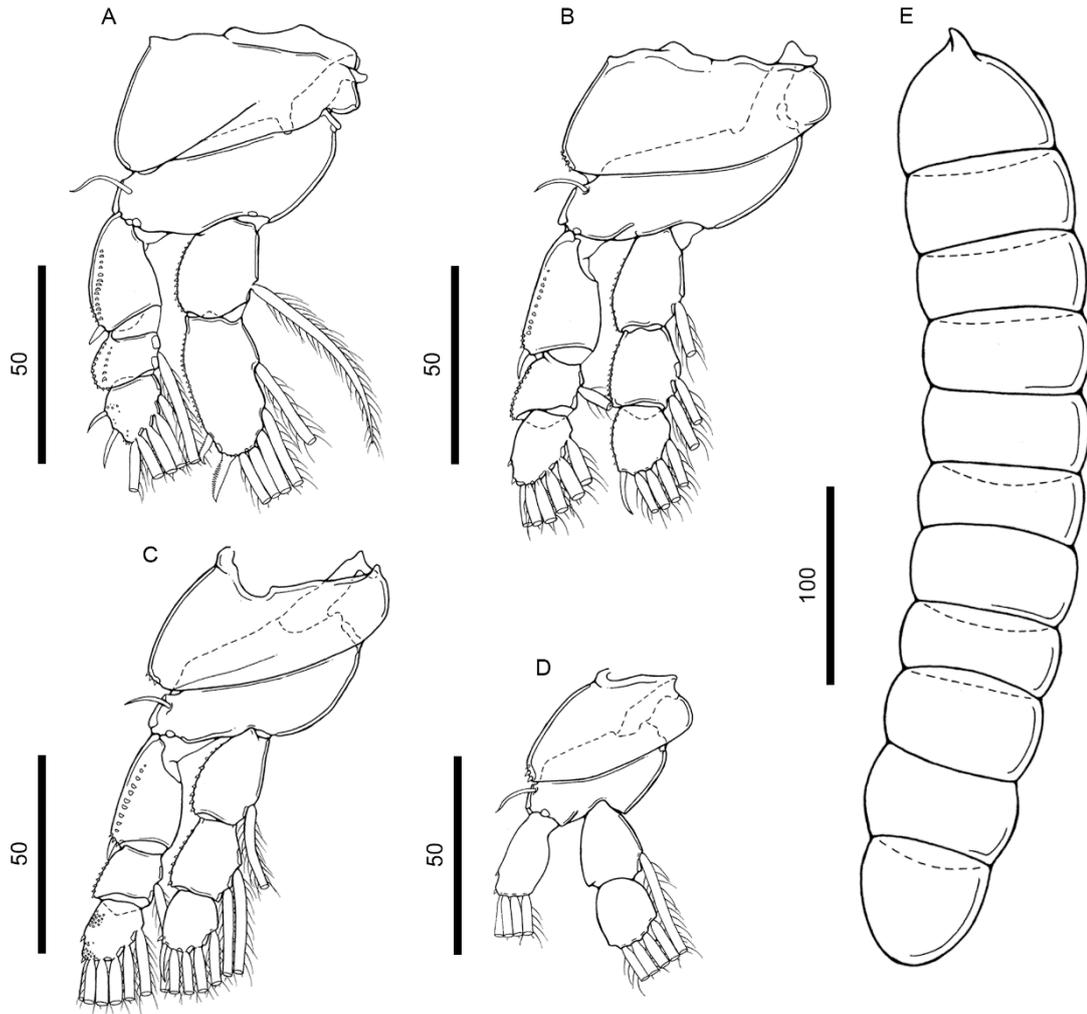
**Figura 10.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Cefalotórax, vista dorsal; **(C)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); **(D)** Espinho rostral, vista ventral e **(E)** Antênula. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 11.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: **(A)** Urossoma completo, vista ventral; **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; **(C)** Somito genital-duplo, vista dorsal; e **(D)** Antena, segundo segmento endopodal com poro (seta branca) e garra medial com fossa (seta preta). **Ei** = Esclerito intercoxal. **P5** = quinta perna. **Pa** = Protuberância anterior. **Pi** = Placa interpodal. **Pp** = Protuberância posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 12.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: **(A)** Retroestilete, vista dorsal; **(B)** Aparelho bucal, completo, vista ventral; **(C)** Labrum; **(D)** Mandíbula e **(E)** Maxila, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 13.** Ergasilidae gen. sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski 1990: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; (D) Quarta perna e (E) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** *Gamidactylus*, *Gamispatulus*, *Gamispinus* Thatcher & Boeger, 1984 e *Vaigamus* Thatcher & Robertson, 1984 constituem, em conjunto com *Pseudovaigamus*, um grupo monofilético dentro de Ergasilidae (Amado et al., 1995; El-Rashidy, 1999). Esses cinco gêneros são popularmente conhecidos como “vaigamídeos” e podem ser facilmente distinguidos dos demais ergasídeos por apresentarem uma, ou mais, das seguintes características: (i) cefalotórax portando um par de estiletos dorso-laterais (= retroestiletos) (presente em todos os cinco gêneros); (ii) rostrum bem desenvolvido e armado com uma projeção ventral pontiaguda (= espinho rostral) (presente em *Gamispatulus*, *Pseudovaigamus* e *Vaigamus*); e (iii) antena armada com duas garras (= garra medial e interna) (presente em *Gamidactylus*, *Gamispatulus* e *Gamispinus*). Os espécimes encontrados nas narinas de *S.*

*intermedius* (presente estudo) foram identificados como pertencentes ao grupo dos vaigamídeos por possuírem todas as três características diagnósticas listadas para esses gêneros (citadas acima).

Dentre os vaigamídeos, Ergasilidae gen. sp. se assemelha às espécies pertencentes à *Gamidactylus*, *Gamispatulus* e *Gamispinus*, por possuir antena armada com duas garras terminais (ao invés de uma única garra como em *Pseudovaigamus* e *Vaigamus*). No entanto, Ergasilidae gen. sp. difere desses três gêneros por possuir um conjunto único de características, sendo elas: (1) espinho rostral longo, pontiagudo, com a ponta se estendendo até próximo da metade do cefalotórax (ao invés de espinho rostral ausente como em *Gamidactylus* e *Gamispinus*, ou com espinho rostral curto e com ponta arredondada, ou não afiada, como em *Gamispatulus*); (2) retroestiletos simples, sem processo espatular acessório (ao invés de retroestiletos com processo espatular, como em *Gamispatulus*); (3) antênula com cinco segmentos (ao invés de seis segmentos, como em *Gamidactylus*); e (4) primeiro segmento endopodal da antena com um único espinho na margem interna (ao invés de vários espinhos, como em *Gamispinus*).

Como não foi possível uma alocação adequada de Ergasilidae gen. sp. em nenhum dos três gêneros acima citados, sugere-se que este táxon represente uma nova espécie de um novo gênero da família Ergasilidae.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Ergasilus* von Nordmann, 1832

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prosoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito pedígero total, parcialmente ou não fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Antênula com seis segmentos. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase, e três segmentos endopodais; primeiro e segundo segmento endopodal com uma ou duas sensilas na margem interna; terceiro segmento reduzido, armado com um espinho ou sem ornamentos; e uma garra terminal, curvada. Aparato bucal consistindo de mandíbula, maxílula e maxila. Mandíbula armado com duas ou três lâminas. Maxílula com duas setas, ou sem setas. Mandíbula bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, sem ornamentos; base com cerdas na margem anterior. Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito com dois ou três segmentos e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito e exopodito trissegmentados; quarta perna com endopodito com dois ou três segmentos, e exopodito com um ou dois segmentos. Quinta perna com um único segmento ou reduzida e representada por duas setas nuas. Saco de ovos multisseriado. Diagnose baseada nas espécies de *Ergasilus* Neotropicais (Marques et al., 2015; Taborda et al., 2016; Varella et al., 2019).

*Ergasilus* sp.1  
(Figuras 14–17)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990 (Characiformes: Anostomidae).

*Outros hospedeiros:* *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948) (Characiformes: Curimatidae) e *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 63,3%.

*Abundância:* 278 espécimes.

*Abundância média:*  $10 \pm 2,3$ .

*Intensidade média de infestação:*  $16,3 \pm 3$  (2 – 53).

**Descrição (baseada em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito não fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres. Cefalossoma trapezoidal, margem anterior truncada, largura máxima no nível do aparelho bucal; superfície dorsal com duas janelas tegumentares circulares e com cerdas em ambas as margens laterais. Primeiro somito pedígero não ornamentado, conectado ao cefalossoma por membranas laterais. Rostrum trapezoidal, sem ornamentos. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos, sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado do que os somitos do prossoma, sem ornamentos. Somito genital-duplo trapezoidal, diminuindo em largura posteriormente, largura máxima próximo da margem anterior, superfície ventral com uma fileira transversal de espínulos. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com duas fileiras de espínulos, e armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III reduzidas, ventrais; seta IV longa, sendo

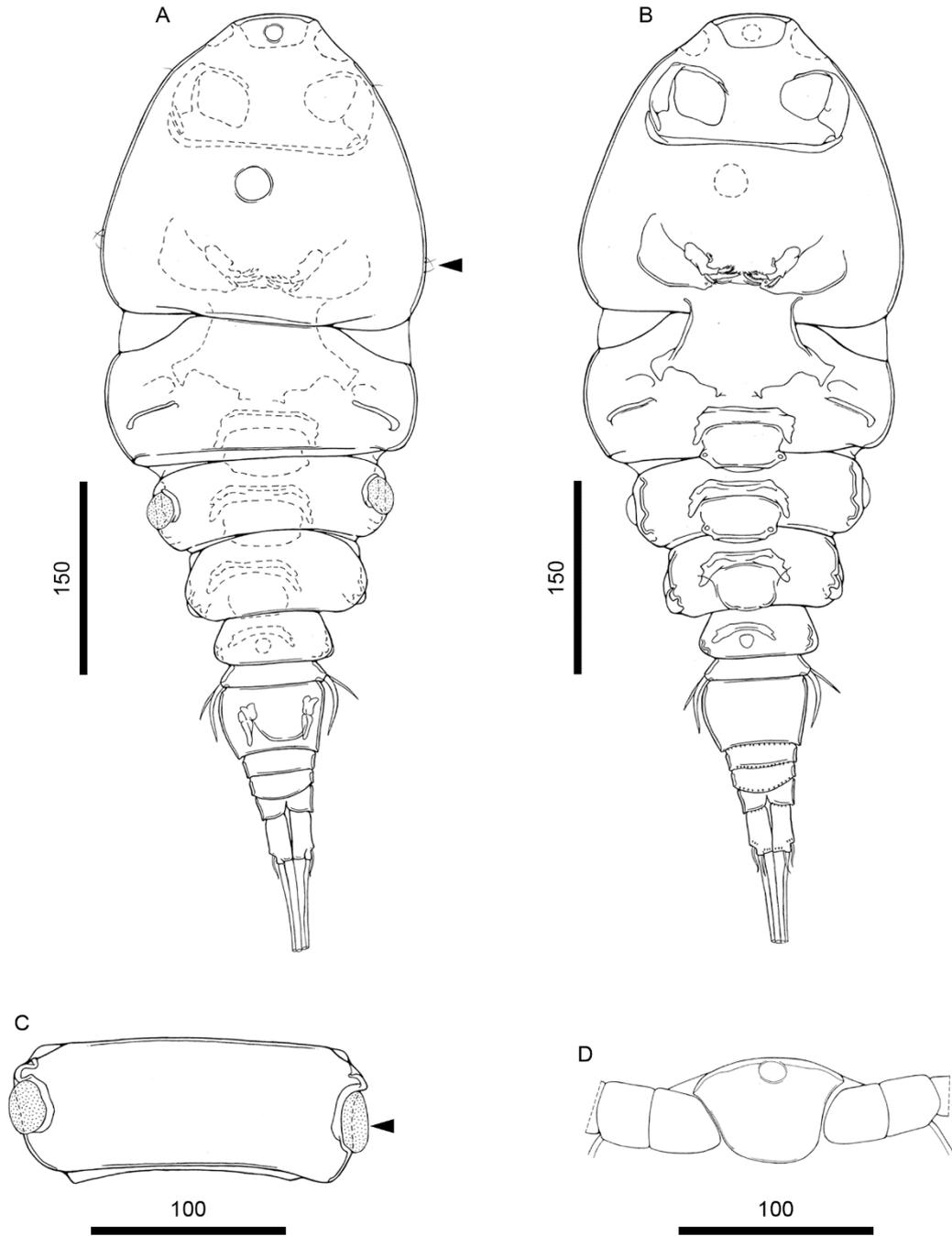
cerca de duas vezes mais longa do que a seta II. Antênula com seis segmentos; cada segmento armado com no mínimo uma seta; setas similares em formato (agudas e nuas), porém variando em comprimento e largura; sexto segmento com duas setas pequenas; fórmula setal: 1, 11, 5, 4, 2, 7 (total = 30 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase, e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) curta, menor do que os demais segmentos da antena, com um espinho distal; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo, sendo cerca de três vezes mais longo do que largo, com um espinho na margem interna; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) similar em tamanho ao primeiro segmento endopodal, porém menos robusto e mais curvado, com dois espinhos na margem interna (côncava); terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e uma garra terminal; garra curvada, com fossa na margem côncava. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbula e maxila; labrum largo, projetado posteriormente; mandíbula armada com três lâminas (anterior, média e posterior); lâmina anterior pequena com cerdas na margem anterior, e com base fusionada à base da lâmina média; lâminas média e posterior com cerdas ao longo da margem posterior; maxila com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com um poro próximo do ponto de inserção da base; base com dois dentes terminais, ornamentada com cerdas na margem anterior. Maxílula, não observada. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base sem ornamentos; endopodito com dois segmentos, ambos os segmentos com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos serrilhados e curvos, e cinco setas plumosas; exopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com espinho serrilhado, ornamentado com cerdas na margem interna; terceiro segmento (segmento distal) armado com dois espinhos serrilhados e curvos, uma seta pectinada (falciforme), e quatro setas plumosas. Segunda e terceira pernas; coxa com espínulos laterais (três espínulos); base com seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espinhos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com espinho simples (não serrilhados) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna, armado com um espinho simples (não serrilhado); terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho serrilhado, uma seta semi-plumosa (com espínulos na margem externa), e quatro setas plumosas. Quarta perna; coxa com espínulos laterais (quatro espínulos); base com seta lateral; endopodito com dois

segmentos, ambos os segmentos com cerdas na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e cinco setas plumosas; exopodito com dois segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) ornamentado com cerdas na margem interna, armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo segmento (segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado), uma seta semi-plumosa (com espínulos na margem externa), e três setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela VI. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentos. Três placas interpodais (quarta placa ausente); primeira e segunda placas com poros laterais, ornamentadas ventralmente com espínulos; terceira placa circular, ornamentada com espínulos, sem poros; quarta placa, ausente. Saco de ovos multisseriado.

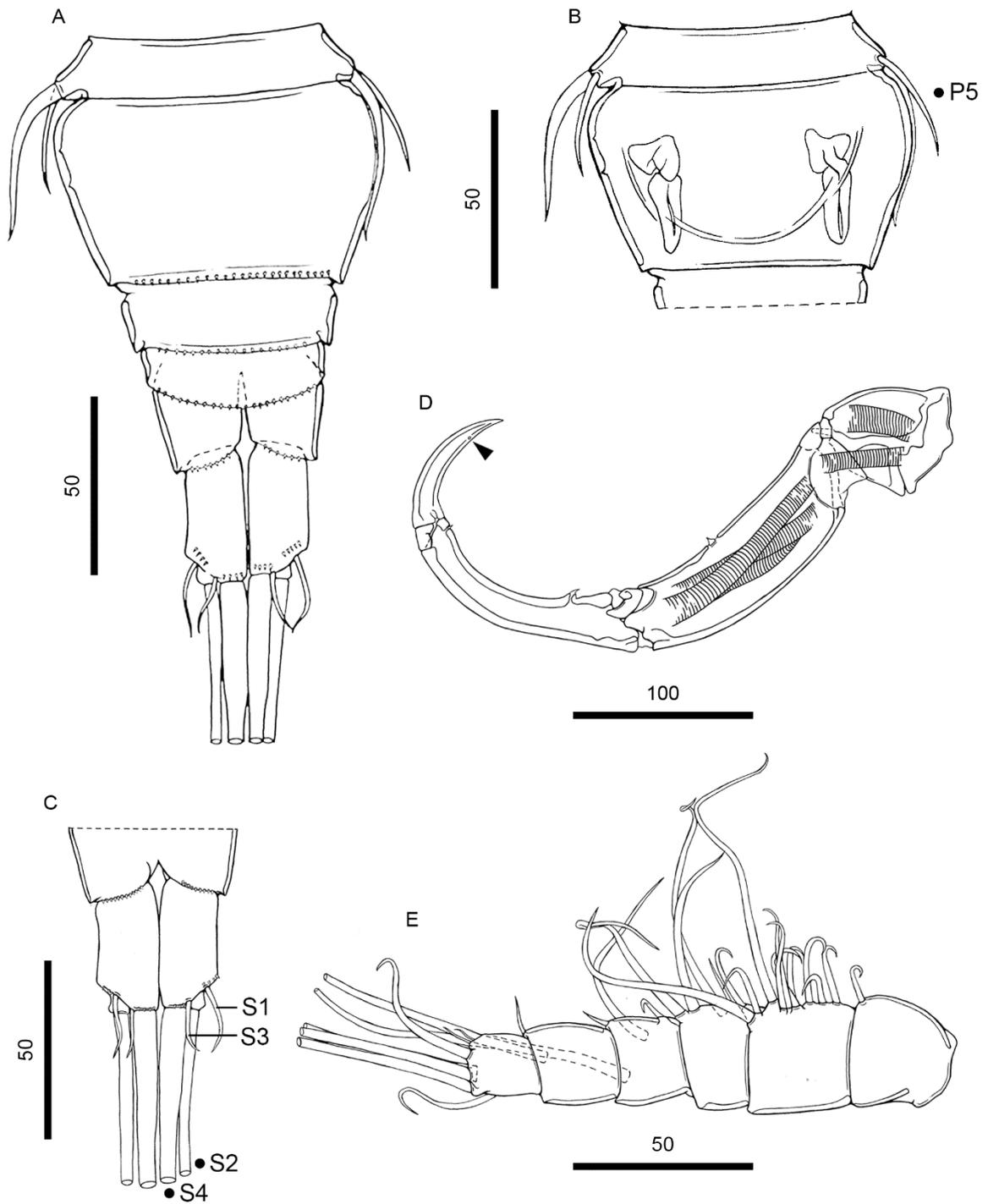
**Tabela VI.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasito de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	0 – 0	0 – 1; II – 5	I – 0; 0 – 1; II – 5*
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; I – 5	I – 0; I – 4

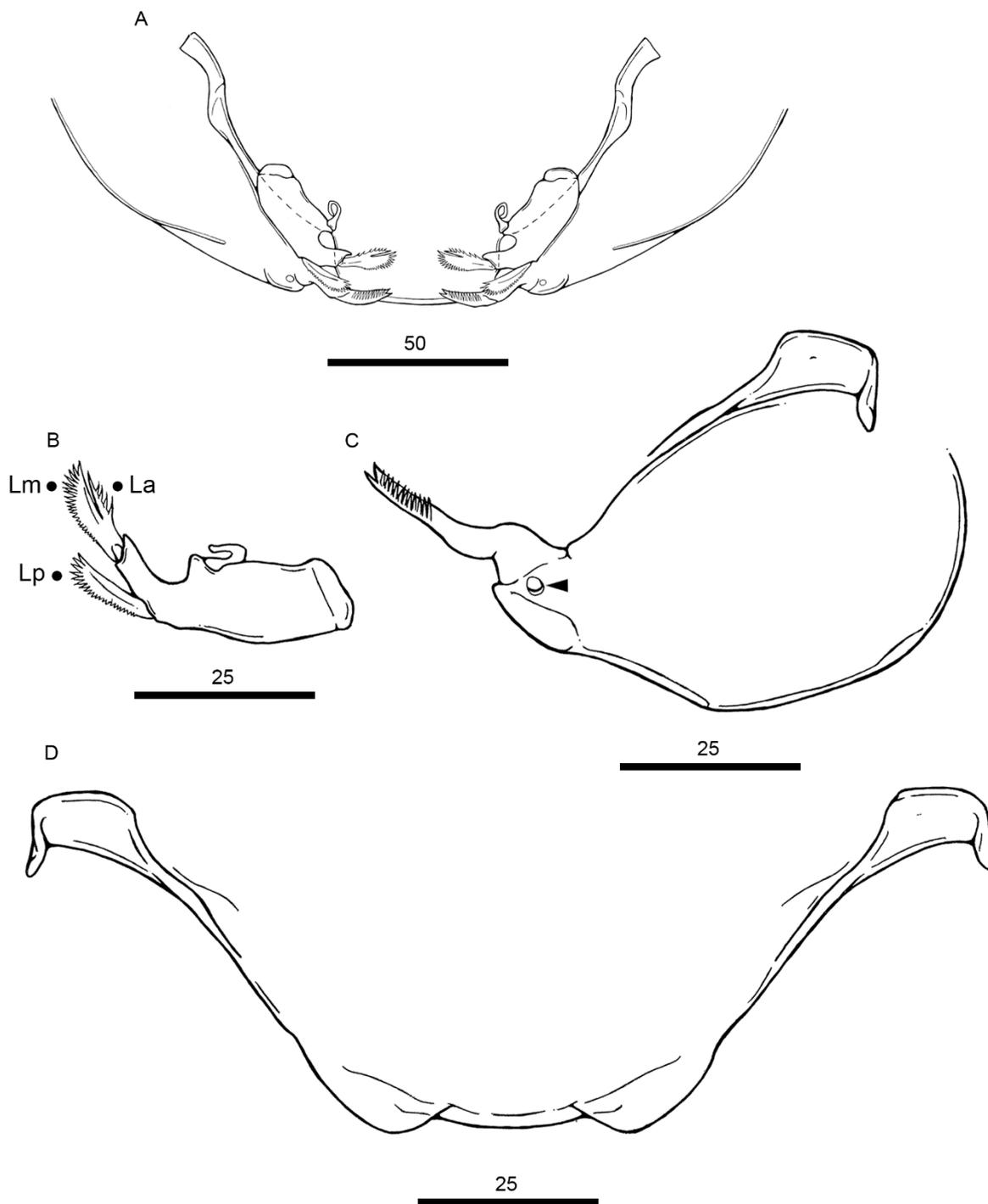
\*Seta pectinada.



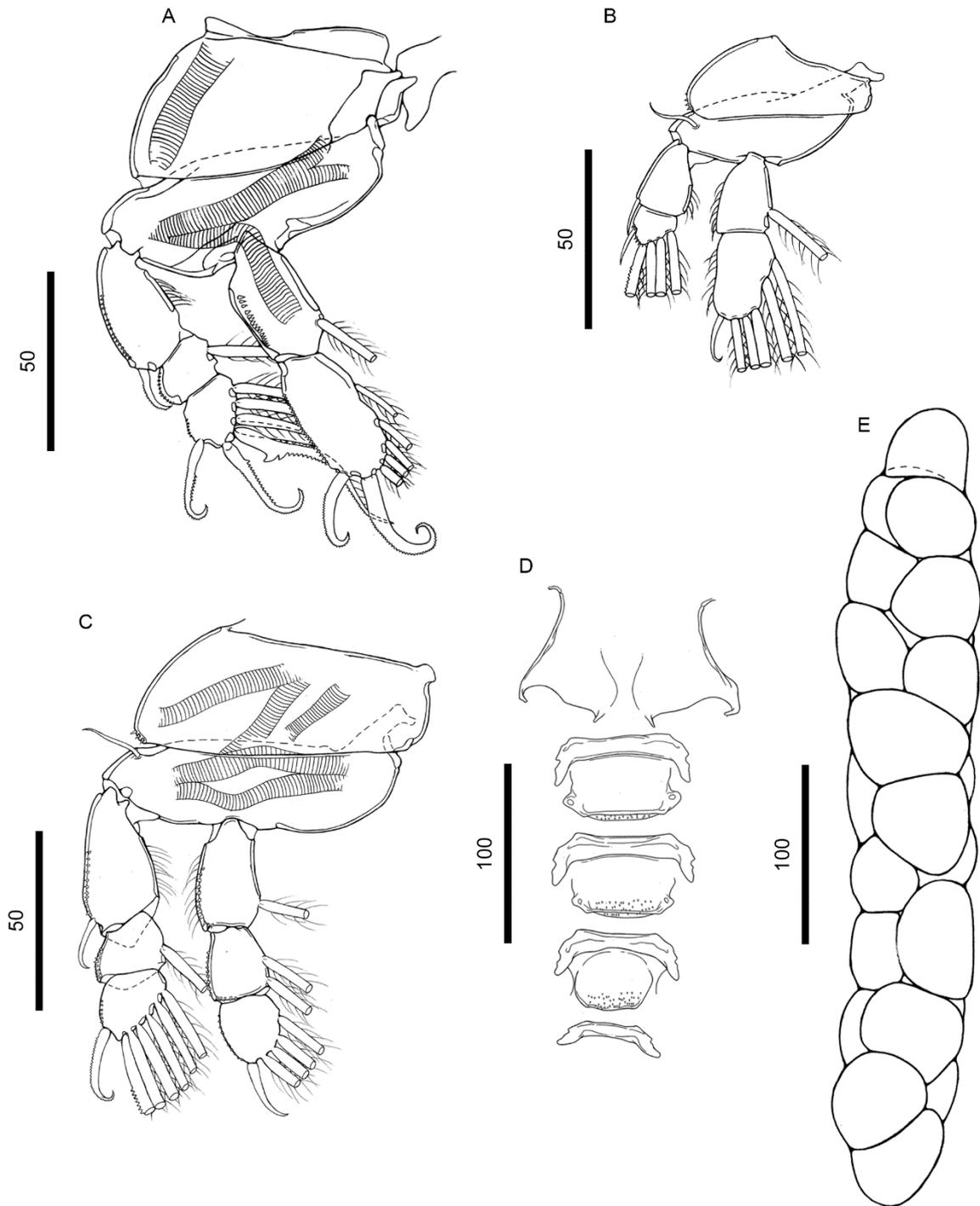
**Figura 14.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Corpo, vista dorsal, cefalossoma com cerdas laterais (seta); **(B)** Corpo, vista ventral; **(C)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta); e **(D)** Rostrum, vista ventral. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 15.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Urossoma completo, vista ventral; **(B)** Somito genital-duplo, vista dorsal; **(C)** Ramo caudal, vista ventral; **(D)** Antena, garra com fossa na margem interna (seta); e **(E)** Antênula. **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 16.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Aparelho bucal completo; **(B)** Mandíbula; **(C)** Maxila; e **(D)** Labrum. **La** = lâmina anterior. **Lm** = lâmina média. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 17.** *Ergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Primeira perna; **(B)** Segunda perna (= terceira perna); **(C)** Quarta perna; **(D)** Saco de ovos; e **(E)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** O gênero *Ergasilus* von Nordmann, 1832 foi proposto por von Nordmann, (1832) com base na descrição de *Ergasilus sieboldi* von Nordmann, 1832 (espécie-tipo) e *Ergasilus gibbus* von Nordmann, 1832. Desde sua proposta até os dias atuais, centenas de espécies já foram descritas para este gênero. Atualmente, *Ergasilus* aloca 159 espécies, o que representa cerca de 61% da totalidade de espécies descritas para Ergasilidae (n = 262 espécies) (Walter & Boxshall, 2018). No Brasil, *Ergasilus* também é o gênero mais numeroso com 32 espécies (Tabela I) já reportadas parasitando as brânquias e/ou narinas de peixes ósseos (maioria) e cartilagosos.

Dentre as 32 espécies de *Ergasilus*, três espécies já foram reportadas parasitando peixes da família Anostomidae, sendo elas: *Ergasilus bryconis* Thatcher, 1981 em *Leporinus lacustris* Amaral Campos, 1945, *Megaleporinus elongatus* (Valenciennes, 1850) e *Megaleporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837); *Ergasilus leporinidis* Thatcher, 1981 em *Leporinus fasciatus* (Bloch, 1794); e *Ergasilus triangularis* Malta, 1996 em *Leporinus taeniatus* Lütken, 1875 (Luque et al., 2013). Apesar de crustáceos parasitos já terem sido reportados em espécies do gênero *Schizodon* Agassiz, 1829, até o momento, não há registro de espécimes de *Ergasilus* parasitando espécies desse gênero (Luque et al., 2013). Desse modo, este é o primeiro registro de copépodes do gênero *Ergasilus* parasitando peixes do gênero *Schizodon*.

*Ergasilus* sp.1 se assemelha a *E. bryconis*, *Ergasilus turucuyus* Malta & Varella, 1996 e *Ergasilus hydrolycus* Thatcher, Boeger & Robertson, 1984 por apresentar: (1) primeiro somito pedígero não fundido ao cefalossoma; (2) endopodito da primeira perna com dois segmentos; (3) terceiro segmento exopodal da primeira perna armado com dois espinhos serrilhados, uma seta pectinada e quatro setas plumosas; e (4) quarta perna com endopodito e exopodito com dois segmentos. No entanto, *Ergasilus* sp.1 possui algumas diferenças em relação as essas três espécies, como: (1) segundo segmento endopodal da antena é maior e mais curvado em *Ergasilus* sp.1 quando comparado ao mesmo segmento em *E. bryconis* e *E. turucuyus*; (2) o tamanho relativo das setas I e III em relação as seta II e IV é menor *Ergasilus* sp. 1 quando comparados as proporções das mesmas setas em *E. bryconis*; e (3) terceiro segmento do endopodito e do exopodito da primeira perna, ambos são armados com espinhos grandes e curvados em *Ergasilus* sp.1, enquanto que em *E. turucuyus* e *E. hydrolycus* tais espinhos são proporcionalmente menores e não curvados.

Apesar das diferenças morfológicas observadas entre *Ergasilu* sp.1 e as três espécies acima citadas, estas diferenças não são suficientes (no momento) para se propor uma nova espécie. Havendo a necessidade de verificação dos espécimes-tipo das espécies, *E. bryconis*, *E.*

*turucuyus* e *E. hydrolycus* para que seja possível um posicionamento taxonômico mais preciso de *Ergasilus* sp.1.

*Ergasilus* sp.2  
(Figuras 18–20)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 94,5%.

*Abundância:* 2173 espécimes.

*Abundância média:*  $23,8 \pm 3,6$ .

*Intensidade média de infestação:*  $25,2 \pm 3,7$  (1–227).

**Descrição (baseada em 10 espécimes fêmea; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito não fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres. Cefalossoma trapezoidal, margem anterior truncada, largura máxima no nível do aparelho bucal; superfície dorsal com cerdas em ambas as margens laterais. Primeiro somito pedígero não ornamentado, conectado ao cefalossoma por membranas laterais. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos, sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado do que os somitos do prossoma, sem ornamentos. Somito genital-duplo trapezoidal, diminuindo em largura posteriormente, largura máxima próximo da margem anterior, superfície ventral com uma fileira transversal de espínulos. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com duas fileiras de espínulos, e armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III reduzidas, ventrais; seta IV longa, sendo cerca de duas vezes mais longa do que a seta II. Antênula com seis segmentos; cada segmento

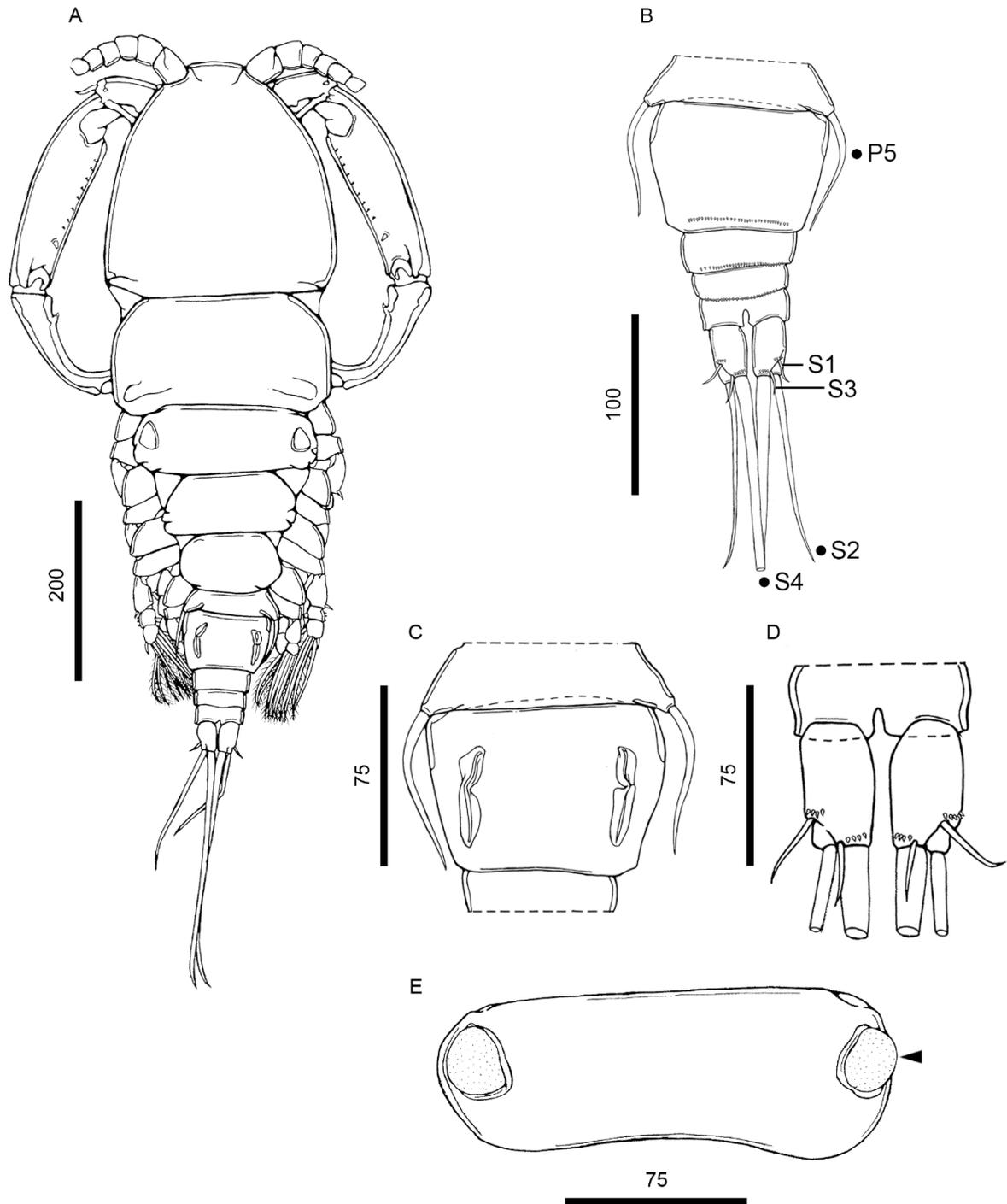
armado com no mínimo uma seta; setas similares em formato (agudas e nuas), porém variando em número por segmento, comprimento e largura; quarto ao quinto segmento, cada um com seta diminuta na margem distal; fórmula setal: 1, 8, 4, 4, 2, 7 (total = 26 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase, e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) curta, menor do que os demais segmentos da antena, com um espinho distal; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo, sendo cerca de 3,5 vezes mais longo do que largo, com um espinho medial e uma fileira de espínulos na margem interna; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) menor do que o primeiro segmento endopodal, curvado, com dois espinhos na margem interna (côncova); espinho proximal maior do que o distal; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e uma garra terminal; garra curvada, com fossa na margem côncova. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbula e maxila; labrum largo e projetado posteriormente; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); lâmina anterior armada com um espinho distal e com cerdas ao longo da margem posterior; lâmina posterior com cerdas distais; maxílula com duas setas; mandíbula com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa robusta, com um poro próximo do ponto de inserção da base; base com um dente terminal, ornamentada com cerdas na margem anterior. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base com seta lateral; endopodito com dois segmentos; segundo segmento (= segmento distal) com espínulos na margem externa, armado com um espinho serrilhado, um espinho simples (não serrilhado) e cinco setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo segmento (= segmento médio) com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos serrilhados, um seta pectinada (falciforme) e quatro setas plumosas. Segunda perna; coxa com espínulos laterais (três espínulos); base com seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo segmento (= segmento médio) com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e cinco setas plumosas. Terceira perna; coxa sem ornamentos; base com seta lateral; endopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; segundo segmento (= segmento médio) com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e

quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo segmento (= segmento médio) com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e cinco setas plumosas. Quarta perna; coxa sem ornamentos; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e cinco setas plumosas; Exopodito com dois segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por uma seta nua. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela VII. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentos. Três placas interpodais (quarta placa ausente); segunda e terceira placas ornamentadas ventralmente com espínulos. Saco de ovos multisseriado.

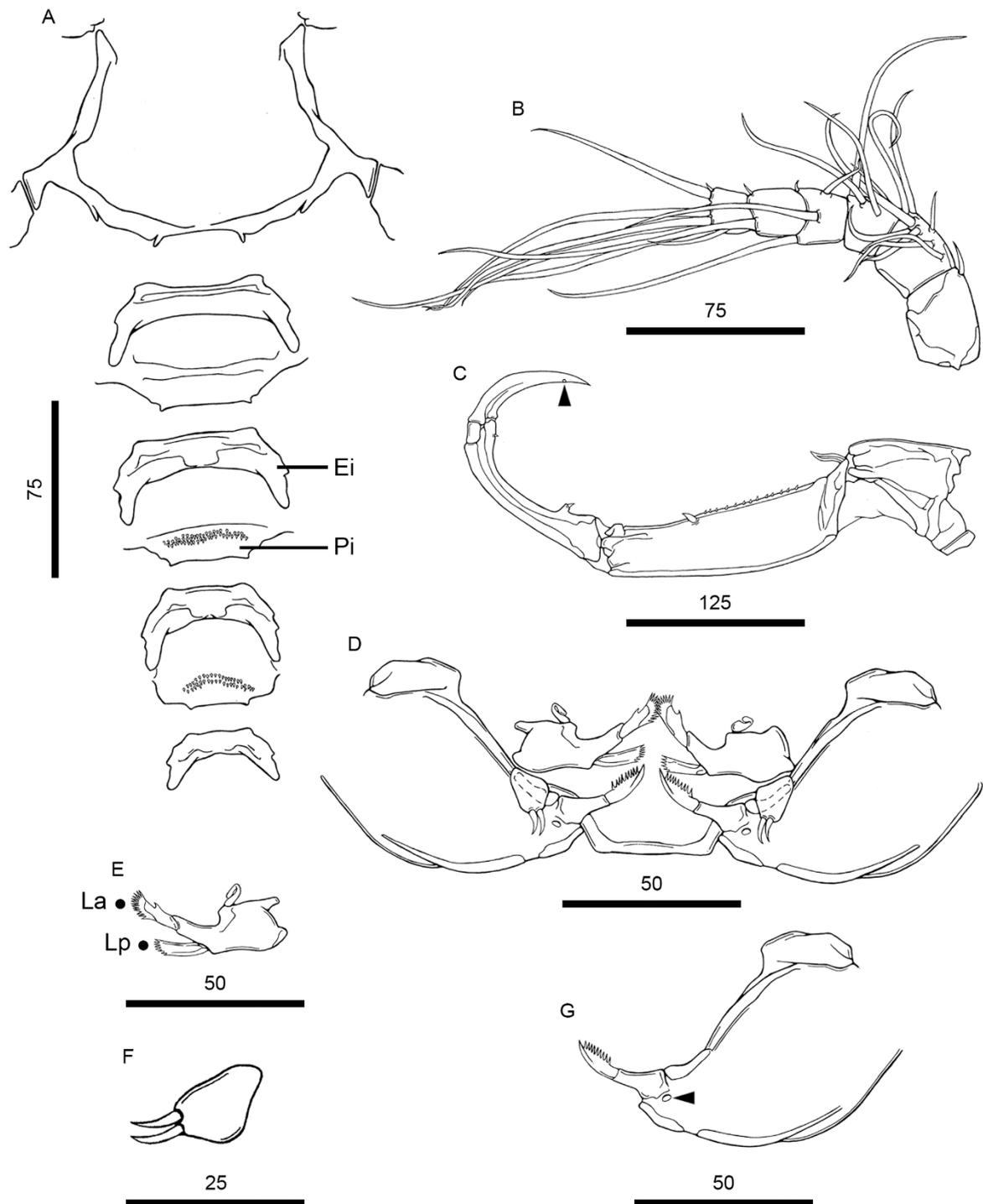
**Tabela VII.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasito de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	0 – 0	0 – 1; II – 5	I – 0; 0 – 1; II – 5*
Segunda perna	0 – 0	0 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	0 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Quarta perna	0 – 0	0 – 0	I – 0; I – 4	0 – 1; I – 5

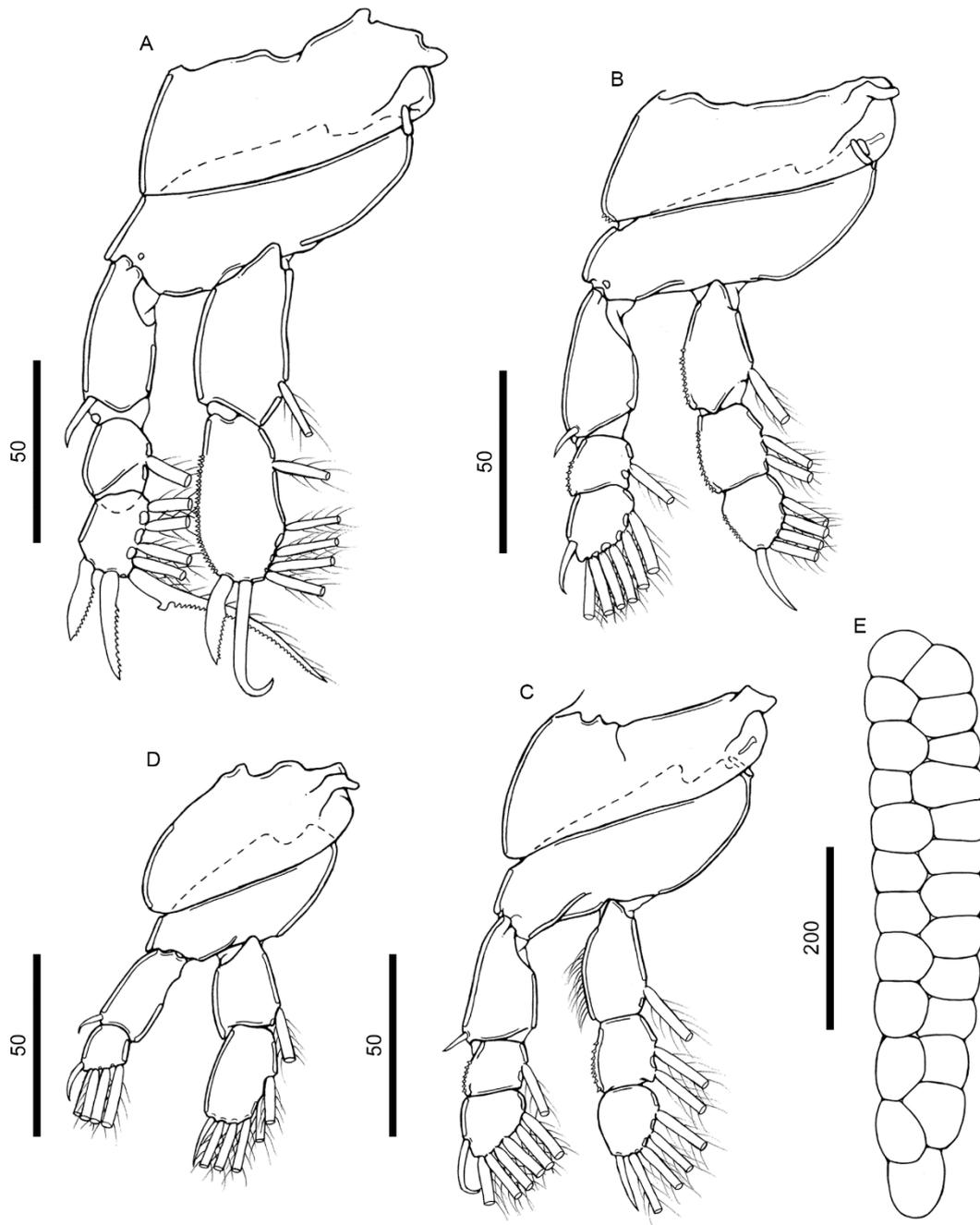
\*Seta pectinada.



**Figura 18.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Urossoma completo, vista ventral; **(C)** Somito genital-duplo; **(D)** Ramo caudal, vista ventral; e **(E)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta). **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 19.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; **(B)** Antênula; **(C)** Antena, garra com fossa na margem interna (seta); **(D)** Aparelho bucal completo, vista ventral; **(E)** Mandíbula; **(F)** Maxílula; e **(G)** Maxila, sincoxa com poro próximo do ponto de inserção da base (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 20.** *Ergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Primeira perna; **(B)** Segunda perna; **(C)** Terceira perna; **(D)** Quarta perna; e **(E)** Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** *Pimelodus maculatus*, também conhecida como mandi-chorão ou mandíuva, figura entre os peixes de água doce com a maior quantidade de associações parasita-hospedeiro da região Neotropical (Luque & Poulin, 2007). A maioria dos parasitos encontrados nessa espécie de peixe são helmintos, principalmente de monogénéticos, mas também já foram

reportados alguns táxons de ergasilídeos, como: *Ergasilus chelangulatus* Thatcher & Brasil-Sato, 2008, *Ergasilus* sp., *Gamidactylus* sp., *Gamispinus diabolicus* Thatcher & Boeger, 1984, *Therodamas* sp. e *Vaigamus* sp. (Luque et al., 2013).

*Ergasilus chelangulatus* foi proposto por Thatcher & Brasil-Sato (2008) a partir de espécimes coletados nas brânquias de *P. maculatus*, coletados no Alto rio São Francisco, Minas Gerais. Essa espécie de ergasilídeo apresenta como principal característica uma garra fortemente curvada, com uma curvatura formando ângulo próximo de 90° (Thatcher & Brasil-Sato, 2008). Posteriormente a descrição, Azevedo et al., (2014) também registraram esse ergasilídeo nessa mesma espécie de peixe procedentes do rio Ribeirão dos Veados, o qual é um dos principais tributários do reservatório de Jurumirim e que, também, foi um dos locais estudados no presente estudo.

Apesar da aparente especificidade de *E. chelangulatus* em *P. maculatus* e do registro dessa associação em um dos tributários do reservatório de Jurumirim, os espécimes encontrados nas brânquias de *P. maculatus* (presente estudo) diferem de *E. chelangulatus* por possuírem: (1) primeiro somito pedígero separado do cefalossoma (ao invés de fusionados); (2) primeiro segmento endopodal da antena com espínulos na margem interna (ao invés de sem espínulos); (3) garra pouco curvada; ângulo de curvatura menor do que 90° (ao invés de garra fortemente curvada e com curvatura com ângulo próximo de 90°); e (4) maxila armada com duas lâminas, lâmina anterior com um espinho na margem interna (ao invés de maxíla com três lâminas e sem espinho). Devido a tais diferenças morfológicas, os espécimes avaliados no presente estudo denominados *Ergasilus* sp.2 foram identificados como pertencentes a um novo táxon diferente de *E. chelangulatus*.

Dentre as espécies de *Ergasilus* conhecidas, *Ergasilus* sp.2 se assemelha a *Ergasilus salmini* Thatcher & Brasil-Sato, 2008 e *Ergasilus thatcheri* Engers, Boeger & Brandão, 2000 por possuir a seguinte combinação de características: (1) endopodito da primeira perna com dois segmentos; (2) terceiro segmento do exopodito da primeira perna armado com dois espinhos serrilhados, uma seta pectinada e quatro setas plumosas; (3) antena com primeiro segmento endopodal com espínulos na margem interna; e (4) Ramo caudal com seta I e III pequenas. No entanto, *Ergasilus* sp.2 difere dessas duas espécies por apresentar o primeiro somito pedígero livre (somito fusionado ao cefalossoma como em *E. salmini* e *E. thatcheri*) e pela morfologia das peças do aparelho bucal (p. ex.: maxila com duas lâminas em *Ergasilus* sp.2, ao invés de três lâminas como em *E. salmini* e *E. thatcheri*).

Assim como citado para *Ergasilus* sp.1, as diferenças morfológica observadas entre *Ergasilus* sp.2 e as duas espécies congêneres não são suficientes para, no momento, se propor

uma nova espécie de *Ergasilus*, havendo a necessidade de verificação dos espécimes-tipo de *E. salmini* e *E. thatcheri* para que seja possível um posicionamento taxonômico mais preciso de *Ergasilus* sp.2.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Gamidactylus* Thatcher & Boeger, 1984

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo e três somitos abdominais livres. Ramo caudal armado com quatro setas nuas. Rostrum não armado com espinho rostral. Antênula com seis segmentos. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase (primeiro segmento) e três segmentos endopodais (segundo ao quarto segmento); e duas garras curvadas (garra medial e interna); garra medial com fossa na margem côncava. Aparato bucal consistindo de labrum, mandíbulas, maxílulas e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxílula pequena e não ornamentada ou ausente. Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, não ornamentada; base com várias cerdas ao longo da margem interna. Cefalotórax armado com um par de estiletes dorso-laterais (retroestiletes); retroestiletes simples, sem projeção espatular. Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito e exopodito trissegmentados; quarta perna com endopodito bissegmentado e exopodito unissegmentado. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Saco de ovos unisseriado (Thatcher & Boeger, 1984; Varella, 1995; Varella & Malta, 1996; Thatcher et al., 2008).

*Gamidactylus* sp.

(Figuras 21–23)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae).

*Sítio de infestação:* Narinas.

*Prevalência:* 100%.

*Abundância:* 40 espécimes.

*Abundância média:*  $5,7 \pm 1$ .

*Intensidade média de infestação:*  $5,7 \pm 1$  (2–10).

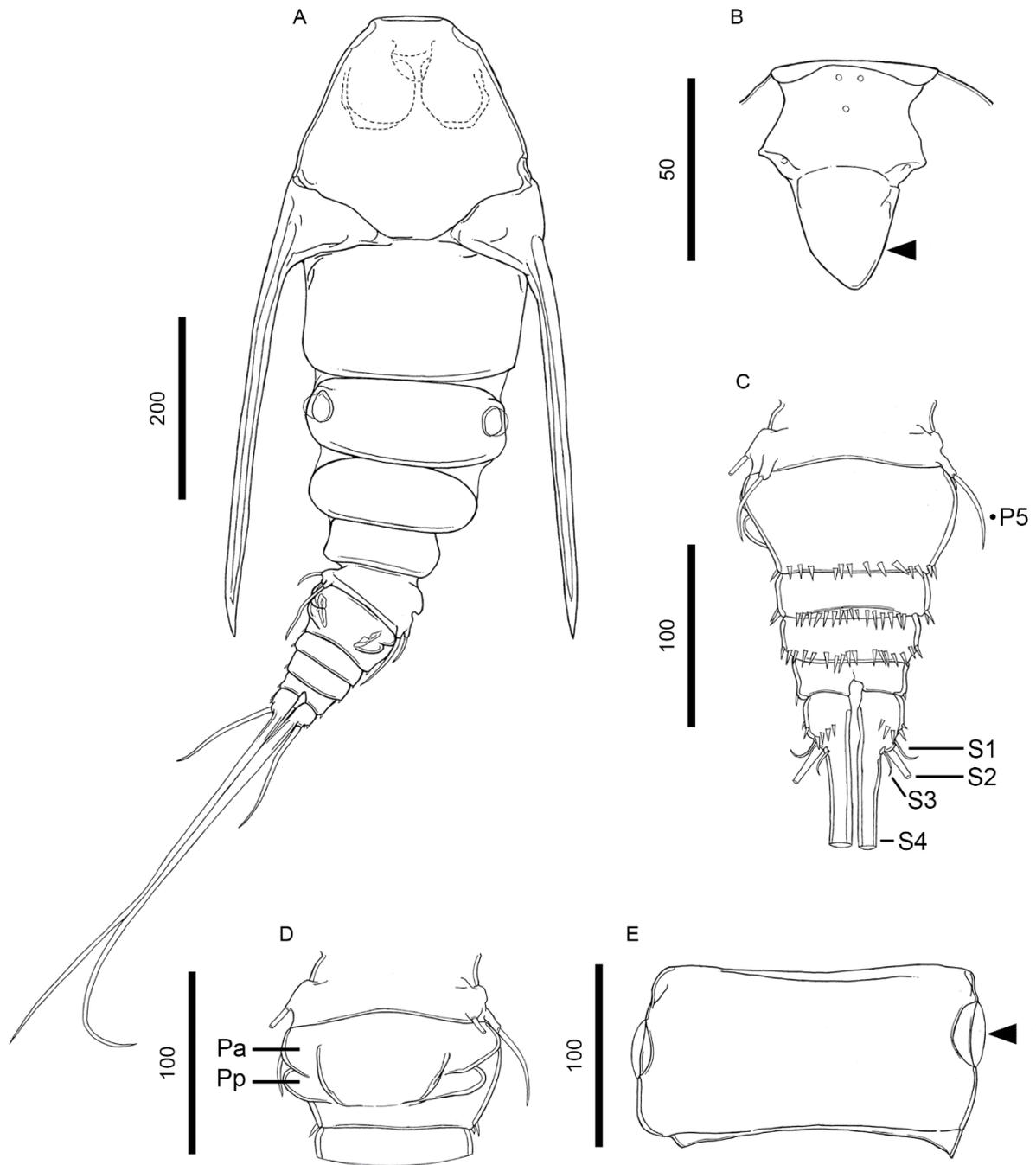
**Descrição (baseada em 10 espécimes fêmea; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo causal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionados ventralmente; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somitos). Cefalotórax cerca de duas vezes mais longo do que largo, diminuindo em largura anteriormente, largura máxima no nível do aparelho bucal (eixo proximal-distal); rostrum bem desenvolvido; par de estiletos dorso-laterais (= retroestiletos); retroestiletos longos, estendendo-se posteriormente até o nível do primeiro somito abdominal, sem processo espatular acessório. Rostrum com três poros pequenos anteriormente, armado com espinho rostral; espinho rostral curto, triangular, com ponta levemente aguda Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero com tamanho similar ao quarto somito do prossoma, não ornamentado. Somito genital-duplo trapezoidal, cerca de duas vezes mais longo do que largo, superfície ventral provida de fileira transversal de espínulos, superfície dorsal com um par de protuberâncias (= protuberâncias anterior e posterior) laterais. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial profunda (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos, e armado com quatro setas nuas (ou não pilosas); seta I e III pequenas, ventrais; seta II (lateral) e IV (medial) inseridas posteriormente; seta IV longa,

sendo no mínimo cerca de três vezes mais longa do que a seta II. Antênula com seis segmentos; primeiro segmento curto, sem setas; segundo segmento longo, sendo cerca de duas vezes mais longo do que largo; demais segmentos similares em comprimento e largura; fórmula setal: 0, 11, 3, 4, 2, 7 (total = 27 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) robusta, não ornamentada; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo, cerca de quatro vezes mais longo do que largo, com um espinho único na margem interna; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) levemente curvado, não ornamentado; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, não ornamentado; e duas garras terminais (garra medial e interna), diferentes em tamanho; garra medial grande, com fossa na margem interna; garra interna pequena, aciculiforme (ou com formato de agulha), sendo cerca de três vezes menor do que a garra medial, sem fossa. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbulas, maxílulas e maxilas; labrum projetado posteriormente, margem posterior truncada; mandíbula com duas lâminas (anterior e posterior); ambas lâminas com cerdas ao longo da margem posterior; maxílula longa, com formato de bastão, não ornamentada; maxila com 2-segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com dois ou três poros imediatamente anteriores a base; base com cerdas ao longo da margem anterior, com maior concentração de cerdas na extremidade distal. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna natatória consiste de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo); cada ramo dividido em um, dois ou três segmentos (proximal, medial e distal). Primeira perna natatória; coxa com dois espinhos laterais; base com uma seta nua lateral; endopodito com dois segmentos; ambos os segmentos com espínulos e cerdas ao longo da margem externa; segundo segmento (= segmento distal) cerca de duas vezes mais longo do que largo, armado com dois espinhos serrilhados; exopodito com três segmentos; todos os segmentos com espínulos ao longo da margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna; terceiro segmento (= segmento distal) com uma seta semi-plumosa (margem serrilhada) e quatro setas plumosas. Segunda e terceira pernas; coxa com três espinhos laterais; base com uma seta nua lateral; endopodito com três segmentos; todos os segmentos com espínulos e cerdas ao longo da margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho longo e serrilhado; exopodito com três segmentos; primeiro e segundo segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna, armado com um único espinho longo e serrilhado; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos pequenos, uma seta semi-plumosa (margem serrilhada) e quatro setas plumosas. Quarta perna; coxa com três espinhos laterais; base com uma seta nua lateral; endopodito com dois segmentos; primeiro

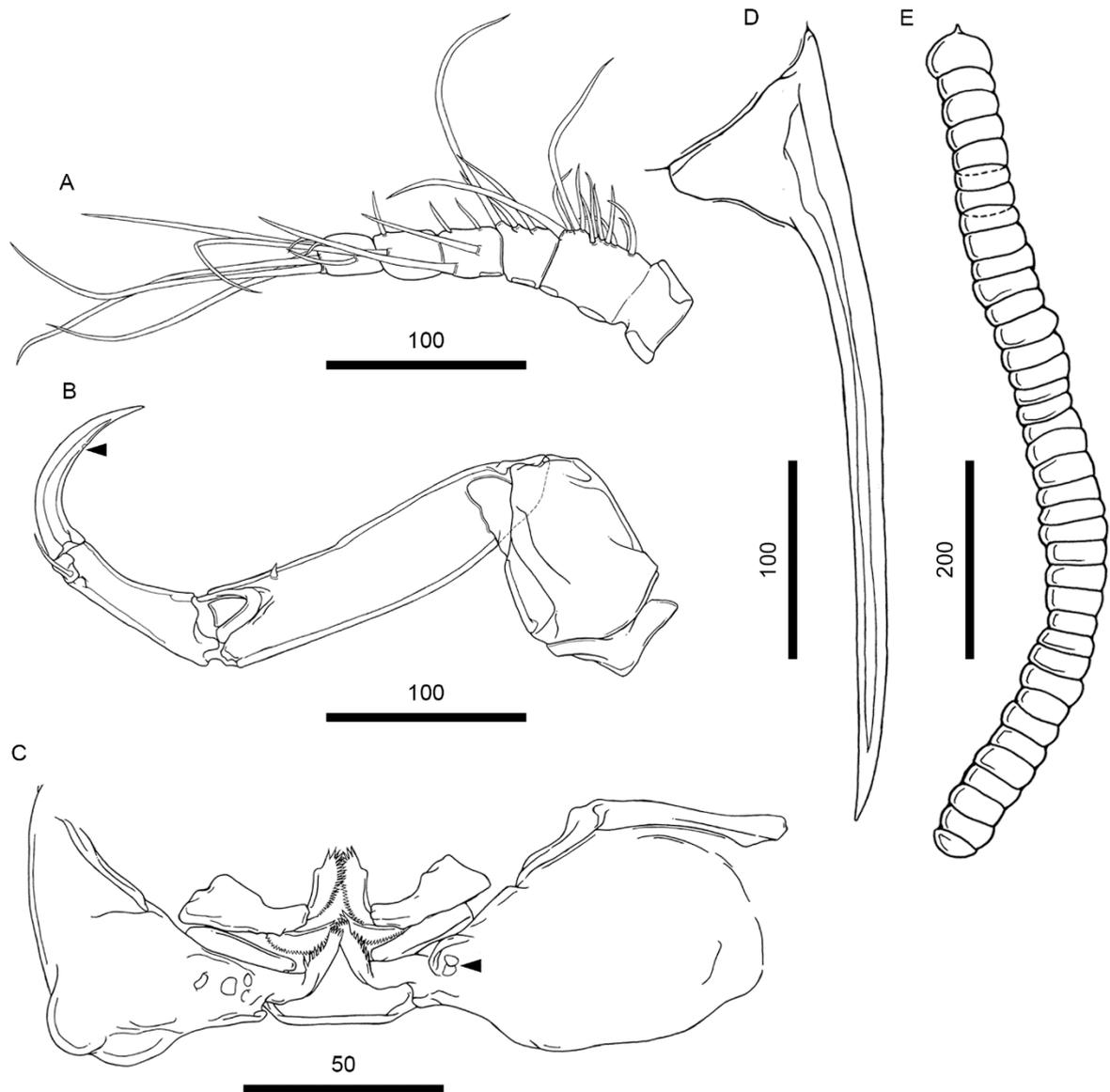
segmento (= segmento proximal) com cerdas ao longo da margem externa; segundo segmento (= segmento distal) com cerdas (primeira metade) e espínulos (segunda metade) na margem externa; exopodito com um segmento; segmento com cerdas na margem interna, e armado com dois espinhos pequenos, uma seta semi-plumosa (margem serrilhada) e três setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por duas setas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela VIII. Saco de ovos longos, sendo tão longos quanto o comprimento total do corpo, com ovos dispostos em uma única série (unisseriados).

**Tabela VIII.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasito de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

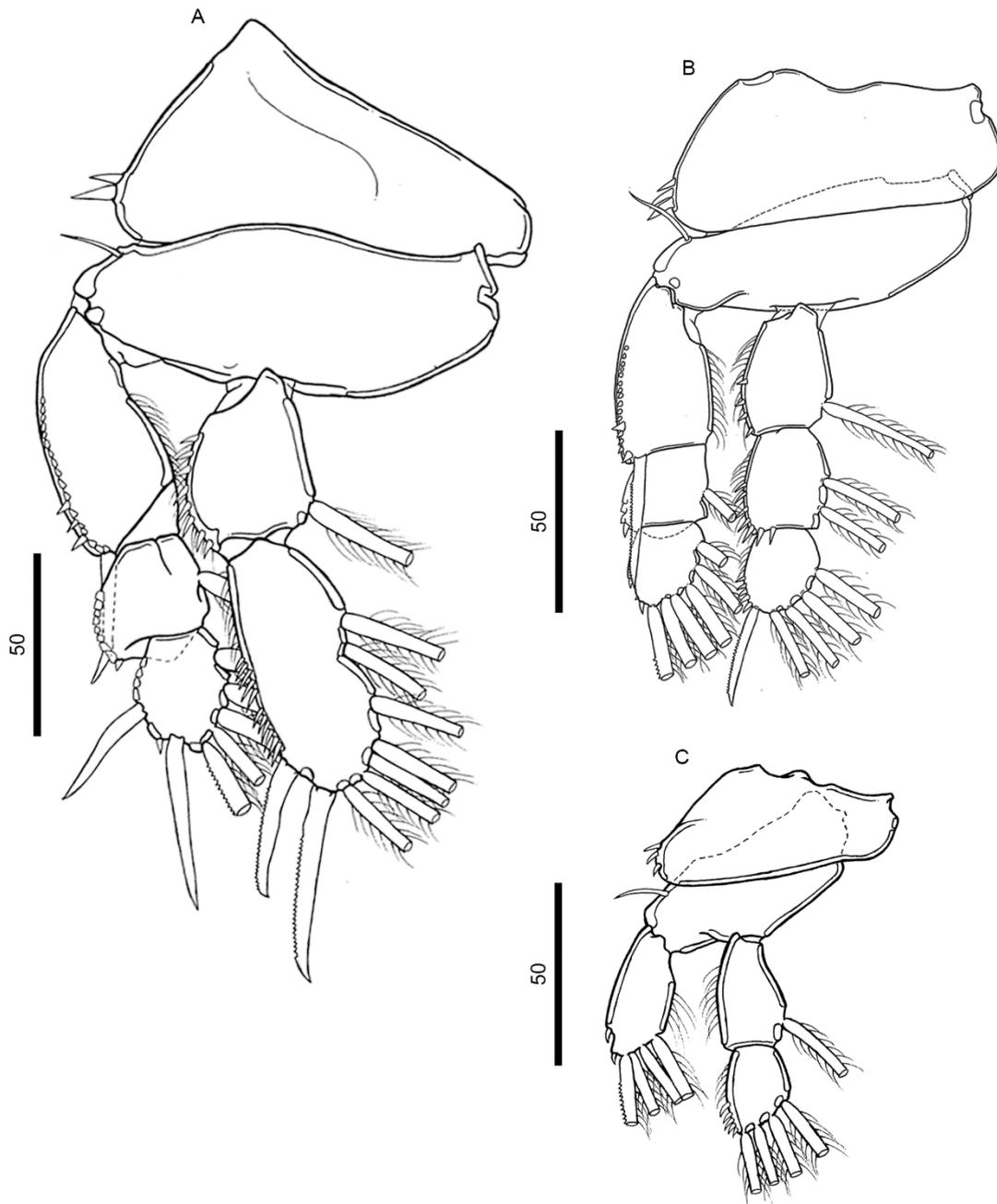
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; II – 5	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; II – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; II – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	II – 4	0 – 1; 0 – 4



**Figura 21.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Rostrum com espinho rostral (seta), vista ventral; **(C)** Urossoma completo, vista dorsal; **(D)** Segmento genital-duplo; e **(E)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta). **P5** = quinta perna. **Pa** = protuberância anterior. **Pp** = protuberância posterior. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 22.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Antênula; (B) Antena, garra medial com fossa na margem interna (seta); (C) Aparelho bucal, sincoxa com poros (seta); (D) Retroestilete longo; e (E) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 23.** *Gamidactylus* sp. – fêmea adulta, parasita de narinas de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna (= terceira perna); e (C) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** Retroestiletos simples, sem projeção espatular acessória, espinho rostral ausente, antênula com seis segmentos, antena armada com duas garras, e quarta perna com endopodito bissegmentado e exopodito com um único segmento foram as características que levaram Thatcher & Boeger (1984) a propor o gênero *Gamidactylus* com base nos copépodes

encontrados nas narinas de *Semaprochilodus insignis* (Jardine, 1841) (Characiformes, Prochilodontidae). Devido a presença de retroestiletos, esse gênero foi inicialmente proposto como pertencente à família Vaigamidae, em conjunto com os gêneros *Gamispatulus*, *Gamispinus*, *Pseudovaigamus* e *Vaigamus*, sendo posteriormente todos os vaigamídeos transferidos para família a Ergasilidae devido à sinonimização entre essas duas famílias (Amado et al., 1995).

Atualmente, além da espécie-tipo, *Gamidactylus jaraquensis* Thatcher & Boeger, 1984, o gênero inclui três outras espécies, sendo elas: (1) *Gamidactylus bryconis* Varella, 1995 descrito para as narinas de *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829) (= *Brycon pellegrini*) e *Brycon melanopterus* (Cope, 1872) (Characiformes, Bryconidae) para região Amazônica; (2) *Gamidactylus hopliis* Varella & Malta, 1996 em narinas de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae), também coletado na região Amazônica; e (3) *Gamidactylus piranhus* Thatcher, Santos & Brasil-Sato, 2008 nas narinas de duas espécies de piranha, *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858 e *Serrasalmus brandtii* Lütken, 1875 (Characiformes, Serrasalmidae), para o rio São Francisco (Thatcher & Boeger, 1984; Varella, 1995; Varella & Malta, 1996; Thatcher et al., 2008).

Apesar da aparente especificidade desse gênero para com os peixes da ordem Characiformes, espécimes de *Gamidactylus* também já foram registrados em *P. maculatus* coletados na planície de inundação do alto rio Paraná (Takemoto et al., 2009; Luque et al., 2013). Consequentemente, o presente estudo consiste do segundo registro de *Gamidactylus* em *P. maculatus*, porém é o primeiro registro desse gênero para a represa de Jurumirim.

Dentre as quatro espécies previamente descritas do gênero, *Gamidactylus* sp. (presente estudo) assemelha-se à *G. jaraquensis* e *G. piranhus*, por possuir antena com primeiro segmento endopodal longo, sendo mais longo do que os demais segmentos da antena, e retroestilete pontiagudo e longo, com ponta se estendendo para além do nível inferior do cefalotórax. No entanto, *Gamidactylus* sp. difere das quatro espécies conhecidas de *Gamidactylus*, por possuir: (1) garra interna reduzida, sendo cerca de três vezes menor do que a garra medial (ao invés de ambas as garras similares em tamanho); (2) retroestilete longo, maior do que o comprimento total do cefalotórax, com a ponta se estendendo até a altura do primeiro somito abdominal (urossoma) (ao invés de retroestiletos curtos, nunca se estendendo para além do segundo somito do prossoma); e (3) sacos de ovos longos, tão longos quanto o comprimento total do corpo (ao invés de sacos de ovos sempre menores que o tamanho total do corpo). Adicionalmente, *Gamidactylus* sp. é a única espécie do gênero no qual foi identificado a presença de rostrum

armado com espinho rostral. Devido essas diferenças morfológicas, concluímos que *Gamidactylus* sp. representa uma nova espécie desse gênero.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Gamispatulus* Thatcher & Boeger, 1984

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma, e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionado ventralmente; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Ramo caudal armado com duas setas nuas. Rostrum bem desenvolvido e armado com espinho rostral. Antênula com cinco segmentos. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase (primeiro segmento), e três segmentos endopodais (segundo ao quarto segmento); e duas garras curvadas (garra medial e interna); garra medial com fossa na margem côncava. Aparato bucal consistindo de labrum, mandíbulas e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, não ornamentada; base com várias cerdas ao longo da margem interna. Cefalotórax armado com um par de estiletos dorso-laterais (retroestiletos); cada retroestilete com uma projeção espatular acessória. Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito e exopodito trissegmentados; quarta perna com endopodito bissegmentado e exopodito unissegmentado. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Saco de ovos unisseriado (Thatcher & Boeger, 1984b).

*Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984

(Figuras 24–27)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990 (Characiformes: Anostomidae).

*Sítio de infestação:* Narinas.

*Prevalência:* 75%.

*Abundância:* 360 espécimes.

*Abundância média:*  $12,8 \pm 3,6$ .

*Intensidade média de infestação:*  $17 \pm 4,5$  (1–71).

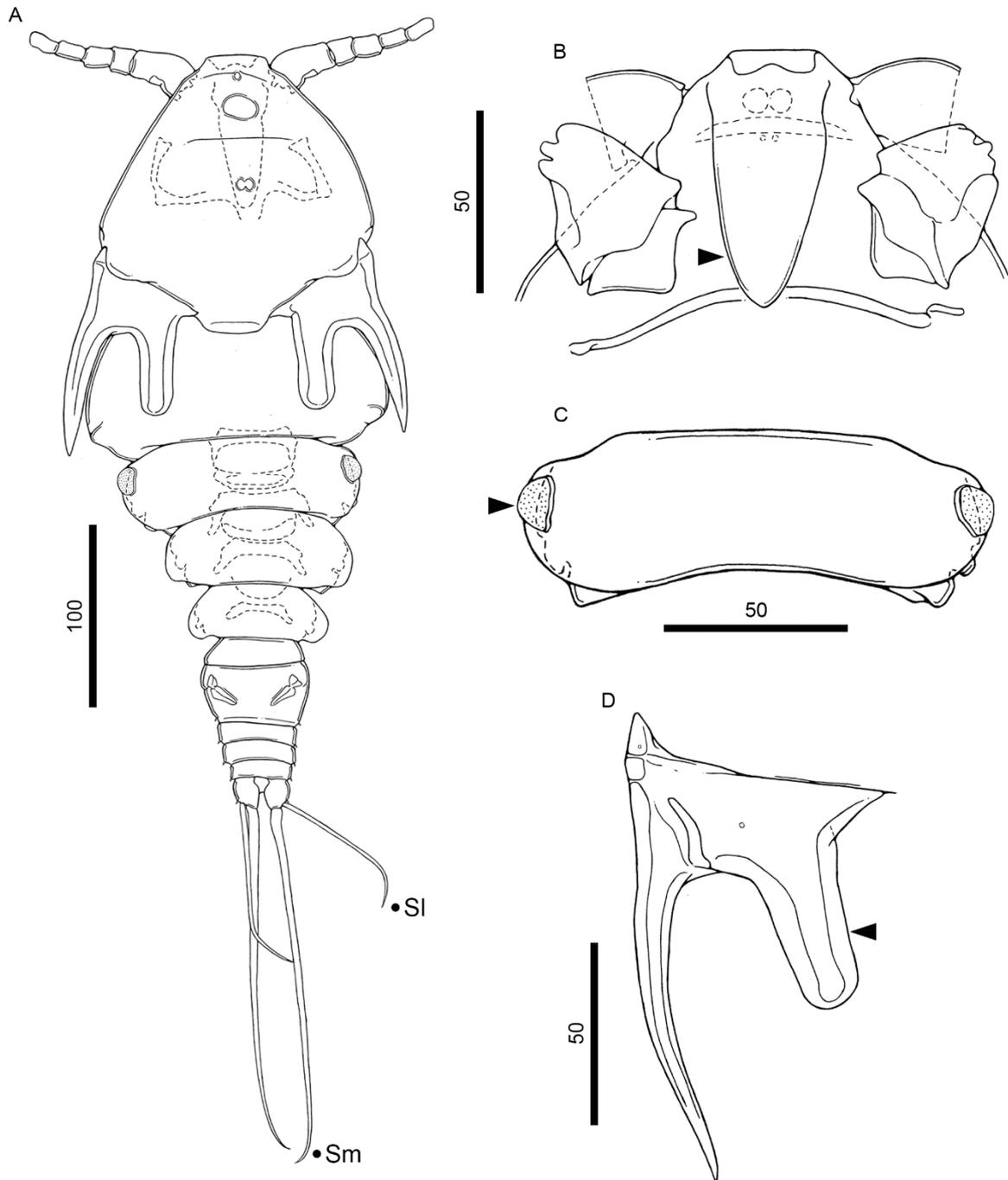
**Descrição (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionado ventralmente; e três somitos pedígeros livres. Cefalotórax com rostrum bem desenvolvido e proeminente, armado com um par de estiletos dorso-laterais (retroestiletos). Rostrum armado com espinho rostral; espinho rostral com ponta arredondada. Retroestiletos com projeção espatular acessória. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado do que os somitos do prossoma, sem ornamentos. Somito genital-duplo trapezoidal, sendo mais largo anteriormente do que posteriormente, superfície ventral provida de uma fileira transversal de espínulos em cada extremidade postero-lateral. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado com uma fileira transversal de espínulos em cada extremidade postero-lateral; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos, armado com duas setas nuas (não pilosas) e inseridas posteriormente; seta medial longa, sendo cerca de duas vezes mais longa do que a seta lateral. Antênula com cinco segmentos; cada segmento armado com no mínimo duas setas; setas similares em formato

(agudas e nuas), porém variando em comprimento e largura; fórmula setal: 12, 4, 4, 2, 7 (total = 29 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) robusta, com um espinho distal; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) armado com um único espinho na margem interna; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) sem ornamentos; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e duas garras terminais (medial e interna); garra medial curvada, com fossa na margem côncava; garra interna aciculiforme (ou com formato de agulha), curvada, sem fossa. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbulas e maxilas; labrum largo e projetado posteriormente; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); ambas as lâminas com cerdas na margem posterior. Maxila com dois segmentos (sincoxa e base) (Fig. 26E); sincoxa largo, com um poro próximo do ponto de inserção da base; base com cerdas ao longo da margem anterior, porém com maior concentração de cerdas próximo da extremidade distal. Maxílula, ausente. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos; todos os segmentos ornamentados com cerdas e espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) longo, sendo cerca de duas vezes mais longo do que largo, armado com dois espinhos serrilhados e cinco setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro e segundo segmento com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) armado com dois espinhos (proximal e distal); espinho proximal pequeno e largo; espinho distal delgado e longo, sendo cerca duas vezes mais longo do que espinho proximal, não serrilhado; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos simples (não serrilhados) e cinco setas plumosas. Segunda perna; coxa com dois espinhos laterais; base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos; todos os segmentos ornamentados com espínulos e cerdas na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) com três espínulos grandes na margem externa e cerdas na margem interna, armado com um espinho simples (não serrilhado); segundo e terceiro segmentos com espínulos na margem externa. Terceira perna com as mesmas ornamentações descritas para a segunda perna. Quarto perna; coxa com vários espinhos (6–7 espinhos) laterais; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) com cerdas e espínulos na margem externa; exopodito com um segmento; segmento com espínulos na margem externa e cerdas na margem interna, armado com dois

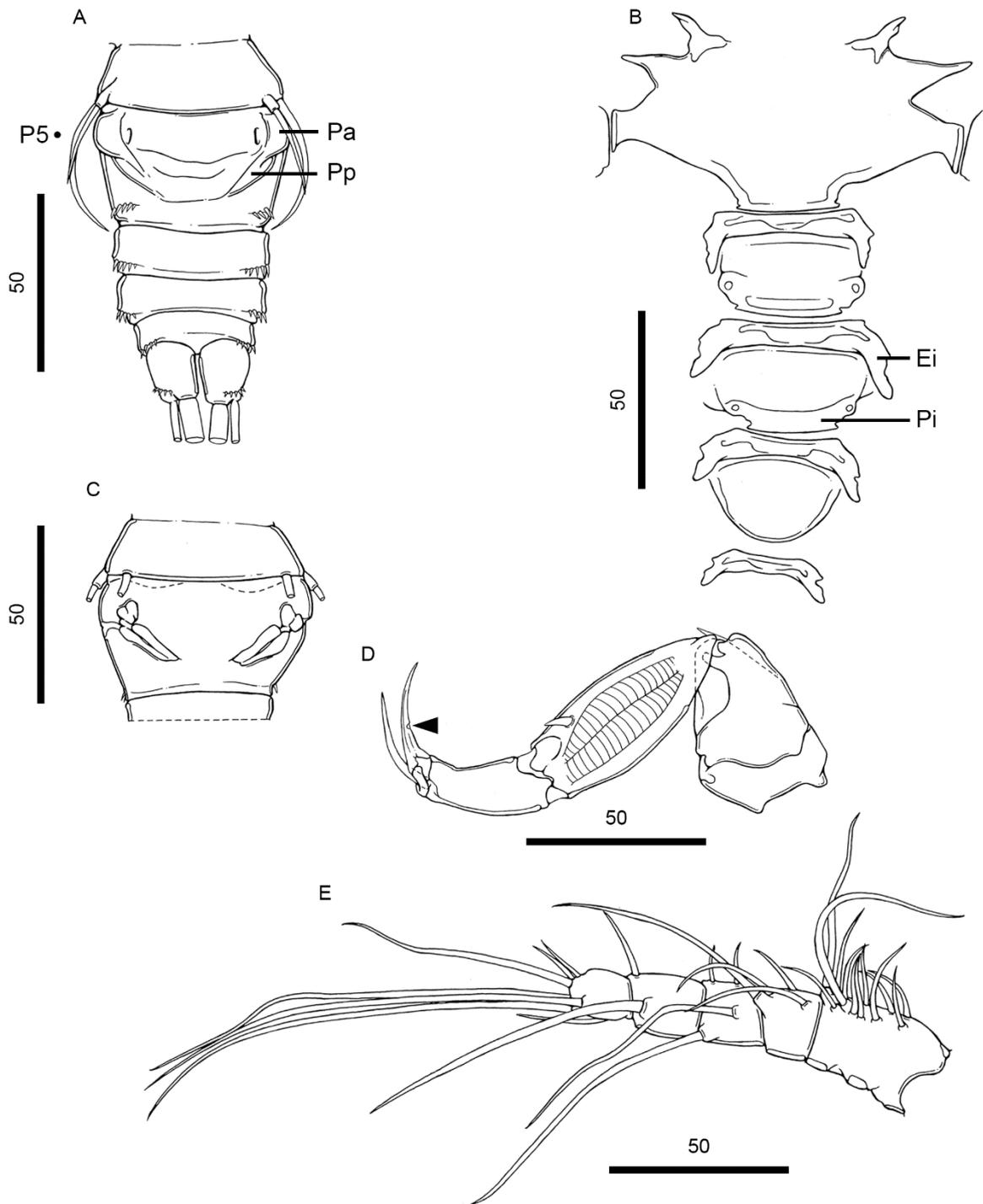
espinhos pequenos e simples (não serrilhados), e quatro setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela IX. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentos. Três placas interpodais (quarta placa ausente); primeira e segunda placas com poros laterais. Saco de ovos unisseriado.

**Tabela IX.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasito de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

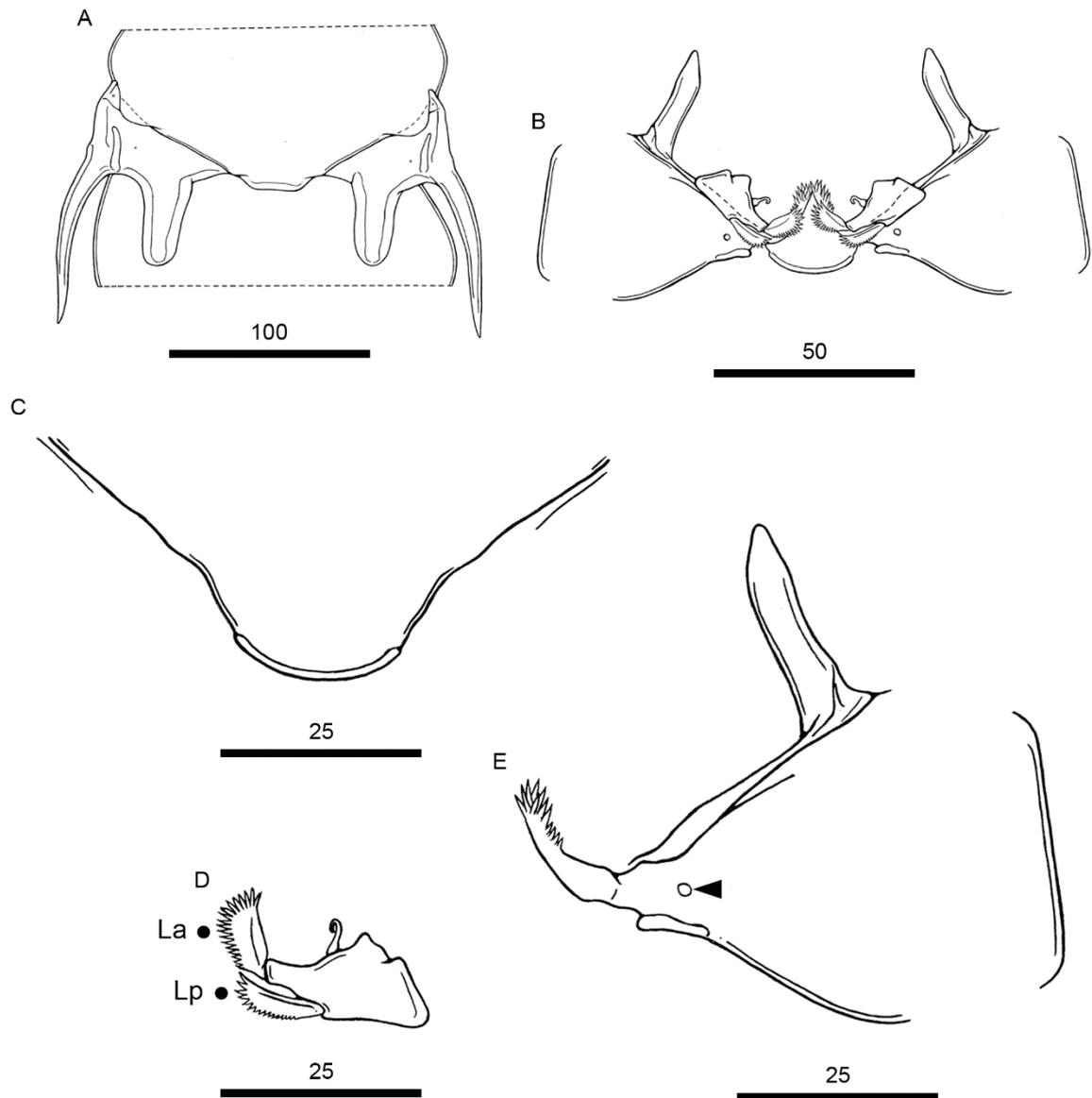
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; II – 5	II – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	II – 4	0 – 1; 0 – 4



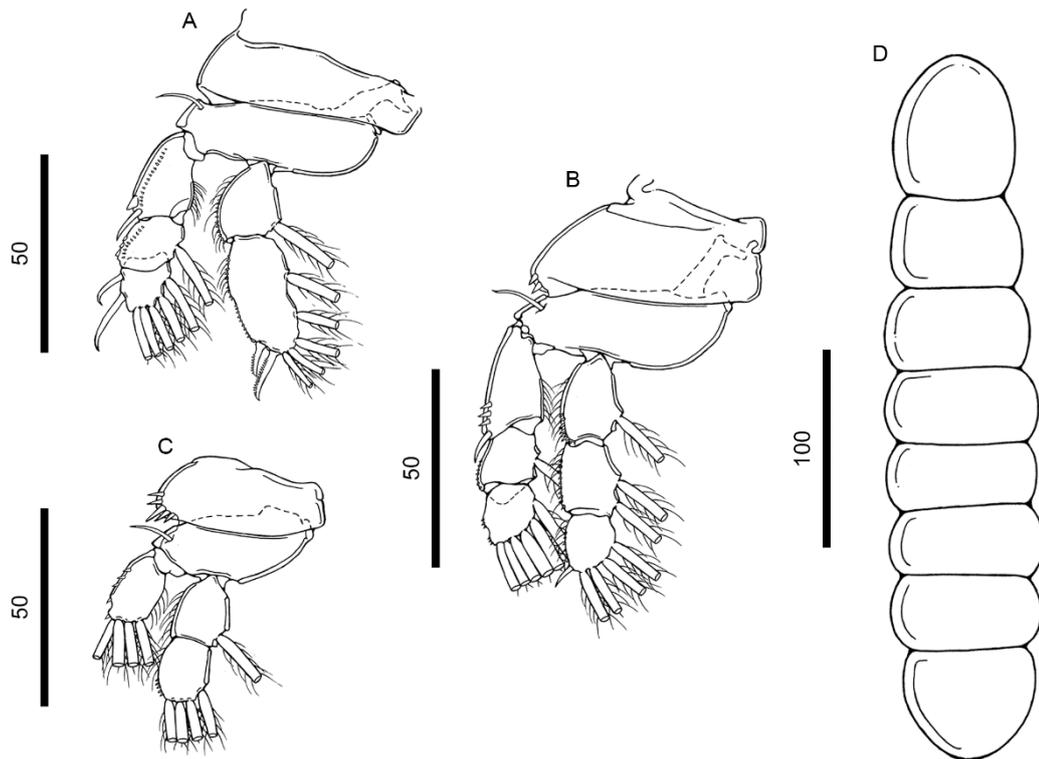
**Figura 24.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Corpo, vista dorsal; (B) Rostrum com espinho rostral (seta), vista ventral; (C) Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); e (D) Retroestilete com projeção espatular acessória (seta). **Sl** = seta lateral. **Sm** = seta medial. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 25.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: **(A)** Urossoma completo, vista dorsal; **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral, com poros laterais na primeira e segunda placa (seta); **(C)** Segmento genital-duplo, vista ventral; **(D)** Antena, garra medial com fossa na margem interna (seta); e **(E)** Antênula. **Ei** = esclerito intercoxal. **Pa** = protuberância anterior. **Pi** = placa interpodal. **Pp** = protuberância posterior. **Sl** = seta lateral. **Sm** = seta medial. **P5** = quinta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 26.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Retroestiletos, vista dorsal; (B) Aparelho bucal completo, vista ventral; (C) Labrum; (D) Mandíbula e (E) Maxila, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 27.** *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Schizodon intermedius* Garavello & Britski, 1990: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna (= terceira perna); (C) Quarta perna e (D) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** *Gamispatulus* foi inicialmente proposto por Thatcher & Boeger (1984b) a partir de copépodes encontrados nas narinas de *Schizodon fasciatus* Spix & Agassiz, 1829 coletados na Ilha de Marchantaria, Amazonas, Brasil. Atualmente, o gênero é monoespecífico e *Gamispatulus schizodontis* Thatcher & Boeger, 1984 representa a espécie-tipo. Esse ergasilídeo pode ser distinguido facilmente dos demais por possuir retroestilete com projeção espatular medial. Desde de sua descrição, *G. schizodontis* já foi registrado parasitando as narinas de peixes pertencentes à três famílias da ordem Characiformes, sendo estas: Anostomidae (7 espécies), Erythrinidae (2 espécies) e Serrasalminidae (3 espécies) (Luque et al., 2013). Ademais, espécimes identificados ao nível de gênero (*Gamispatulus* sp.) também foram reportados parasitando narinas de *P. lineatus* (Prochilodontidae), ampliando o número de famílias de potenciais hospedeiros desses ergasilídeos (Luque et al., 2013).

Dentre os anostomídeos, *G. schizodontis* foi registrado em duas espécies do gênero *Schizodon*, sendo elas: *S. fasciatus* (descrição original) e *Schizodon borellii* (Boulenger, 1900) coletados na planície de inundação do Alto rio Paraná (Lacerda et al., 2007; Luque et al., 2013).

Embora espécimes de *S. intermedius* procedentes do reservatório de Jurumirim já tenham sido estudados quanto sua fauna de metazoários parasitas (Abdallah et al, 2016; Ramos et al. 2016), não há registros prévios da ocorrência de ergasilídeos nessa espécie. Assim, este trabalho representa o primeiro registro de *G. schizodontis* nas narinas de *S. intermedius*.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Miracetyma* Malta, 1993

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo e três somitos abdominais livres. Ramo caudal armado com quatro setas nuas. Antênula com cinco segmentos. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase (primeiro segmento) e três segmentos endopodais (segundo ao quarto segmento); primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo, sendo cerca de três vezes mais longo do que os demais segmentos da antena; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e uma garra terminal, pequena. Todos os segmentos endopodais totalmente ou parcialmente recobertos por uma cutícula membranosa hialina. Aparato bucal consistindo de mandíbulas, maxílulas e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxílula armada com uma única seta ou não ornamentada. Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, não ornamentada ou com um processo espiniforme distal; base com várias cerdas ao longo da margem interna. Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado; primeiro segmento (= segmento proximal) robusto e longo, sendo cerca de três a quatro vezes mais longo do que os segmentos do exopodito, sem setas ou espinhos; segundo segmento (= segmento distal) com formato de bastão, longo e delgado, não armado com espinhos ou setas; e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas com endopodito e exopodito trissegmentados; quarta perna com endopodito trissegmentado e exopodito bissegmentado.

Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Saco de ovos multisseriado (Malta, 1993a,b; Malta, 1994).

*Miracetyma etimaruya* Malta, 1993

(Figuras 28–31)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948) (Characiformes: Curimatidae).

*Outros hospedeiros:* *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 55,4%.

*Abundância:* 315 espécimes.

*Abundância média:*  $1,8 \pm 0,2$ .

*Intensidade média de infestação:*  $3,2 \pm 0,3$  (1–23).

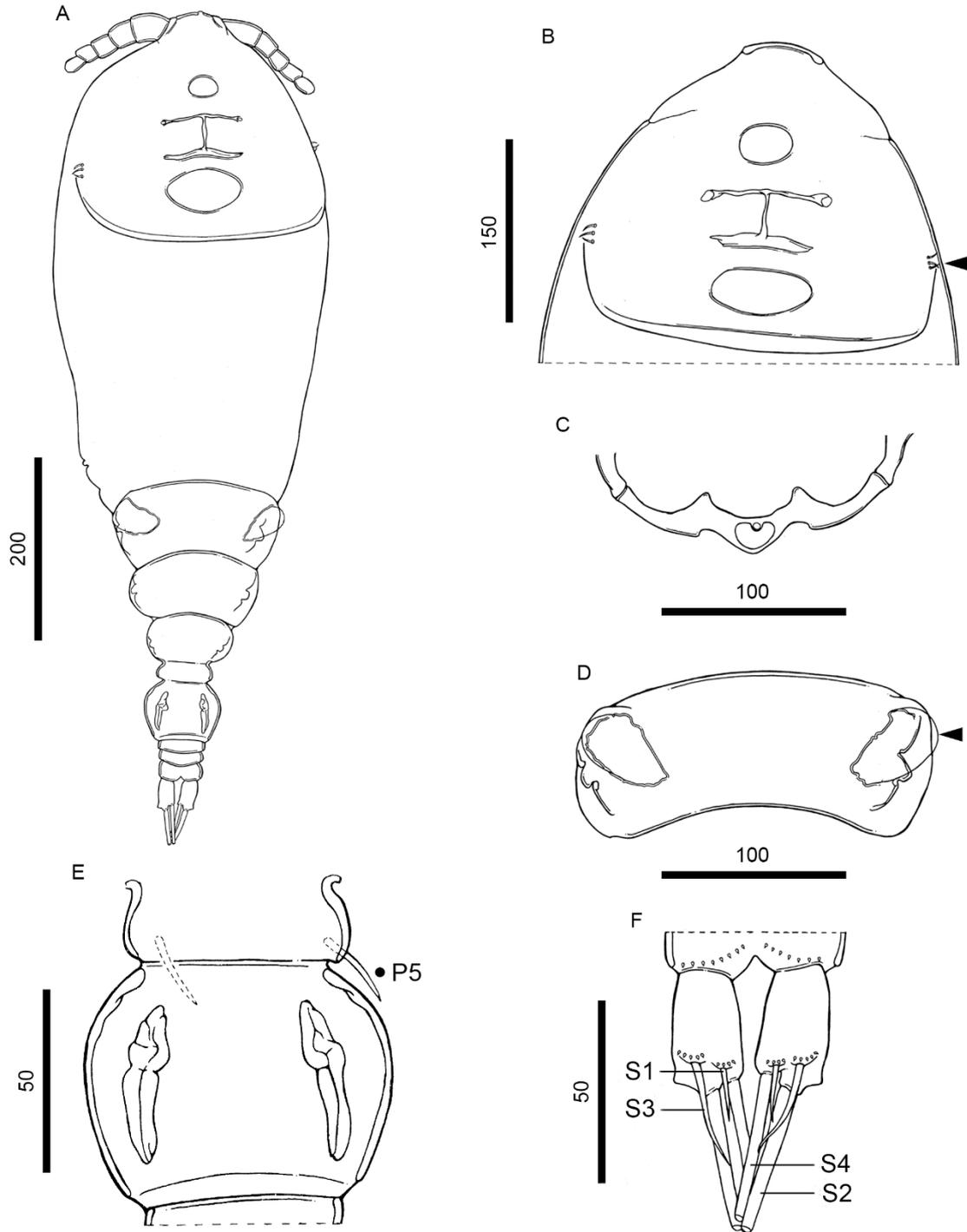
**Descrição (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionado ventralmente; e três somitos pedígeros livres. Superfície dorsal do cefalossoma com duas janelas tegumentares circulares, cicatriz cuticular em forma de letra “H”, e um conjunto de três cerdas em cada extremidade dorso-lateral do segmento. Cefalotórax corpulento, compondo cerca de 2/3 do comprimento total do corpo. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos, sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado do que os somitos do prossoma, sem ornamentos. Somito genital-duplo circular, não ornamentado. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); primeiro somito sem ornamentos; segundo e terceiro somitos, ornamentados ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na

margem posterior (= ânus). Ramo caudal com uma projeção espiniforme distal, ornamentado ventralmente com duas fileiras de espínulos; cada fileira localizada imediatamente anterior ao ponto de inserção das setas ventrais (seta I e III); e armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III pequenas, ventrais; seta II e IV inseridas posteriormente, ambas as setas seccionadas transversalmente (e em uma mesma altura) em todos os espécimes estudados. Antênula com cinco segmentos. Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase, e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) com um espinho distal; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo, sendo cerca de três vezes maior do que os demais segmentos da antena, curvado, com membrana cuticular recobrimdo 2/3 finais da margem interna (côncava) e toda extremidade distal (próximo do ponto de articulação com o segundo segmento endopodal); segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) dobrado medialmente, com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena, membrana cuticular recobrimdo cerca de 2/3 do comprimento total desse segmento; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, não recoberto por membrana, sem ornamentos; e uma garra terminal; garra pequena, curvada, com projeção espiniforme na margem côncava. Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbula e maxila; labrum largo e projetado posteriormente; parede ventral do corpo projetada ventralmente, servindo de apoio para os apêndices bucais; mandíbula armada com três lâminas (anterior, média e posterior); lâmina anterior pequena, com cerdas na margem anterior; lâmina média e posterior, ambas com cerdas ao longo da margem posterior; maxila com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com dois poros próximos do ponto de inserção da base; base com um poro, e ornamentada com várias cerdas distais. Maxílula, ausente. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base com seta lateral; endopodito com dois segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) robusto e longo, sendo cerca de duas até três vezes mais longo do que os segmentos do exopodito, ornamentado com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) com formato de bastão, longo e delgado, não armado com espinhos ou setas, porção final levemente dobrada; exopodito com três segmentos; segundo e terceiro segmentos com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado), um espinho serrilhado, uma seta semi-plumosa (margem externa serrilhada) e quatro setas plumosas. Segunda perna; coxa sem ornamentos; base com seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com espinho triangular; espinho com projeção lateral em formato de fita e com ponta talhada; e quatro setas

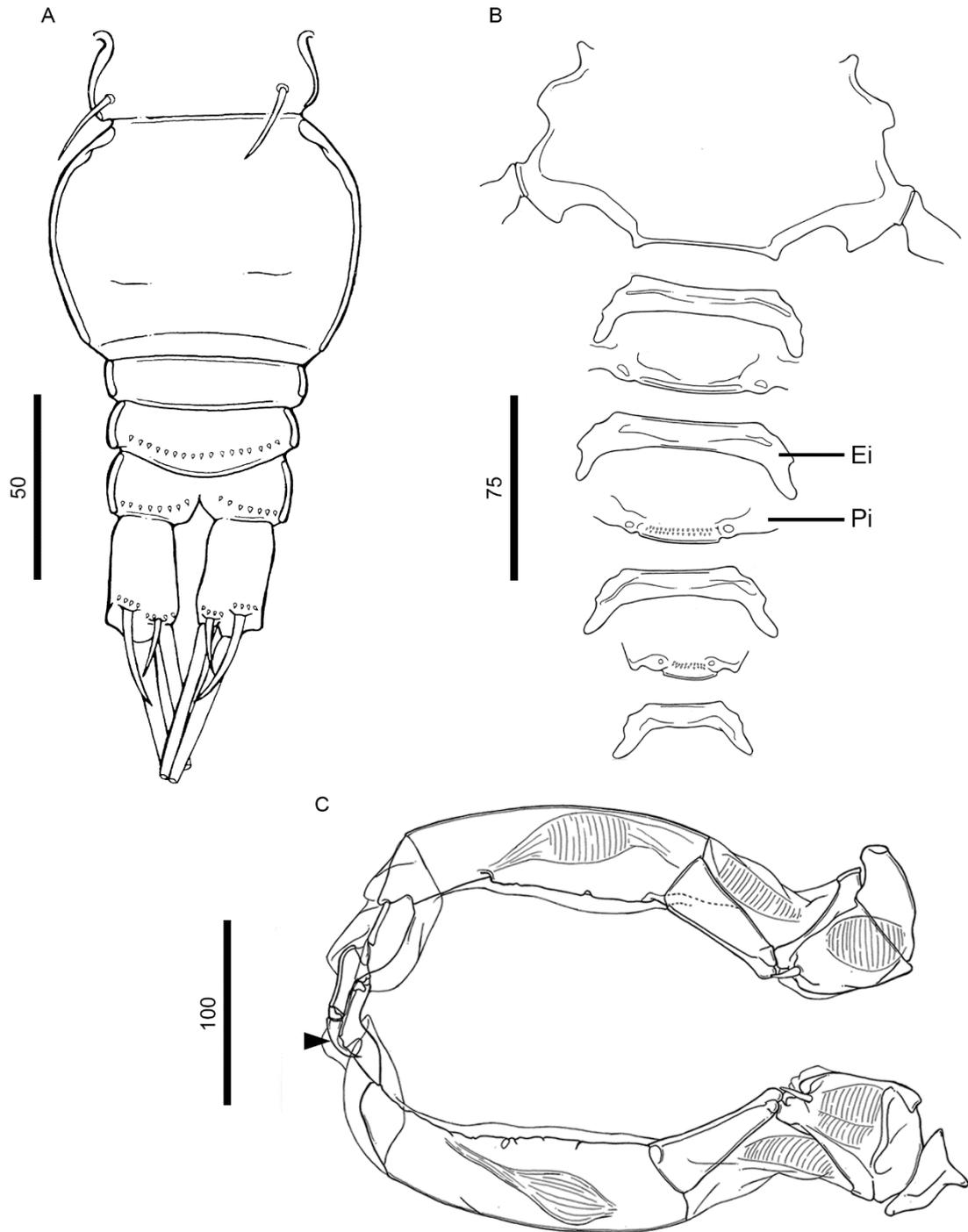
plumosas; exopodito com três segmentos; segundo e terceiro segmento com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado), uma seta semi-plumosa (margem externa serrilhada) e cinco setas plumosas. Terceira perna com as mesmas ornamentações descritas para a segunda perna, exceto pela ausência de espinho no terceiro segmento (= segmento distal) do exopodito. Quarta perna; coxa sem ornamentos; base com seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) reduzido, menor do que os demais segmentos da perna, armado com espinho triangular; espinho com projeção lateral em formato de fita e com ponta talhada; e três setas plumosas; exopodito com dois segmentos, sem ornamentos; segundo segmento (= segmento distal) com uma seta semi-plumosa (margem externa serrilhada) e quatro setas plumosas. Quinta perna reduzida, representa por uma seta nua. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela X. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentações. Placas interpodais; primeira a terceira placa com poros laterais; segunda e terceira placas ornamentadas com duas fileiras transversais de espínulos; quarta placa, ausente. Saco de ovos multisseriados.

**Tabela X.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasito de narinas de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

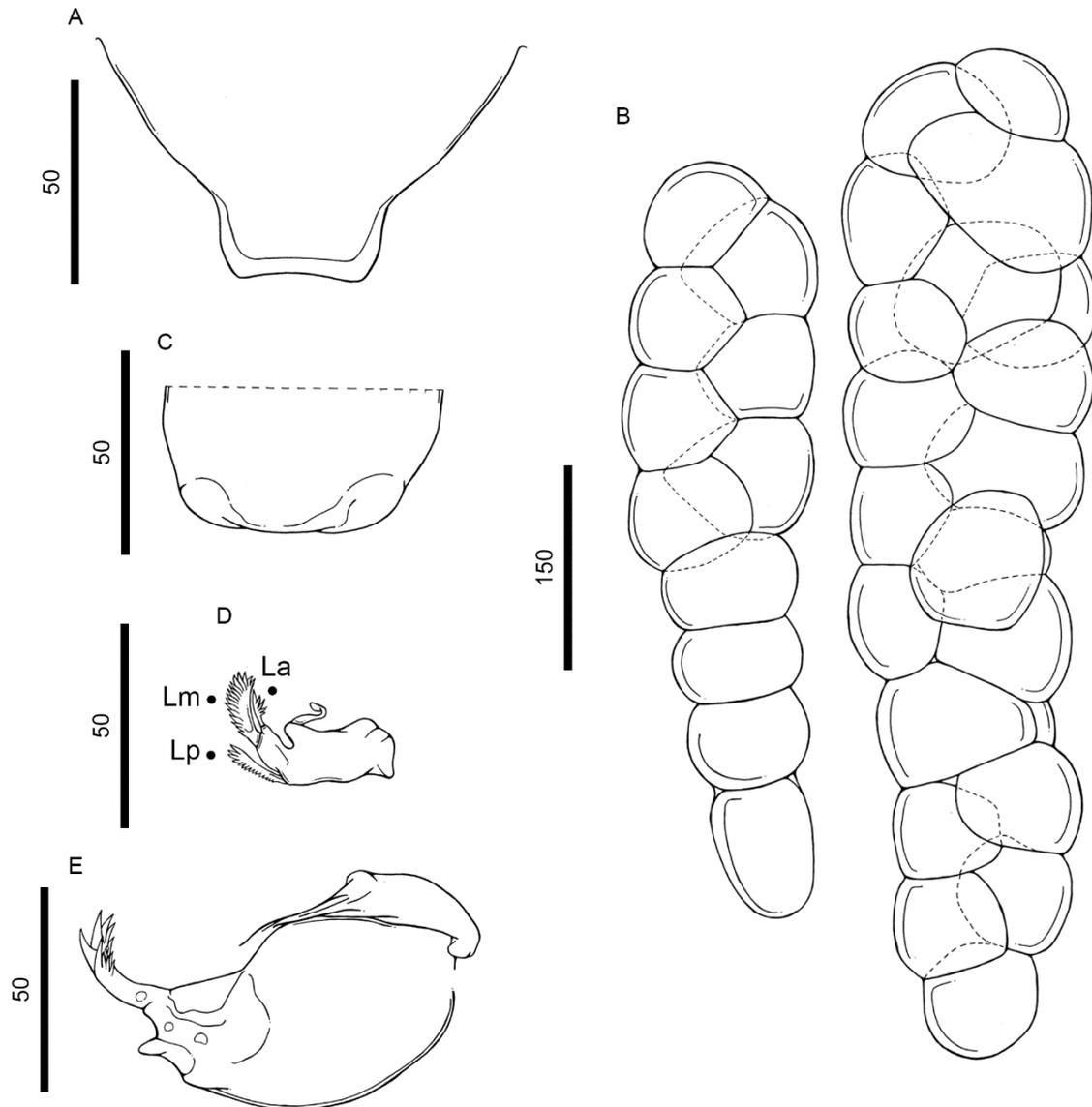
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 0; 0 – 0	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 3	0 – 0; 0 – 5



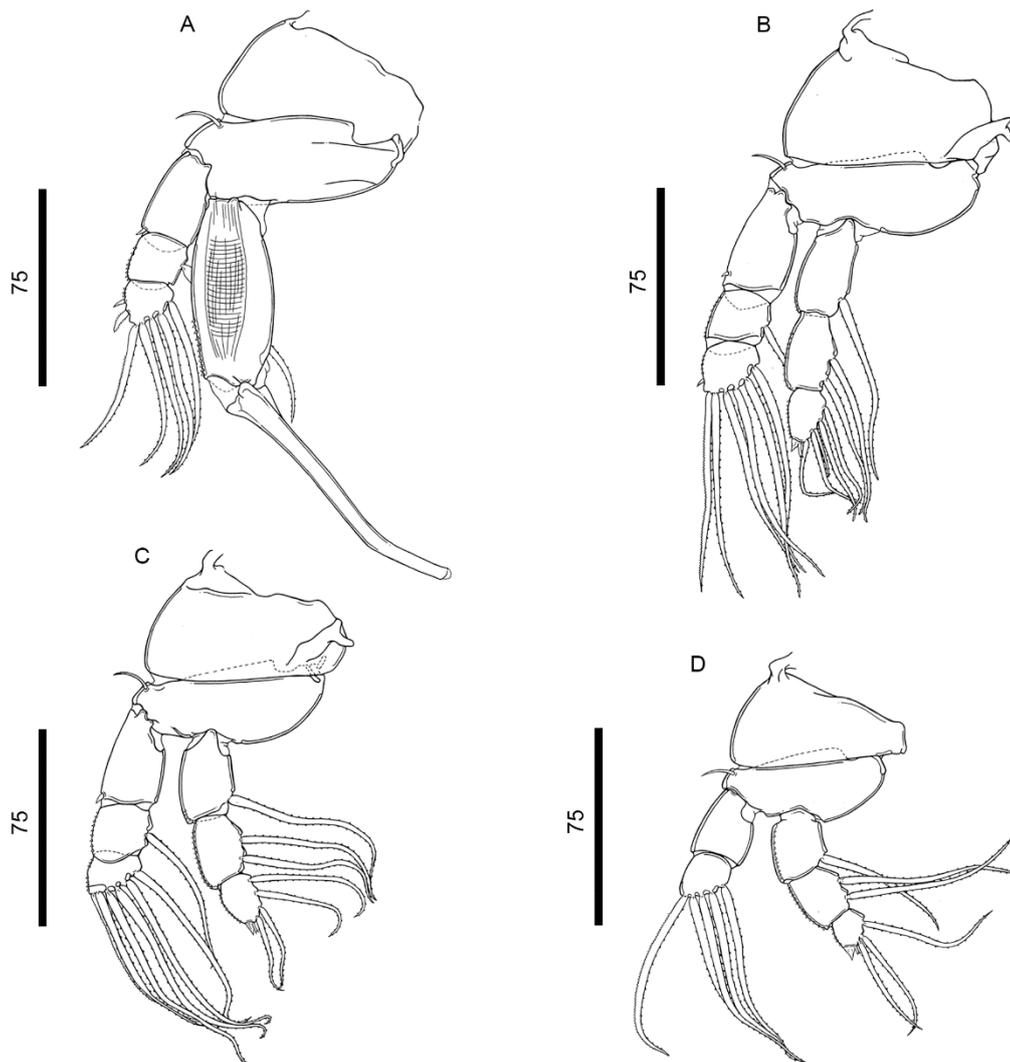
**Figura 28.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Cefalossoma, vista dorsal, com cerdas nas extremidades laterais (seta); **(C)** Articulação entre o cefalossoma e antena, vista ventral; **(D)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); **(E)** Somito genital-duplo, vista dorsal; e **(F)** Ramo caudal, vista ventral. **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II. **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 29.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): **(A)** Urossoma completo, vista ventral; **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; e **(C)** Antenas, segundo segmento endopodal com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 30.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): (A) Labrum; (B) Saco de ovos, variação na disposição dos ovos; (C) Parede ventral do cefalossoma; (D) Mandíbula; e (E) Maxílula. **La** = lâmina anterior. **Lm** = lâmina média. **Lp** = lâmina posterior. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 31.** *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Cyphocharax modestus* (Fernández-Yépez, 1948): (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** As espécies dos gêneros *Acusicola*, *Amplexibranchius* e *Miracetyma* possuem um tipo particular de estratégia de fixação nas brânquias de seus hospedeiros (El-Rashidy, 1999). Essa estratégia é nomeada de “mecanismo de intertravamento” e é caracterizada pelo envolvimento e travamento das antenas ao redor do filamento branquial, sem que ocorra a penetração dos tecidos do filamento (El-Rashidy, 1999). Essas espécies também possuem um tipo particular de antena, que é caracterizada por possuir: (1) primeiro segmento endopodal longo, sendo cerca de três até quatro vezes mais longo do que os demais segmentos da antena; (2) segundo segmento endopodal com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena; (3) garra pequena; e (4) todos os segmentos endopodais parcialmente recobertos por

uma cutícula membranosa hialina. Esse tipo de antena é exclusiva das espécies de *Acusicola*, *Amplexibranchius* e *Miracetyma*, o que permite um fácil reconhecimento das espécies pertencentes a esses gêneros.

Apesar de possuir o mesmo tipo de antena e estratégia de fixação, *Miracetyma* difere de *Acusicola* e *Amplexibranchius* devido a morfologia do endopodito da primeira perna. Em *Miracetyma*, o segundo segmento do endopodito é longo e delgado, possuindo um formato similar ao de uma agulha, sem espinhos e setas (Malta, 1993a,b; Malta, 1994). Em *Amplexibranchius* se observa um afilamento nesse mesmo segmento, bem como a perda das setas, porém este difere do segmento presente em *Miracetyma* por possui um formato mais cilíndrico e ser armado de espinhos (Thatcher & Paredes, 1985). Em contrapartida, em *Acusicola* se observa a presença de um segmento similar ao dos demais ergasilídeos (não afilado e armado com setas e espinhos) (El-Rashidy, 1999; El-Rashidy & Boxshall, 1999).

Devido ao tipo de antena e a morfologia do endopodito da primeira perna, os ergasilídeos encontrados nas brânquias de *C. modestus* foram identificados como pertencentes a *Miracetyma*. Dentre as três espécies conhecidas de *Miracetyma* (*Miracetyma etimaruya* Malta, 1993, *Miracetyma kawa* Malta, 1994 e *Miracetyma piraya* Malta, 1994), os espécimes se assemelharam à espécie-tipo, *M. etimaruya*, por apresentarem o primeiro segmento endopodal da primeira perna retângular e com espínulos na margem externa, antena com membrana cuticular cobrindo a margem interna do primeiro segmento endopodal e metade do segundo segmento, e ramo caudal com uma projeção espiniforme distal.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Pseudovaigamus* Amado, Ho & Rocha, 1995

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo e três somitos abdominais livres. Ramo caudal com lóbulo distal e três setas nuas. Rostrum armado com espinho rostral; espinho pontiagudo e com alargamento anterior. Antênula com seis segmentos. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase (primeiro segmento) e três segmentos endopodais (segundo ao quarto segmento); e uma garra terminal, curvada. Aparato bucal consistindo em mandíbulas, maxílulas e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxílula pequena e não ornamentada. Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, não ornamentada; base com várias cerdas ao longo da margem interna. Cefalotórax armado com um par de estiletos dorso-laterais (retroestiletos). Quatro pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao quarto par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito e exopodito trissegmentados; quarta perna com endopodito trissegmentado e exopodito bissegmentado. Quinta perna reduzida, representada por duas setas nuas. Saco de ovos unisseriado (Thatcher & Robertson, 1984; Amado et al., 1995).

*Pseudovaigamus* sp.

(Figuras 32–35)

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 8,8%.

*Abundância:* 34 espécimes.

*Abundância média:*  $0,4 \pm 0,2$ .

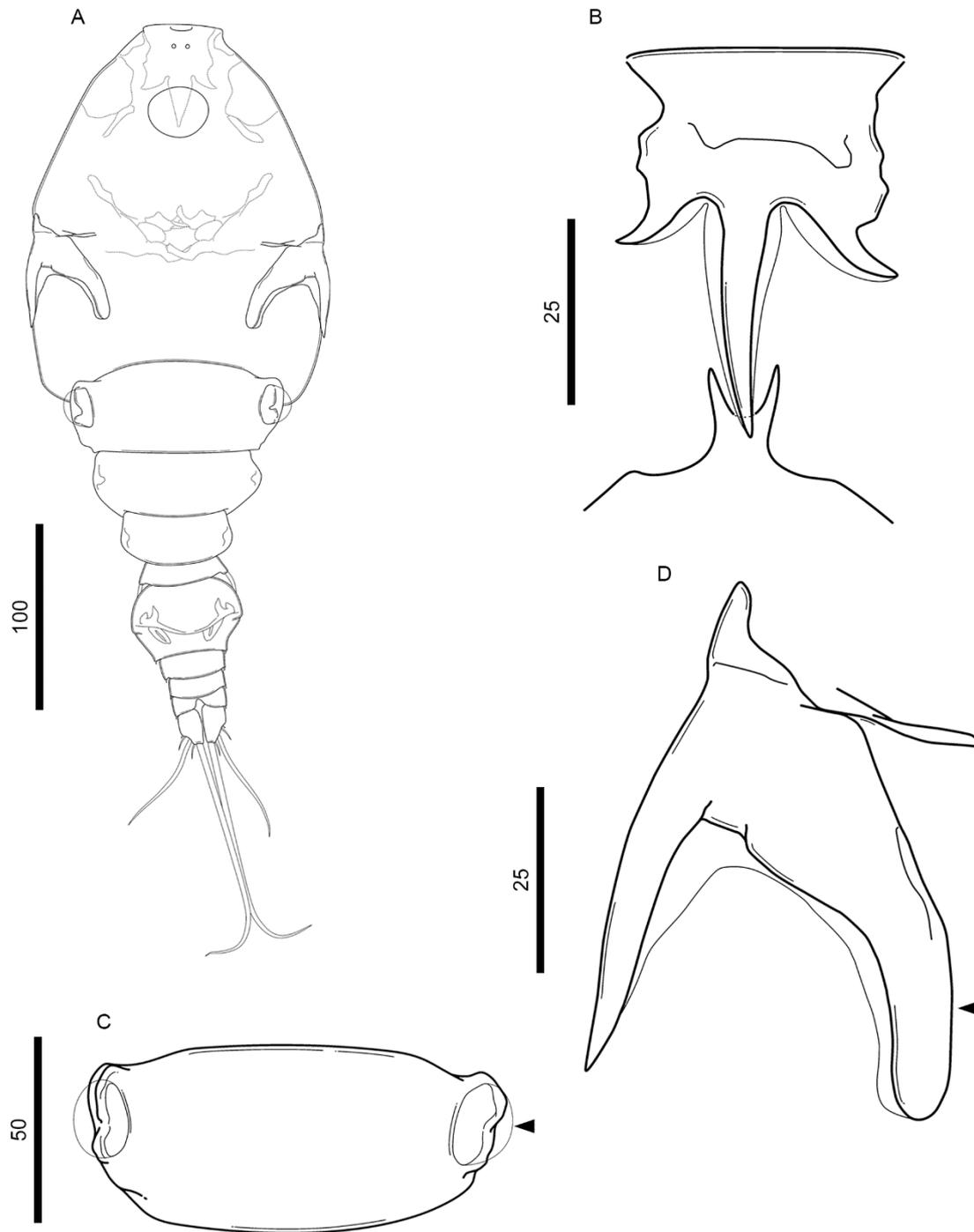
*Intensidade média de infestação:*  $4,2 \pm 1,8$  (1–14).

**Descrição (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito totalmente fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres. Cefalotórax ovoide, com rostrum bem desenvolvido e proeminente, par de estiletos dorso-laterais (= retroestiletos) e olho pigmentar dorsal. Rostrum armado com espinho rostral; espinho rostral com três pontas (medial e laterais); ponta central longa e reta, sendo cerca de três vezes maior do que as pontas laterais; pontas laterais pequenas e curvadas. Retroestiletos com projeção espatular lateral. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; terceiro e quarto somitos sem janelas tegumentares. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero menor e mais delgado que os somitos do prossoma, sem ornamentos. Somito genital-duplo mais largo do que longo, com um único espínulo em cada extremidade dorso-lateral. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado com um único espínulo em cada extremidade dorso-lateral; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal com um único espínulo lateral, armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e II pequenas, ventrais; seta II e IV inseridas posteriormente; seta IV longa, sendo cerca de duas vezes mais longa do que a seta II. Antênula com cinco segmentos; cada segmento armado com no mínimo duas setas; primeiro segmento com uma fissura na margem posterior; setas similares em formato (agudas e nuas), porém variando em comprimento e largura; fórmula setal: 9, 5, 3, 2,

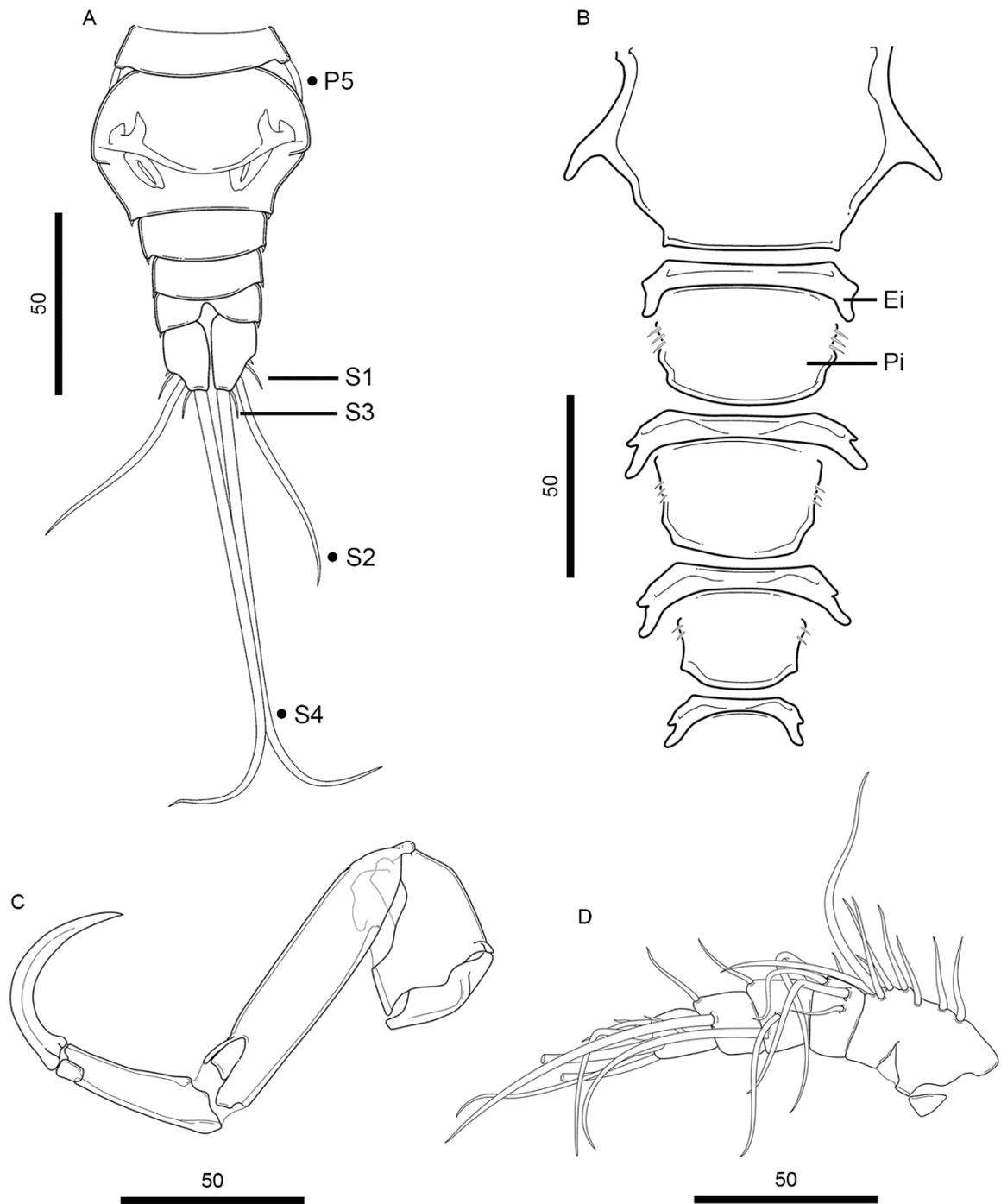
7 (total = 26 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; todos os segmentos sem ornamentos; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) longo e delgado, sendo cerca de duas vezes mais longo do que os demais segmentos; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido; e uma garra terminal; garra curvada, sem fossa. Aparelho bucal consistindo de mandíbula, maxílula e maxíla; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); lâmina anterior mais larga posteriormente, sem cerdas na margem posterior; lâmina posterior mais longa e delgada do que a lâmina anterior, sem cerdas; maxílula circular, não ornamentada; mandíbula com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com um poro próximo do ponto de inserção da base; base ornamentada com cerdas distais. Quatro pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa com espínulo lateral; base com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos, não ornamentados; segundo segmento (= segmento distal) longo, sendo cerca de duas vezes mais longo do que o primeiro, armado com dois espinhos simples (não serrilhados); espinho lateral com dilatação distal; e cinco setas plumosas; exopodito com três segmentos; todos os segmentos não ornamentados; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos simples (não serrilhados); espinho distal dilatado posteriormente; e cinco setas plumosas. Segunda e terceira perna; coxa com dois espínulos laterais; base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; demais segmentos, não ornamentados; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um único espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos, não ornamentados; terceiro segmento (= segmento distal) com seis setas plumosas, sem espinhos. Quarta perna; coxa com dois espínulos laterais; base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal), sem ornamentos; segundo segmento (= segmento médio) com um espinho pequeno na margem externa e duas setas plumosas na margem interna; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos pequenos e três setas plumosas; exopodito com dois segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal), sem ornamentos; segundo segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos pequenos e cinco setas plumosas. Quinta perna reduzida, representada por duas setas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela XI. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentações. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentos. Três placas interpodais (quarta placa ausente); primeira e segunda placas ornamentadas com espínulos laterais, sem poros laterais. Saco de ovos unisseriado.

**Tabela XI.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasito de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803. Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

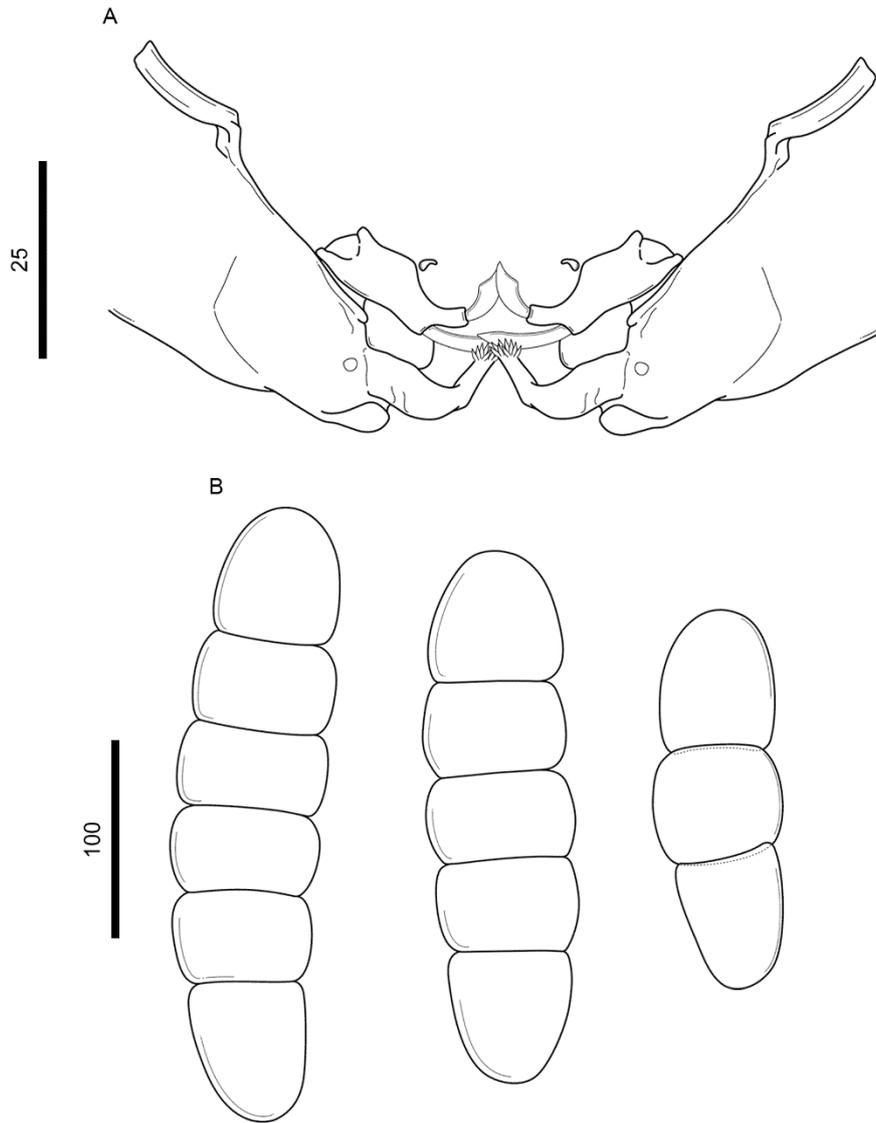
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; II – 5	0 – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	0 – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	0 – 0; 0 – 1; 0 – 6
Quarta perna	0 – 0	1 – 0	0 – 0; II – 5	0 – 0; I – 1; II – 3



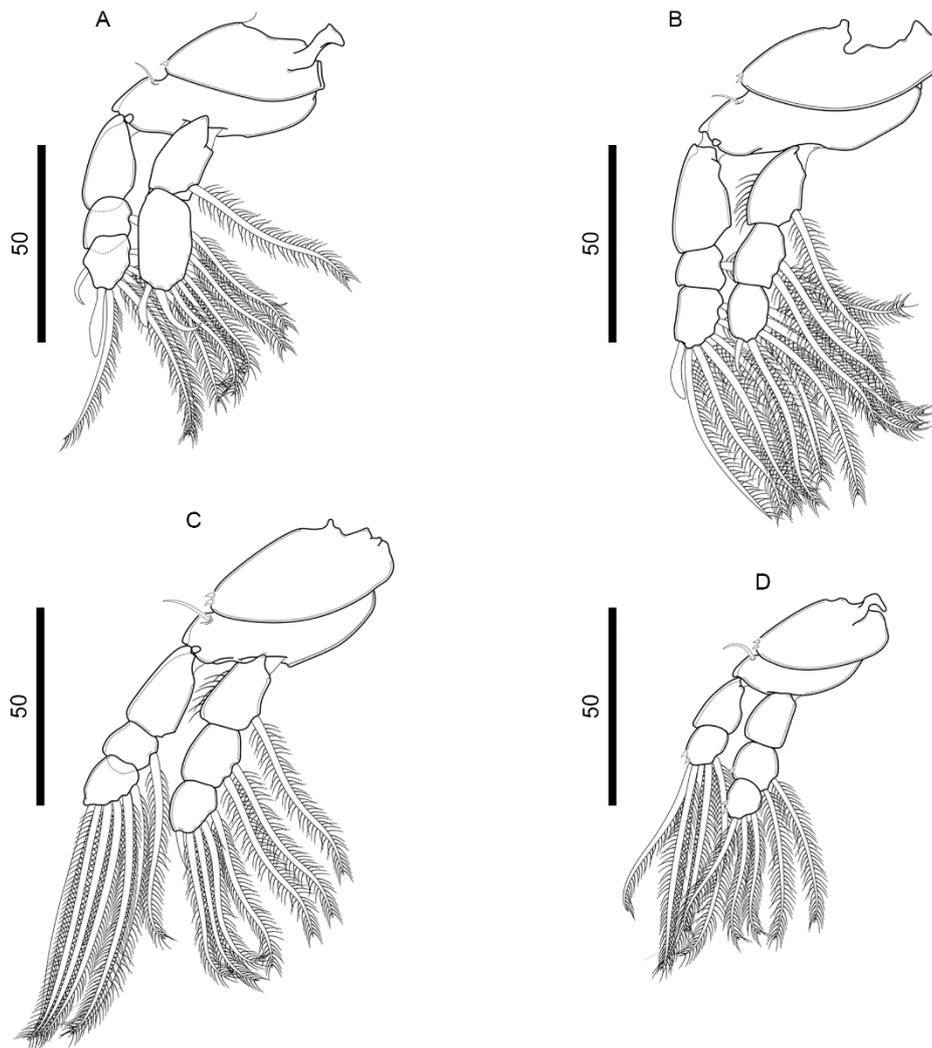
**Figura 32.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Corpo, vista dorsal; **(B)** Rostrum com espinho rostral trífido, vista ventral; **(C)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares em cada extremidade lateral (seta); e **(D)** Retroestilete com projeção espatular acessória (seta). Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 33.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: **(A)** Urossoma completo, vista dorsal, cada segmento com um espinho lateral (seta); **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; **(C)** Antena; e **(D)** Antênula. **Ei** = esclerito intercoxal. **P5** = quinta perna. **Pi** = placa intepodal. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 34.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Aparelho bucal completo; e (B) Saco de ovos: variações no tamanho e na quantidade de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 35.** *Pseudovaigamus* sp. – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803: (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Quarta perna. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** Thatcher & Robertson (1984) descreveram o gênero *Vaigamus* com base em machos e fêmeas de duas espécies de copépodes, *Vaigamus retrobarbatus* Thatcher & Robertson (1984) (espécie-tipo) e *Vaigamus spinicephalus* Thatcher & Robertson (1984), coletados em amostras de plâncton de lagos da região Amazônica. Ambas as espécies possuem o cefalotórax armado com retroestiletos dorso-laterais e rostrum com espinho rostral. Entretanto, essas duas espécies se distinguem uma da outra por apresentarem números diferentes de segmentos em ambos os ramos (endopodito e exopodito) da quarta perna, sendo: endopodito com dois segmentos e exopodito com um segmento em *V. retrobarbatus*, e endopodito com três segmentos e exopodito com dois segmentos em *V. spinicephalus*.

Adicionalmente, *V. spinicephalus* difere de seu congênere por possuir espinho rostral com alargamento anterior (ao invés de espinho simples, ou sem alargamento, como em *V. retrobarbatus*) e ramo caudal com um lóbulo distal, recoberto com espínulos (ao invés de ramo caudal sem lóbulo como em *V. retrobarbatus*). Devido a essas diferenças, Amado et al. (1995) propõem a criação de um novo gênero, *Pseudovaigamus*, com base em *V. spinicephalus*. Atualmente, *Pseudovaigamus spinicephalus* (Thatcher & Robertson, 1984) é única espécie desse gênero.

Os espécimes encontrados nas brânquias de *P. maculatus* foram identificados como pertencentes à *Pseudovaigamus*, por apresentarem, além do cefalotórax armado com retroestiletos e rostrum com espinho rostral, antena com uma única garra terminal e a quarta perna com endopodito com três segmentos e exopodito com dois segmentos. No entanto, esses espécimes diferem de *P. spinicephalus*, por possuírem: (1) espinho rostral trífido (ao invés de espinho rostral com uma única ponta); (2) ramo caudal sem lóbulo distal (ao invés de ramo caudal com lóbulo distal); (3) antênula com cinco segmentos (ao invés de seis segmentos); (3) endopodito e exopodito da primeira e segunda perna, ambos com espinho com alargamento distal (ao invés de espinhos simples, sem alargamento). Adicionalmente, esses espécimes também se distinguem da espécie-tipo por apresentarem retroestiletos com porção medial longa, sendo tão longa quanto o comprimento total do estilete (ao invés de retroestiletos com porção medial prolongada, porém menor do que o comprimento total do estilete). Devido essas diferenças morfológicas, conclui-se que *Pseudovaigamus* sp. seja uma nova espécie para este gênero.

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Classe Crustacea Brünnich, 1772

Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834

Família Ergasilidae Burmeister, 1835

Gênero *Rhinergasilus* Boeger & Thatcher, 1988

Corpo ciclopiforme, compreendendo prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma consistindo de cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres (segundo ao quarto somito). Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo e três somitos abdominais livres. Ramo caudal armado com quatro setas nuas. Antênula com seis segmentos; primeiro e segundo segmentos parcialmente fusionados. Antena com quatro segmentos, compreendendo coxobase (primeiro segmento) e três segmentos endopodais (segundo ao quarto segmento) e uma garra terminal, curvada. Aparato bucal consistindo de mandíbulas, maxílulas e maxilas. Mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior). Maxílula sem ornamentos. Maxila bissegmentada, compreendendo sincoxa (primeiro segmento) e base (segundo segmento); sincoxa robusta, sem ornamentos; base com várias cerdas distais. Três pares de pernas natatórias birremes (primeiro ao terceiro par de pernas); primeira perna com endopodito bissegmentado e exopodito trissegmentado; segunda e terceira pernas, ambas com endopodito e exopodito trissegmentados. Quarta e quinta perna reduzidas, ambas representadas por setas nuas. Saco de ovos unisseriado (Boeger & Thatcher, 1988).

**Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Characiformes: Characidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 63%.

*Abundância:* 248 espécimes.

*Abundância média:*  $2,5 \pm 0,3$ .

*Intensidade média de infestação:*  $4,1 \pm 0,4$  (1 – 15).

*Intensidade média de infestação:*  $12 \pm 5,7$  (1–49).

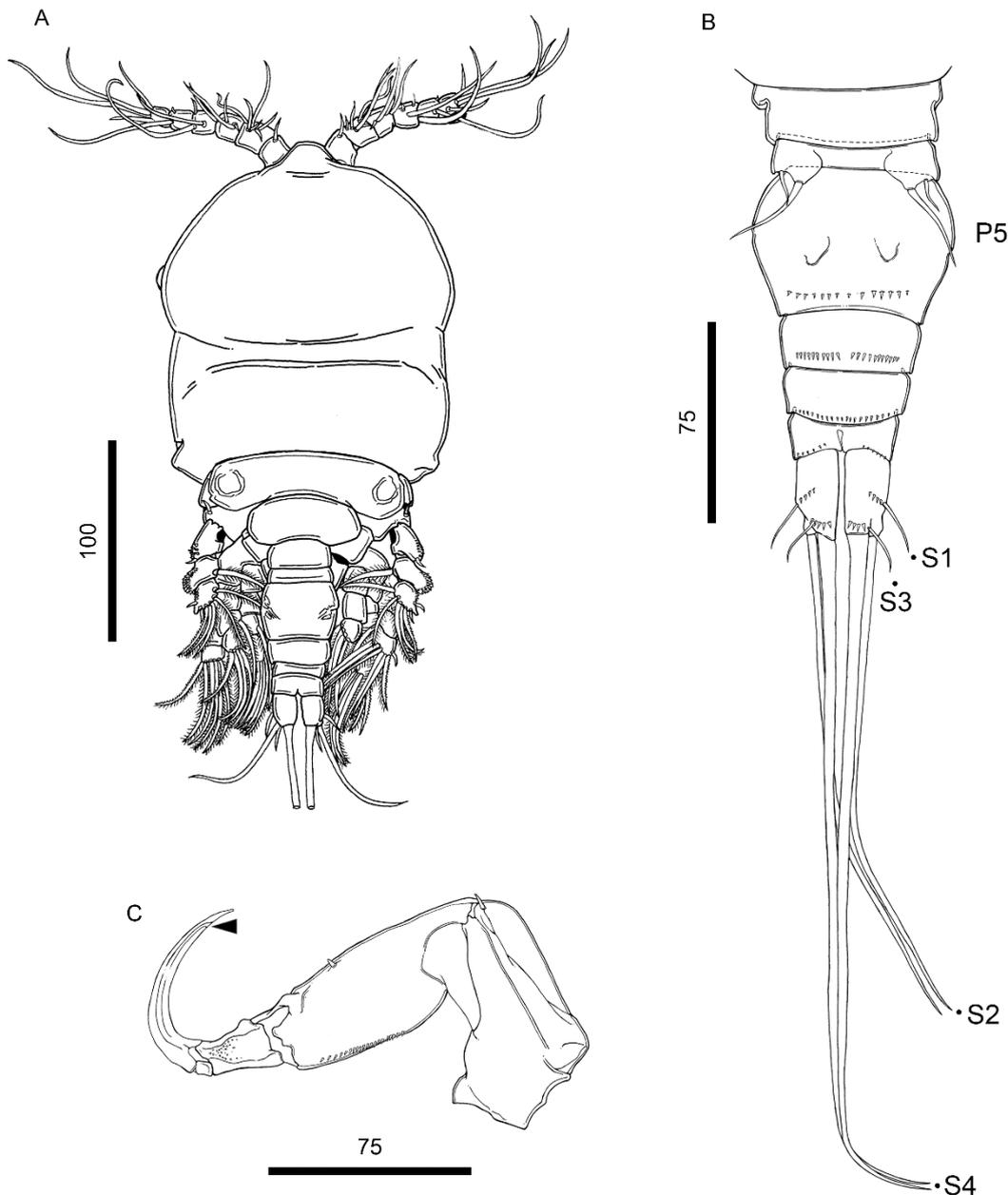
*Espécimes depositados:* Holótipo, INPA PA 309-1; parátipos, INPA 309-2 até 309-5.

*Registro no Zoobank:* urn:lsid:zoobank.org:pub:FAE7C164-50E2-4969-83D3-E30A23BB1B74.

**Diagnose (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Segundo segmento da antena (= primeiro segmento endopodal) ornamentado com uma fileira de espínulos na margem externa e um único espinho na margem interna; terceiro segmento (= segmento distal) do exopodito da primeira perna com uma projeção digitiforme distal; quarta perna ausente; quinta perna reduzida, representada por duas setas; primeira placa interpodal não ornamentada com espínulos; segunda e terceira placas, ambas ornamentadas com espínulos ventralmente; saco de ovos multiseriados. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela XIII.

**Tabela XII.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Rhinergasilus digitus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6



**Figura 36.** *Rhinergasilus digitus* Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2020 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): (A) Corpo completo, vista dorsal; (B) Urossoma completo, vista ventral; e (C) Antena, garra com fossa na margem interna (seta). P5 = quinta perna. S1 = seta I. S2 = seta II; S3 = seta III. S4 = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** O gênero *Rhinergasilus* foi proposto por Boeger & Thatcher (1988) com base nos ergasilídeos encontrados nas narinas de *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858 (= *Serrasalmus nattereri*) (Characiformes, Serrasalmidae) coletados na região Amazônica. Atualmente, esse gênero aloca uma única espécie, *Rhinergasilus piranhus* Boeger & Thatcher, 1988 (espécie-

tipo), que pode ser distinguida dos demais ergasilídeos por possuir a seguinte combinação de características: (1) cefalotórax ciclopiforme, com segmentos bem definidos e sem alongamento (ou pescoço); (2) retroestiletos ausentes; (3) urossomitos livres, não fusionados; (4) endopodito da primeira perna com 2-segmentos; e (4) quarta e quinta perna, ambas reduzidas e representas por setas.

Desde sua descrição, *R. piranhus* foi reportado parasitando as narinas de duas outras espécies de Serrasalmidae, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) e *Serrasalmus altispinis* Mercky, Jégu & Santos, 2000, duas espécies de Acestrorhynchidae, *Acestrorhynchus lacustris* (Lütken, 1875) e *Acestrorhynchus falcirostris* (Cuvier, 1819), e uma espécie de Prochilodontidae, *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829 (Lacerda et al., 2007; Takemoto et al., 2009; Murrieta-Morey & Malta, 2016; Arévalo et al., 2018). Com exceção do relato para *Acestrorhynchus lacustris*, todos os demais registros de *R. piranhus* ocorreram em peixes da região Amazônica (Rio Purus e Rio Solimões). Outros espécimes, identificados somente até o nível de gênero, foram reportados para as narinas de *Pygocentrus piraya* (Cuvier, 1819) para o reservatório de Três Marias, Minas Gerais, sendo o primeiro registro desse gênero parasitando uma piranha fora da região Amazônica.

Os espécimes encontrados nas brânquias de *Astyanax fasciatus* (presente estudo) foram identificados como pertencentes a *Rhinergasilus*, por possuírem todas as características diagnóstico propostas para este gênero (citadas acima), com exceção da redução da quarta perna, uma vez que nesses espécimes essa perna é inexistente (ao invés de reduzida e representada por uma seta, como descrito para *R. piranhus*). Apesar dessa diferença, os espécimes foram identificados como pertencentes ao gênero *Rhinergasilus*, sendo então proposta uma nova espécie, *Rhinergasilus digitus*, para alocação desses espécimes. Essa nova espécie foi proposta e descrita concomitantemente a realização do presente projeto.

*Rhinergasilus digitus* difere de *R. piranhus* e *Rhinergasilus* sp.1 (descrita a seguir, neste mesmo estudo) por possuir as seguintes características: (1) segundo segmento endopodal da antena com uma fileira de espínulos na margem externa e um espinho único espinho na margem interna (ao invés do segmento não apresentar nenhum ornamento); (2) primeira perna com coxa e base, ambas não ornamentadas (ao invés de ambas com uma fileira transversal de espínulos ao longo da margem posterior); (3) terceiro segmento exopodal da primeira perna com um processo digitiforme (ao invés do terceiro segmento exopodal sem tal processo); (4) quarta perna ausente e quinta perna representada por duas setas (ao invés de quarta e quinta perna, ambas representadas por uma seta); e (5) segunda e terceira placa interpodal com espínulos, enquanto a primeira placa não possui tais ornamentos (ao invés de primeira e segunda placa

interpodal com espínulos, enquanto a terceira placa não possui ornamentos). Adicionalmente, *R. digitus* também difere de *R. piranhus* e *Rhinergasilus* sp.1 devido ao seu tamanho, que corresponde a cerca de duas vezes o tamanho observado nesses dois táxons.

*Rhinergasilus* sp.2 (descrita a seguir, neste mesmo estudo) foi o táxon que mais se assemelhou à *R. digitus*, uma vez que ambas os táxons possuem o segundo segmento da antena (= primeiro segmento endopodal) ornamentado com espínulos na margem externa e com um espinho único na margem interna, terceiro exopodito da primeira perna com uma projeção digitiforme, quarta perna ausente e quinta perna representada por duas setas. Apesar das semelhanças, *R. digitus* difere de *Rhinergasilus* sp.2 por apresentar as seguintes características: (1) Garra da antena relativamente pequena, sendo menor do que o comprimento da coxobase e do primeiro segmento endopodal (ao invés de garra longa, sendo maior do que todos os segmentos da antena); (2) terceiro segmento (= segmento distal) do endopodito da segunda perna com um espinho distal (ao invés de segmento sem espinho); (3) terceira placa interpodal presente e ornamentada com espínulos (ao invés de terceira placa ausente).

Devido as diferenças morfológicas em relação a todos os seus congêneres, concluímos no decorrer do presente estudo que os espécimes encontrados nas brânquias de *A. fasciatus* deveriam ser descritos como uma nova espécie de *Rhinergasilus*.

#### *Rhinergasilus* sp.1

(Figuras 37–38)

#### **Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Characiformes: Characidae).

*Sítio de infestação:* Narinas.

*Prevalência:* 32,5%.

*Abundância:* 177 espécimes.

*Abundância média:*  $1,4 \pm 0,4$ .

*Intensidade média de infestação:*  $4,3 \pm 1,2$  (1–39).

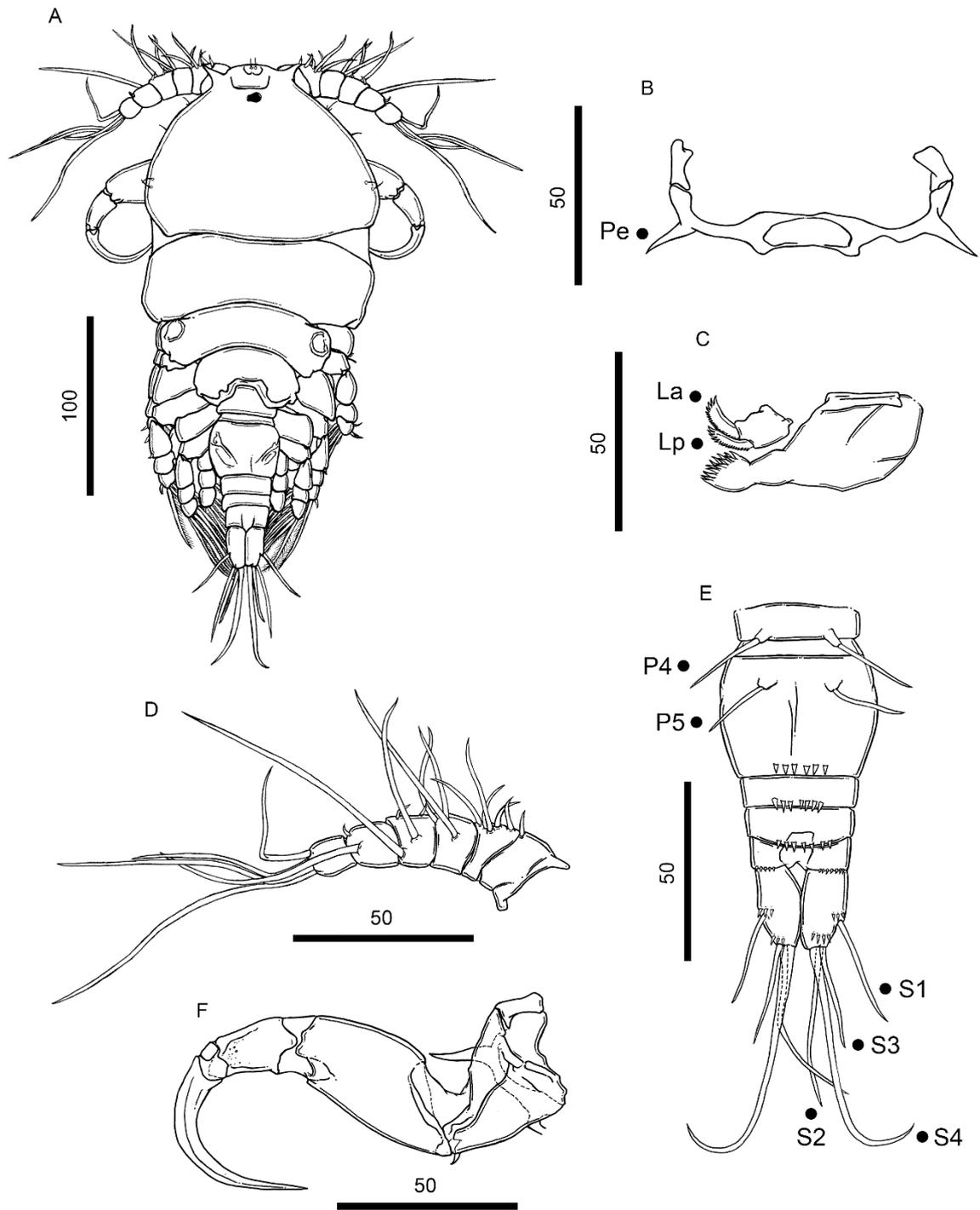
**Descrição (baseado em 10 espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito separado do cefalossoma dorsalmente por uma articulação não funcional, mas fusionado ventralmente; e três somitos pedígeros livres. Cefalossoma com duas projeções espiniformes dorsais ao ponto de inserção das antênulas, olho pigmentar dorsal;

superfície dorsal ornamentada com cerdas ao longo das margens laterais e com um par de cerdas na margem anterior. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; quarto somito reduzido, menor e mais delgado do que os demais somitos do prossoma. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo, e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero reduzido, similar em comprimento e largura ao quarto somito do prossoma. Somito genital-duplo retângular, com extremidades laterais arredondadas, ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito); cada somito ornamentado ventralmente com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com duas fileiras de espínulos; cada fileira localizada imediatamente anterior ao ponto de inserção das setas ventrais (seta I e III); e armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III, ventrais; seta II e IV inseridas posteriormente; seta IV longa, sendo cerca de 1.5 vezes mais longa do que a seta II. Antênula com seis segmentos; primeiro e segundo segmento livres, não fusionados; fórmula setal: 1, 5, 3, 4, 2, 4 (total = 19 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) com um espinho distal; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) triangular e curto, sendo cerca de 2 vezes menor do que o primeiro segmento endopodal, sem ornamentos; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e uma garra terminal; garra curvada, sem fossa. Base da antena com projeções espiniformes laterais. Aparelho bucal consistindo de mandíbula e maxila; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); ambas as lâminas com cerdas na margem posterior; maxila com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, sem ornamentos; base ornamentada com várias cerdas distais. Maxílula, ausente. Três pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno) e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa com espínulos (3–4 espínulos) na margem posterior, e com três espínulos laterais; base com espínulos (9 espínulos) na margem posterior, e com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos; ambos os segmentos com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) com extremidade posterior arredondada, armado com três setas plumosas, sem espinhos; exopodito com dois segmentos; terceiro segmento (= segmento distal) armado com dois espinhos simples (não serrilhados) e cinco setas plumosas.

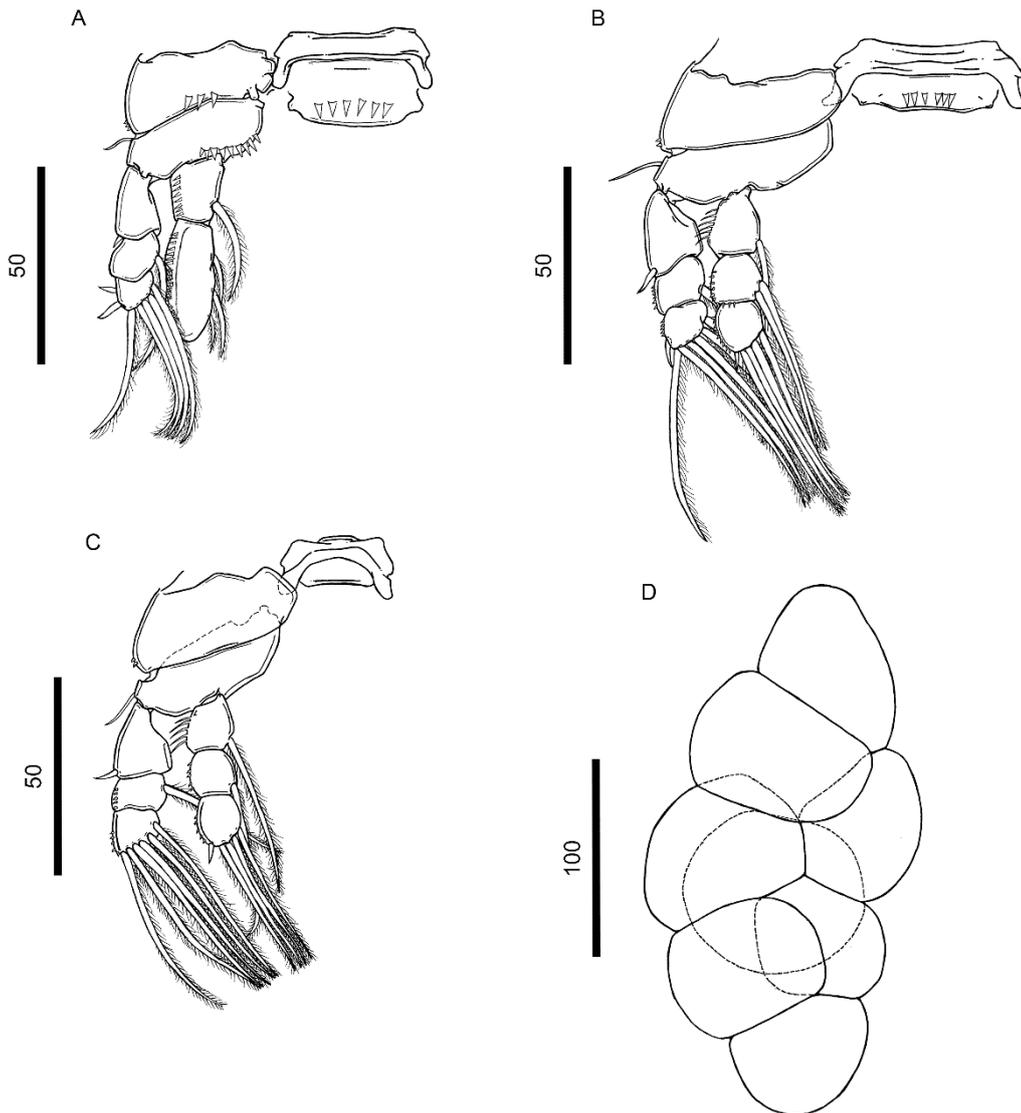
Segunda perna; coxa com espínulos laterais; base com seta lateral; endopodito com três segmentos; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; segundo e terceiro segmento, ambos ornamentados com espínulos; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos; segundo e terceiro segmentos com espínulos na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho simples (não serrilhado) e seis setas plumosas. Terceira perna com as mesmas ornamentações descritas para a segunda perna, exceto pela ausência de espinho no terceiro segmento (= segmento distal) do exopodito. Quarta e quinta perna, ambas reduzidas e representadas por setas nuas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na Tabela XIII. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentações. Três placas interpodais (quarta placa ausente); primeira e segunda placas, ambas com fileira transversal de espínulos; terceira placa, sem ornamentos. Saco de ovos multisseriado.

**Tabela XIII.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Rhinergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasito de narinas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 3	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 1; 0 – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6



**Figura 37.** *Rhinergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): **(A)** Corpo completo, vista dorsal; **(B)** Suporte da antena, vista ventral; **(C)** Aparelho bucal, vista ventral; **(D)** Antênula; **(E)** Urossoma completo, vista ventral; e **(F)** Antena. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **P4** = quarta perna. **P5** = quinta perna. **Pe** = projeção espiniformes. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 38.** *Rhinergasilus* sp.1 – fêmea adulta, parasita de narinas de *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819): **(A)** Primeira perna; **(B)** Segunda perna; **(C)** Terceira perna; e **(D)** Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentários:** Os espécimes encontrados nas narinas de *Astyanax fasciatus* (presente estudo) foram identificados como pertencentes a *Rhinergasilus*, por possuírem todas as características diagnóstico descritas para este gênero, como: (1) cefalotórax ciclopiforme, com segmentos bem definidos e sem alongamento (ou pescoço); (2) retroestiletes ausentes; (3) urossomitos livres, não fusionados; (4) endopodito da primeira perna com dois segmentos; e (4) quarta e quinta perna, ambas reduzidas e representas por setas. Adicionalmente, *Rhinergasilus* sp.1 se assemelha a *R. piranhus* (espécie-tipo) devido ao seu tamanho e por possuir as mesmas ornamentações descritas para essa espécie (p. ex.: espínulos na coxa e base da primeira perna e

na primeira e segunda placa interpodal, entre outras). No entanto, *Rhinergasilus* sp.1 difere da *R. piranhus* por apresentar as seguintes características: (1) primeiro somito pedígero separado ventralmente do cefalossoma por uma articulação não funcional (ao invés de primeiro somito totalmente fusionado ao cefalossoma com em *R. piranhus*); (2) cefalossoma e o suporte da antena, ambos armados com um par de projeções espiniformes (ausentes em *R. piranhus*); e (3) saco de ovos multiseriado (ao invés de unisseriado).

No que se refere à *R. digitus* e *Rhinergasilus* sp.2 (espécie descrita a seguir, neste mesmo estudo), *Rhinergasilus* sp.1 difere destes por apresentar: (1) o segundo segmento da antena (= primeiro segmento endopodal) sem ornamentos (ao invés de ornamentado com espinho na margem interna e espínulos na margem externa); (2) segundo segmento (= segmento distal) do endopodito da primeira perna com três setas (ao invés de duas setas); (3) primeira e segunda placa interpodal, ambas ornamentadas com espínulos ventralmente (ao invés de primeira placa interpodal sem espínulos). Ademais, *Rhinergasilus* sp.1 também difere desses dois táxons por apresentar projeções espiniformes no cefalossoma e no suporte da antena, tais projeções não ocorrem nesses copépodes. Devidos as diferenças morfológicas acima citadas, concluímos que *Rhinergasilus* sp.1 representa uma nova espécie para esse gênero.

#### *Rhinergasilus* sp.2

(Figuras 39–41)

#### **Sumário taxonômico:**

*Hospedeiro tipo:* *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae).

*Sítio de infestação:* Brânquias.

*Prevalência:* 10,8%.

*Abundância:* 05 espécimes.

*Abundância média:*  $0,1 \pm 0,06$ .

*Intensidade média de infestação:*  $1,2 \pm 0,2$  (1–2).

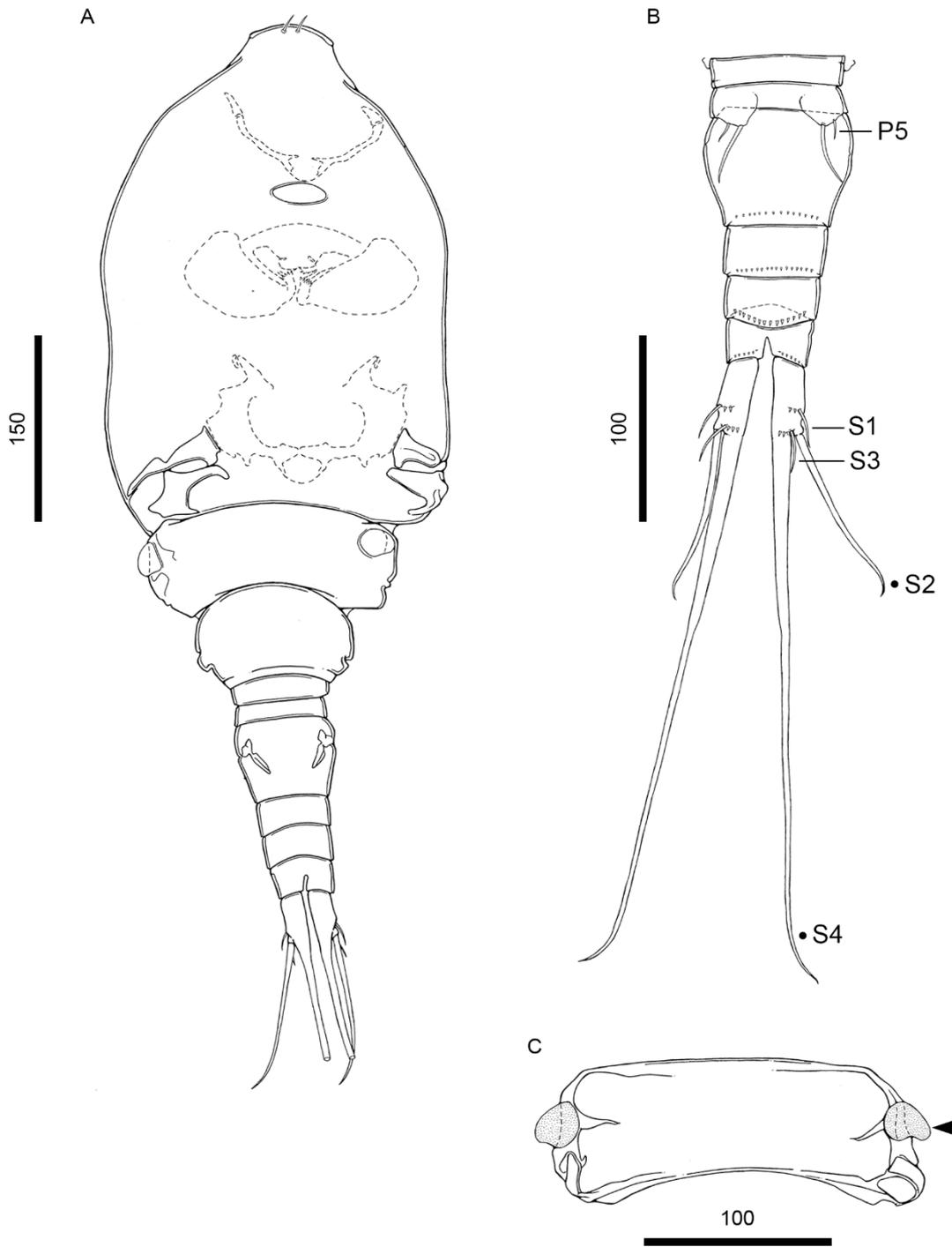
**Descrição (baseado em cinco espécimes fêmeas; machos não observados):** Corpo dividido em prossoma, urossoma e ramo caudal. Prossoma compreendendo cefalossoma e primeiro somito pedígero; primeiro somito totalmente fusionado ao cefalossoma; e três somitos pedígeros livres. Cefalotórax ornamentado com um par de cerdas na margem anterior. Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma

decrecente do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito); segundo somito com uma janela tegumentar em cada extremidade lateral do tergito; quarto somito reduzido, menor e mais delgado do que os demais somitos do prossoma. Urossoma composto pelo quinto somito pedígero, somito genital-duplo e três somitos abdominais livres. Quinto somito pedígero reduzido, similar em comprimento e largura ao quarto somito do prossoma. Somito genital-duplo mais largo anteriormente, diminuindo em largura posteriormente, margens laterais arredondadas, ornamentado com uma fileira transversal de espínulos. Somitos abdominais (primeiro ao terceiro) diminuindo em largura no eixo proximal-distal, de forma decrescente do mais anterior (primeiro somito) para o mais posterior (terceiro somito), todos os somitos ornamentados com uma fileira transversal de espínulos; terceiro somito (= somito anal) com uma incisão medial na margem posterior (= ânus). Ramo caudal ornamentado ventralmente com duas fileiras de espínulos; cada fileira localizada imediatamente anterior ao ponto de inserção das setas ventrais (seta I e III); e armado com quatro setas nuas (não pilosas); seta I e III reduzidas, ventrais; seta II e IV inseridas posteriormente; seta IV longa, sendo cerca de cinco vezes mais longa do que a seta II. Antênula com seis segmentos; fórmula setal: 1, 6, 4, 4, 2, 6 (total = 23 setas). Antena com quatro segmentos, consistindo de coxobase e três segmentos endopodais; coxobase (= primeiro segmento) robusta, com espinho distal; primeiro segmento endopodal (= segundo segmento) com espínulos na margem externa e um único espinho na margem interna; segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) triangular e curto, sem ornamentos; terceiro segmento endopodal (= quarto segmento) reduzido, sem ornamentos; e uma garra terminal; garra curvada e longa, sendo mais longa do que os demais segmentos da antena, com ponta arredondada e fossa na margem interna (côncava). Aparelho bucal consistindo de labrum, mandíbula e maxila; labrum truncado; mandíbula armada com duas lâminas (anterior e posterior); ambas as lâminas com cerdas na margem posterior; maxila com dois segmentos (sincoxa e base); sincoxa largo, com um poro imediatamente anterior a base, sem ornamentos; base com várias cerdas distais. Maxílula, ausente. Três pares de pernas natatórias birremes; cada perna consistindo de coxa, base, endopodito (ramo interno), e exopodito (ramo externo). Primeira perna; coxa sem ornamentos; base com projeção posterior, armada com uma seta lateral; endopodito com dois segmentos; ambos os segmentos com espínulos na margem externa; segundo segmento (= segmento distal) com extremidade posterior arredondada, armado com duas setas plumosas, sem espinhos; exopodito com três segmentos; todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna; terceiro segmento (= segmento distal) com uma projeção digitiforme, armado com dois espinhos, duas setas semi-plumosas (margem

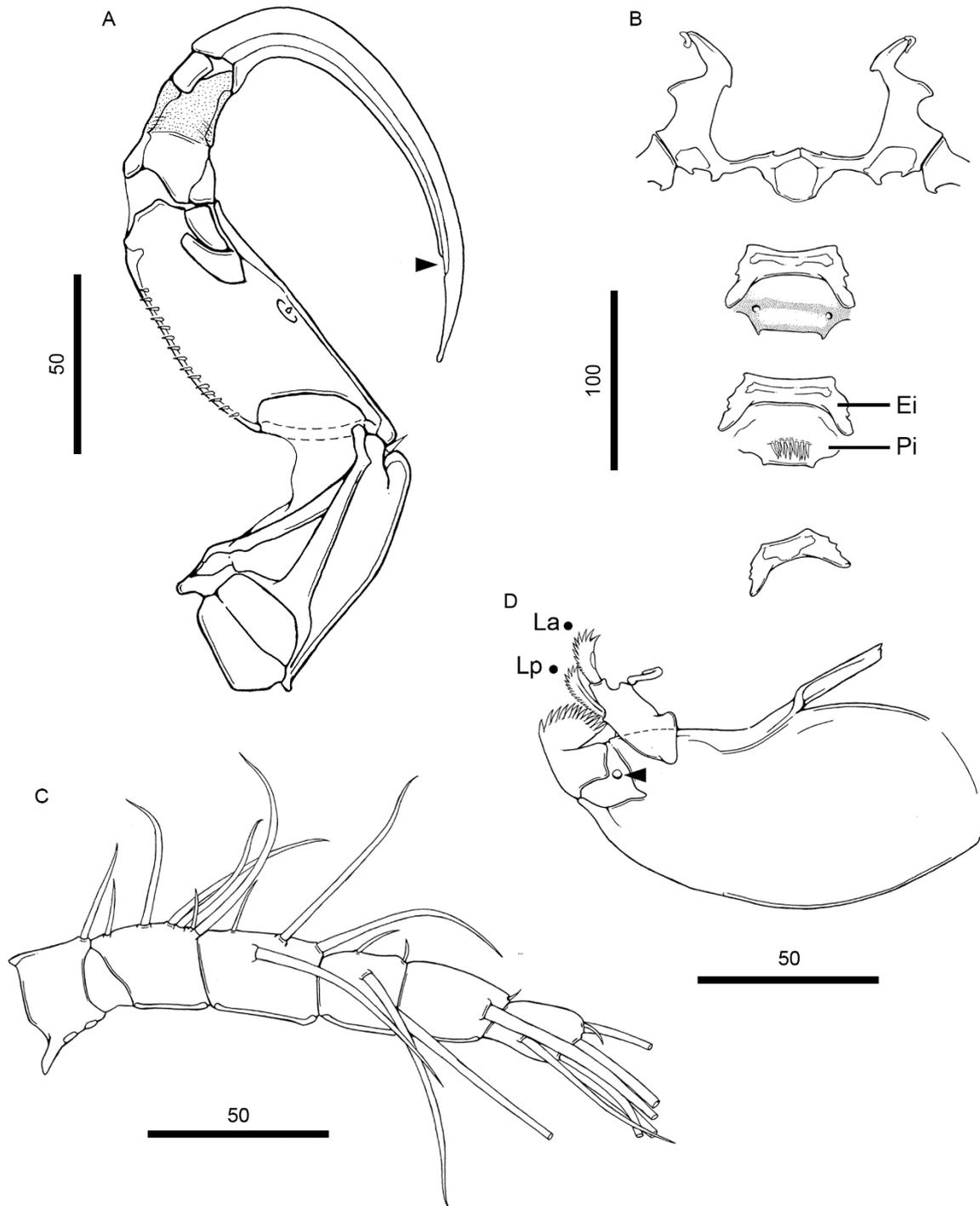
externa serrilhada) e três setas plumosas. Segunda perna; coxa com espínulos laterais (5 espínulos); base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna, armado com um espinho; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho, uma seta semi-plumosa (margem externa serrilhada) e cinco setas plumosas. Terceira perna; coxa sem ornamentos; base com uma seta lateral; endopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem externa; terceiro segmento (= segmento distal) armado com um espinho curvado e quatro setas plumosas; exopodito com três segmentos, todos os segmentos com espínulos na margem externa; primeiro segmento (= segmento proximal) com cerdas na margem interna, armado com um espinho; terceiro segmento (= segmento distal) armado com uma seta semi-plumosa (margem externa serrilhada) e cinco setas plumosas. Quarta perna, ausente. Quinta perna reduzida e representada por duas setas. Distribuição de espinhos e setas para cada segmento das pernas encontra-se resumido na tabela XIV. Escleritos intercoxais delgados, sem ornamentações. Duas placas interpodais (terceira ausente); Duas placas interpodais (terceira placa ausente); primeira placa com poros laterais e com duas projeções espiniformes na margem posterior; segunda placa com espínulos. Saco de ovos multisseriado.

**Tabela XIV.** Distribuição dos espinhos e setas das pernas natatórias de *Rhinergasilus* sp.3 – fêmea adulta, parasito de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837). Números romanos = espinhos. Números arábicos = setas.

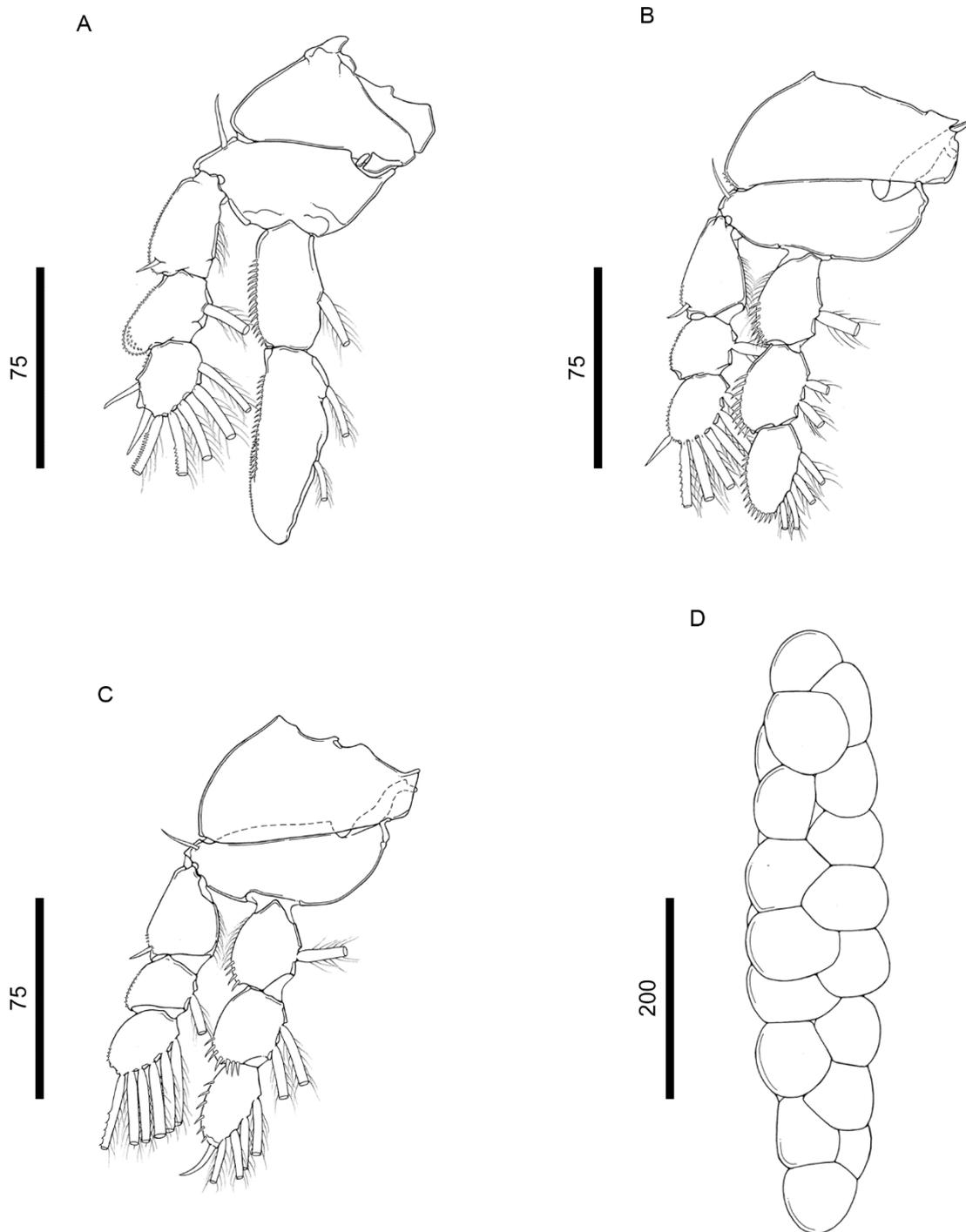
<b>Perna natatória</b>	<b>Coxa</b>	<b>Base</b>	<b>Endopodito</b>	<b>Exopodito</b>
Primeira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2	I – 0; 0 – 1; II – 5
Segunda perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; 0 – 4	I – 0; 0 – 1; I – 6
Terceira perna	0 – 0	1 – 0	0 – 1; 0 – 2; I – 4	I – 0; 0 – 1; 0 – 6



**Figura 39.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): **(A)** Corpo completo, vista dorsal; **(B)** Urossoma completo, vista ventral; e **(C)** Segundo somito pedígero, com janelas tegumentares laterais (seta). **P5** = quinta perna. **S1** = seta I. **S2** = seta II; **S3** = seta III. **S4** = seta IV. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 40.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): **(A)** Antena, garra com fossa na margem interna (seta); **(B)** Escleritos intercoxais e placas interpodais, vista ventral; **(C)** Antênula; e **(D)** Aparelho bucal, completo, sincoxa com poro próximo a inserção da base (seta). **Ei** = esclerito intercoxal. **La** = lâmina anterior. **Lp** = lâmina posterior. **Pi** = placa interpodal. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.



**Figura 41.** *Rhinergasilus* sp.2 – fêmea adulta, parasita de brânquias de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837): (A) Primeira perna; (B) Segunda perna; (C) Terceira perna; e (D) Saco de ovos. Escalas em micrômetros. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Comentário** Desde a proposta da espécie-tipo, *Rhinergasilus piranhus*, esta tem sido reportada parasitando diversas espécies de piranhas amazônicas (Narciso et al., 2020). No entanto, mais recentemente, espécimes desse gênero também vêm sendo reportadas parasitando as narinas e brânquias de peixes de outras famílias da ordem Characiformes, sendo elas: Acestrorhynchidae, Characidae (presente estudo) e Prochilodontidae (Narciso et al., 2020). Areválo et al. (2018) ao avaliarem a parasitofauna de *P. nigricans*, além de monogenéticos, também reportaram várias táxons de ergasilídeos, incluindo: *Amplexibranchius bryconis* Thatcher & Paredes, 1985, *Brasergasilus* sp.1, *Brasergasilus* sp.2, *Ergasilus urupaensis* Malta, 1993, *Miracetyma* sp. e *R. piranhus*. Com exceção de *E. urupaensis* que já havia sido reportado em *P. nigricans*, todos os demais ergasilídeos foram registrados pela primeira vez nessa espécie de peixe. Ademais, o registro de *R. piranhus* em *P. nigricans* foi o primeiro registro desse gênero de ergasilídeo em um peixe da família Prochilodontidae.

Os espécimes encontrados nas brânquias de *P. lineatus* (presente estudo) apresentaram as mesmas características diagnóstico citadas para as duas espécies de *Rhinergasilus* anteriormente descritas, *R. digitus* e *Rhinergasilus* sp.1, como: (1) cefalotórax cicloforme, com segmentos bem definidos e sem alongamento (ou pescoço); (2) retroestiletos ausentes; (3) urossomitos livres, não fusionados; e (4) endopodito da primeira perna com dois segmentos. Além disso, esses espécimes ainda apresentaram outras semelhanças para com a espécie, *R. digitus*, como: (1) segundo segmento endopodal da antena com uma fileira de espínulos na margem externa e um espinho único na margem interna; (2) terceiro segmento endopodal da primeira perna com um processo digitiforme; (3) seta I (= seta III) do ramo caudal diminuta, sendo cerca de cinco até 11 vezes menor do que as setas II e IV, respectivamente; e (4) primeira placa interpodal sem ornamentações.

Apesar das similaridades, os espécimes encontrados em *P. lineatus* foram reconhecidos como um táxon independente dos demais, *Rhinergasilus* sp.2, por possuir as seguintes diferenças em relação aos seus congêneres: (1) garra longa, sendo mais longa do que os demais segmentos da antena (ao invés de garra curta, menor do que o comprimento do primeiro segmento endopodal como em *R. digitus*, ou garra com o mesmo tamanho do primeiro segmento endopodal como em *R. piranhus* e *Rhinergasilus* sp.1); (2) terceiro segmento (= segmento distal) do endopodito da segunda perna sem espinho (ao invés de segmento armado com espinho); e (3) terceira placa interpodal ausente (ao invés de presente). Devido as diferenças morfológicas, concluímos que *Rhinergasilus* sp.2 também consiste de uma nova espécie para esse gênero.

### 4.3. Chave de identificação

Proposta de chave para identificação dos gêneros de ergasilídeos. A presente chave foi baseada na chave proposta por Narciso et al., (2019) e inclui todos os gêneros da família Ergasilidae, exceto *Anklobrachius* Thatcher, 1999. Este gênero foi considerado como *incertae sedis* por Boxshall & Halsey (2004), uma vez que a descrição de sua única espécie, *Anklobrachius marajoensis* Thatcher, 1999, foi baseada em um único indivíduo macho.

1A–Cefalossoma com alongamento pós-oral ou pré-oral (pescoço) .....	2
1B–Cefalossoma sem alongamento pós-oral ou pré-oral .....	5
2A–Região antenar (antênula e antena) do cefalossoma separada da região oral (aparato bucal) pelo pescoço; aparato bucal localizado posteriormente ao pescoço .....	3
2B–Região antenar e oral do cefalossoma não separados pelo pescoço; aparato bucal localizado anteriormente ao pescoço .....	4
3A–Somitos pedígeros e urossomitos bem-definidos, não fusionados; primeira perna com endopodito com três segmentos; exopodito da quinta perna com 1-segmento, segmento armado com duas setas .....	<i>Majalincola</i> Tang & Kalman, 2008
3B–Somitos pedígeros e urossomitos mal-definidos, sem segmentação externa clara; primeira perna com endopodito com dois segmentos; quinta perna reduzida, representada por uma seta .....	<i>Therodamas</i> Krøyer, 1863
4A–Quarta perna, ausente .....	<i>Mugilicola</i> Tripathi, 1960
4B–Quarta perna birreme, com endopodito com dois segmentos e exopodito com um segmento .....	<i>Paeonodes</i> Wilson, 1944
5A–Cefalotórax armado com um par de estiletes dorso-laterais (ou retroestiletes) .....	6
5B–Cefalotórax sem estiletes dorso-laterais (ou retroestiletes) .....	11
6A–Antena com uma única garra .....	7
6B–Antena com duas garras .....	8
7A–Quarta perna com endopodito com três segmentos e exopodito com dois segmentos .....	<i>Pseudovaigamus</i> Amado, Ho & Rocha, 1995
7B–Quarta perna com endopodito com dois segmentos e exopodito com um segmento .....	<i>Vaigamus</i> Thatcher & Robertson, 1984
8A–Retroestilete duplo, com processo espatular acessório .....	<i>Gamispatulus</i> Thatcher & Boeger, 1984
8B–Retroestiletes simples, sem processo espatular acessório .....	9

9A–Antênula com seis segmentos .....	<i>Gamidactylus</i> Thatcher & Boeger, 1984
9B–Antênula com cinco segmentos .....	10
10A–Rostrum armado com espinho rostral .....	Ergasilidae gen. sp.
10B–Rostrum sem espinho rostral .....	<i>Gamispinus</i> Thatcher & Boeger, 1984
11A–Quarta perna birreme .....	15
11B–Quarta perna reduzida ou ausente .....	12
12A–Quarto somito pedígero, quinto somito pedígero e somito genital-duplo fusionados para formar um tronco; segunda e terceira pernas com endopodito com dois segmentos .....	<i>Urogasilus</i> Rosim, Boxshall & Ceccarelli, 2013
12B–Quarto somito pedígero, quinto somito pedígero e somito genital-duplo livres, não fusionados; segunda e terceira pernas com endopodito com três segmentos .....	13
13A–Quarta perna ausente .....	<i>Brasergasilus</i> Thatcher & Boeger, 1983
13B–Quarta perna reduzida, representada por uma seta .....	14
14A–Primeira perna com endopodito e exopodito com três segmentos; primeiro segmento do endopodito com uma projeção espiniforme lateral .....	<i>Abergasilus</i> Hewitt, 1978
14B–Primeira perna com endopodito com dois segmentos e exopodito com três segmentos; primeiro segmento do endopodito projeção espiniforme lateral .....	<i>Rhinergasilus</i> Boeger & Thatcher, 1988
15A–Antena com segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) com um sulco medial para recebimento da garra da outra antena .....	16
15B–Antenas com segundo segmento endopodal (= terceiro segmento) sem sulco medial para recebimento da garra da outra antena .....	18
16A–Segundo segmento do endopodito da primeira perna com formato de bastão, longo e delgado, não armado com espinhos ou setas .....	<i>Miracetyma</i> Malta, 1993
16B–Segundo segmento do endopodito da primeira perna armado com no mínimo três elementos (espinhos e/ou setas) .....	17
17A–Segundo segmento do endopodito da primeira perna cilíndrico, terminando em três pequenas pontas, sem setas .....	<i>Amplexibranchius</i> Thatcher & Paredes, 1985
17B–Segundo segmento do endopodito da primeira perna armado com no mínimo cinco elementos (dois espinhos e três, ou mais, setas) .....	<i>Acusicola</i> Hewitt, 1978
18A–Antena com três garras .....	<i>Paraergasilus</i> Markevich, 1937
18B–Antena com uma ou duas garras .....	19
19A–Antena com duas garras .....	<i>Thersitina</i> Norman, 1905
19B–Antena com uma única garra .....	20

20A–Segmentos da antena recobertos por uma membrana cuticular hialina; ramo caudal com processo digitiforme distal .....	<i>Dermoergasilus</i> Ho & Do, 1982
20B–Segmentos da antena não recobertos por tal membrana cuticular; ramo caudal sem processo digitiforme .....	21
21A–Primeiro e segundo segmento endopodal da antena com um ou dois processos espiniformes na margem interna .....	<i>Prehendorastrus</i> Boeger & Thatcher, 1990
21B–Primeiro e segundo segmento endopodal da antena sem processos espiniformes na margem interna .....	22
22A–Antena com três segmentos; terceiro segmento endopodal ausente .....	23
22B–Antena com quatro segmentos; terceiro segmento endopodal presente .....	24
23A–Segunda e terceira pernas com endopodito com dois segmentos .....	<i>Duoergasilus</i> Narciso, Brandão, Perbiche-Neves & Silva, 2019
23B–Segunda e terceira pernas com endopodito com três segmentos .....	<i>Tiddergasilus</i> Marques & Boeger, 2018
24A–Antena com garra farpada, ou com processo espiniforme (farpa) na margem interna (côncova) .....	<i>Gauchergasilus</i> Montú & Boxshall, 2002
24B–Garra simples sem farpa na margem interna (côncova) .....	25
25A–Base da primeira perna com processo espiniforme entre os ramos (endopodito e exopodito); segundo segmento do exopodito da primeira perna com um espinho espatular largo .....	<i>Neoergasilus</i> Yin, 1956
25B–Base da primeira perna sem processo espiniforme; segundo segmento do exopodito da primeira perna sem espinho espatular .....	26
26A–Segundo segmento do endopodito da primeira perna longo, sendo cerca de duas vezes mais longos do que os demais segmentos .....	<i>Nipergasilus</i> Yamaguti, 1939
26B–Segundo segmento do endopodito da primeira perna com tamanho similar ao dos demais segmentos .....	27
27A–Primeiro ao quarto somito pedígero inflados e fusionados ao cefalossoma .....	<i>Tederedophilus</i> Rancurel, 1954
27B–Somitos pedígeros bem definidos, raramente todos fusionados .....	28
28A–Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) iguais em largura, ou com largura diminuindo pouco entre os somitos .....	<i>Sinergasilus</i> Yin, 1949
28B–Somitos pedígeros livres (segundo ao quarto) diminuindo em largura do mais anterior (segundo somito) para o mais posterior (quarto somito) .....	29

- 29A–Segundo segmento endopodal da antena menor do que a garra; primeiro e segundo segmentos endopodais sem espinhos (sensillum) na margem interna; garra recurvada ..... *Pindapixara* Malta, 1995
- 29B–Segundo segmento endopodal tipicamente mais longo do que a garra; primeiro e segundo segmentos endopodais com um ou dois espinhos (sensilla) na margem interna ..... *Ergasilus* von Nordmann, 1832

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dessa biodiversidade e do aumento do número de estudos em ictioparasitologia nas últimas décadas, diferentes autores salientam que o conhecimento atual sobre a fauna de crustáceos parasitos de peixes ainda é pequeno (Boxshall & Defaye, 2008; Taborda et al., 2016). Atualmente, levantamentos indicam que menos de 10% dos peixes que ocorrem no Brasil foram, ao menos uma vez, analisados quanto sua fauna de parasitos (Eiras et al., 2011). Este número é ainda menor quando se restringe ao grupo dos crustáceos, para os quais são estimados valores próximos de 6% (Luque et al., 2013). Ainda que os valores indiquem a necessidade de um aumento na quantidade de estudos em ictioparasitologia, também indicam que o país possui um grande potencial para descoberta de novas espécies e gêneros de parasitos no Brasil.

Assim, o presente estudo contribuiu para aumentar o conhecimento sobre a fauna de crustáceos parasitos de peixes no Brasil através do relato de 11 táxons de ergasilídeos para cinco espécies de peixes do reservatório de Jurumirim. Dentre esses relatos, se destacam as espécies *Ergasilidae* gen. sp., *Gamidactylus* sp., *Pseudovaigamus* sp., *Rhinergasilus* sp. 1, e *Rhinergasilus* sp.2 que representam novas espécies (incluindo um possível novo gênero) da família Ergasilidae.

## 6. REFERÊNCIAS

- Abdallah, V.D.; Azevedo, R.K.; Alves, K.G.D.; Camargo, A.A.; Vieira, D.H.M.D. & Silva, R.J. (2016). The morphology of *Tereancistrum paranaensis* (Dactylogyridae) infecting *Schizodon intermedius*, with a key to the species. *Neotropical Helminthology*, v. 10, n. 1, p. 5–12.
- Amado, M.A.P.M.; Ho, J. & Rocha, C.E.F. (1995). Phylogeny and biogeography of the Ergasilidae (Copepoda, Poecilostomatoida), with reconsideration of the taxonomic status of the Vaigamidae. *Contributions to Zoology*, v. 65, n. 4, p. 233–243.
- Arévalo, E.G.; Murrieta-Morey, G.A. & Malta, J.C.O. (2018). Fauna parasitária de *Prochilodus nigricans* (Prochilodontidae) de lagos de várzea da Amazônia Brasileira. *Biota Amazônia*, v. 8, n. 1, p. 19–21.
- Ayres, M.; Ayres Júnior, M.; Ayres, D.L. & Santos, A.A. (2007). BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. *Ong Mamiraua*. Belém, PA.
- Azevedo, R.K.; Brandão, H.; Abdalla, V.D. & Silva, R. J. (2014). First record of an epibiont protozoan *Epistylis* sp. (Ciliophora, Peritrichia) attached to *Ergasilus chelangulatus* (Ergasilidae) in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 2, p. 460–463.
- Boeger, W.A. & Thatcher, V.E. (1988). *Rhinergasilus piranhus* gen. et sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from the Nasal Cavities of Piranha Caju, *Serrasalmus nattereri*, in the Central Amazon. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 55, n. 1, p. 87–90.
- Boxshall, G.A. & Defaye, D. (2008). Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, v. 595, p. 195–207.
- Boxshall, G.A. & Halsey, S.H. (2004). *An introduction to copepod diversity*. London, Ray Society, 966 p.
- Brandão, H; Queiroz, J.; Nobile, A.B.; Lima, F.P. & Silva, R.J. (aceito 2017). *Peixes da subbacia do baixo Rio Taquari: atributos biológicos e aspectos da conservação*. Editora EDUTFPR.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. & Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology*, v. 83, p. 575–583.
- Eiras, J.C.; Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C. & Adriano, E.A. (2011). About the biodiversity of parasites of freshwater fish from Brazil. *Bulletin- European Association of Fish Pathologists*, v. 31, n. 4, p. 161–168.

- El-Rashidy, H.H. & Boxshall, G.A. (1999). Ergasilid copepods (Poecilostomatoida) from the gills of primitive Mugilidae (grey mullets). *Systematic parasitology*, v. 42, n. 3, p. 161–186.
- Granado, D.C. & Romero, L.R. (2014). Lazer e Turismo na represa de Jurumirim. In: Henry, R. (Org.). *Represa de Jurumirim: ecologia, modelagem e aspectos sociais*. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 367–376.
- Henry, R. (1990). *Estrutura espacial e temporal do ambiente físico e químico e análise de alguns processos ecológicos na Represa de Jurumirim (Rio Paranapanema, SP) e na sua bacia hidrográfica*. Tese – Livre-Docência. Instituto de Biociências de Botucatu. Universidade Estadual Paulista, 242p.
- Henry, R. (2014). O ambiente, corpo principal e lagoas marginais. In: Henry, R. (Org.). *Represa de Jurumirim: ecologia, modelagem e aspectos sociais*. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 21–36.
- Henry, R. & Gouveia, L. (1993). Os fluxos de nutrientes e seston em cursos de água do Alto Paranapanema (São Paulo) - sua relação com usos do solo e morfologia das bacias de drenagem. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 65, n. 4, p. 439–452.
- Henry, R. & Nogueira, M.G. (1999). A Represa de Jurumirim (São Paulo): Primeira síntese sobre o conhecimento limnológico e uma proposta preliminar de manejo ambiental. In: Henry, R. (Org.). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: Fapesp, p. 651–685.
- Henry, R.; Paes, J.V.K.; Kurchevski, G. & Sousa, J.Q. (2016). A Represa de Jurumirim e seus tributários. In: Silva, R.J. (Org.). *Integridade ambiental da represa de Jurumirim: Ictiofauna e relações ecológicas*. São Paulo: Editora Unesp, p. 14–30.
- Lacerda, A.C.F.; Takemoto, R.M.; Lizama, M.D.L.A.P. & Pavanelli, G.C. (2007). Parasitic copepods in the nasal fossae of five fish species (Characiformes) from the upper Paraná River floodplain, Paraná, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 29, n. 4, p. 429–435.
- Luque, J.L.; Pavanelli, G.; Vieira, F.; Takemoto, R.M. & Eiras, J.C. (2013). Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. *Check List*, v. 9, n. 6, p. 1449–1470.
- Luque, J.L. & Poulin, R. (2007). Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology*, v. 134, n. 6, p. 865–878.
- Malta, J.C.O. (1993a). *Miracetyma etimaruya* gen. et sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from freshwater fishes of the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, v. 23, n. 1, p. 49–57.

- Malta, J.C.O. (1993b). *Miracetyma piraya* sp. nov. (Copepoda, Ergasilidae) from the gill of *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1860) (Characiformes Serrasalminidae) from the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, v. 23, n. 2–3, p. 261–269.
- Malta, J.C.O. (1994). *Miracetyma kawa* sp. nov. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from Freshwater Fishes of the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, v. 23, n. 2-3, p. 251–259.
- Marques, T.M. (2014). *Taxonomic revision and morphological phylogenetic analysis of known species of Ergasilus (Crustacea: Poecilostomatoida, Ergasilidae) parasites of freshwater Neotropical fishes*. Tese – Mestrado. Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, 91p.
- Marques, T.M. & Boeger, W.A. (2018). Proposal of *Tiddergasilus* gen. nov. (Ergasilidae: Cyclopoida) for *T. iheringi* comb. nov. from the gills of *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae: Characiformes) from Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, v. 35, p. 1–6.
- Marques, T.M.; Boeger, W.A. & Brasil-Sato, M.C. (2015). Two new species of *Ergasilus* Nordmann, 1832 (Copepoda: Ergasilidae) and a redescription of *Ergasilus salmini* Thatcher & Brasil-Sato, 2008 from *Salminus brasiliensis* Cuvier and *S. franciscanus* Lima & Britsky (Teleostei: Characidae) in Brazil. *Systematic parasitology*, v. 90, n. 1, p. 81-89.
- Montú, M.A. & Boxshall, G.A. (2002). *Gauchergasilus*, a new genus for *Ergasilus euripedesi* Montú, 1980: an abundant parasitic copepod from the Patos lagoon in southern Brazil. *Systematic parasitology*, v. 51, n. 1, p. 21–28.
- Murrieta-Morey, G.A. & Malta, J.C.O. (2016). Metazoários parasitas das narinas do tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) coletadas em Lagos de Várzea da Amazônia Central, Brasil. *Folia Amazônica*, v. 25, n. 1, p. 71–76.
- Narciso, R.B.; Brandão, H.; Perbiche-Neves, G. & Silva, R.J. (2019). New Genus of Ergasilidae (Copepoda: Cyclopoida) from the Gills of *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Actinopterygii: Characidae). *Acta Parasitologica*, v. 64, n. 4, p. 850–865.
- Narciso, R.B.; Brandão, H.; Perbiche-Neves, G. & Silva, R.J. (2020). A New Species of *Rhinergasilus* Boeger et Thatcher, 1988 (Copepoda: Ergasilidae) from Gills of *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Actinopterygii: Characidae). *Acta Parasitologica*, p. 1–8.
- Nordmann, A. von (1832). *Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere*, Berlin, 2: I–XVIII, 1–150.
- Ramos, I.P.; Franceschini, L.; Zago, A.C.; Zica, É.D.O.P.; Wunderlich, A.C.; Lima, F.P.D. & Silva, R.J. (2016). *Austrodiplostomum compactum* metacercariae (Digenea:

- Diplostomidae) in *Schizodon intermedius* (Characiformes: Anostomidae) from Jurumirim reservoir, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 25, n. 2, p. 240–243.
- Souto, A.C. (2015). *Composição dos organismos aquáticos e relações tróficas das assembléias de peixes: regime lótico versus lântico em sistemas hidrológicos neotropicais*. Tese – Doutorado. Instituto de Biociências de Botucatu. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 91p.
- Taborda, N.L.; Paschoal, F. & Luque, J.L. (2016). A new species of *Ergasilus* (Copepoda: Ergasilidae) from *Geophagus altifrons* and *G. argyrostictus* (Perciformes: Cichlidae) in the Brazilian Amazon. *Acta parasitologica*, v. 61, n. 3, p. 549–555.
- Takemoto, R.M.; Pavanello, G.C.; Lizama, M.A.P.; Lacerda, A.C.F.; Yamada, F.H.; Moreira, L.H.A.; Ceschini, T.L. & Bellay, S. (2009). Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 2, p. 691–705.
- Thatcher, V.E. & Boeger, W.A. (1984). The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 13. *Gamidactylus jaraquensis* gen. et sp. nov. (Copepoda: Poecilostomatoida: Vaigamidae) from the nasal fossae of *Semaprochilodus insignis* (Schomburgk). *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas*, v. 8, n. 3, p. 421–426.
- Thatcher, V.E. & Boeger, W.A. (1984b). The parasitic crustaceans from the Brazilian Amazon. 15. *Gamispatulus schizodontis* gen. et sp. nov. (Copepoda: Poecilostomatoida: Vaigamidae) from the nasal fossae of *Schizodon fasciatus* AGASSIZ. *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas*, v. 9, n. 1, p. 119–126.
- Thatcher, V.E. & Brasil-Sato, M.C. (2008). *Ergasilus chelangulatus* sp. nov. (Copepoda: Ergasilidae) a branchial parasite of the freshwater catfish, *Pimelodus maculatus* from the upper São Francisco River, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 3, p. 512–514.
- Thatcher, V.E. & Paredes, V. (1985). A parasitic copepod, *Amplexibranchius bryconis* gen. et sp. nov. (Ergasilidae: Acusicolinae), from an Amazonian Fish and remarks on the importance of leg morphology in this subfamily. *Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas*, v. 9, n. 2, p. 205–214.
- Thatcher, V.E. & Robertson, B.A. (1984). The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 11. Vaigamidae fam. nov. (Copepoda: Poecilostomatoida) with males and females of *Vaigamus retrobarbatus* gen. et sp. nov. and *V. spinicephalus* sp. nov. from plankton. *Canadian journal of zoology*, v. 62, n. 4, p. 716–729.
- Thatcher, V.E.; Santos, M. & Brasil-Sato, M. (2008). *Gamidactylus piranhus* sp. nov. (Copepoda, Vaigamidae) from the nasal fossae of serrasalmid fishes from the Três Marias

- Reservoir, Upper São Francisco River, Minas Gerais State, Brazil. *Acta Parasitologica*, v. 53, n. 3, p. 284–288.
- Varella, A. (1995). *Gamidactylus bryconis* sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Vaigamidae) from the nasal fossae of fishes, *Brycon pellegrini* HOLLY, 1929 e *B. melanopterus* (COPE, 1872) from the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, v. 24, n. 1–2, p. 145–152.
- Varella, A. & Malta, J.C.O. (1995). *Gamidactylus hopliius* sp. n. (COPEPODA, POECILOSTOMATOIDA, VAIGAMIDAE) from Nasal Fossae of *Hoplias maiabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) from the Brazilian Amazon. *Acta Amazônica*, v. 25, n. 3–4, p. 281–288.
- Varella, A.M.B.; Morey, G.A.M. & Malta, J.C.O. (2019). *Ergasilus tipurus* n. sp. (Copepoda: Ergasilidae), A Parasite of Brazilian Amazon Fish Species. *Acta parasitologica*, v. 64, n. 1, p. 187–194.
- Walter, T.C. & Boxshall, G.A. (2018). World of Copepods database. Ergasilidae Burmeister, 1835. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/copepoda/aphia.php?p=taxdetails&id=128571> on 2019-09-07>. Acesso em: 07 setembro 2019.