

Luiz Felipe Moretti Iniesta

Análise cladística e revisão taxonômica de
Pseudonannolene Silvestri, 1895 (Spirostreptida,
Cambalidea, Pseudonannolenidae)

**Cladistic analysis and taxonomic review of
Pseudonannolene Silvestri, 1895 (Spirostreptida,
Cambalidea, Pseudonannolenidae)**

São Paulo

2020

Luiz Felipe Moretti Iniesta

Análise cladística e revisão taxonômica de
Pseudonannolene Silvestri, 1895 (Spirostreptida,
Cambalidea, Pseudonannolenidae)

**Cladistic analysis and taxonomic review of
Pseudonannolene Silvestri, 1895 (Spirostreptida,
Cambalidea, Pseudonannolenidae)**

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade de
São Paulo, para a obtenção do
Título de Doutor em Ciências
Biológicas, na área de Zoologia.

Orientador: Antonio D. Brescovit

São Paulo

2020

Ficha catalográfica

Iniesta, Luiz Felipe Moretti

Análise cladística e revisão taxonômica de *Pseudonannolene*
Silvestri, 1895 (Spirostreptida, Cambalidea,
Pseudonannolenidae)

Páginas: 403

Tese (Doutorado). Instituto de Biociências da Universidade
de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1. Análise cladística 2. Taxonomia

I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.
Departamento de Zoologia.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Dr. Antonio D. Brescovit

Orientador

*Aos meus pais, Marcos e Mônica,
meu irmão Marcos; Tora e Yumi,
meu avô Roberto Moretti †, e minha Natalia,
pelo amor e apoio de incondicional de vocês.*

*“É difícil falar sobre milagres.
Ou você acredita neles, ou não.
Eu acredito”.*

*Will Eisner
(em tradução livre)
Pequenos Milagres. 1 ed., 2010, Devir.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos da minha família, em especial meus pais Marcos e Mônica, pelo apoio durante meus estudos, seus desmedidos esforços na minha educação e criação. Sempre agradecerei pelo amor de vocês. Ao meu irmão Marcos, pelo companheirismo e carinho, desde sempre. Meus eternos amores, Tora e Yumi. E, minha pequena Natalia, por todos anos de amor, atenção e paz que me conforta. Sem vocês, nada seria. Obrigado!

Ao meu saudoso vô Bebê, por despertar em mim o amor à cultura, humildade e a inquietude do saber. *Gambarê!*

Agradeço ao meu orientador Dr. Antonio D. Brescovit, primeiramente por aceitar o desafio de orientar um doutorado sobre diplópodes. Pela confiança, conselhos, discussões acadêmicas, colaboração e paciência ao longo de todos os anos. Muito obrigado.

Aos amigos do LCZ, em especial Andria, Bruno, Fefo, Fernando, Jesus, Marília, Paulo, Pedro, Ricardo e Victor, pelas risadas e conselhos. À Cris, Cris Rheims, Edna e Márcia pelas conversas, ajudas e discussões. Aos técnicos e auxiliares do LCZ. À Beatriz Maurício, Laboratório de Biologia Celular do IBSP, pela ajuda fundamental com o MEV. Ao meu amigo Cláudio, por toda ajuda e colaboração ao longo dos estudos. E ao Rodrigo, uma inesperada, e hoje imprescindível, amizade que o Butantan me proporcionou. Ludson e Rodrigo pela amizade sobre morros e rios. Obrigado amigos!

A todos curadores e técnicos, em especial do MZSP, MNRJ, NHMD e UFMT, por me receberem incontáveis vezes em suas coleções, empréstimos de materiais e confiança nos estudos. A todos coletores, diretos ou indiretos. Colegas pelo envio de espécimes e fotografias. Auxiliares de campo e guias. Aos amigos diplopodólogos Carolina Rojas, Daniela Martinez, Patricia Rodrigues e Thais Almeida por toda ajuda e atenção. Todos imprescindíveis em tornar este trabalho possível.

Aos meus professores, por todas aulas e dedicação em seus estudos.

Agradeço a CAPES pela bolsa nos primeiros 4 meses.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Este trabalho foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos n° 2016/24248-0 e n° 2018/25864-1.

AVISO

Este trabalho é parte dos requerimentos necessários para a obtenção do título de doutor em Zoologia, e como tal, não deve ser vista como uma publicação no senso do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (art. 8 e 9, ICZN). Desta forma, informações novas, hipóteses e nomes novos propostos constituem apenas um exercício que objetiva correção e sugestões por parte de colegas e professores.

Este trabalho não deve ser considerado, sob nenhuma circunstância, para qualquer ato nomenclatural relacionado.

NOTICE

This paper is a partial requirement for the PhD degree in Zoology, as such it should not be considered as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (art. 8 and 9, ICZN). Therefore, any new information, hypotheses, and new names are only an exercise that aims the colleague and professor corrections and suggestions.

This paper should not be considered under no circumstances to any nomenclatural act related.

ÍNDICE

1. Abstract	1
2. Resumo	2
3. Introdução	3
3.1. <i>Sobre a ordem Spirostreptida Brandt, 1833 e suas relações evolutivas</i>	3
3.2. <i>Sistemática de Pseudonannolenidae Silvestri, 1895</i>	4
3.3. <i>História taxonômica de <u>Pseudonannolene</u> Silvestri 1895</i>	5
4. Objetivos	6
5. Materias e métodos	7
5.1. <i>Material examinado</i>	7
5.2. <i>Procedimentos</i>	8
5.3. <i>Seleção do grupo interno e externo para análise cladística</i>	10
5.4. <i>Levantamento e confecção da matriz de dados</i>	11
5.5. <i>Análise cladística</i>	13
6. Resultados e discussão	14
6.1. <i>Caracterização dos gonópodos</i>	14
6.2. <i>Caracterização das estruturas sexuais femininas</i>	17
6.3. <i>Análise cladística</i>	18
6.4. <i>Relações filogenéticas em Pseudonannolenidae</i>	32
6.5. <i>Monofiletismo do gênero e suas relações internas</i>	35
6.6. <i>Padrões de distribuição do gênero</i>	39
6.7. <i>Taxonomia</i>	40
7. Conclusões gerais	257
8. Referências	258
APÊNDICE A	274
APÊNDICE B	322
APÊNDICE C	328
ANEXO A	339

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Pseudonannolene tricolor* (IBSP 2031) em vista lateral. Abreviação: MDV, máximo diâmetro vertical. 9
- Figura 2.** Desenho esquemático do gonópodo de *Pseudonannolene*: A) Em vista anterior; B) Em vista posterior. 10
- Figura 3.** Escalonamento dos caracteres contínuos da antena, perna e gnatoquilário (car. 1-3) através de normalização binária (0-1). 12
- Figura 4.** Consenso estrito da hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4 - 7$). Sensibilidade dos clados sob diferentes valores de concavidade (k) estão representados por frequência de recuperação bruta no diagrama de Navajo. Clados com asterisco apresentam valores de Bremer relativo (Br) acima de 50 e Goodman-Bremer (GBr) de 0.1. 20
- Figura 5.** Consenso estrito das 22 árvores recuperadas para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem igualitária. 21
- Figura 6.** Consenso estrito recuperado para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 1-2$ e 3). 22
- Figura 7.** Consenso estrito recuperado para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 8-10$ e 25). 23
- Figura 8.** Otimizações das sinapomorfias em comum no consenso estrito sob pesagem implícita ($k = 4 - 7$). Apenas caracteres discretos otimizados para a topologia. 24
- Figura 9.** Consenso estrito recuperado sob pesagem implícita ($k = 4$) através de análise apenas por caracteres discretos comparado a matriz concatenada. Valores indicados acima referem-se a recuperação do clado sob consenso de maioria, e os valores abaixo a sua frequência bruta. 32
- Figura 10.** Variação morfológica do gnatoquilário para a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: preto, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); azul, *Cambalomma laevis* (MCZ); vermelho, *Epinannolene* sp. (ICN); verde, *P. maritima* (IBSP 1176). 34

- Figura 11.** Evolução dos processos no solenômero. Mapeamento sobre a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: vermelho, *P. mesai* (IBSP 816); azul, *Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); verde, *P. caatinga* (IBSP 2166). 37
- Figura 12.** Evolução do campo ocular. Mapeamento sobre a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: preto, *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); azul, *P. leucomelas* (MNRJ 11829). 38
- Figura 13.** Espécimes vivos: A-C) *P. callipyge* (Adrianópolis/PR); D) *P. fontanettiae* (Lavras/MG); E-F) *Pseudonannolene* spp. não determinados (Lassance/MG). Fotos por L.F.M. Iniesta. 146
- Figura 14.** Espécimes vivos: A) *P. microzoporus* (Lagoa Santa/MG, foto por L.F.M. Iniesta); B) *Pseudonannolene* spp. não determinados (Lassance/MG, foto por L.F.M. Iniesta); C-D) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (Cambuci/RJ, fotos por A. B. Kury); E) *P. spelaea* (Carajás/PA, foto por M. P. Oliveira); F) *Pseudonannolene* sp. não determinado (Adrianópolis/PR, foto por C. A. R. Souza). 147
- Figura 15.** A) Cabeça em posição frontal de *P. robsoni* (IBSP 3526), cerdas supralabrais em vermelho e labrais em amarelo; B) Cabeça em posição frontal de *P. occidentalis* (IBSP 1998); C) Collum em vista lateral de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Cabeça em vista lateral de *P. robsoni* (IBSP 3526), setas indicando linhas de ocelos; E) Microscopia e desenho esquemático do gnatoquilário de *P. microzoporus* (IBSP 3497); F) Promentum de *P. microzoporus* (IBSP 3497); G) Gnatoquilário de *P. robsoni* (IBSP 3440). **Barra de escala:** A-B, G, 500 μm ; C, F, 200 μm ; D, 1mm; E, 100 μm 148
- Figura 16.** Mandíbulas de machos de *P. robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B) Vista ectal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); C) Vista frontal da mandíbula direita (IBSP 3505); D) Vista proximal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); E) Vista frontal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); F) Detalhe das lamelas da mandíbula esquerda (IBSP 3526). **Barra de escala:** A, C, F, 200 μm ; B, 300 μm ; D, 500 μm , E, 250 μm 149
- Figura 17.** Antenas: A) Antena de fêmea de *P. halophila* (IBSP 1101), números romanos se referem aos antenômeros; B) Vista apical da antena de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506); C) Detalhe do antenômero V de macho de *P. robsoni* (IBSP 3526); D) Detalhe em vista apical do antenômero VII de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506); E) Detalhe do

antênômero VI de macho de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506). **Barra de escala:** A, 1mm; B, 150 µm; C, E, 50 µm; D, 100 µm. 150

Figura 18. Antenas de *Pseudonannolene spelaea* (IBSP 6071): A) Antena, números romanos se referem aos antênômeros; B) Vista apical da antena; C) Detalhe do antênômero V; D) Detalhe dos bacilos sensoriais do antênômero V; E) Detalhe dos cones sensoriais. **Barra de escala:** A, 250 µm; B, 100 µm; C, E, 50 µm; D, 10 µm. 151

Figura 19. Epifaringe de *Pseudonannolene robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B) Vista ventral (IBSP 3506); C-D) Vista ventral (IBSP 3504). **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, 200 µm; D, 1 mm. 152

Figura 20. Hipofaringe de *Pseudonannolene robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B-D) Vista ventral (IBSP 3504). **Barra de escala:** A, 1mm; B, 200 µm; C-D, 100 µm. 152

Figura 21. Esterno: A) *P. paulista* (IBSP 1908); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) Espiráculo do esterno posterior de *P. paulista* (IBSP 1908); D) Espiráculo do esterno posterior de *P. caatinga* (IBSP 2180); E) Espiráculo do esterno anterior de *P. paulista* (IBSP 1908); F) Espiráculo do esterno anterior de *P. caatinga* (IBSP 2180). **Barra de escala:** A, 250 µm; B, 500 µm; C, E, 50 µm; D) 100 µm; F) 200 µm. 153

Figura 22. Anéis do meio do corpo: A) *P. robsoni* (IBSP 3506); B) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); C) Detalhe das estrias transversais de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Anel em vista dorsal de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); E) Ozósporo de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ). **Barra de escala:** A-B, D, 1 mm; C, 100 µm; E, 20 µm. 154

Figura 23. Anéis do meio do corpo e glândula repugnante de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ): A) Vista lateral; B) Detalhe da glândula repugnante; C) Anel em vista transversal. **Barra de escala:** A, C, 1 mm; B, 500 µm. 155

Figura 24. Anéis posteriores: A-C) *P. robsoni* (IBSP 3506); D) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A, C-D, 1 mm; B, 500 µm. 155

Figura 25. Pernas do meio do corpo: A) *P. microzoporus* (IBSP 3497); B-C) *P. robsoni* (IBSP 3526); D-E) *P. strinatii* (IBSP 7633). **Barra de escala:** A, D, 500 µm; B, 1 mm; C, 300 µm; E, 200 µm. 156

Figura 26. Primeiro par de pernas de machos: A) *P. caatinga* (IBSP 2180); B) *P. microzoporus* (IBSP 3526), detalhe do processo de *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. halophila* (IBSP 1091); D) *P. rolamossa* (IBSP 7772); E) *P. maritima* (IBSP 979); F) *P. erikae* (IBSP 7607). **Barra de escala:** A, C-D, 500 μm ; B, 300 μm ; E, 200 μm ; F, 300 μm 157

Figura 27. Segundo par de pernas e pênis: A-E) *P. halophila* (IBSP); F) *P. sebastianus* (IBSP 50). **Barra de escala:** A-B, 500 μm ; C, F, 200 μm ; D, 50 μm ; E, 5 μm 158

Figura 28. Gonópodos em vista mesal: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. maritima* (IBSP 979); C) Detalhe fossa mesal, *P. paulista* (IBSP 1908); D) Detalhe fossa mesal, *P. maritima* (IBSP 979); E) Detalhe fossa mesal, *P. halophila* (IBSP 1091); F) Detalhe fossa mesal, *P. spelaea* (IBSP 6071). **Barra de escala:** A-B, 500 μm ; C, F, 200 μm ; D-E, 100 μm 159

Figura 29. Ontogenia dos gonópodos de *Pseudonannolene microzoporus* (IBSP): A-B) Sétimo anel corpóreo com gonópodos primordiais, vista ventral; C) Gonópodos primordiais, telopodito destacado em amarelo, vista ventral; D) Detalhe dos paragonópodos (= oitavo par de pernas); E) Cerdas do ramo interno no gonópodo primordial; F) Macrocerda em vermelho na gonocoxa do gonópodo primordial. **Barra de escala:** A-B, 500 μm ; C, 200 μm ; D, 40 μm ; E, 10 μm ; F, 20 μm 160

Figura 30. Ontogenia dos gonópodos de *Pseudonannolene microzoporus* (IBSP): A-B) Gonópodo imaturo esquerdo, cerdas do ramo interno destacadas em verde e telopodito em amarelo; C) Gonópodos pré-adulto em estágio avançado, vista posterior; D) Gonópodo pré-adulto esquerdo em estágio avançado, vista anterior. **Barra de escala:** A, 100 μm ; B, 20 μm ; C, 200 μm ; D, 100 μm 161

Figura 31. Telopoditos dos gonópodos em vista mesal: A) *P. microzoporus* (IBSP 5733); B) Detalhe da região apical, *P. microzoporus* (IBSP 5733); C) *P. maritima* (IBSP 979); D) Detalhe da região apical, *P. maritima* (IBSP 979); E) *P. spelaea* (IBSP 6071); F) Detalhe da região apical, *P. spelaea* (IBSP 6071). **Barra de escala:** A, 300 μm ; B, E, 50 μm ; C-D, 100 μm ; F, 200 μm 162

Figura 32. Gonópodo em vista anterior: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) Telopodito, *P. caatinga* (IBSP 2166); C) *P. microzoporus* (IBSP 3497); D) Gonocoxa, *P. microzoporus*

(IBSP 5733). Detalhe das cerdas basicônicas. Barra de escala: A, C, 500 μm ; B, D, 100 μm	163
Figura 33. Anéis anteriores de <i>Pseudonannolene erikae</i> (IBSP 7607): A-B) Em vista ventral; C) Em vista transversal; D) Detalhe do sétimo anel corpóreo com a abertura dos gonópodos. Barra de escala: A, C-D, 1 mm; B, 200 μm	163
Figura 34. Gonópodos duplicados em <i>Pseudonannolene robsoni</i> (ISLA): A) Em vista anterior; B) Em vista ectal. Barra de escala: A-B, 500 μm	164
Figura 35. Desenho esquemático da vulva esquerda de <i>Pseudonannolene</i> : A) Em vista posterior; B) Em vista anterior.	164
Figura 36. Estruturas sexuais de femininas: A) Segmentos anteriores em vista posterior, <i>P. microzoporus</i> (IBSP 3497); B) Detalhe do segundo par de pernas, <i>P. microzoporus</i> (IBSP 3497); C) Segundo par de pernas, <i>P. robsoni</i> (IBSP 3504); D) Vulva esquerda, <i>P. microzoporus</i> (IBSP 3497); E-F) Vulva direita, <i>P. robsoni</i> (IBSP 3504). Barra de escala: A, C, 1 mm; B, D, 500 μm ; E, 250 μm ; F, 200 μm	165
Figura 37. Distribuição de <i>Pseudonannolene</i> : A) Pontos de ocorrências de espécies; B) Riqueza de espécies; C) Distribuição das espécie por províncias biogeográficas. Cores representam a divisão biogeográfica da região Neotropical (cf. Morrone 2014; Löwenberg-Neto 2014). Laranja, Domínio Brasileiro Boreal; Amarelo, Domínio Brasileiro Sul; Azul, Subregião do Chaco.....	166
Figura 38. <i>Pseudonannolene albiventris</i> macho (MZSP 1007), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A, 100 μm ; B, 1 mm.	167
Figura 39. <i>Pseudonannolene albiventris</i> macho (MZSP 1007), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, 500 μm ; B, D-F, 200 μm	167
Figura 40. <i>Pseudonannolene albiventris</i> (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala.	168

- Figura 41.** *Pseudonannolene alegrensis* macho (MCN626), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A, 500 μm ; B, 1 mm. 169
- Figura 42.** *Pseudonannolene alegrensis* macho (MCN626), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μm ; B, D-F, 200 μm 169
- Figura 43.** *Pseudonannolene ambuatinga* fêmea (ISLA 2274), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A, 500 μm ; B, 1 mm. 170
- Figura 44.** *Pseudonannolene ambuatinga* macho (IBSP 3442), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F 500 μm ; B, D, 200 μm 170
- Figura 45.** *Pseudonannolene anapophysis* macho (IBSP 5209), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 171
- Figura 46.** *Pseudonannolene anapophysis* macho (IBSP 5209), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F 500 μm ; B, D, 200 μm ; C, 1 mm. 171
- Figura 47.** *Pseudonannolene borelli* fêmea (USNM 2389). A) Cabeça em vista lateral; B) Região posterior; C) Etiqueta original do topótipo (erroneamente determinada como parátipo por Silvestri); D) Gnatoquilário em vista ventral; E) Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895b: fig. 12). Imagens sem escala. 172
- Figura 48.** *Pseudonannolene bovei* macho (MCSN), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 173
- Figura 49.** *Pseudonannolene bovei* macho (MCSN), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C-D) Etiqueta original; E) Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895a: fig. 9). **Barra de escala:** A-B, 200 μm 173

- Figura 50.** *Pseudonannolene buhrnheimi* fêmea (IBSP 2397), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 174
- Figura 51.** *Pseudonannolene buhrnheimi* fêmea (IBSP 2397), segmentos posteriores. A) Telson em vista ventral; B) Telson em vista lateral. Detalhe para o processo triangular. **Barra de escala:** A-B, 250 μ m. 174
- Figura 52.** *Pseudonannolene buhrnheimi* macho (IBSP 2399), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D-F, 200 μ m. 175
- Figura 53.** *Pseudonannolene caatinga* macho (IBSP 2178), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 176
- Figura 54.** *Pseudonannolene caatinga* macho (IBSP 2166), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D-F, 200 μ m. 176
- Figura 55.** *Pseudonannolene callipyge* macho (IBSP 7619), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 177
- Figura 56.** *Pseudonannolene callipyge* macho (IBSP 7615), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m, C, 1 mm. 177
- Figura 57.** *Pseudonannolene callipyge* (MZSP), material tipo. A-B) Etiqueta original; C) Região anterior; D) Primeiro par de pernas. **Barra de escala:** A, 1 mm; B, 500 μ m. .. 178
- Figura 58.** Desenho esquemático dos gonópodos de *Pseudonannolene caulleryi* (adaptado de Brölemann 1929: figs 24-25). A) Em vista posterior; B) Em vista anterior. Imagens sem escala. 178
- Figura 59.** *Pseudonannolene centralis* macho (USNM 2033), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Imagens sem escala. 179
- Figura 60.** *Pseudonannolene centralis* macho (USNM 2033), estruturas sexuais e material tipo. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em

vista posterior; D) Detalhe do telopodito; E) Etiqueta original; F) Corpo em vista lateral e etiqueta original da fêmea (ZMB 2884). Imagens sem escala. 179

Figura 61. *Pseudonannolene curtipes* fêmea (MZSP 1022), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 180

Figura 62. *Pseudonannolene curtipes* macho (MZSP 1027), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F, 500 µm; B-D, 200 µm. 180

Figura 63. *Pseudonannolene erikae* fêmea (IBSP 3331), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 181

Figura 64. *Pseudonannolene erikae* macho (IBSP 3331), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 181

Figura 65. *Pseudonannolene fontanettiae* fêmea (IBSP 3759), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 182

Figura 66. *Pseudonannolene fontanettiae* macho (IBSP 3760), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 182

Figura 67. *Pseudonannolene halophila* fêmea (IBSP 1101), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 183

Figura 68. *Pseudonannolene halophila* macho (IBSP 3671), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 183

Figura 69. *Pseudonannolene imbiensis* fêmea (MZSP 1036), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 184

Figura 70. *Pseudonannolene imbiensis* macho (MZSP 1035), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe

- do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μm ; B, D-F, 200 μm 184
- Figura 71.** *Pseudonannolene inops* macho (IBSP 2559), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 185
- Figura 72.** *Pseudonannolene inops* macho (IBSP 2559), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μm ; B, D, 200 μm 185
- Figura 73.** *Pseudonannolene leopoldoi* macho (ISLA 4127), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 186
- Figura 74.** *Pseudonannolene leopoldoi* macho (ISLA 4125), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μm ; B, D, 200 μm 186
- Figura 75.** *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP 1060), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μm 187
- Figura 76.** *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP 1060), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, D-F, 200 μm ; C, 200 μm 187
- Figura 77.** *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista anterior; D) Detalhe do telopodito em vista anterior; E-F) Etiqueta original. Imagens sem escala. 188
- Figura 78.** *Pseudonannolene leucomelas* fêmea (MNRJ 11829), corpo em vista lateral. A) Região anterior (setas indicando os ocelos); B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μm 189
- Figura 79.** *Pseudonannolene leucomelas*, material tipo. A) Etiqueta original do macho (MNRJ 11826); B-C) Segmento do meio do corpo do macho em lâmina (MZSP); D)

Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Schubart 1947: figs 33-34). Imagens sem escala.	189
Figura 80. <i>Pseudonannolene longicornis</i> macho (IBSP 3734), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	190
Figura 81. <i>Pseudonannolene longicornis</i> macho (IBSP 3734), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	190
Figura 82. <i>Pseudonannolene lundi</i> fêmea (ISLA 8684), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	191
Figura 83. <i>Pseudonannolene lundi</i> macho (ISLA 8685), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	191
Figura 84. <i>Pseudonannolene magna</i> macho (MZSP 941), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	192
Figura 85. <i>Pseudonannolene magna</i> macho (MZSP 941), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	192
Figura 86. <i>Pseudonannolene maritima</i> fêmea (IBSP 658), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	193
Figura 87. <i>Pseudonannolene maritima</i> macho (IBSP 658), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	193
Figura 88. <i>Pseudonannolene maritima</i> (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala.	194

- Figura 89.** *Pseudonannolene meridionalis* (NHMD), material tipo. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Gonópodo em vista anterior. Imagens sem escala. 195
- Figura 90.** *Pseudonannolene mesai* fêmea (IBSP 2041), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 195
- Figura 91.** *Pseudonannolene mesai* macho (IBSP 1888), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 196
- Figura 92.** *Pseudonannolene microzoporus* fêmea (IBSP 1368), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 197
- Figura 93.** *Pseudonannolene microzoporus* macho (IBSP 3427), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 197
- Figura 94.** *Pseudonannolene microzoporus* (NHMD [= ZMUC] 00101549), material tipo. A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original. Imagens sem escala. 198
- Figura 95.** *Pseudonannolene occidentalis* macho (IBSP 1998), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 198
- Figura 96.** *Pseudonannolene occidentalis* macho (IBSP 1998), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 199
- Figura 97.** *Pseudonannolene occidentalis* (MZSP), material tipo. A) Etiqueta original; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala. 200
- Figura 98.** *Pseudonannolene ophiulus* macho (MZSP 1061), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 200

- Figura 99.** *Pseudonannolene ophiulus* macho (MZSP 1061), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D-F, 200 µm. 201
- Figura 100.** *Pseudonannolene parvula* macho (IBSP 7630), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 202
- Figura 101.** *Pseudonannolene parvula* macho (IBSP 7630), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D-F, 200 µm. 202
- Figura 102.** *Pseudonannolene parvula*, material tipo. A) Região anterior da fêmea (USNM 2020); B) Região posterior da fêmea (USNM 2020); C) Etiqueta original (USNM 2020); D) Etiqueta original de síntipos fêmeas (ZMB 2888). Imagens sem escala. 203
- Figura 103.** *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 203
- Figura 104.** *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do pênis. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D, 200 µm. 204
- Figura 105.** *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), material tipo. A-B) Etiqueta original; C) Gnatoquilário; D) Desenho esquemático do gonópodo direito em vista posterior (adaptado de Brölemann 1902a: fig. 164). Imagens sem escala. 204
- Figura 106.** *Pseudonannolene paulista* fêmea (IBSP 1915), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 205
- Figura 107.** *Pseudonannolene paulista* macho (IBSP 1908), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 205
- Figura 108.** *Pseudonannolene pusilla* macho (IBSP), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 206

Figura 109. <i>Pseudonannolene pusilla</i> macho (IBSP), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	206
Figura 110. <i>Pseudonannolene robsoni</i> macho (IBSP 3441), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 500 µm.	207
Figura 111. <i>Pseudonannolene robsoni</i> macho (IBSP 3441), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	207
Figura 112. <i>Pseudonannolene rocana</i> macho (NHMD), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	208
Figura 113. <i>Pseudonannolene rocana</i> macho (NHMD), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A-D, 500 µm.	208
Figura 114. <i>Pseudonannolene rolamossa</i> macho (ISLA 1504), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.	209
Figura 115. <i>Pseudonannolene rolamossa</i> macho (ISLA 1504), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	209
Figura 116. <i>Pseudonannolene scalaris</i> macho (MZSP 232), corpo em vista lateral e estruturas sexuais. A) Região posterior; B) Gonópodo em vista anterior; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior. Barra de escala: A, 1 mm; B-C, 500 µm; D, 200 µm.	210
Figura 117. <i>Pseudonannolene scalaris</i> macho (MZSP), estruturas sexuais em lâmina. A-B) Etiqueta original; C) Segundo par de pernas; D) Primeiro par de pernas; E) Gonópodo em vista posterior; F) Detalhe do telopodito em vista posterior. Imagens sem escala.	211

- Figura 118.** *Pseudonannolene sebastianus* fêmea (IBSP 1110), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 212
- Figura 119.** *Pseudonannolene sebastianus* macho (IBSP 1390), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 212
- Figura 120.** *Pseudonannolene segmentata* macho (IBSP 1931), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 213
- Figura 121.** *Pseudonannolene segmentata* macho (IBSP 1931), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 213
- Figura 122.** *Pseudonannolene silvestris* macho (IBSP 2272), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 214
- Figura 123.** *Pseudonannolene silvestris* macho (IBSP 2271), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 214
- Figura 124.** *Pseudonannolene spelaea* macho (IBSP 5923), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 215
- Figura 125.** *Pseudonannolene spelaea* macho (IBSP 5923), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-F, 200 µm. 215
- Figura 126.** *Pseudonannolene strinatii* macho (ISLA 20622), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 216
- Figura 127.** *Pseudonannolene strinatii* macho (ISLA 20622), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 216

- Figura 128.** *Pseudonannolene sulcatula* fêmea (NHMD). A) Etiqueta original e tronco; B) Região posterior; C) Desenho esquemático do gonópodo direito em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895b: fig. 14). Imagens sem escala. 217
- Figura 129.** *Pseudonannolene tocaiensis* macho (MZSP 942), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 217
- Figura 130.** *Pseudonannolene tocaiensis* macho (MZSP 942), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 218
- Figura 131.** *Pseudonannolene tricolor* macho (IBSP 964), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 219
- Figura 132.** *Pseudonannolene tricolor* macho (IBSP 964), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 219
- Figura 133.** *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 220
- Figura 134.** *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm. 220
- Figura 135.** *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), material tipo. A-C) Etiqueta original. Imagens sem escala. 221
- Figura 136.** *Pseudonannolene typica*, material tipo do sinônimo júnior *P. abbreviata*. A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original da fêmea (USNM 2031); D) Etiqueta da fêmea (ZMB 2887). Imagens sem escala. 221
- Figura 137.** *Pseudonannolene urbica* fêmea (IBSP 7887), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 222
- Figura 138.** *Pseudonannolene urbica* macho (IBSP 2007), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe

do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.	222
Figura 139. <i>Pseudonannolene urbica</i> macho (MZSP), material tipo. A) Etiqueta original; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista anterior; D) Detalhe do telopodito em vista anterior. Imagens sem escala.	223
Figura 140. <i>Pseudonannolene xavieri</i> macho (MNRJ 30148), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	223
Figura 141. <i>Pseudonannolene xavieri</i> macho (MNRJ 30148), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	224
Figura 142. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1 fêmea (IBSP 3345), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	225
Figura 143. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1 macho (IBSP 3350), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	225
Figura 144. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2 fêmea (IBSP 2471), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	226
Figura 145. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2 macho (IBSP 2476), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	226
Figura 146. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3 fêmea (IBSP 1231), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	227
Figura 147. <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3 macho (IBSP 1233), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.	227

- Figura 148.** *Pseudonannolene* sp. n. 4 macho (ABAM), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m. 228
- Figura 149.** *Pseudonannolene* sp. n. 4 macho (ABAM), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m. 228
- Figura 150.** *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 229
- Figura 151.** *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m. 229
- Figura 152.** *Pseudonannolene* sp. n. 6 macho (IBSP 7873), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 230
- Figura 153.** *Pseudonannolene* sp. n. 6 macho (IBSP 7873), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m. 230
- Figura 154.** *Pseudonannolene* sp. n. 7 macho (MCN 959), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 231
- Figura 155.** *Pseudonannolene* sp. n. 7 macho (MCN 959), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m. 231
- Figura 156.** *Pseudonannolene* sp. n. 8 macho (IBSP 5854), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm. 232
- Figura 157.** *Pseudonannolene* sp. n. 8 macho (IBSP 5854), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m. 232

- Figura 158.** *Pseudonannolene brevis* fêmea (USNM 2021). A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original. Imagens sem escala. 233
- Figura 159.** *Pseudonannolene rugosetta* fêmea (ISNB), corpo em vista lateral e material tipo. A) Região anterior; B) Região posterior; C-D) Etiqueta original. Imagens sem escala. 233
- Figura 160.** Antenas: A) *P. albiventris*; B) *P. anapophysis*; C) *Pseudonannolene* sp. n. 6; D) *P. buhrnheimi*; E) *P. caatinga*; F) *P. erikae*; G) *P. fontanettiae*; H) *P. halophila*; I) *P. inops*; J) *P. leopoldoi*; K) *P. longicornis*; L) *P. magna*; M) *P. maritima*; N) *P. mesai*; O) *P. microzoporus*. Imagens sem escala 234
- Figura 161.** Antenas: A); B); C); A) *Pseudonannolene* sp. n. 2; B) *Pseudonannolene* sp. n. 4; C) *Pseudonannolene* sp. n. 1; D) *P. occidentalis*; E) *P. parvula*; F) *P. patagonica*; G) *P. paulista*; H) *P. robsoni*; I) *P. rolamossa*; J) *P. silvestris*; K) *P. strinatii*; L) *P. tricolor*; M) *P. typica*; N) *Pseudonannolene* sp. n. 3; O) *P. urbica*. Imagens sem escala 235
- Figura 162.** Pernas do meio do corpo: A) *P. ambuatinga*; B) *P. anapophysis*; C) *Pseudonannolene* sp. n. 6; D) *P. bovei*; E) *P. buhrnheimi*; F) *P. caatinga*; G) *P. callipyge*; H) *P. curtipes*; I) *P. fontanettiae*; J) *P. halophila*; K) *P. imbirensis*; L) *P. inops*; M) *P. leopoldoi*; N) *P. leucomelas*; O) *P. longicornis*; P) *P. lundii*; Q) *P. magna*; R) *P. maritima*. Imagens sem escala 236
- Figura 163.** Pernas do meio do corpo: A) *P. mesai*; B) *P. microzoporus*; C) *P. ophiulius*; D) *P. parvula*; E) *P. patagonica*; F) *P. paulista*; G) *P. robsoni*; H) *P. rolamossa*; I) *P. rugosetta*; J) *P. silvestris*; K) *P. spelaea*; L) *P. strinatii*; M) *P. tocaiensis*; N) *P. tricolor*; O) *P. typica*; P) *P. urbica*; Q) *P. xavieri*; R) *Pseudonannolene* sp. n. 3. Imagens sem escala 237
- Figura 164.** Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. albiventris*; B) *P. ambuatinga*; C) *P. anapophysis*; D) *P. buhrnheimi*; E) *P. caatinga*. Imagens sem escala. 238
- Figura 165.** Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. curtipes*; B) *P. erikae*; C) *P. fontanettiae*; D) *P. callipyge*; E) *P. halophila*. Imagens sem escala. 239
- Figura 166.** Gnatoquilário e esterno anterior; A) *P. imbirensis*; B) *P. inops*; C) *P. leopoldoi*; D) *P. leucocephalus*; E) *P. longicornis*. Imagens sem escala. 240

Figura 167. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. lundi</i> ; B) <i>P. magna</i> ; C) <i>P. maritima</i> ; D) <i>P. mesai</i> ; E) <i>P. microzoporus</i> . Imagens sem escala.	241
Figura 168. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. occidentalis</i> ; B) <i>P. ophiulius</i> ; C) <i>P. parvula</i> ; D) <i>P. paulista</i> ; E) <i>P. robsoni</i> . Imagens sem escala.	242
Figura 169. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. rolamossa</i> ; B) <i>P. sebastianus</i> ; C) <i>P. segmentata</i> ; D) <i>P. silvestris</i> ; E) <i>P. spelaea</i> . Imagens sem escala.	243
Figura 170. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. strinatii</i> ; B) <i>P. tocaiensis</i> ; C) <i>P. tricolor</i> ; D) <i>P. typica</i> ; E) <i>P. urbana</i> . Imagens sem escala.	244
Figura 171. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. xavieri</i> ; B) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1; C) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2; D) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3; E) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4. Imagens sem escala.	245
Figura 172. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5; B) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6; C) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7; D) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8.; E) <i>P. alegrensis</i> . Imagens sem escala.	246
Figura 173. Gnatoquilário e esterno anterior: A) <i>P. pusilla</i> ; B) <i>P. bovei</i> ; C) <i>P. brevis</i> ; D) <i>P. centralis</i> ; E) <i>P. rugosetta</i> ; F) <i>P. sulcatula</i> . Imagens sem escala.	247
Figura 174. Vulvas esquerdas: A) <i>P. albiventris</i> ; B) <i>P. alegrensis</i> ; C) <i>P. ambuatinga</i> ; D) <i>P. anapophysis</i> ; E) <i>P. buhrnheimi</i> ; F) <i>P. caatinga</i> ; G) <i>P. callipyge</i> ; H) <i>P. erikae</i> ; I) <i>P. fontanettiae</i> ; J) <i>P. halophila</i> ; K) <i>P. imbirensis</i> ; L) <i>P. inops</i> ; M) <i>P. leucocephalus</i> ; N) <i>P. longicornis</i> ; O) <i>P. lundi</i> . Imagens sem escala.	248
Figura 175. Vulvas esquerdas: A) <i>P. magna</i> ; B) <i>P. maritima</i> ; C) <i>P. mesai</i> ; D) <i>P. microzoporus</i> ; E) <i>P. occidentalis</i> ; F) <i>P. ophiulius</i> ; G) <i>P. parvula</i> ; H) <i>P. pusilla</i> ; I) <i>P. paulista</i> ; J) <i>P. robsoni</i> ; K) <i>P. rolamossa</i> ; L) <i>P. sebastianus</i> ; M) <i>P. segmentata</i> ; N) <i>P. silvestris</i> ; O) <i>P. spelaea</i> . Imagens sem escala.	249
Figura 176. Vulvas esquerdas: A) <i>P. strinatii</i> ; B) <i>P. tocaiensis</i> ; C) <i>P. tricolor</i> ; D) <i>P. typica</i> ; E) <i>P. xavieri</i> ; F) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1; G) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2; H) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3; I) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4; J) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5; K) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6; L) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7; M) <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8. Imagens sem escala.	250

Figura 177. Mapa de distribuição das espécies <i>P. albiventris</i> , <i>P. alegrensis</i> , <i>P. ambuatinga</i> , <i>P. anapophysis</i> e <i>P. borelli</i>	251
Figura 178. Mapa de distribuição das espécies <i>P. bovei</i> , <i>P. brevis</i> , <i>P. buhrnheimi</i> , <i>P. caatinga</i> e <i>P. callipyge</i>	251
Figura 179. Mapa de distribuição das espécies <i>P. caulleryi</i> , <i>P. centralis</i> , <i>P. curtipes</i> , <i>P. erikae</i> e <i>P. fontanettiae</i>	252
Figura 180. Mapa de distribuição das espécies <i>P. halophila</i> , <i>P. imbiensis</i> , <i>P. inops</i> , <i>P. leopoldoi</i> e <i>P. leucocephalus</i>	252
Figura 181. Mapa de distribuição das espécies <i>P. leucomelas</i> , <i>P. longicornis</i> , <i>P. lundii</i> , <i>P. magna</i> e <i>P. maritima</i>	253
Figura 182. Mapa de distribuição das espécies <i>P. meridionalis</i> , <i>P. mesai</i> , <i>P. microzoporus</i> , <i>P. occidentalis</i> e <i>P. ophiulidus</i>	253
Figura 183. Mapa de distribuição das espécies <i>P. parvula</i> , <i>P. patagonica</i> , <i>P. paulista</i> , <i>P. pusilla</i> e <i>P. robsoni</i>	254
Figura 184. Mapa de distribuição das espécies <i>P. rocana</i> , <i>P. rolamossa</i> , <i>P. rugosetta</i> , <i>P. scalaris</i> e <i>P. sebastianus</i>	254
Figura 185. Mapa de distribuição das espécies <i>P. segmentata</i> , <i>P. silvestris</i> , <i>P. spelaea</i> , <i>P. strinatii</i> e <i>P. sulcatula</i>	255
Figura 186. Mapa de distribuição das espécies <i>P. tocaiensis</i> , <i>P. tricolor</i> , <i>P. typica</i> , <i>P. urbica</i> e <i>P. xavieri</i>	254
Figura 187. Mapa de distribuição das espécies <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6, <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7 e <i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8.	256
Figura 188. Medição das proporções de caracteres contínuos: A) Antena de <i>P. strinatii</i> (ISLA 20622); B) Perna do meio do corpo de <i>P. strinatii</i> (ISLA 20622); C) Gnatoquilário de <i>P. erikae</i> (IBSP 3331). Ver abreviações nas descrições dos caracteres. Barra de escala: A-B, 500 µm.	274

Figura 189. Gráficos em violino e Box-plot dos valores mensurados para caracteres contínuos. Dados brutos foram transformados em log₁₀ para visualização. Linhas horizontais e pontos fora dos plots em Box-plot representam as medianas dos valores obtidos e os outliers, respectivamente. 276

Figura 190. Caracteres 4-6 e seus respectivos estados de caráter. Cabeça em região frontal: A) *P. robsoni* (IBSP 3526); B) *P. occidentalis* (IBSP 1998); C) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) *P. microzoporus* (IBSP 5735). Cerdas labrais destacadas em amarelo e supra-labrais em vermelho. Números romanos referem às cerdas supra-labrais. **Barra de escala:** A-B, D, 500 µm; C, 200 µm. 278

Figura 191. Caracteres 7-8 e seus respectivos estados de caráter. Região anterior: A) Antena de *Epinannolene exilio* (INPA), cerdas basicônicas em destaque; B) Antena de *P. robsoni* (IBSP 3526), agrupamento de cerdas basicônicas em destaque; C) Cabeça em vista lateral de *P. halophila* (IBSP 1101); D) Cabeça em vista lateral de *P. spelaea* (IBSP 5923), região ocular em destaque. **Barra de escala:** A, 150 µm; B, 250 µm, C, 1 mm; D, 500 µm. 279

Figura 192. Caracteres 9-10, 15-16 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) *Choctella cumminsi* (MCZ); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. robsoni* (IBSP 3325). Prolongamento de *P. robsoni* (IBSP 3506) em destaque. **Barra de escala:** A, C, 200 µm; B, D, 500 µm. 281

Figura 193. Caracteres 11-14 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *P. erikae* (IBSP 3331); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. robsoni* (IBSP 3325); E) *Pseudonannolene* sp. n. 1 (IBSP 3402), abaulamento proximal destacado em roxo; F) *Pseudonannolene* sp. n. 2 (IBSP 2459), cerdas espiniformes destacadas em amarelo. **Barra de escala:** A-C, D, 200 µm; E-F, 500 µm. 282

Figura 194. Caracteres 17-18 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *Amastigogonus fossuliger* (NHMD); B) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ), abaulamento proximal nos estipes em destaque. **Barra de escala:** A-B, 500 µm. 284

Figura 195. Caráter 19 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *P. robsoni* (IBSP 3440); B) *P. paulista* (IBSP 3402); C) *Pseudonannolene* sp.

n. 2 (IBSP 2459); D) *P. occidentalis* (IBSP 1998). **Barra de escala:** A-B, D, 500 µm; C, 200 µm. 286

Figura 196. Caracteres 20-22 e seus respectivos estados de caráter: A) Região anterior de *Epinannolene* sp. (ICN); B) Região anterior de *P. robsoni* (IBSP 3441), collum de *P. robsoni* (IBSP 3506) em destaque; C) Anel do meio do corpo de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Anel do meio do corpo de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); E) Região anterior de *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A-B, 500 µm; C-D, 200 µm; E, 1 mm. 287

Figura 197. Caráter 23 e seus respectivos estados de caráter. Esterno anterior: A) *P. fontanettiae* (IBSP 3759); B) *P. paulista* (IBSP 1908); C) *P. sebastianus* (IBSP 1390); D) *P. caatinga* (IBSP 2180). **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D, 250 µm. 288

Figura 198. Caracteres 24-27 e seus respectivos estados de caráter: A) Perna do meio do corpo de *P. halophila* (IBSP 1101); B) Tarso da perna do meio do corpo de *P. halophila* (IBSP 1101); C) Placas anais de *P. alegrensis* (MCN626); D) Telson de *Epinannolene* sp. (ICN); E) Região posterior de *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ); F) Telson de *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A, 250 µm; B, 100 µm; D-F, 500 µm. 289

Figura 199. Caráter 28 e seus respectivos estados de caráter. Coxa do primeiro par de pernas de machos: A) *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. halophila* (IBSP 1091). **Barra de escala:** A-B, 250 µm; C, 500 µm. 291

Figura 200. Caracteres 29-31 e seus respectivos estados de caráter. Coxa do primeiro par de pernas de machos: A) *P. caatinga* (IBSP 1389); B) *P. leucocephalus* (MZSP 1060); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. halophila* (IBSP 3297); E) *P. anapophysis* (IBSP 5209). **Barra de escala:** A, D-E, 500 µm; B-C, 200 µm. 292

Figura 201. Caracteres 32-34 e seus respectivos estados de caráter. Tarso do primeiro par de pernas de machos: A) *Choctella hubrichti* (USNM); B) *P. caatinga* (IBSP 2166). **Barra de escala:** B, 250 µm. 293

Figura 202. Caracteres 35-37 e seus respectivos estados de caráter. Pré-fêmur do primeiro par de pernas de machos: A) *P. anapophysis* (IBSP 5209); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) *Choctella hubrichti* (USNM); D) *P. magna* (MZSP 941). **Barra de escala:** A, 500 µm; B, 100 µm; D, 200 µm. 295

- Figura 203.** Caracteres 38-41 e seus respectivos estados de caráter. Pré-fêmur e processo do primeiro par de pernas de machos: A) *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. maritima* (IBSP 979); D) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, C, 200 µm; B, D, 100 µm. 296
- Figura 204.** Caracteres 42-46 e seus respectivos estados de caráter. Segundo par de pernas de machos: A) *Choctella hubrichti* (USNM); B) *Phallorthus colombianus* (FMNH); C) *P. occidentalis* (IBSP 1998); D) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** B, D, 100 µm; C, 200 µm. 298
- Figura 205.** Caracteres 47-49 e seus respectivos estados de caráter. Segundo par de pernas de machos: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH). Detalhe para o pênis de *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. imbiensis* (MZSP 1035); C) *P. halophila* (IBSP 3671). **Barra de escala:** A-C, 250 µm. 299
- Figura 206.** Caracteres 50-52 e seus respectivos estados de caráter. Vulva: A) Em vista posterior, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) Vulva aderida ao segundo par de pernas em vista posterior, *P. microzoporus* (IBSP); C) Vulva direita em vista anterior, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) Vulva direita em vista anterior, *P. ophiulius* (MZSP). **Barra de escala:** A, C-D, 200 µm; C, 500 µm. 301
- Figura 207.** Caracteres 54-58 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) Em vista mesal, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) Em vista mesal, *P. maritima* (IBSP 979); C) Em vista posterior, *P. microzoporus* (IBSP 3427); D) Em vista anterior, *P. strinatii* (ISLA 20622); E) Em vista posterior, *P. tricolor* (IBSP 964); F) *Phallorthus colombianus* (FMNH). Detalhe para gonópodo de *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, 200 µm; B, 250 µm; C-F, 500 µm. 304
- Figura 208.** Caracteres 58-63 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) Em vista anterior, *P. occidentalis* (IBSP 1998); B) Coxa em vista anterior, *P. lundi* (ISLA 8685); C) fossa mesal, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) Em vista mesal, *P. paulista* (IBSP 1908); E) *Choctella cumminsi* (USNM); F) *P. caatinga* (IBSP 2166). **Barra de escala:** A, 500 µm; B-C, 200 µm; D, F, 500 µm. 307
- Figura 209.** Caráter 64 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos em vista anterior: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. paulista* (IBSP 1908). **Barra de escala:** A, 500 µm; B, 250 µm. 308

- Figura 210.** Figura 210. Caracteres 65-68 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH); B) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); C) Vista posterior, *P. alegrensis* (MCN 626); D) Vista posterior, *P. typica* (MCSN); E) *P. erikae* (IBSP 3331); F) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, F, 100 μm ; B-C, 200 μm ; D-E, 500 μm 310
- Figura 211.** Caráter 69 e seus respectivos estados de caráter. Telopodito: A) *P. ambuatinga* (IBSP 3442); B) *Pseudonannolene* sp. n. 6 (IBSP 7873). **Barra de escala:** A-B, 200 μm 311
- Figura 212.** Caracteres 70-73 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) Telopodito, *P. imbiensis* (MZSP 1035); D) Telopodito, *Pseudonannolene Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); E) Telopodito, *P. occidentalis* (IBSP 1998). **Barra de escala:** A-C, 200 μm ; D-E, 100 μm 312
- Figura 213.** Caracteres 74-76 e seus respectivos estados de caráter. Solenômero: A) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); B) *Pseudonannolene Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); C) *P. rolamossa* (ISLA 1504). **Barra de escala:** A, 200 μm ; B-C, 100 μm 313
- Figura 214.** Caracteres 77-78 e seus respectivos estados de caráter. Solenômero: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. inops* (IBSP 2559); C) *P. robsoni* (IBSP 3588); D) *P. albiventris* (MZSP 1007); E) *P. paulista* (IBSP 1908). **Barra de escala:** A, C, 200 μm ; B, D-F, 100 μm 315
- Figura 215.** Caracteres 79-82 e seus respectivos estados de caráter. Telopodito: A) *P. albiventris* (MZSP 1007); B) *P. rolamossa* (IBSP); C) *P. caatinga* (IBSP 2166); D) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); E) *P. spelaea* (IBSP 6071); F) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A-C, 200 μm ; D, 500 μm ; E-F, 100 μm 317
- Figura 216.** Caracteres 83-84 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. typica* (MCSN); C) *Phallorthus colombianus* (FMNH); D) *P. ambuatinga* (IBSP 3442). **Barra de escala:** A, 500 μm ; B, 100 μm ; C-D, 200 μm 318
- Figura 217.** Caráter 85 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *Epinannolene exilio* (INPA); B) *P. tricolor* (IBSP 964); C) *Pseudonannolene Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM). **Barra de escala:** A-B, 200 μm ; C, 100 μm 318

Figura 218. Caracteres 86-90 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH); B) *P. ambuatinga* (IBSP 3442); C) *Epinannolene exilio* (INPA); D) *P. robsoni* (IBSP 3441); E) *P. occidentalis* (IBSP 1998); F) *P. typica* (MCSN). Detalhe da projeção apical em roxo de *P. fontanettiae* (IBSP). **Barra de escala:** A-F, 200 µm. 320

Figura 219. Caráter 91 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *P. scalaris* (MZSP); B) *P. urbica* (IBSP 2007). **Barra de escala:** A-B, 200 µm. 321

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sumário taxonômico de Pseudonannolenidae (-2020)	15
Tabela 2. Diferentes terminologias do gonópodo de Pseudonannolene descritas por seus respectivos autores. As estruturas estão representadas nas Figuras 2, 28-32.	17
Tabela 3. Sumário dos resultados de IW para análise cladística de <i>Pseudonannolene</i> . Abreviações: T, topologias; L, comprimento; IC, índice de consistência; IR, índice de retenção; CR, índice de consistência reescalada; k, valor de concavidade.	19
Tabela 4. Sinapomorfias recuperadas para <i>Pseudonannolene</i> . Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.	25
Tabela 5. Sinapomorfias recuperadas para os clados 15 e 19. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.	26
Tabela 6. Sinapomorfias recuperadas para os clados 25 e 30. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.	27
Tabela 7. Sinapomorfias recuperadas para os clados 36 e 38. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.....	27
Tabela 8. Sinapomorfias recuperadas para os clados 40 e 47. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.....	28
Tabela 9. Custos de transformações dos caracteres contínuos por regime de pesagem. Clados estão representados em itálico. Abreviações: EW, pesagem igualitária; IW, pesagem implícita.....	29
Tabela 10. Valores mensurados para os caracteres quantitativos na hipótese filogenética de <i>Pseudonannolene</i> . Abreviações: N, n° de indivíduos amostrados; ant, antena; antT, antena total; Fm, fêmur; PeT, perna total; GnL, largura gnatoquilário; GnC, comprimento gnatoquilário.	30

1. RESUMO.

Uma revisão taxonômica e análise cladística do gênero *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 é apresentada. A análise compreende 53 terminais como grupo-interno e 10 como grupo-externo. 91 caracteres morfológicos foram codificados. Três sinapomorfias em comum suportam o monofiletismo de *Pseudonannolene*: presença de sutura longitudinal no promentum, conexão entre as bandas do pênis e ramo interno circundando telopodito; e duas transformações homoplásticas: collum densamente estriado e cerdas distribuídas até o ápice do processo pré-femoral do primeiro par de pernas dos machos. *Pseudonannolene* é recuperado como grupo-irmão de *Epinannolene* Brölemann, 1903 em Pseudonannoleninae. O clado é suportado por duas sinapomorfias: processo pré-femoral desenvolvido e tarso alongado do segundo par de pernas dos machos; e uma transformação homoplástica: telopodito estreito. Grupos mais inclusivos do gênero são detalhados e discutidos. Espécies de *Pseudonannolene* apresentam ampla distribuição ocupando a região Neotropical. Como revisto aqui, o gênero compreende 56 espécies, incluindo oito novas espécies. *P. brevis* Silvestri, 1902 e *P. rugosetta* Silvestri, 1897 são consideradas *species inquirendae*. Neótipo de *P. alegrensis* Silvestri, 1897 é aqui proposto e macho descrito pela primeira vez. As seguintes espécies são sinonimizadas: *P. canastra* Gallo & Bichuette, 2020 e *P. saguassu* Iniesta & Ferreira, 2013 com *P. ambuatinga* Iniesta & Ferreira, 2013; *P. marconii* Iniesta & Ferreira, 2013 com *P. longicornis* (Porat, 1888); *P. chaimowiczi* Fontanetti, 1996, *P. gogo* Iniesta & Ferreira, 2013, *P. rosineii* Iniesta & Ferreira, 2014, *P. taboa* Iniesta & Ferreira, 2014 e *P. longissima* Iniesta & Ferreira, 2014 com *P. microzoporus* Mauriès, 1987; *P. tricolor gracilis* Brölemann, 1902 e *P. tricolor rugosus* Schubart, 1945 com *P. tricolor* Brölemann, 1902; *P. auguralis* Silvestri, 1902 com *P. rocana* Silvestri, 1902; e *P. abbreviata* Silvestri, 1902 com *P. typica* Silvestri, 1895. *P. inops* Brölemann, 1929 como novo status a partir de *P. bovei inops*. Fêmeas são descritas pela primeira vez para *P. albiventris* Schubart, 1952, *P. borelli* Silvestri, 1895, *P. bovei* Silvestri, 1895, *P. buhrnheimi* Schubart, 1960, *P. curtipes* Schubart, 1960, *P. halophila* Schubart, 1949, *P. leucocephalus* Schubart, 1944, *P. leucomelas* Schubart, 1947, *P. maritima* Schubart, 1949, *P. meridionalis* Silvestri, 1902, *P. occidentalis* Schubart, 1958, *P. ophiulus* Schubart, 1944, *P. parvula* Silvestri, 1902, *P. paulista* Brölemann, 1902, *P. pusilla* Silvestri, 1895, *P. robsoni* Iniesta & Ferreira, 2014, *P. rocana* Silvestri, 1902, *P. sebastianus* Brölemann, 1902, *P. segmentata* Silvestri, 1895, *P. silvestris* Schubart, 1944, *P. strinatii* Mauriès, 1974, *P. tricolor* Brölemann, 1902, *P. typica* Silvestri, 1895, *P. urbica* Schubart, 1945 e *P. xavieri* Iniesta & Ferreira, 2014. Uma chave para as espécies de *Pseudonannolene* e mapas de distribuição são fornecidos.

Palavras chave: Neotropical; Brasil; Silvestri; Diplopoda; Juliformia.

2. ABSTRACT.

A taxonomic review and cladistic analysis of the millipede genus *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 is presented. The analysis is based on a dataset including 53 species of the genus as ingroup and 10 species as outgroup. 91 morphological characters were scored for the analysis. Three common synapomorphies support the monophyly of *Pseudonannolene*: presence of longitudinal suture on promentum, connection between the bands of penis and internal branch surrounding telopodite; and two homoplastic transformation: collum densely striate and setae located at the apex of prefemoral process of the first legpair of males. *Pseudonannolene* is recovered as adelphotaxon of *Epinannolene* Brölemann, 1903, comprising the subfamily Pseudonannoleninae. This clade is supported by two synapomorphies: well-developed prefemoral process and elongated tarsus of the second legpair of males; and one homoplastic transformation: narrow telopodite. Some internal clades within the genus are detailed and discussed. As revised here, the genus comprises 56 species, including eight undescribed species. *P. brevis* Silvestri, 1902 and *P. rugosetta* Silvestri, 1897 are considered *species inquirendae*. Neotype of *P. alegrensis* Silvestri, 1897 is herein proposed and male described for the first time. The following taxa are synonymized: *P. canastra* Gallo & Bichuette, 2020 and *P. saguassu* Iniesta & Ferreira, 2013 with *P. ambuatinga* Iniesta & Ferreira, 2013; *P. marconii* Iniesta & Ferreira, 2014 with *P. longicornis* (Porat, 1888); *P. chaimowiczii* Fontanetti, 1996, *P. gogo* Iniesta & Ferreira, 2013, *P. rosineii* Iniesta & Ferreira, 2014, *P. taboa* Iniesta & Ferreira, 2014 and *P. longissima* Iniesta & Ferreira, 2014 with *P. microzoporus* Mauriès, 1987; *P. tricolor gracilis* Brölemann, 1902 and *P. tricolor rugosus* Schubart, 1945 with *P. tricolor* Brölemann, 1902; *P. auguralis* Silvestri, 1902 with *P. rocana* Silvestri, 1902; and *P. abbreviata* Silvestri, 1902 with *P. typica* Silvestri, 1895. *P. inops* Brölemann, 1929 as new status from *P. bovei inops*. Females are described for the first time for *P. albiventris* Schubart, 1952, *P. borelli* Silvestri, 1895, *P. bovei* Silvestri, 1895, *P. buhrnheimi* Schubart, 1960, *P. curtipes* Schubart, 1960, *P. halophila* Schubart, 1949, *P. leucocephalus* Schubart, 1944, *P. leucomelas* Schubart, 1947, *P. maritima* Schubart, 1949, *P. meridionalis* Silvestri, 1902, *P. occidentalis* Schubart, 1958, *P. ophiuulus* Schubart, 1944, *P. parvula* Silvestri, 1902, *P. paulista* Brölemann, 1902, *P. pusilla* Silvestri, 1895, *P. robsoni* Iniesta & Ferreira, 2014, *P. rocana* Silvestri, 1902, *P. sebastianus* Brölemann, 1902, *P. segmentata* Silvestri, 1895, *P. silvestris* Schubart, 1944, *P. strinatii* Mauriès, 1974, *P. tricolor* Brölemann, 1902, *P. typica* Silvestri, 1895, *P. urbica* Schubart, 1945 and *P. xavieri* Iniesta & Ferreira, 2014. A key to species of *Pseudonannolene* and distribution maps are provided.

Key-words: Neotropical; Brazil; Silvestri; Diplopoda; Juliformia.

3. INTRODUÇÃO.

3.1. Sobre a ordem Spirostreptida Brandt, 1833 e suas relações evolutivas

A classe Diplopoda inclui cerca de 12 mil espécies arranjadas entre 16 ordens (Sierwald & Bond 2007; Shear 2011; Enghoff et al. 2015). As ordens Spirostreptida, Julida e Spirobolida compõe a superclasse Juliformia, embora suas relações evolutivas ainda sejam questionadas (Hoffman 1980; Sierwald & Bond 2007; Cong et al. 2009; Woo et al. 2009; Miyazawa et al. 2014; Edgecombe 2015; Enghoff et al. 2015).

Spirostreptida apresenta uma das maiores riquezas de Juliformia com aproximadamente 1300 espécies descritas (Shear 2011; Enghoff et al. 2015). Sua distribuição é tipicamente pantropical, mas com ocorrências disjuntas nos EUA (*Choctella* Chamberlin, 1918; *Nannolene* Bollman, 1887), Havaí (*Hawaicambala* Mauriès, 1983; *Nannolene* Bollman, 1887) e Irã (*Chiraziulus* Mauriès, 1983). Membros da ordem apresentam importância médica e biotecnológica, principalmente pela secreção de quinonas (hidro- benzoquinonas) com acidentes relatados para humanos (Eisner et al. 1978; Enghoff et al. 2014; Shear 2015). Membros da ordem podem apresentar desenvolvimento euanamórfico, no qual as mudas e adição de novos anéis são feitas ao longo de toda a vida do animal, ou hemianamórfico, em que as mudas continuam, mas a adição de novos anéis cessa na fase adulta (Schubart 1946; Enghoff 1993; Enghoff et al. 1993; Drago et al. 2011; Minelli 2015; Shear et al. 2016). Cada anel (= diplosegmento) é composto pelo pleurotergito cilíndrico (pleurito + tergito fundidos), esterno anterior alongado e um posterior curto (Blower 1985; Wesener et al. 2013). Cada esterno apresenta um par de pernas e de espiráculos. Fêmeas de Spirostreptida apresentam um par de vulva inserida dentro de uma bolsa posterior na coxa do segundo par de pernas. Machos possuem o primeiro par de pernas modificado, pênis na coxa do segundo par de pernas e gonópodos (oitavo ou nono par de pernas modificados) para função sexual (Silvestri 1903; Blower 1985; Koch 2015). A identificação de espécies é feita através da morfologia do gonópodo (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Mwabvu et al. 2013; Enghoff et al. 2015). A partir de diferenças relacionadas ao gnatoquilário (originado a partir da primeira maxila) e do gonópodo a ordem é dividida entre as subordens Spirostreptidea e Cambalidea.

Spirostreptidea é caracterizada pelo gnatoquilário composto pelos posmentum, mentum, promentum, estipes e lamelas linguales (Hoffman 1980; Krabbe 1982; Enghoff et al. 2015). Os gonópodos, originados apenas pelo oitavo par pernas dos machos, são

formados por robusta coxa proximal e telopodito distal, composto por diferentes estruturas secundárias (*e.g.* lamelas, espinhos, processos). Spirostreptidea é dividida em quatro famílias: i) Odontopygidae (32 gen., ca. 370 spp.; África); ii) Adiaphorostreptidae (monotípico, *Adiaphorostreptus leviventer* (Attems, 1936); Índia); iii) Harpagophoridae (44 gen., ca. 250 spp.; sul da África, Índia, Sri Lanka, sudeste Asiático, Indonésia e Filipinas); iv) Spirostreptidae (61 gen., ca. 280 spp.; África, Madagascar, América) (Hoffman 1980; Krabbe 1982; Shear 2011; Enghoff et al. 2015).

Cambalidea ainda carece de caracterização morfológica consensual (Hoffman 1980). Apresenta gnatoquilário de morfologia variável, sendo o promentum ausente, presente e fundido ao mentum ou presente e não fundido ao mentum. Os gonópodos podem ser formados pelo oitavo e nono par de pernas ou apenas pelo oitavo par (Jeekel 1985; Enghoff et al. 2015). Cambalidea é dividida em cinco famílias: i) Choctellidae (monotípica, 2 spp.; EUA); ii) Pseudonannolenidae (7 gen., ca. 100 spp.; América Central e do Sul); iii) Cambalidae (ca. 30 gen.; 40 spp.; Irã, América do Norte e Central, Chile, Austrália e Nova Zelândia); iv) Iulomorphidae (ca. 10 gen.; 30 spp.; África do Sul, Austrália e Tasmânia); v) Cambalopsidae (ca. 10 gen.; 50 spp.; Sudeste Asiático) (Hoffman 1980; Edward & Harvey 2010; Shear 2011; Enghoff et al. 2015; Mesibov 2019; Sierwald & Spelda 2020).

Jeekel (2004) publicou a primeira lista de espécies de Cambalidea, enquanto outros trabalhos foram feitos na tentativa de elucidar a taxonomia de algumas famílias (Korsós & Johns 2009; Korsós & Read 2012; Mesibov 2017a, 2019; Iniesta et al. 2020). Diversos questionamentos ainda são feitos em relação a subordem, como a falta de padronização em relação as estruturas do gonópodo (Jeekel 1985) e incertezas relacionadas a morfologia do gnatoquilário (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Enghoff et al. 2015).

3.2. Sistemática de *Pseudonannolenidae* Silvestri, 1895

Pseudonannolenidae apresenta a maior riqueza em Cambalidea com cerca de 100 espécies descritas (Hoffman 1980; Mauriès 1987; Jeekel 2004; Enghoff et al. 2015). Apresenta distribuição Neotropical, ocorrendo desde Cuba até Argentina (Jeekel 2004; Iniesta et al. 2020). A família foi proposta por Silvestri (1895a) e caracterizada pela presença de sutura longitudinal no promentum, corpo alongado e cilíndrico, labrum tridentado, quarto anel corpóreo ápodo e ozósporo a partir do quinto anel. Excetuando-se

a primeira característica descrita por Silvestri (1895a), todas as outras são artificiais e compartilhadas com diferentes famílias de Cambalidea (Hoffman 1980; Mauriès 1987; Shelley 2003; Enghoff et al. 2015). Diversos gêneros foram descritos e identificados como Pseudonannolenidae a partir da similaridade entre os gonópodos (Brölemann 1903a; Carl 1913a, 1914; Chamberlin 1918; Loomis 1941).

Através de inúmeras interpretações referentes à sua classificação, a família já foi posicionada em diferentes grupos ordinais (Hoffman 1980; Shelley 2003). Inicialmente, foi incluída por Silvestri (1895a, 1897) na subordem Iuloidea, e depois na subordem Epinannolenoidea por Chamberlin (1922). Posteriormente, foi posicionada dentro da subordem Cambalidea (Julida), juntamente de Cambalidae, Dimerogonidae e Trachyjulidae (Mauriès 1977). Novamente foi realocada em Cambalidea (ordem Cambalida), ao lado de Choctellidae, Iulomorphidae e Physiostreptidae (Mauriès 1980, 1983, 1987). Segundo Hoffman (1980), parte da dificuldade na classificação de Pseudonannolenidae se deve ao fato de ser um putativo *continuum* entre os Cambalidea s.s. e a subordem Spirostreptidea. Atualmente, a família está posicionada em Cambalidea (Spirostreptida) como sinônimo-sênior de Epinannolenidae e Physiostreptidae (Hoffman & Florez 1995; Shelley 2003; Shear 2011; Enghoff et al. 2015; Iniesta et al. 2020).

Pseudonannolenidae é composta por três subfamílias (Tabela 1; para mais detalhes ver Anexo A): *i*) Pseudonannoleninae, contendo os gêneros *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 (ca. 50 spp.), *Epinannolene* Brolemann, 1903 (ca. 30 spp.) e *Typhlonannolene* Chamberlin, 1923 (este de validade questionada; 1 sp.); *ii*) Physiostreptinae, com os gêneros *Phallortus* Chamberlin, 1952 (3 spp.), *Physiostreptus* Silvestri, 1903 (1 sp.) e *Holopodostreptus* Carl, 1913 (1 sp.); e *iii*) Cambalomminae, contendo apenas o gênero *Cambalomma* Loomis, 1941 (1 sp.).

3.3. História taxonômica de *Pseudonannolene* Silvestri, 1895

O gênero foi descrito pelo naturalista italiano Filippo Silvestri através de espécies coletadas em Misiones, Argentina (Silvestri 1895a). *Pseudonannolene* foi originalmente caracterizado pelo tronco alongado e estreito, morfologia do campo ocular e antenas, e presença de 3 + 3 cerdas supralabrais (= *poris labialibus*) (Silvestri 1895a). O gonópodo, embora ainda diagnosticável para o gênero, foi descrito brevemente (Silvestri 1895a: fig. 8). Silvestri (1896) designou *P. typica* como espécie-tipo do gênero. Desde então, espécies de *Pseudonannolene* foram descritas para Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai

(Jeekel 2004). Algumas destas foram descritas baseadas em fêmeas (Silvestri 1895b, 1897c, d), enquanto outras foram diagnosticadas como variações apenas pela coloração dos tergitos (Brölemann 1902a; Schubart 1945a). A primeira listagem de espécies do gênero foi feita por Brölemann (1909) com seis espécies de ocorrência no Brasil. Na metade do séc. XX, Otto Schubart descreveu 11 espécies de *Pseudonannolene* a partir de coletas em Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (Jeekel 2004).

As descrições dos gonópodos de *Pseudonannolene* ainda carecem de padronização de terminologias (ver Tabela 2). A primeira tentativa de correlacionar sua variação morfológica com as de outros grupos da família foi feita por Carl (1913a). Brölemann (1929) destacou importantes características anatômicas do gonópodo, como o percurso do sulco seminal (= prostático), fossa mesal e musculatura oblíqua associada. Schubart (1944, 1949) descreveu espécies do gênero com informações detalhadas sobre os gonópodos e pênis. Fontanetti (2000) descreveu *P. magna* Fontanetti, 2000 com a primeira cariotipagem para o grupo, além de destacar a importância do primeiro par de pernas dos machos na taxonomia do gênero (Fontanetti 2002). Em uma das poucas tentativas de revisar *Pseudonannolene*, Mauriès (1987) rediagnosticou e ilustrou gonópodos de *P. longicornis* (Porat, 1888), *P. meridionalis* Silvestri, 1902, *P. rocana* Silvestri, 1902 e *P. sebastianus* Brölemann, 1902, além de destacar incertezas quanto a validade de *P. rugosetta* Silvestri 1897. Jeekel (1985) revisitou em parte o gênero, sugerindo afinidade em relação a outros grupos de Cambalidea através do gnatoquilário. Segundo Hoffman (1980) e Mauriès (1987), *Pseudonannolene* corresponderia a um gênero próximo de *Epinannolene*, principalmente pela presença de promentum no gnatoquilário e morfologia do gonópodo (*e.g.* processos no solenômero e ramo interno alongado). Atualmente, o gênero é composto por 58 espécies e três subespécies, *P. bovei inops* Brölemann, 1929, *P. tricolor gracilis* Brölemann, 1902 e *P. tricolor rugosus* Schubart, 1945.

4. OBJETIVOS.

O presente trabalho tem como objetivos específicos:

- Padronização de terminologia do gonópodo e caracterização das estruturas sexuais femininas;
- Testar o monofiletismo do gênero e suas relações internas a partir de análise cladística baseada em dados morfológicos;

- Revisar e diagnosticar as espécies de *Pseudonannolene*;
- Identificar possíveis espécies novas a partir do material analisado;
- Propor chave dicotômica para as espécies;
- Examinar a ocorrência das espécies e produzir mapas de distribuição, através de material proveniente de acervos científicos e exemplares obtidos em coletas.

5. MATERIAIS E MÉTODOS.

5.1. *Material examinado.* Ao todo cerca de 2100 espécimes do gênero foram analisadas. As seguintes instituições (curadores em parênteses) foram consultadas:

ABAM	Coleção Biológica do Sul da Amazônia, Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil (L. D. Battirola);
CZUFMT	Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (A. Chagas-Jr);
FCE	Faculdade de Ciências, Universidade da República, Uruguai (M. Simó);
FMNH	Field Museum of Natural History, Chicago, USA (P. Sierwald & C. Meyer);
IBSP	Instituto Butantan, São Paulo, Brasil (A.D. Brescovit);
ICN	Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (E. Florez);
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil (M. L. Oliveira);
ISLA	Invertebrados Subterrâneos de Lavras, Minas Gerais, Brasil (R. L. Ferreira);
ISNB	Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (W. Dekoninck);
MCN	Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (R. Ott);
MCZ	Museum of Comparative Zoology, Cambridge, USA (G. Giribet & L. Leibesperger);
MHNCI	Museu de História Natural Capão do Imbuia, Curitiba, Paraná, Brasil (J. C. Moura-Leite);
MNHN	Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Zoologie, Paris, França (J. –J. Geoffroy);
MSNG	Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”, Genova, Italy (M. Tavano);
MNRJ	Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil (A. B. Kury);
MZSP	Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brasil (R. Pinto da Rocha);

NHMD	Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Copenhagen, Denmark (H. Enghoff);
UFPB	Coleção de Invertebrados Paulo Young, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil (M. B. da Silva);
USNM	United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington D.C., USA (D. deRoche);
ZMB	Museum fur Naturkunde der Humboldt Universitdt zu Berlin, Berlim, Alemanha (J. A. Dunlop).

5.2. *Procedimentos.* Os espécimes foram examinados no estereoscópio Leica MZ16A e microscópio Leica DM4000B. As imagens foram feitas com Leica DFC 500 e compiladas através do software Leica Application Suite versão 2.5.0. Estruturas examinadas foram clarificadas por 96h em ácido láctico 70% e montadas em lâminas segundo protocolo proposto por Su (2016). Estruturas examinadas em microscopia eletrônica foram limpas por imersão em ultrassom sob dois ciclos de 30 segundos, transferidas para gradação de etanol (70%, 80%, 90% e 100 % por 15 minutos cada) e depois submetidas a ponto crítico. Imagens foram feitas através do microscópio eletrônico FEI Quanta 250, no Laboratório de Biologia Celular, Instituto Butantan.

Medições (em milímetros) foram feitas para machos e fêmeas adultas, tomando como base para o comprimento corpóreo os pontos mais distantes entre a cabeça e o telson, e para a largura o máximo diâmetro vertical (MDV) dos anéis do meio do corpo (Fig. 1). A contagem de anéis corpóreos foi feita apenas em indivíduos adultos não fragmentados. Os padrões de coloração foram baseados em espécimes fixadas em etanol 70–80%. Em razão da ausência de padronização da nomenclatura das estruturas gonopodais em *Pseudonannolene*, foram compilados todos os termos empregados até então (Silvestri 1895a, 1897a, b, 1902; Brölemann 1902a, 1929; Schubart 1944, 1945a, 1947, 1949, 1960; Mauriès 1974, 1987; Fontanetti 1996, 2000). A partir desta compilação (Tabela 2) é proposta uma padronização nomenclatural visando a proposição de hipóteses de homologia entre as estruturas (Fig. 2).

Descrições morfológicas foram feitas com base em (Mesibov 2019; Iniesta et al. 2020). A terminologia usada para características somáticas segue Koch (2015). Termos empregados estão referidos nas respectivas figuras explanatórias (Figs 2; 15-36). Abreviações usadas no texto e nas figuras: *Gonópodo* - **amp**, processo apicomeral; **as**, apófise seminal; **ep**, processo ectal; **gcx**, gonocoxa; **ib**, ramo interno; **mp**, processo medial; **sg**, sulco seminal; **sh**, ombro da gonocoxa; **sl**, solenômero; **tp**, telopodito. *Elementos somáticos* - **ast**, esterno anterior; **cl**, collum; **lb**, cerdas labrais; **sc**, cones

sensoriais. *Gnatoquilário e mandíbulas* - *cd*, cardos; *et*, dentes externos; *it*, dentes internos; *mpl*, prancha molar; *mt*, mentum; *pl*, lamelas pectinadas; *prm*, promentum; *psm*, posmentum; *slb*, cerdas supralabrais; *stp*, estipes. *Primeiro e segundo par de pernas* - *cx*, coxa; *gp*, gonóporo; *pn*, pênis; *prf*, processo pré-femoral. *Vulva* - *ev*, valva externa; *iv*, valva interna; *op*, opérculo.

Registros geográficos foram compilados a partir da literatura e de novos dados de exemplares examinados. As coordenadas geográficas em decimais (X; Y, datum WGS84), não fornecidas nas respectivas descrições ou etiquetas originais, foram obtidas através do software Google Earth Pro versão 7.1. Os mapas de espécies foram gerados no software DIVA-GIS 7.5.0. As províncias biogeográficas (ver Löwenberg-Neto 2014) foram compiladas a partir da proposição de regionalização Neotropical de Morrone (2014).



Figura 1. *Pseudonannolene tricolor* (IBSP 2031) em vista lateral. Abreviação: **MDV**, máximo diâmetro vertical.

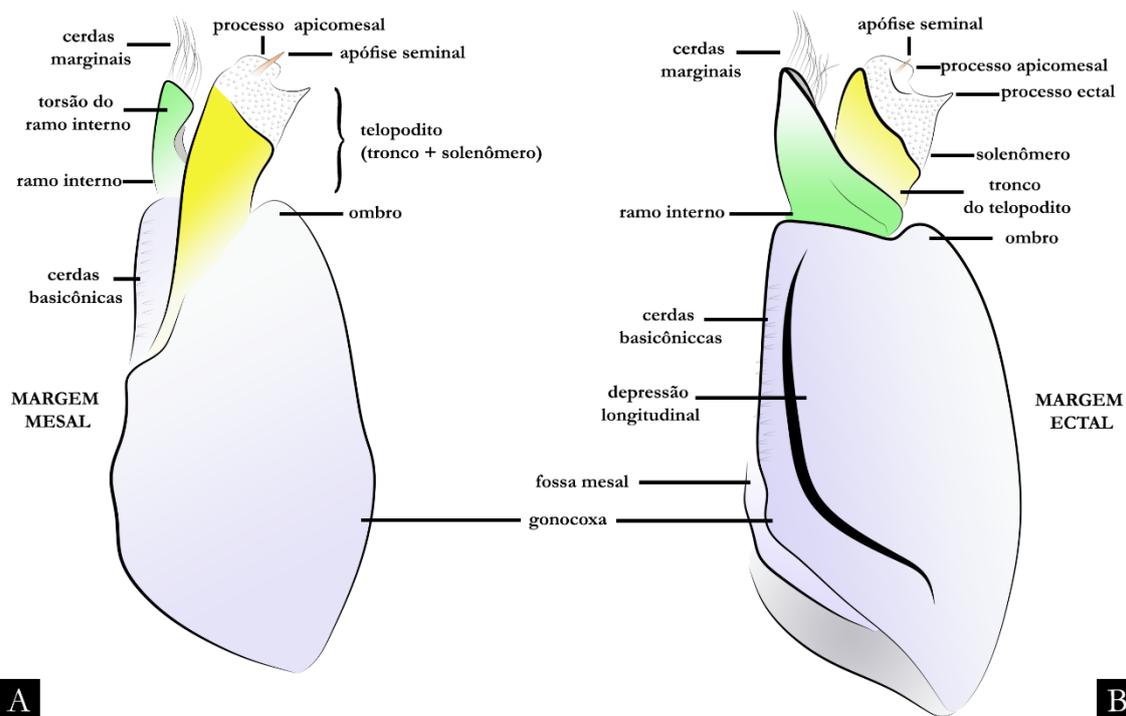


Figura 2. Desenho esquemático do gonópodo de *Pseudonannolene*: A) Em vista anterior; B) Em vista posterior.

5.3. *Seleção do grupo interno e externo para análise cladística.* Em razão da representatividade de caracteres sexuais masculinos na matriz de dados, apenas espécies com machos adultos foram incorporados na análise. *P. caulleryi* foi codificado com base em sua descrição original (Brölemann 1929). Para as espécies *P. bovei*, *P. leucomelas* e *P. patagonica* os caracteres dos gonópodos foram codificados de acordo com suas descrições (Silvestri 1895a; Brölemann 1902a; Schubart 1947), uma vez que suas estruturas não foram localizadas juntas dos respectivos tipos.

Para a composição do grupo externo foram selecionadas representantes das três subfamílias de Pseudonannolenidae: *Epinannolene paraensis* Mauriès, 1987, *Epinannolene exilio* (Brölemann, 1904) e *Epinannolene* sp. (coletado na Colômbia, Suaita) (Pseudonannoleninae); *Phallorthus colombianus* Chamberlin, 1952 e *Holopodostreptus braueri* Carl, 1913 (Physiostreptinae); *Cambalomma laevis* Loomis, 1941 (Cambalomminae). *Typhlonannolene adaptus* Chamberlin, 1923 (Pseudonannoleninae) não foi codificado para análise em função da ausência de machos descritos. Também foram selecionados representantes de outras famílias de Cambalidea: *Choctella cumminsi* Chamberlin, 1918 e *Choctella hubrichti* Hoffman, 1965 (Choctellidae); *Cambala caeca* Loomis, 1953 (Cambalidae); *Amastigogonus fossuliger* Verhoeff, 1944 (Iulomorphidae). A seleção do grupo externo foi baseada nas hipóteses

de relacionamentos sugeridas por Hoffman (1980) e Mauriès (1987), e corroboradas por Iniesta et al. (2020). Para o enraizamento foi selecionada a espécie *A. fossuliger*. Ao todo foram selecionadas 10 terminais como grupo-externo e 53 como grupo interno.

5.4. Levantamento e confecção da matriz de dados. O estudo foi baseado em caracteres morfológicos de adultos. Caracteres autapomórficos, embora não informativos, foram mantidos nas análises visando futuros outros estudos, mas desconsiderados na obtenção de índices filogenéticos.

O levantamento dos caracteres foi baseado nos procedimentos estabelecidos para a análise morfológica, como correspondência topológica entre estruturas, similaridade, hierarquia e independência entre caracteres e estados de caracteres (de Pinna 1991; Rieppel & Kearney 2002; Sereno 2007). Alguns dos caracteres usados no estudo foram baseados em análises filogenéticas envolvendo grupos relativamente próximos de Pseudonannolenidae: Julida (Enghoff 1981, 1991), Spirobolida: Pachybolidae (Wesener et al. 2008) e Spirostreptida: Harpagophoridae (Pimvichai et al. 2010). No entanto, a maioria dos caracteres são propostos aqui pela primeira vez em virtude da falta de estudos cladísticos e comparativos para a subordem Cambalidea.

A construção de caracteres contingentes foi empregada em alguns casos (Strong & Lipscomb 1999; Brazeau 2011), devido a relação entre ausência/presença das estruturas (atributos neomórficos) e suas formas (transformacionais) (Maddison 1993; Sereno 2007). Estados inaplicáveis por contingência são considerados de impacto mínimo, produzindo topologias bem suportadas e evitando falsos agrupamentos (Gatesy et al. 2002; Hinchliff & Roalson 2013). Caracteres discretos multiestados foram tratados como não-ordenados, uma vez que não houve nenhuma suposição ad hoc para determinar a ordenação destes. Caracteres contínuos foram considerados como aditivos seguindo lógica da implementação destes em análises filogenéticas (Goloboff & Catalano 2010, 2016; Koch et al. 2015).

O emprego de caracteres contínuos na análise filogenética tem se mostrado importante para resolução de diferentes táxons (Kitching et al. 1998; Humphries 2004; Ferrer et al. 2014; Koch et al. 2014, 2015; Magalhães & Ramirez 2017; Nasserzadeh et al. 2017; Karanovic et al. 2018). No presente estudo, o uso destes caracteres se baseou na importância da proporção das antenas, pernas do meio do corpo e forma do mentum em análises prévias para as ordens Polydesmida e Spirostreptida (ver Liu et al. 2017; Iniesta

et al. 2020). Os gráficos em Violino e Box-plot (Fig. 189) e tabela de valores (Tabela 10) representam todas as variações obtidas para esses caracteres (ver APÊNDICE A).

Em função da necessidade de remover efeitos restritos ao tamanho e a não-homologia para os caracteres contínuos (Somers 1986; Rae 2004), optou-se pela racionalização destes (Koch et al. 2015). A implementação na matriz de dados foi precedida pela proporcionalidade de cada caráter em função de seus valores extremos, sendo escalonados através da normalização unitária (*unity-based normalization*), em que o menor valor corresponda ao estado 0 e o maior valor ao estado 1 (Fig. 3), e assim, de custo de transformação equivalente a um caráter binário (Escapa & Catalano 2013; Koch et al. 2014). Caracteres inaplicáveis e desconhecidos (*missing data*) foram codificados por “-” e “?”, respectivamente (Strong & Lipscomb 1999).

A matriz de dados foi elaborada no ASADO ver. 1.89 (Nixon 1999-2004). Os caracteres contínuos foram formulados no EstimateS ver. 9.1.0 e Microsoft Excel 2013. Os gráficos (Fig. 189) e mapas de riqueza e registro de espécies (Fig. 37) foram feitos via pacotes “gplots” e “ConR ver. 1.2.2” (Dauby et al. 2017) no software R ver. 3.5.0 (R Core Team 2017).

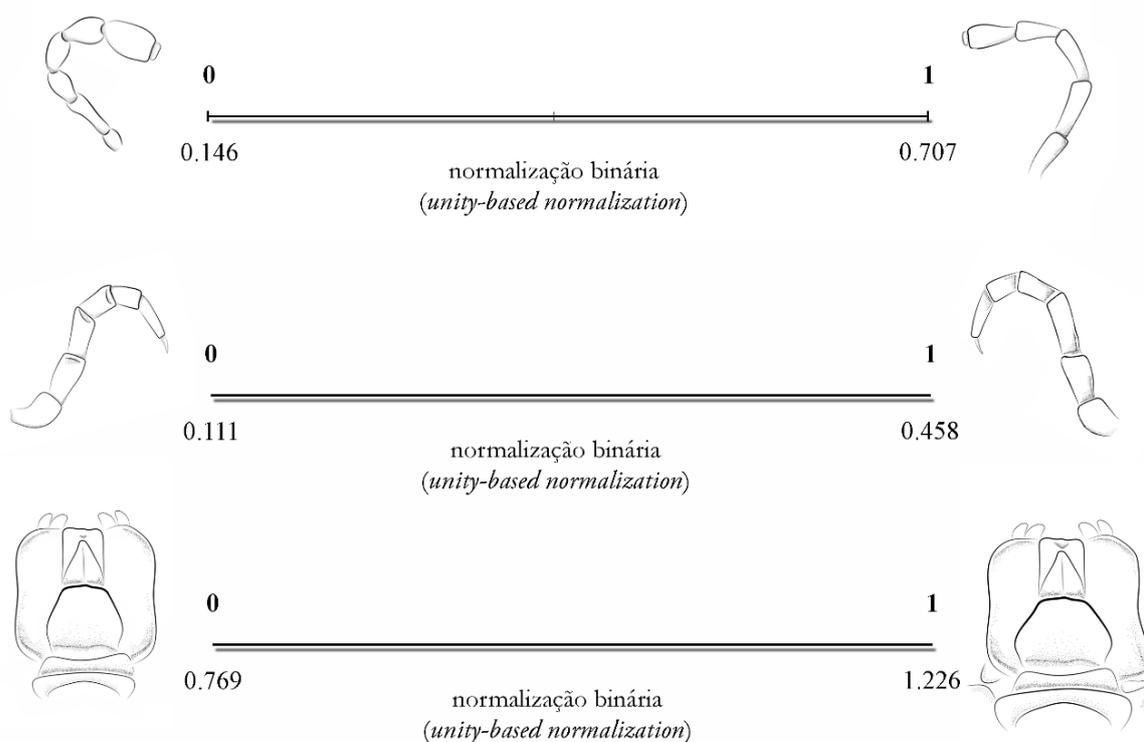


Figura 3. Escalonamento dos caracteres contínuos da antena, perna e gnatoquilário (car. 1-3) através de normalização binária (0-1).

5.5. *Análise cladística.* A matriz de dados é composta por 63 terminais (10 como grupo externo e 53 como grupo interno) e 91 caracteres morfológicos (3 contínuos e 88 discretos). As análises foram feitas seguindo o critério de máxima parcimônia através do TNT versão 1.5 (Goloboff et al. 2008; Goloboff & Catalano 2016). Buscas heurísticas foram feitas por *Traditional search* com 3000 réplicas via RAS, seguida de rearranjos por TBR retendo 100 árvores por réplica, de modo que o *best score* seja atingido ao menos 50 vezes (Goloboff 2008).

As buscas foram feitas sob pesagem igualitária (EW) e diferencial contra homoplasias por pesagem implícita (IW) (Goloboff 1993; Goloboff et al. 2008, 2017). Para IW foram feitas buscas com diferentes valores de concavidade ($k = 1-10, 25$) a fim de verificar a variação dos clados obtidos pelos parâmetros testados (Giribet 2003; Goloboff 2008; Goloboff et al. 2008; Grant & Kluge 2008a). Os consensos estritos entre as topologias mais parcimoniosas obtidas por EW e IW foram comparados para avaliar a frequência e a estabilidade de seus clados. Para tanto, o parâmetro que apresentar o maior compartilhamento de nós entre esses regimes foi considerado o mais estável, e assim, usado para a discussão (Tabela 3). A frequência de recuperação bruta entre os clados é representada no diagrama de Navajo na topologia preferenciada para discussão (Goloboff 2008) (Fig. 4). ASADO ver. 1.89 (Nixon 1999-2004) foi usado para otimização dos caracteres discretos não-ambíguos (Agnarsson & Miller 2008) a partir das sinapomorfias em comum às árvores fundamentais. Comparações entre os consensos a partir da matriz de dados de caracteres discretos e concatenada (discretos + contínuos) foram feitas através da distância SPR com 1000 replicações e 0.100 de pesagem (Goloboff 2008). Este método objetivou o cálculo do número mínimo de mudanças (*SPR moves*) entre a topologia de dados discretos para a de dados concatenados (ver Goloboff et al. 2006; Goloboff 2008). Também foram calculadas as frequências de recuperação bruta para os clados de ambos conjuntos de dados (comando: *rfreq [#] #*).

O suporte de ramos foi calculado através de Goodman-Bremer (GBr) (Goodman et al. 1982; Bremer 1988; Bremer 1994; Grant & Kluge 2008b) e Bremer relativo (Br) (Bremer 1994; Goloboff & Farris 2001), seguindo buscas por árvores subótimas com 1-10 passos a mais do que as mais parcimoniosas e retenção de 2000 árvores por vez (comando: *sub 1 hold 2000; bb=tbr fillonly; unique**).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

6.1. Caracterização dos gonópodos.

Os gonópodos de membros de Juliformia podem ser originados do oitavo par de pernas (gonópodos anteriores) (Fig. 33) ou do oitavo e nono par de pernas (anteriores mais posteriores) (Hoffman 1980; Blower 1985; Jeekel 1985; Enghoff et al. 1993). Segundo Jeekel (1985), a condição de desenvolvimento e transferência de espermatozoides através dos gonópodos anteriores é denominada de proteroespermófora, enquanto nos posteriores de opistoespermófora. Para membros de Cambalidea, parte da problemática envolvendo suas diagnoses se deve as características tanto dos gonópodos anteriores quanto dos posteriores (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Korsós & Johns 2009; Korsós & Read 2012; Mesibov 2017a, b, 2019).

Para Pseudonannolenidae os gonópodos posteriores são reduzidos a pequenos escleritos vestigiais (Jeekel 1985; Iniesta et al. 2020). Em estágios juvenis, os gonópodos anteriores se apresentam como uma placa diferenciada denominada de gonópodo primordial (Fig. 29A-B). Semelhante ao desenvolvimento dos gonópodos em Spirostreptidae (Brölemann 1920; Krabbe 1982), as metamorfoses entre os estágios juvenis, pré-adulto e adulto são acompanhadas por leves diferenciações do gonópodo primordial em direção a estrutura completa (Figs 29-30). No estágio pré-adulto as estruturas dos gonópodos já são perceptíveis, embora os processos apicomeral e ectal ainda não estejam completamente desenvolvidos (Fig. 30). Em determinadas situações, oitavo e nono par de pernas podem se modificar em gonópodos supostamente viáveis, com sulco seminal percorrendo a gonocoxa e desembocando nos solenômeros (Fig. 34).

As primeiras ilustrações referentes aos gonópodos de Pseudonannolenidae foram feitas por Silvestri (1895a). Posteriormente, Carl (1913a, b) descreveu as estruturas gonopodais para o *Holopodostreptus* e *Epinannolene*, Chamberlin (1918, 1922) para *Phallorthis* e Loomis (1941) para *Cambalomma*. Brölemann (1929) complementou a descrição gonopodal em *Pseudonannolene*, evidenciando estruturas pouco exploradas até então (e.g. fossa e cerdas basicônicas). Embora esses autores tenham diferenciado os gonópodos, as relações de suas partes são baseadas unicamente nas correspondências topográficas dessas, de forma que nenhuma hipótese de homologia entre as partes foi sugerida posteriormente.

Tabela 1. Sumário taxonômico de Pseudonannolenidae (-2020).

Pseudonannoleninae	Physiostreptinae	Cambalomminae
<i>Pseudonannolene</i> Silvestri, 1895 (ca. 50 spp.)	<i>Physiostreptus</i> Silvestri, 1903 (1 sp.)	<i>Cambalomma</i> Loomis, 1941 (1 sp.)
<i>Epinannolene</i> Brölemann, 1903 (ca. 40 spp.)	<i>Holopodostreptus</i> Carl, 1913 (1 sp.)	
<i>Typhlonannolene</i> Chamberlin, 1923 (1 sp.)	<i>Phallorthus</i> Chamberlin, 1952 (3 spp.)	

O podômero mais proximal corresponde a gonocoxa. Para os membros da família, a gonocoxa se apresenta como a principal estrutura observável (Figs 28-30), conectada ao anel corpóreo por pares de músculos extensores e oblíquos (Demange 1964). Em sua porção mesal, linhas de cerdas basicônicas são encontradas desde a região mais proximal, próxima ao esterno, até o telopodito (Figs 28; 32). Cerdas basicônicas também são referenciadas como tubérculos (*Epinannolene*, Hoffman 1984), tubérculos papiliformes (*Phallorthus*, Hoffman & Florez 1995) ou processos dentiformes (*Pseudonannolene*, Schubart 1944; Fontanetti 1996). Na região ântero-posterior, a gonocoxa é levemente comprimida (Figs 28-30) e uma leve projeção ectal, denominada de ombro, é evidente para algumas espécies de *Pseudonannolene* (Figs 28-30).

Carl (1913a, b) descreveu pela primeira vez a presença de uma fossa mesal (= “samengrube”) na gonocoxa de *Epinnanolene* (Carl 1913a: 175, fig. 3) e de *Holopodostreptus* (Carl 1913b: 215, fig. 4). O sulco seminal percorre desde a fossa mesal até o ápice da apófise seminal no solenômero (Figs 31-32). Brölemann (1929) descreveu a fossa (= “ampoule”) em *Pseudonannolene*, destacando também a presença de uma projeção globular setosa na região (Brölemann 1929: figs 15, 16, 26). Hoffman & Florez (1995) identificaram a fossa na região mediana conectando o sulco seminal em direção ao ramo interno (Hoffman & Florez 1995: 125). A fossa mesal é ausente nas famílias relacionadas Choctellidae, Iulomorphidae, Cambalidae e Cambalopsidae. Akkari & Enghoff (2012) descreveram detalhadamente uma cavidade mesal, denominada de fóvea por Verhoeff (1894), no gonópodo posterior de *Ommatoiulus* Latzel, 1884 (ordem Julida). Segundo os autores, a estrutura corresponde a uma larga e ovóide cavidade, portando a bolsa de espermatozóides e de conexão direta ao canal seminal (ver Enghoff 1995; Akkari & Enghoff 2012). De fato, embora a fóvea não seja homóloga à fossa mesal em Pseudonannolenidae, esta também é conectada em sua porção basal ao sulco seminal (Brölemann 1929: fig. 15) e sustenta a bolsa de espermatozóides. Destaca-se que, a partir

das primeiras descrições da fossa feitas por Carl (1913a, b) e Brölemann (1929), nenhuma outra referência foi feita à estrutura desde então. Na presente análise, a presença da fossa foi recuperada como uma sinapomorfia exclusiva em Pseudonannolenidae.

Em Pseudonannolenidae dois ramos distais à gonocoxa são evidentes: o ramo interno e o externo (Figs 28-32). O ramo interno é localizado na base do telopodito, portando longas cerdas marginais ou apicais (Figs 30-31). Em Brölemann (1902a-1929), o ramo é referenciado como ramo secundário, enquanto Schubart (1944-1958) e Fontanetti (1996) o denomina de telopodito (Tabela 2). Segundo material examinado de juvenis de *Pseudonannolene*, o ramo interno já é perceptível em estágios pré-adultos e originado a partir da região coxal (Figs 29-30).

O ramo interno é ausente em *Holopodostreptus* e *Physiostreptus* (Mauriès 1987; Iniesta et al. 2020). Em *Cambalomma laevis*, o ramo se apresenta aderido à gonocoxa (Loomis 1941: figs 4-5; Iniesta et al. 2020: fig. 12C-D), enquanto nas espécies de *Phallortus* ele é reduzido em relação ao robusto telopodito (Hoffman & Florez 1995: figs 8-9; Fig. 210A). Em *Epinannolene*, é paralelo a um longo telopodito (Hoffman 1984: figs 2-5; Figs 216A, 217A). Para *Pseudonannolene* o ramo interno é delgado e envolve a porção proximal do telopodito (Fig. 32). O ramo pode se apresentar torcido em direção anterior e com projeção distal (Figs 32A; 66D-F; 111E-F; 134E-F).

O ramo externo, referenciado aqui como o verdadeiro telopodito, é composto pelo tronco e solenômero. Morfologicamente, o telopodito corresponde a qualquer podômero distal à coxa, e uma vez modificado para função sexual, apresenta na porção terminal o canal seminal (ver Koch 2015). Em *Pseudonannolene*, o tronco do telopodito é glabro e projetado lateralmente para algumas espécies (Fig. 155D-F). O solenômero é definido como uma região particular do telopodito onde se desemboca o canal sobre a apófise seminal (Figs 31; 131-132). Nos gêneros *Phallortus*, *Holopodostreptus* e *Physiostreptus*, o solenômero é robusto, largo e sem apófise seminal perceptível (Carl 1913b; Mauriès 1987; Hoffman & Florez 1995), ao passo que em *Cambalomma*, *Epinannolene* e *Pseudonannolene* o solenômero é delgado e com apófise seminal evidente (Loomis, 1941; Hoffman 1984; Mauriès 1987). Para as espécies *P. leucomelas* e *P. spelaea* a apófise seminal é inconspícua (Fig. 125D-F).

Tabela 2. Diferentes terminologias do gonópodo de *Pseudonannolene* descritas por seus respectivos autores. As estruturas estão representadas nas Figuras 2, 28-32.

	Silvestri (1895a- 1902)	Brölemann (1902a- 1929)	Schubart (1944 - 1958)	Mauriès (1974 - 1987)	Fontanetti (1996)
Gonocoxa		<i>Tronc des gonopodes</i>	<i>Coxa (coxito)</i>	<i>Coxite</i>	<i>Coxa</i>
Cerdas basicônicas		<i>Saillie dentiforme</i>	<i>Processos dentiformes</i>		<i>Dentiform processes</i>
Ombro		<i>L'angle apical externe</i>	<i>Parte distal externa</i>		
Ramo interno	<i>Parte interna</i>	<i>Lambeau apical de la patte postérieure; Rameau secondaire (r2)</i>	<i>Telopodito</i>		<i>Telopodite</i>
Telopodito	<i>Parte externa</i>	<i>Lambeau apical de la patte antérieure; Rameau séminal (r1)</i>	<i>Solenomerito</i>	<i>Branche (lamelle) séminale</i>	<i>Solenomerite</i>
Solenômero	<i>Parte externa</i>	<i>Lamelles transparentes</i>	<i>Região escamosa</i>	<i>Branche (lamelle) séminale</i>	<i>Squamous portion</i>

6.2. Caracterização das estruturas sexuais femininas.

As estruturas sexuais femininas em diplópodes correspondem basicamente nas vulvas (= cifópodos) (Brölemann & Lichtenstein 1919; Koch 2015). O corpo de cada par de vulva corresponde a bursa, localizada sobre invaginação pareada (= saco vulval) da coxa do segundo par de pernas (Fig. 35A-C). Em Spirostreptidea a bursa é fracamente esclerotizada (Brölemann & Lichtenstein 1919; Krabbe 1982; Mwabvu & VandenSpiegel 2015; Iniesta et al. 2019), enquanto em Cambalidea é pouco mais esclerotizada (Fig. 35).

Para Cambalidea, as bursas, geralmente de aspecto globoso, são compostas pelas valvas interna e externa e um esclerito medial denominado de opérculo. Anatomicamente outras estruturas também são identificadas, como o oviduto desembocando na região anterior e um apodema traqueal (Figs 35D; 36). Em comparação aos gonópodos, as vulvas tem sido historicamente pouco usadas na taxonomia da subordem. Brölemann (1929) descreveu pela primeira vez a estrutura para *Pseudonannolene*. Posteriormente, outros gêneros tiveram suas estruturas sexuais descritas, como *Chonecambala* Mauriès & Enghoff 1990 (Cambalopsidae), *Eumastigogonus* Chamberlin, 1920 e *Zinagon* Silvestri, 1903 (Iulomorphidae) e *Holopodostreptus* (Pseudonannolenidae) (Mauriès & Enghoff 1990; Korsós & Johns 2009; Korsós & Read 2012; Iniesta et al. 2020).

Em Pseudonannolenidae as vulvas são identificadas pelo seu formato subtriangular variando à subretangular (Fig. 36). Outras características também são notadas, como ausência de cerdas apicais entre as valvas interna e externa, identificadas para gêneros de Cambalidae (Reboleira et al. 2015: fig. 6 para *Chiraziulus*),

Cambalopsidae (Mauriès & Enghoff 1990: fig. 12 para *Chonecambala*) e Iulomorphidae (Korsós & Read 2012: fig. 12-13 para *Zinagon*). Iniesta et al. (2020), testando pela primeira vez caracteres da vulva em Pseudonannolenidae, recuperaram sinapomorfias importantes para a família. Na presente análise, caracteres relacionados às estruturas sexuais femininas foram importantes na resolução de *Pseudonannolene*. A conexão entre as bursas através de um pedúnculo distal foi observada para todas espécies do gênero, exceto *P. scalaris*. Em gêneros próximos, como *Epinannolene* e *Typhlonannolene* (Pseudonannoleninae) e *Holopodostreptus* (Physiostreptinae), as bursas estão conectadas ao longo de toda sua porção mesal.

6.3. Análise cladística.

As buscas heurísticas sob pesagem igualitária (EW) resultaram em 22 árvores mais parcimoniosas, com 191.40 passos, índice de consistência (IC) de 0.51, índice de retenção (IR) de 0.78 e consistência rescalonada (CR) de 0.40. O consenso estrito recuperou *Pseudonannolene* como monofilético, variando apenas na resolução de alguns grupos mais inclusivos em comparação às análises sob pesagem (Fig. 5). Em buscas sob pesagem implícita (IW), valores de concavidade entre 4-7 resultaram em 27 árvores de mesmo consenso estrito. Resultados a partir de outros valores de concavidade ($k = 1-3, 8-10$ e 25) também recuperaram *Pseudonannolene* como monofilético, embora diferindo na relação de grupos mais inclusivos. As Figuras 6 e 7 apresentam as árvores de consenso estrito obtidos nas análises. Índices de IC, IR, CR e fit total para cada valor de concavidade são apresentados na Tabela 3. Considerando a estabilidade dos clados e o compartilhamento dos nós frente aos diferentes regimes de pesagem, a árvore consenso de IW (valores de k no intervalo entre 4-7) foi escolhida para a discussão dos clados e caracteres. O valor de suporte dos clados é mostrado na Figura 4 e as otimizações das sinapomorfias em comum na Figura 8.

Tabela 3. Sumário dos resultados de IW para análise cladística de *Pseudonannolene*. Abreviações: T, topologias; L, comprimento; IC, índice de consistência; IR, índice de retenção; CR, índice de consistência rescalonada; k, valor de concavidade.

	T	L	IC	IR	CR	Fit
<i>k</i> = 1	15	197.77	0.49	0.76	0.37	55.49
<i>k</i> = 2	15	197.77	0.49	0.76	0.37	62.55
<i>k</i> = 3	15	194.64	0.50	0.77	0.38	66.57
<i>k</i> = 4	27	193.73	0.50	0.77	0.38	69.20
<i>k</i> = 5	27	193.73	0.50	0.77	0.38	71.07
<i>k</i> = 6	27	193.73	0.50	0.77	0.38	72.47
<i>k</i> = 7	27	193.73	0.50	0.77	0.38	73.56
<i>k</i> = 8	15	191.48	0.51	0.78	0.40	74.45
<i>k</i> = 9	15	191.48	0.51	0.78	0.40	75.19
<i>k</i> = 10	15	191.48	0.51	0.78	0.40	75.81
<i>k</i> = 25	22	191.40	0.51	0.78	0.40	79.69

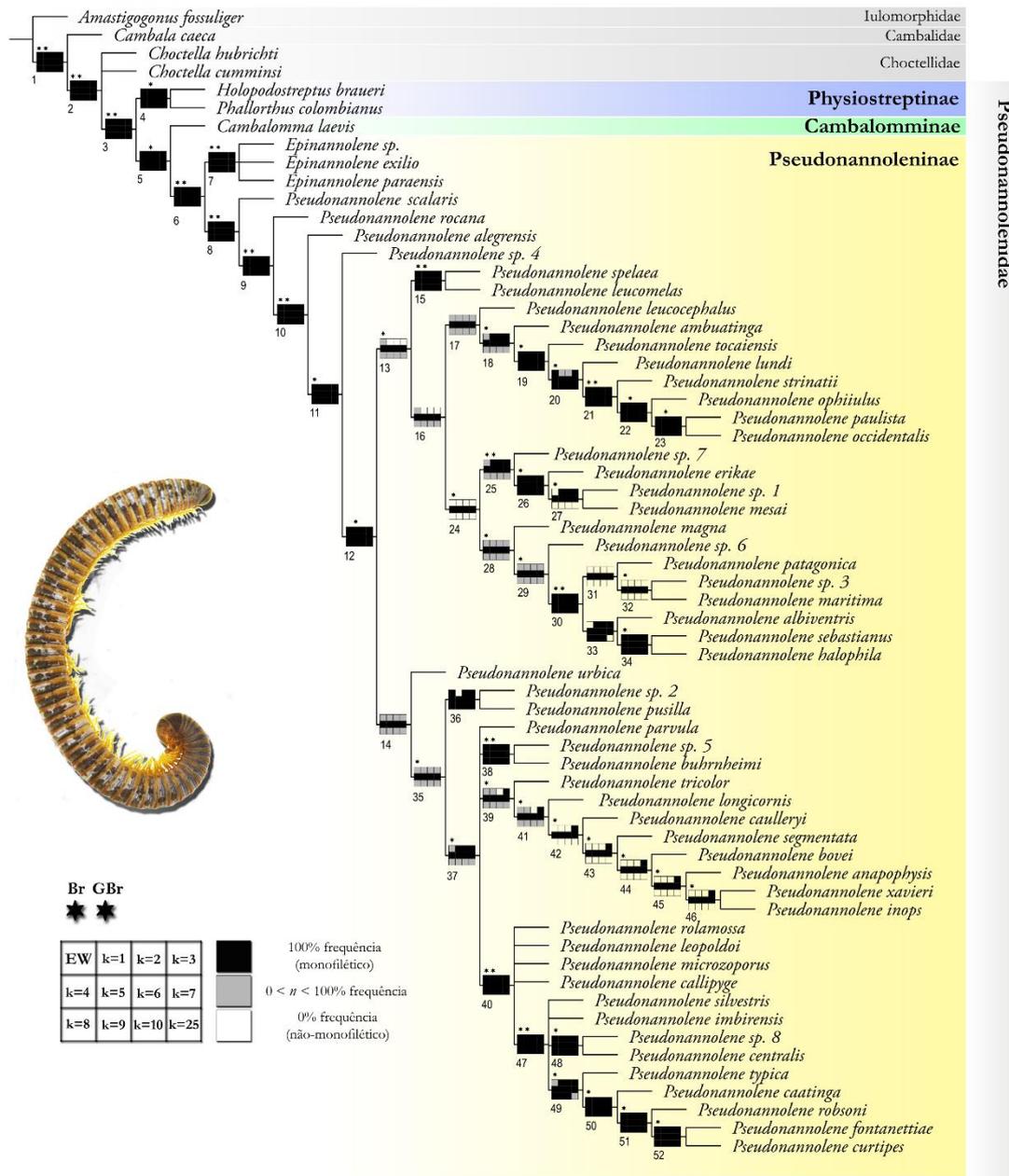


Figura 4. Consenso estrito da hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Sensibilidade dos clados sob diferentes valores de concavidade (k) estão representados por frequência de recuperação bruta no diagrama de Navajo. Clados com asterisco apresentam valores de Bremer relativo (Br) acima de 50 e Goodman-Bremer (GBr) de 0.1.

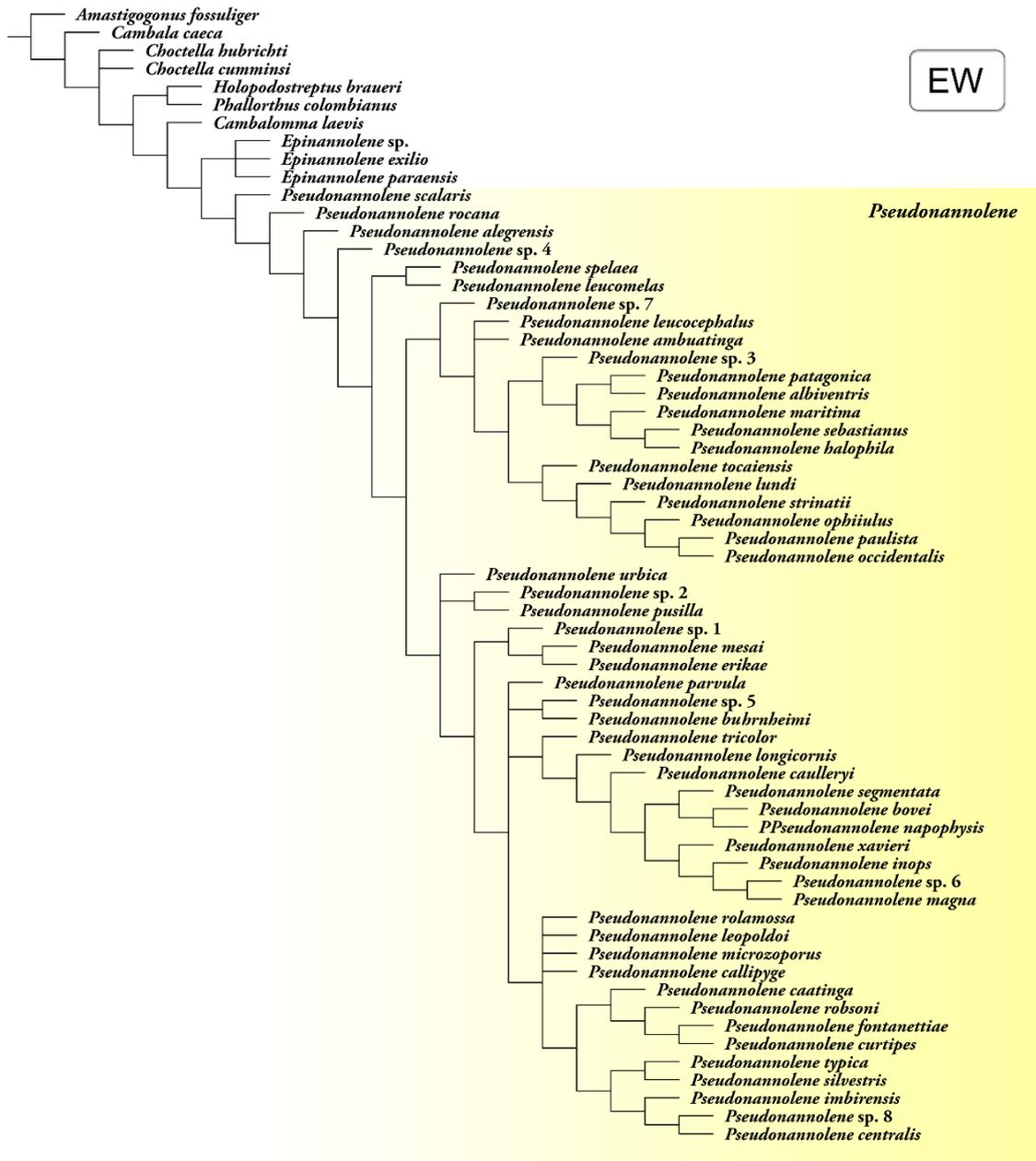


Figura 5. Consenso estrito das 22 árvores recuperadas para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem igualitária (EW).

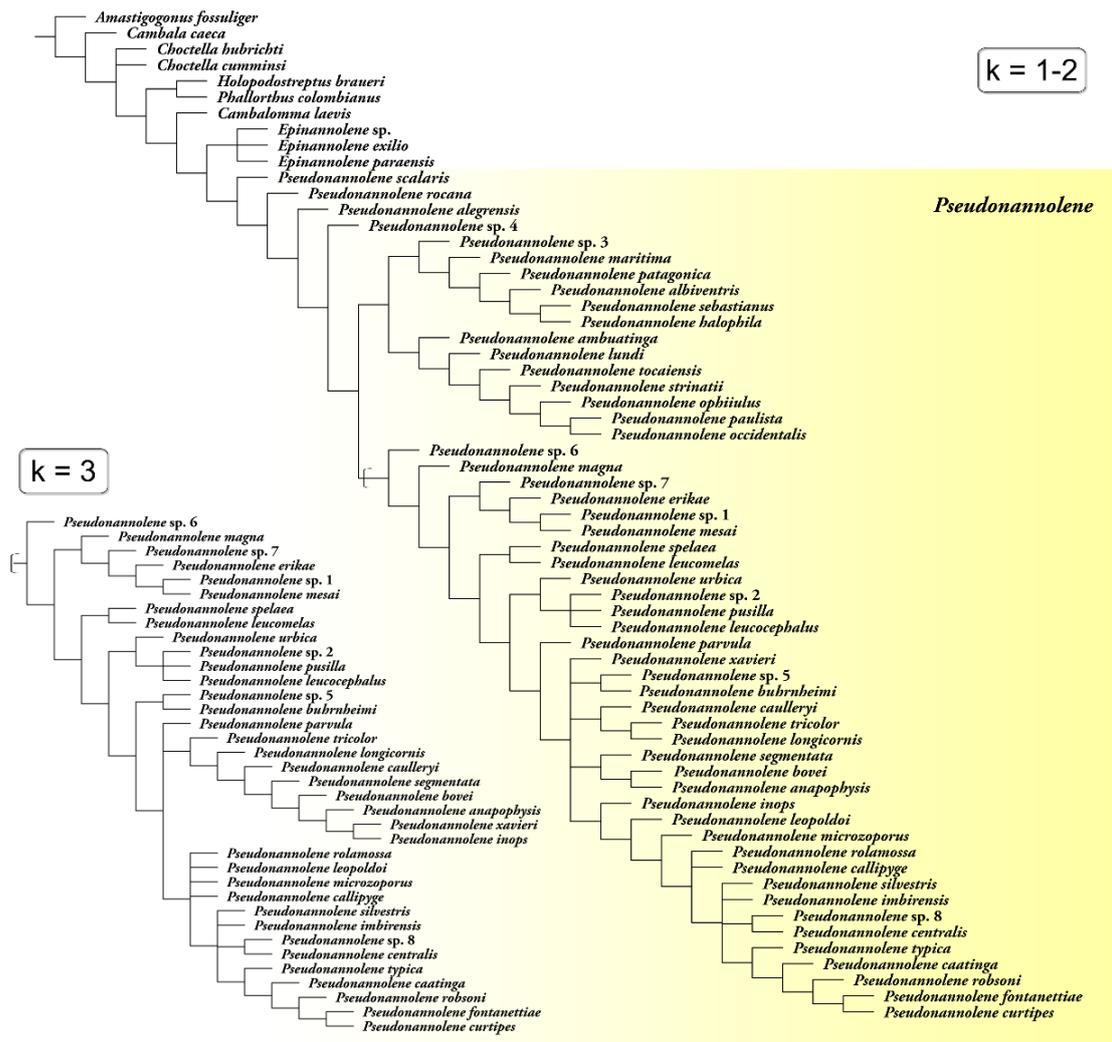


Figura 6. Consenso estrito recuperado para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 1-2$ e 3).



Figura 7. Consenso estrito recuperado para hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 8-10$ e 25).

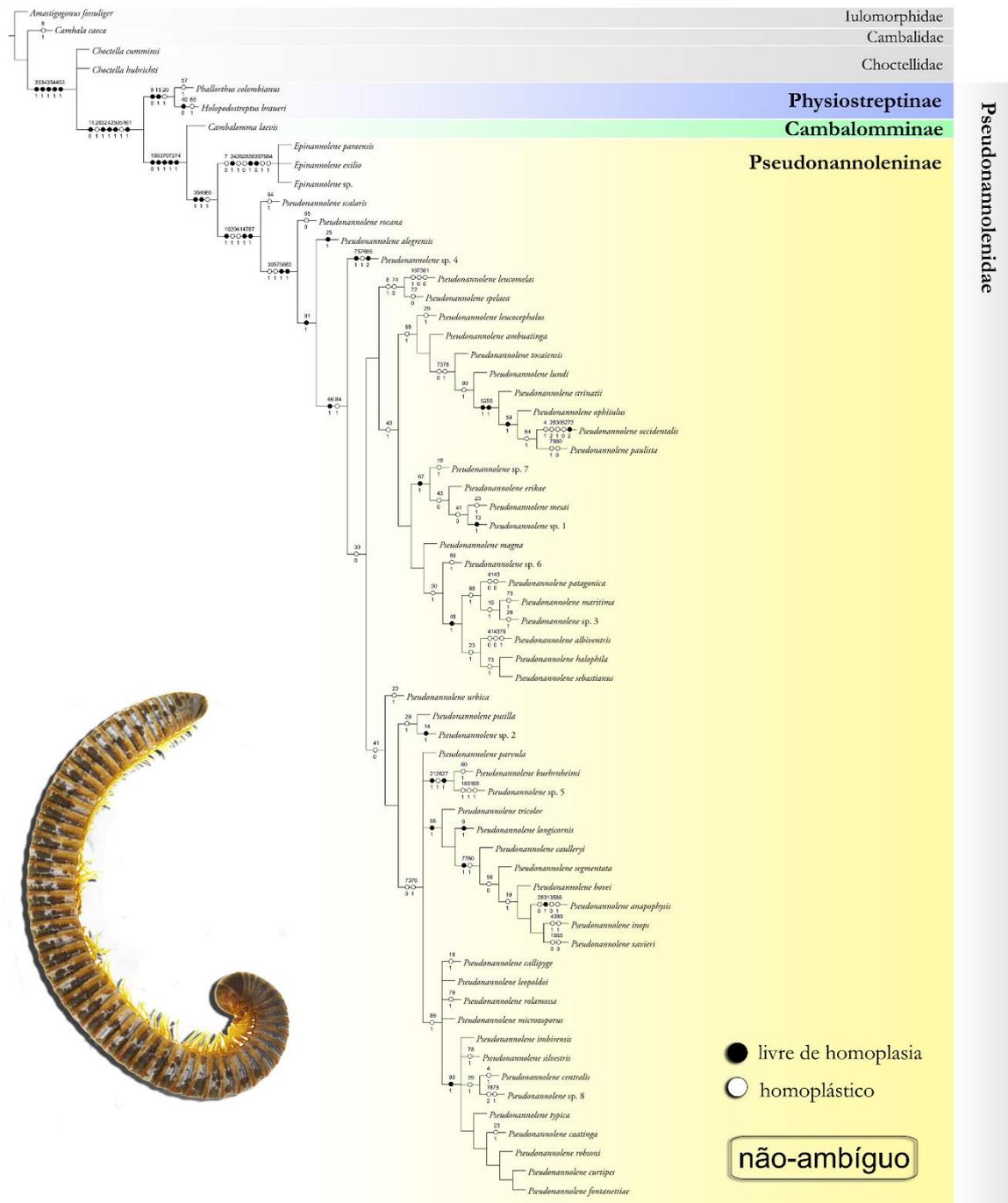


Figura 8. Otimizações das sinapomorfias em comum no consenso estrito sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Apenas caracteres discretos otimizados para a topologia.

Resultados das análises.

Pseudonannolene foi recuperado como grupo-irmão de *Epinnannolene* dentro da subfamília Pseudonannoleninae (Br = 51, GBr = 0.24). Duas sinapomorfias suportam o clado: processo pré-femoral desenvolvido (car. 36 [1]; Fig. 202D); tarso do segundo par de pernas dos machos alongado (car. 46 [1]; Fig. 204B); e uma transformação homoplástica: telopodito estreito (car. 65 [1]; Fig. 210B), compartilhado com

Holopodstreptus braueri. O clado Pseudonannoleninae + Cambalomminae foi recuperado (Br = 66, GBr = 0.27). Pseudonannolenidae foi recuperada como monofilética (Br = 67, GBr = 1.16), a partir da relação (Physiostreptinae + (Cambalomminae + Pseudonannoleninae)).

Sob diferentes regimes de pesagem todas as topologias resultantes recuperaram o *Pseudonannolene* como monofilético. Sob valores de k entre 4-7, o gênero foi recuperado com suporte de Bremer relativo = 74 e Goodman-Bremer = 0.57. O gênero é sustentado por três sinapomorfias em comum (Tabela 4): presença de sutura longitudinal no promentum do gnatoquilário (car. 10 [1], Fig. 192D); presença de conexão entre as bandas do pênis (car. 47 [1]; Fig. 205); ramo interno circundando telopodito (car. 87 [1]; Fig. 218D), e duas transformações homoplásticas: collum densamente estriado lateralmente (car. 20 [1], Fig. 196B); cerdas distribuídas até o ápice do processo pré-femoral (car. 41 [1]; Fig. 203C).

P. scalaris foi recuperada como a primeira linhagem a se divergir em *Pseudonannolene*, sendo seguida pelos terminais *P. rocana* e *P. alegrensis*, respectivamente. O clado 11, composto por todas as espécies exceto *P. scalaris*, *P. rocana* e *P. alegrensis*, é recuperado por uma sinapomorfia: telopodito curto (menor que $\frac{1}{2}$ comprimento da gonocoxa) (car. 66 [1]; Fig. 210D); e uma transformação homoplástica: ramo interno alongado (comprimento próximo de $\frac{1}{2}$ do telopodito) (car. 84 [1]; Fig. 216D). Alguns agrupamentos mais inclusivos em *Pseudonannolene* apresentaram altos valores de suporte (Br > 50, GBr > 0.1) (Figs 4, 8). As relações e sinapomorfias em comum resultantes para estes clados, bem como àqueles recuperados em diferentes regimes de pesagem, são aqui apresentados:

Tabela 4. Sinapomorfias recuperadas para *Pseudonannolene*. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.

Caracteres	Sinapomorfias de <i>Pseudonannolene</i> [clado 8]
10	Gnatoquilário, promentum, sutura longitudinal: ausente → presente
*20	Collum, lateral: pouco estriado → densamente estriado
*41	Processo pré-femoral, cerdas, arranjo: restritas à base do processo → distribuídas até a ápice do processo
47	Pênis, conexão: ausente → presente
87	Ramo interno, posição: paralelo ao telopodito → circundando o telopodito

Clado 15.

O clado é composto pelas espécies *P. spelaea* e *P. leucomelas*, restritas ao estado do Pará e Mato Grosso, respectivamente. Constitui a primeira linhagem a se divergir dentre o clado 13, sendo sustentado por duas transformações homoplásticas: a redução do campo ocular (car. 8 [1]), compartilhada com *Cambala caeca*; e ausência de processo apicomesal no solenômero (car. 74 [0]). Sob os diferentes regimes de pesagem *P. spelaea* + *P. leucomelas* também é recuperado, variando apenas em sua posição mais inclusiva com valor de concavidade entre 1-3.

Tabela 5. Sinapomorfias recuperadas para os clados 15 e 19. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.

Caracteres	Sinapomorfias do clado 15
*8	Campo ocular: desenvolvido → reduzido
*74	Solenômero, processo apicomesal: presente → ausente
Sinapomorfias do clado 19	
*73	Apófise seminal, posição: medial → mesal
*76	Solenômero, processo ectal: ausente → presente

Clado 19.

O clado é composto por espécies com distribuição desde a Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, e sul da Bahia até o estado de São Paulo. Duas transformações homoplásticas são recuperadas para o clado: apófise seminal em posição mesal (car. 73 [0]); e processo ectal presente no solenômero (car. 76 [1]). Em todos os regimes de pesagem testados o clado foi recuperado como monofilético, variando apenas a posição do primeiro terminal a se divergir com valor de concavidade entre 1-3.

Clado 25.

O clado é composto por espécies com distribuição desde a região central de Minas Gerais até o sudoeste do Rio Grande do Sul. O grupo é suportado apenas por uma sinapomorfia: telopodito fortemente curvado (car. 67 [1]). Sob diferentes pesagens houve mudança na posição filogenética do clado e em suas relações mais inclusivas, embora a politomia *Pseudonannolene* sp. n. 1 + *P. erikae* + *P. mesai* tenha sido mantida como monofilética.

Tabela 6. Sinapomorfias recuperadas para os clados 25 e 30. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.

Caracteres	Sinapomorfias do clado 25
67	Telopodito, curvatura: retilíneo → fortemente curvado
Sinapomorfias do clado 30	
48	Pênis, extensão proximal: ausente → presente

Clado 30.

O clado é composto de espécies com distribuição majoritária no litoral do Brasil e da Argentina. Uma sinapomorfia é recuperada para o grupo: pênis com extensão proximal (car. 48 [1]). O clado é recuperado como monofilético em todos regimes de pesagem, variando apenas em suas relações mais inclusivas. A relação *P. sebastianus* + *P. halophila* é recuperada sob todos os regimes de pesagem.

Clado 36.

O clado é composto pelas espécies *Pseudonannolene* sp. n. 2 + *P. pusilla*, com ampla distribuição no Brasil, Paraguai e Argentina. Apenas uma transformação homoplástica é recuperada para o clado: presença de uma constrição mediana na coxa do primeiro par de pernas dos machos (car. 29 [1]), compartilhada com *P. leucocephalus* e *Pseudonannolene* sp. n. 8 + *P. centralis*.

Tabela 7. Sinapomorfias recuperadas para os clados 36 e 38. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.

Caracteres	Sinapomorfias do clado 36
*29	Coxa, constrição mediana: ausente → presente
Sinapomorfias do clado 38	
21	Metazona, superfície: lisa → granulada
*26	Telson, formato: ápice não superando valvas anais → ápice superando valvas anais
27	Telson, projeção dorsal: ausente → presente

Clado 38.

O clado é composto pelas espécies *Pseudonannolene* sp. n. 5 e *P. buehrnheimi*, restritas ao litoral do estado de Rio de Janeiro. O clado é suportado por duas sinapomorfias: metazona de superfície granulada (car. 21 [1]); presença de projeção dorsal no telson (car. 27 [1]); e uma transformação homoplástica: ápice do telson

superando as valvas anais (car. 26 [1]), compartilhado com o clado 7. A relação *Pseudonannolene* sp. n. 5 + *P. buehrnheimi* foi recuperada em todos os regimes de pesagem.

Tabela 8. Sinapomorfias recuperadas para os cladogramas 40 e 47. Caracteres marcados com * representam sinapomorfias homoplásticas. Apenas caracteres discretos são representados.

Caracteres	Sinapomorfias do clado 40
*89	Ramo interno, curvatura em vista anterior: ausente → presente
Sinapomorfias do clado 47	
90	Ramo interno, processo apical: ausente → presente

Clado 40.

O clado é composto por espécies com distribuição desde os estados de Mato Grosso e Goiás até a Argentina. Uma transformação homoplástica é recuperada para o clado: presença de curvatura no ramo interno em vista anterior (car. 89 [1]), compartilhado com o terminal *P. inops*. Sob todos os regimes de pesagem o clado foi recuperado como monofilético, mas com mudanças em suas relações mais inclusivas. A politomia *P. rolamossa* + *P. leopoldoi* + *P. microzoporus* + *P. callipyge* + clado 47 é mantida sob pesagem igualitária e em diferentes valores de *k*, excetuando-se entre o intervalo 1-2, no qual *P. leopoldoi* foi recuperada como a primeira linhagem a se diferenciar.

Clado 47.

O clado é composto por espécies com distribuição desde a região central do Brasil até a Argentina. Apenas uma sinapomorfia foi recuperada: presença de processo apical no ramo interno (car. 90 [1], Fig. 218F). Sob todos os regimes de pesagem o clado foi recuperado como monofilético, mas com mudanças em suas relações mais inclusivas. Sob pesagem igualitária e valores de *k* acima de 25 o clado é composto por dois grupos, enquanto que a partir de valores de *k* entre 1-10 a politomia *P. silvestris* + *P. imbirensis* + clado 48 + clado 49 é recuperada.

Resolução dos caracteres contínuos na filogenia.

A comparação entre a matriz de dados de caracteres discretos em relação a concatenada resultou em consenso com alto valor de similaridade (= 0.9696), e movimentos de 2 *SPR moves* (sem pesagem) e 1.8212 *SPR moves* (com pesagem). A

similaridade entre ambas análises demonstram a presença de sinal filogenético sobre os caracteres contínuos aqui codificados. As diferenças em relação as topologias resultantes (discreta e concatenada) foram observadas nas resoluções de grupos mais inclusivos (Fig. 9), uma vez que estes foram recuperados como politômicos nas análise apenas com caracteres discretos. O clado 12, composto pelas espécies de *Pseudonannolene*, exceto *P. scalaris*, *P. rocana*, *P. alegrensis* e *P. sp. n. 4*, foi recuperado como politomia em 79% das topologias obtidas. Nos ramos politômicos, os agrupamentos foram recuperados em pelo menos 60% das topologias e com frequência mínima de 0.8. Clados com alta estabilidade sob diferentes regimes de pesagem na matriz concatenada foram recuperados com frequência bruta de 1.0.

Baseado em nossos resultados, a inclusão de dados contínuos na matriz de dados se mostrou importante na resolução da filogenia de *Pseudonannolene*. As variações obtidas das medições por meio dos dados brutos (em log10) e normalizados distinguem as espécies do gênero em comparação ao grupo-externo (Fig. 189). Os valores extremos para esses caracteres são observados para a espécie *Pseudonannolene sp. n. 5* (0,707 na proporção do antenômero 3 sobre antena total), *P. callipyge* (0,458 na proporção do fêmur sobre comprimento da perna) e *P. buhrnheimi* (1,226 na razão entre largura e comprimento no mentum dos machos). Os valores de custos de transformações para os caracteres por regime de pesagem são mostrados na tabela 9. Os valores mensurados por terminal e suas respectivas amplitudes são mostradas na tabela 10.

Tabela 9. Custos de transformações dos caracteres contínuos por regime de pesagem. Clados estão representados em itálico. **Abreviações:** EW, pesagem igualitária; IW, pesagem implícita.

Caracteres	Custos de transformações por regime de pesagem
1	<i>13</i> (0.089-0.091 → 0.099) para EW e IW com $k = 4-7$
2	<i>16</i> (0.207 → 0.231); <i>24</i> (0.231 → 0.245-0.253) para IW com $k = 4-7$ <i>45</i> (0.233-0.246 → 0.285) para IW com $k = 3-7$
3	<i>30</i> (0.403 → 0.586-0.630); <i>26</i> (0.403 → 0.163-0.205); <i>50</i> (0.497-0.561 → 0.426); <i>51</i> (0.426 → 0.422); <i>52</i> (0.422 → 0.378) para EW e IW <i>46</i> (0.186-0.233 → 0.267); <i>83</i> (0.403 → 0.561); <i>89</i> (0.442 → 0.233) para IW com $k = 1-7$ <i>35</i> (0.422 → 0.497) para IW com $k = 4-7$

Tabela 10. Valores mensurados para os caracteres contínuos na hipótese filogenética de *Pseudonannolene*. **Abreviações:** N, n° de indivíduos amostrados; ant, antena; antT, antena total; Fm, fêmur; PeT, perna total; GnL, largura gnatoquilário; GnC, comprimento gnatoquilário.

Terminal	N	Valores		
		ant 3/ant T	Fm/PeT	GnL/GnC
Cambalidae				
<i>Cambala caeca</i>	1	0.146	0.130	-
Choctellidae				
<i>Choctella cumminsi</i>	1	0.171	0.163	1.063
<i>Choctella hubrichti</i>	1	0.169	0.163	1.062
Pseudonannolenidae: Cambalomminae				
<i>Cambalomma laevis</i>	1	0.196	0.227	0.900
Pseudonannolenidae: Physiostreptinae				
<i>Phallorthus colombianus</i>	5	0.182-0.191	0.178-0.191	0.854
<i>Holopodostreptus braueri</i>	5	0.190-0.195	0.162-0.225	1.070
Pseudonannolenidae: Pseudonannoleninae				
<i>Epinannolene paraensis</i>	1	0.170	0.147	0.900
<i>Epinannolene exilio</i>	5	0.188-0.199	0.155-0.160	1.001
<i>Epinannolene</i> sp. 1	1	0.173	0.149	0.902
<i>Pseudonannolene albiventris</i>	5	0.194-0.204	0.167-0.189	1.057
<i>Pseudonannolene alegrensis</i>	5	0.196-0.228	0.149-0.233	0.769
<i>Pseudonannolene ambuatinga</i>	5	0.174-0.201	0.181-0.188	1.026
<i>Pseudonannolene anapophysis</i>	3	0.179-0.197	0.252-0.327	0.844
<i>Pseudonannolene bovei</i>	1	0.182	0.189	-
<i>Pseudonannolene buehrnheimi</i>	5	0.172-0.277	0.195-0.224	1.226
<i>Pseudonannolene caatinga</i>	5	0.184-0.283	0.139-0.256	0.964
<i>Pseudonannolene centralis</i>	1	0.188	0.199	1.014
<i>Pseudonannolene callipyge</i>	5	0.187-0.244	0.157-0.458	0.997
<i>Pseudonannolene microzoporus</i>	5	0.189-0.291	0.161-0.208	0.981
<i>Pseudonannolene curtipes</i>	5	0.214-0.231	0.177-0.195	0.941
<i>Pseudonannolene erikae</i>	5	0.202-0.280	0.196-0.220	0.841
<i>Pseudonannolene fontanettiae</i>	5	0.185-0.226	0.188-0.246	0.928
<i>Pseudonannolene halophila</i>	5	0.174-0.233	0.191-0.310	1.001
<i>Pseudonannolene imbirensis</i>	1	0.151	0.202	1.206
<i>Pseudonannolene inops</i>	5	0.195-0.215	0.182-0.233	0.891
<i>Pseudonannolene leopoldoi</i>	5	0.188-0.196	0.111-0.177	0.967
<i>Pseudonannolene leucocephalus</i>	1	0.207	0.191	0.889
<i>Pseudonannolene leucomelas</i>	1	0.218	0.182	-
<i>Pseudonannolene longicornis</i>	5	0.179	0.266	0.876
<i>Pseudonannolene lundi</i>	5	0.148-0.194	0.187-0.199	0.977
<i>Pseudonannolene magna</i>	1	0.195	0.206	0.953
<i>Pseudonannolene maritima</i>	5	0.187-0.215	0.159-0.232	0.895
<i>Pseudonannolene mesai</i>	5	0.194-0.227	0.187-0.221	0.844
<i>Pseudonannolene occidentalis</i>	5	0.181-0.202	0.174-0.189	1.040

<i>Pseudonannolene ophiuulus</i>	1	0.203	0.207	1.004	
<i>Pseudonannolene parvula</i>	5	0.188-0.200	0.144-0.178	1.122	
<i>Pseudonannolene patagonica</i>	1	0.195	0.199	1.148	
<i>Pseudonannolene paulista</i>	5	0.175-0.226	0.176-0.198	1.071	
<i>Pseudonannolene pusilla</i>	5	0.196-0.247	0.159-0.246	0.859	
<i>Pseudonannolene robsoni</i>	5	0.212-0.244	0.192-0.229	0.962	
<i>Pseudonannolene rolamossa</i>	5	0.187-0.244	0.195-0.210	0.996	
<i>Pseudonannolene sebastiana</i>	5	0.185-0.238	0.186-0.223	1.037	
<i>Pseudonannolene segmentata</i>	5	0.188-0.204	0.147-0.196	0.854	
<i>Pseudonannolene scalaris</i>	1	-	0.183	-	
<i>Pseudonannolene silvestris</i>	5	0.172-0.204	0.194-0.274	1.092	
<i>Pseudonannolene spelaea</i>	5	0.214-0.337	0.173-0.198	0.946	
<i>Pseudonannolene strinatii</i>	5	0.192-0.238	0.188-0.209	1.041	
<i>Pseudonannolene tocaiensis</i>	1	0.209	0.192	1.074	
<i>Pseudonannolene tricolor</i>	3	0.190-0.212	0.177-0.192	0.971	
<i>Pseudonannolene typica</i>	1	0.346	0.192	1.026	
<i>Pseudonannolene urbica</i>	5	0.191-0.204	0.153-0.220	0.962	
<i>Pseudonannolene xavieri</i>	5	0.198	0.210	0.963	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1	5	0.186	0.180-0.239	0.863	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2	5	0.175-0.224	0.183-0.228	1.018	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3	5	0.200-0.217	0.185-0.205	1.130	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4	5	0.191-0.203	0.169-1.902	0.999	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5	1	0.707	0.208	0.923	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6	5	0.176-0.229	0.193-0.211	0.894	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7	5	0.194-0.235	0.185-0.260	1.126	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8	5	0.196-0.235	0.171-0.269	1.036	
T =		224	0.146-0.707	0.111-0.458	0.769-1.148

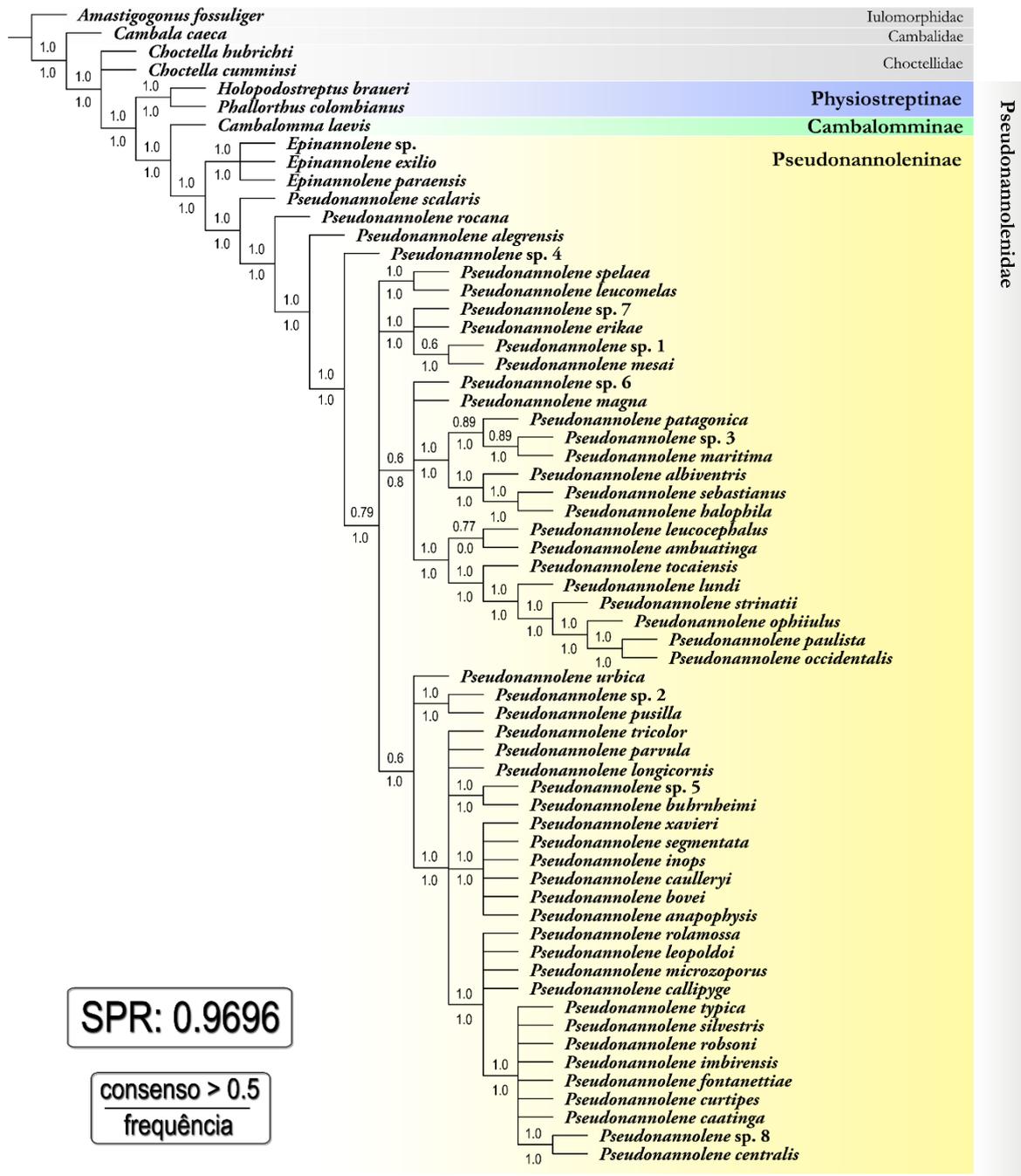


Figura 9. Consenso recuperado sob pesagem implícita ($k = 4$) através de análise apenas por caracteres discretos comparado a matriz concatenada. Valores indicados acima referem-se a recuperação do clado sob consenso de maioria, e os valores abaixo a sua frequência bruta.

6.4. Relações filogenéticas em Pseudonannolenidae.

A subordem Cambalidea apresenta distribuição tipicamente Pantropical (Hoffman 1980; Jeekel 1963, 1985; 2004; Enghoff et al. 2015). Hipóteses sobre relacionamentos entre suas famílias foram sugeridas por diversos autores (Mauriés 1977, 1987; Hoffman 1980; Jeekel 1985; Shelley 2003; Enghoff et al. 2015). Hoffman (1980) sugeriu uma

conexão entre Pseudonannolenidae, Choctellidae e a subordem Spirostreptidea. Hoffman & Florez (1995) reforçaram putativas similaridades entre os grupos, especialmente quando comparado a Physiostreptinae (Pseudonannolenidae).

Iniesta et al. (2020) redefiniram as subfamílias de Pseudonannolenidae através de abordagem filogenética. Segundo os autores, as relações internas se fundamentam nos caracteres presentes nos gonópodos e gnatoquilário. Mesmo embora relações já fossem sugeridas em partes por Mauriès (1987) e Hoffman & Florez (1995), a dificuldade na interpretação da evolução do gnatoquilário tem sido fonte de discussão sobre a classificação da família (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Shelley 2003; Enghoff et al. 2015). Jeekel (1985) destacou que a morfologia da estrutura pode ser usada como importante ferramenta na classificação entre as ordens Spirobolida, Julida e Spirostreptida, embora ainda falte hipóteses de homologia entre seus escleritos (Koch 2015). Para o gnatoquilário, o principal esclerito medial é denominado de mentum (Jeekel 1985; Koch 2015). De maneira geral, o mentum é limitado em sua porção proximal pelo postmentum e distal pelo promentum (Figs 164-173). Para a ordem Spirobolida o promentum é ausente, e em Julida é reduzido e localizado logo acima dos coalescidos estipes (Enghoff 1981, 1991).

Embora a presente análise tenha sido focada em testar o monofiletismo de *Pseudonannolene*, as relações recuperadas para Pseudonannolenidae corroboraram com o proposto por Hoffman & Florez (1995) e Iniesta et al. (2020). A perda do promentum foi recuperada como sinapomórfica para o clado *Holopodostreptus braueri* + *Phallorthus colombianus* (Physiostreptinae), assemelhando-se ao observado para membros de Spirostreptidea (Hoffman 1980; Krabbe 1982; Enghoff et al. 2015) e alguns grupos em Cambalopsidae (e.g. *Chonecambala crassicauda* Mauriès & Enghoff, 1990; Pericambalinae).

A relação Cambalomminae + Pseudonannoleninae é recuperada na análise. Em Cambalomminae e algumas espécies de Cambalidae (e.g. *Leiodere* Loomis, 1938) e de Cambalopsidae (e.g. *Trachyjulus* Peters, 1864), o promentum é presente, mas sem sutura transversal em relação ao mentum (Loomis 1941: fig. 2). Em Pseudonannoleninae (*Epinannolene* + *Pseudonannolene*), o promentum é presente, embora varie em relação a presença de sutura longitudinal (Fig. 10).

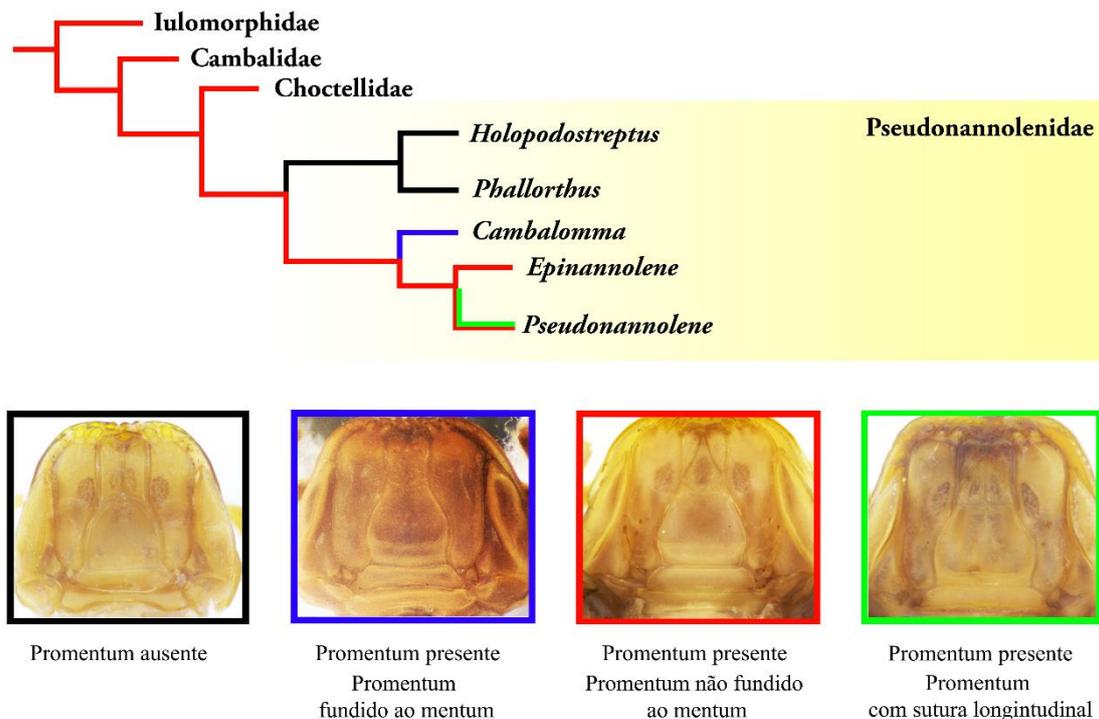


Figura 10. Variação morfológica do gnatoquilário para a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: preto, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); azul, *Cambalomma laevis* (MCZ); vermelho, *Epinannolene* sp. (ICN); verde, *P. maritima* (IBSP 1176).

Tanto para os membros de Spirostreptidea quanto para Choctellidae e Pseudonannolenidae, os machos apresentam condição proteroespermófora. Características importantes para as relações internas de Pseudonannolenidae foram observadas no ramo interno do gonópodo (Fig. 31). Segundo os resultados, dois cenários possíveis em relação ao surgimento do ramo são sugeridos: *i*) surgimento em comum para Pseudonannolenidae, mas com reversão em *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* (Physiostreptinae); *ii*) origens homoplásticas em *Phallorthus* e no clado Cambalomminae + Pseudonannoleninae. Para *Pseudonannolene*, o formato estreito do ramo e sua disposição envolvendo a base do telopodito foram recuperados como sinapomórficos (Figs 28-32; 218D). Em *Pseudonannolene* sp. n. 4, o ramo em formato hexagonal é recuperado como autapomórfico (Fig. 149D-F).

Características relacionadas à gonocoxa e o solenômero também favorecem a relação Cambalomminae + Pseudonannoleninae. A presença de depressão ântero-posterior na gonocoxa (Fig. 208F), o formato fino do solenômero em relação ao telopodito (Fig. 212C-E), além da presença de apófise seminal visível (Fig. 212C) e processo apicomesal (Fig. 213A), são recuperados como sinapomórficos para o clado.

6.5. Monofiletismo do gênero e suas relações internas.

Silvestri (1895a) diagnosticou Pseudonannolenidae principalmente pela presença da sutura longitudinal no promentum. A partir dos resultados obtidos na análise, a presença da sutura foi recuperada como sinapomorfia em comum e a única característica não-sexual exclusiva de *Pseudonannolene* (Figs 10; 15E-G). Outras características relacionadas ao gnatoquilário também foram evidenciadas pela primeira vez para o gênero, como o abaulamento proximal nos machos de *Pseudonannolene* sp. n. 1 (Fig. 193E), análogo às projeções em algumas espécies de *Coromus* Gervais, 1847 (Polydesmida: Oxyodesmidae) (Hoffman 1990); cerdas espiniformes no mentum e estipes, ocorrendo independentemente em *Pseudonannolene* sp. n. 2 e *P. parvula* (Fig. 193F); e o abaulamento proximal nos estipes, também ocorrendo independentemente em *Pseudonannolene* sp. n. 5 e em *P. callipyge* (Fig. 194B).

Parte das relações internas de *Pseudonannolene* só foi obtida a partir do incremento dos caracteres contínuos na análise. O uso destes caracteres, embora discretizados, tem sido utilizados em análises filogenéticas para Diplopoda (Liu et al. 2017). Características relacionadas às antenas, pernas e mentum tem sido importantes nas relações em Spirostreptida (Hoffman et al. 1996, 2002; Iniesta et al. 2020). Segundo Koch et al. (2014), a adição desses caracteres de forma não-discretizada, tal como sugerido por Goloboff et al. (2006) e Goloboff & Catalano (2010, 2016), permite maior resolução em agrupamentos mais inclusivos. Comparativamente, a topologia consenso recuperada através de análises apenas com caracteres discretos se mostrou convergente àquela obtida pela matriz concatenada (Figs 4, 9), reforçando assim, o sinal filogenético dos caracteres contínuos testados.

Para agrupamentos mais inclusivos do gênero, alguns destes só foram recuperados através de caracteres sexuais masculinos, como no primeiro e segundo par de pernas e no gonópodo. Em relação ao primeiro par de pernas, caracteres relacionados aos podômeros e processo pré-femoral se mostraram bastante homoplásticos. A presença de constrição na coxa é recuperada ao menos três vezes em *Pseudonannolene* (Fig. 200B). O formato subretangular da coxa é recuperado independentemente em *P. occidentalis* e no clado 28, como sugerido por Schubart (1949). A condição subtriangular é observada em *Holopodostreptus braueri* + *Phallorthis colombianus*, *Cambalomma laevis* e em diferentes espécies de *Pseudonannolene*, enquanto a condição semicircular em espécies de *Epinannolene* e em *P. anapophysis* (Fig. 199). A presença do processo pré-femoral,

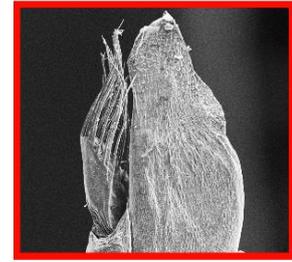
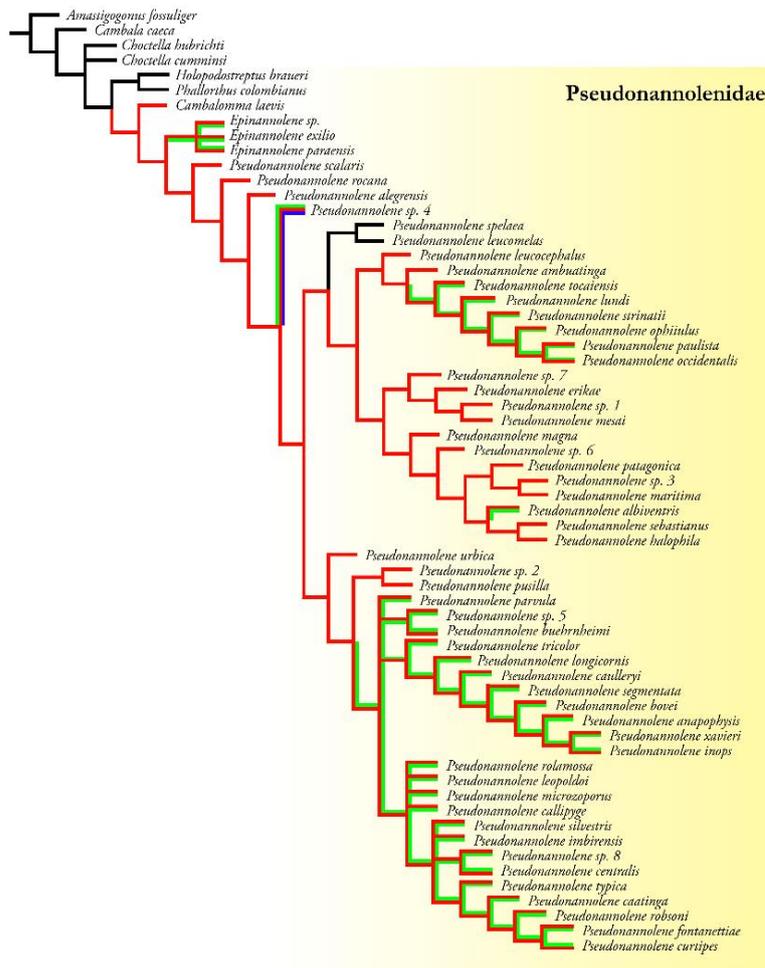
sugerida como importante característica diagnosticável em *Pseudonannolene* por Fontanetti (2002), é recuperada como sinapomórfica em Choctellidae + Pseudonannolenidae, mas com reversão em *P. anapophysis* (Fig. 202A).

Em relação ao pênis, Enghoff (1981, 1991, 1996) destacou a importância filogenética da estrutura em agrupamentos putativos de Julida. Wesener et al. (2011) e Iniesta et al. (2020) testaram caracteres relacionados à estrutura em Pachybolini (Spirobolida, Pachybolidae) e Pseudonannolenidae, respectivamente. Segundo os resultados aqui obtidos, a conexão entre as bandas do pênis foi recuperada como sinapomórfica para *Pseudonannolene* (Fig. 27A, C, F), enquanto a presença de extensão proximal uma sinapomorfia para o clado 30, composta por espécies de distribuição majoritária no litoral do Brasil e Argentina.

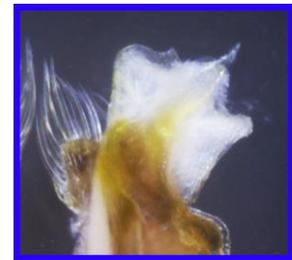
Na presente análise, grande parte dos caracteres examinados correspondem aos gonópodos. Este cenário tem sido bastante evidenciado para algumas filogenias de Polydesmida (*Sphaeriodesmus*, [Bueno-Villagas et al. 2008]; *Odontopeltis*, [Pena-Barbosa et al. 2013]; *Atlantodesmus*, [Bouzan et al. 2019]), Spirobolida (*Rhinocricus*, [Rodrigues et al. 2019]) e Spirostreptida (*Bicoxidens*, [Mwabvu et al. 2007]).

Schubart (1944-1960) sugeriu que a presença de processos no solenômero e a proporção do telopodito seriam importantes na resolução de alguns grupos de espécies em *Pseudonannolene*. De acordo com material examinado, três processos são evidentes: apicomesal, ectal e medial (Figs 32; 213), sendo observados em membros de *Cambalomma*, *Epinannolene* e *Pseudonannolene* (Fig. 11). O processo apicomesal é evidente em todos os terminais de Cambalomminae + Pseudonannoleninae. Exceção feita para o clado *P. spelaea* + *P. leucomelas*, no qual ocorre a perda secundária dos processos, assemelhando-se assim na morfologia do solenômero de membros de Physiostreptinae. Segundo a filogenia obtida, o processo ectal surgiu independentemente quatro vezes em *Pseudonannolene*, sendo recuperado nos clados 19 e 37, nos terminais *P. albiventris* e *Pseudonannolene* sp. n. 4 (Fig. 11). Especificamente para este último, o processo medial é observado como autapomorfia e com apófise seminal deslocada nesta posição.

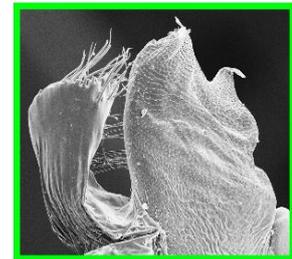
Em relação ao telopodito, o comprimento maior em proporção à gonocoxa é observado para o grupo-irmão *Epinannolene* e para as primeiras espécies a se divergirem em *Pseudonannolene*, em especial aquelas de distribuição restrita à província do Pampa. A partir do clado 11, o telopodito é reduzido próximo a metade do comprimento da gonocoxa.



Car. 74 [1]: processo apicomeral presente



Car. 75 [1]: processo medial presente



Car. 76 [1]: processo ectal presente

Figura 11. Evolução dos processos no solenômero. Mapeamento sobre a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: vermelho, *P. mesai* (IBSP 816); azul, *Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); verde, *P. caatinga* (IBSP 2166).

Sobre caracteres somáticos, Enghoff et al. (1993) sugeriram importantes características relacionadas a ontogenia dos ocelos e do campo ocular para diferentes ordens de Diplopoda. Loomis (1962) e Enghoff & Reboleira (2020) caracterizaram espécies de *Orthoporus* Silvestri 1897 e *Odontostreptus* Attems, 1914 (Spirostreptidae) pela ausência de ocelos, respectivamente. Iniesta et al. (2020) recuperaram algumas relações para Pseudonannolenidae a partir do formato do campo ocular, sobretudo em comparação a Choctellidae e Cambalidae. A redução do campo ocular tem sido sugerido como importante característica relacionada às espécies de hábito subterrâneo (Shear 1969; 1973a, b; Culver & Shear 2012; Liu et al. 2017; Dehaverg & Bedos 2019; Enghoff & Reboleira 2020), embora a perda de ocelos seja discutida na taxonomia de Spirostreptida (Jeekel 1963). Na presente análise, a redução (*i.e.* quantidade de ocelos) foi recuperada como homoplástica no clado *P. leucomelas* + *P. spelaea* e no grupo-

externo *Cambala caeca* (Fig. 12). Exceção feita a *P. leucomelas*, que ocorre em áreas de cultivo, tanto *P. spelaea* quanto *C. caeca* são restritas às cavernas.

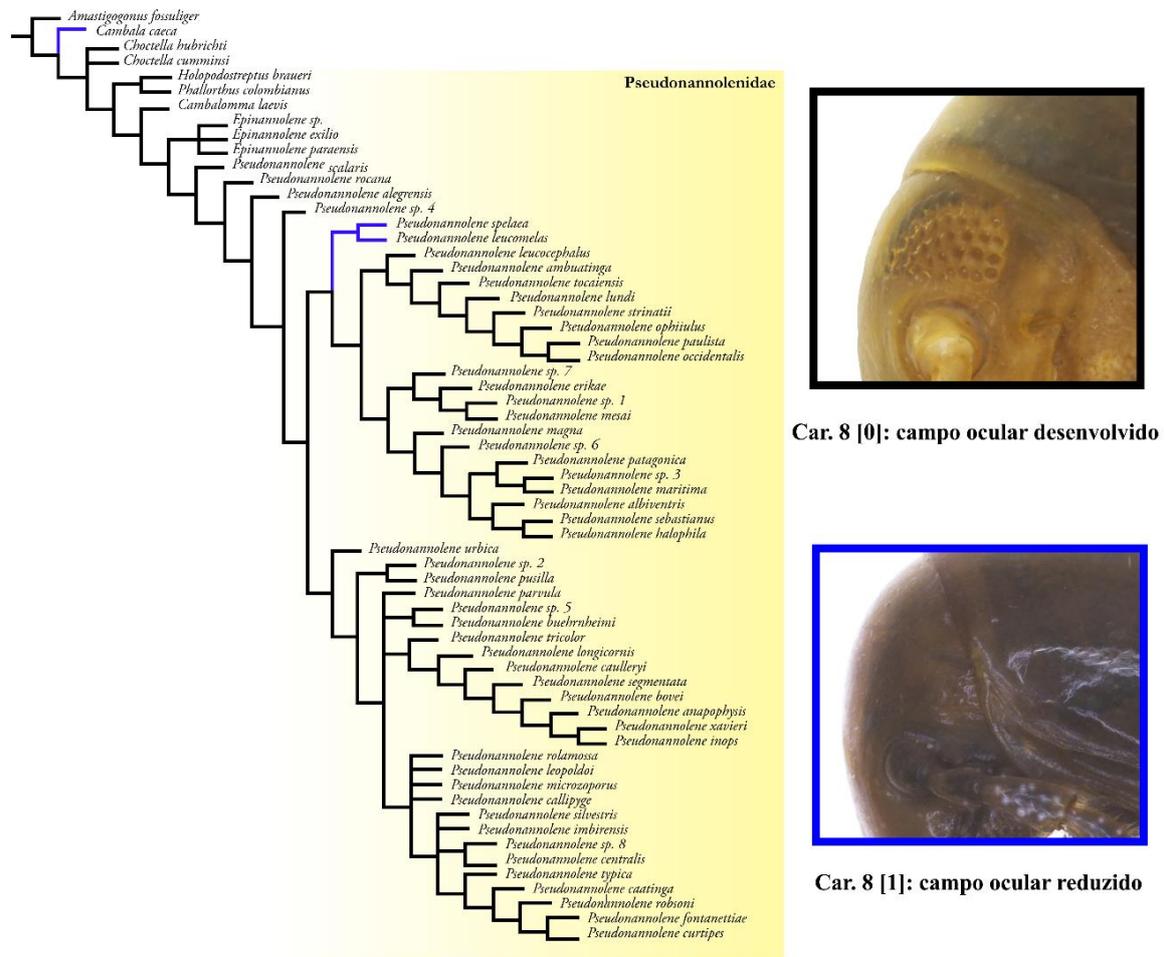


Figura 12. Evolução do campo ocular. Mapeamento sobre a hipótese filogenética de *Pseudonannolene* sob pesagem implícita ($k = 4-7$). Em ordem: preto, *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); azul, *P. leucomelas* (MNRJ 11829).

Em relação ao anéis corpóreos, algumas características importantes também são destacadas a partir dos resultados obtidos. A presença de collum densamente estriado é recuperado como sinapomorfia homoplástica para *Physiostreptinae* e *Pseudonannolene* (Fig. 15C). Para o clado *P. buhrnheimi* + *Pseudonannolene* sp. n. 5, a presença de metazona com superfície granulada (Fig. 14C) e projeção dorsal no telson (Fig. 24D) são recuperadas como sinapomórficas. A presença de suturas transversais no esternito (Fig. 197) é recuperado de forma independente ao menos quatro vezes em *Pseudonannolene*, enquanto a presença de protuberâncias portadoras de cerdas nas valvas anais (Fig. 198C) é observada como autapomórfica em *P. alegrensis*

6.6. Padrões de distribuição do gênero.

Com base nos materiais aqui examinados, *Pseudonannolene* apresenta alta riqueza na Subregião do Chaco, em especial nos planaltos e serras Atlântico Leste-Sudeste e Bacia do Paraná (sobre regiões biogeográficas, ver Morrone 2014; Ross 2016) (Fig. 37). *P. rugosetta*, *P. brevis* e *P. sp. n. 4* apresentam registros mais distantes, como nas províncias de Puna (Zona de Transição Sulamericana), Rondônia e Madeira (ambas na Subregião Brasileira), respectivamente.

Schubart (1947, 1949) destacou que espécies do gênero podem apresentar grande flexibilidade quanto suas áreas de ocorrência. *P. longicornis* é registrada ao longo da Mata Atlântica entre os estados da Bahia e Rio de Janeiro (Fig. 181). *P. tricolor* ocorre em toda extensão da Mata Atlântica na região sudeste, mas com único registro disjuncto (ca. 1.500 km de distância) na região da Bacia Tocantins-Araguaia (Fig. 186). *P. occidentalis* e *P. pusilla* ocorrem entre as regiões do Chaco Austral ao sul do Cerrado (Figs 182-183). *P. caatinga* é largamente distribuída na Caatinga e em manchas da Mata Atlântica e Cerrado no nordeste brasileiro (Fig. 178). Com exceção de *P. patagonica*, que ocorre na região à jusante do Rio Negro (Fig. 183), os terminais recuperados no clado 30 são amplamente distribuídos no litoral do domínio do Paraná. *P. halophila*, *P. maritima* e *P. sebastianus* apresentam ocorrências restritas na região da Serra do Mar de São Paulo. A região é destacada como importante área de endemismo na Floresta Atlântica (Grazziotin et al. 2006; DaSilva et al. 2016, 2017; Peres et al. 2020), e com espécies restritas das famílias de diplópodes Paradoxosomatidae, Chelodesmidae (Polydesmida) e Spirostreptidae (Brölemann, 1902; Schubart 1945b).

Espécies do gênero também estão amplamente distribuídas em afloramentos rochosos. *P. microzoporus*, *P. robsoni* e *P. erikae* são comuns no carste associado ao Grupo Bambuí (ver Iglesias & Uhlein 2009). Em relação as espécies restritas ao ambiente cavernícola, *P. ambuatinga* e *P. lundi* ocorrem em cavernas carbonáticas de Minas Gerais, enquanto *P. spelaea* em cavernas ferruginosas na Floresta Nacional de Carajás, Pará. Sobre essas espécies, é importante destacar que a principal característica troglomórfica corresponde ao menor tamanho corpóreo (comprimento total e máximo diâmetro vertical) em relação às espécies epígeas correlacionadas (para mais detalhes, White & Culver 2012; Enghoff & Reboleira 2020).

6.7. Taxonomia.

Ordem Spirostreptida Brandt, 1833

Subordem Cambalidea Cook, 1895

Família Pseudonannolenidae Silvestri, 1895

Subfamília Pseudonannoleninae Silvestri, 1895

Gênero *Pseudonannolene* Silvestri, 1895

Pseudonannolene Silvestri, 1895a 34: 775. Espécie-tipo: *Pseudonannolene typica* Silvestri, 1895, por designação subsequente (Silvestri 1896: 170). Silvestri, 1895b: 7; Cook, 1895: 6; Silvestri, 1896: 170; Silvestri, 1898: 651; Brölemann, 1902a: 120; Carl, 1913a: 174; Carl, 1914: 855; Attems, 1926: 206; Brölemann, 1929: 7; Verhoeff, 1943: 269; Jeekel, 1971: 113; Mauriès, 1977: 248; Hoffman, 1980: 91; Mauriès, 1983: 250; Mauriès, 1987: 170, 198; Hoffman 1996 et al: 14; Hoffman & Florez, 1995: 116-117; Golovatch et al. 2005: 279; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92-93; Iniesta & Ferreira, 2013b: 366-367; Iniesta & Ferreira 2014: 361-396; Shelley & Golovatch 2015: 7.

Diagnose. *Pseudonannolene* é facilmente distinguível dos outros gêneros de Pseudonannolenidae pela presença de sutura longitudinal no promentum (Figs 10; 164-173). Machos do gênero se assemelham aos de *Physiostreptus*, *Holopodostreptus* e *Phallortus* pela coxa do primeiro par de pernas densamente setosa (Fig. 26), mas diferem pelo processo pré-femoral alongado (Fig. 26D-F). Gonópodo se assemelha aos de *Epinannolene* pelas cerdas proximais sobre projeção globular na fossa mesal (Fig. 28), além de basicônicas na região mesal da gonocoxa, também observado para *Phallortus* e *Cambalomma*. Difere de *Epinannolene*, *Phallorthus* e *Cambalomma* pelo ramo interno delgado, envolvendo a base do telopodito (Figs 28-32). Fêmeas de *Pseudonannolene* diferem das de outros gêneros da família pelas vulvas conectadas apenas por pedúnculo distal (Figs 35-36).

Descrição do gênero. Medidas. Machos. Comprimento total 25-102 mm, máximo diâmetro vertical 1,4-5,9 mm; Fêmeas. Comprimento total 27-137 mm, máximo diâmetro vertical 1,6-6,1 mm. 49-81 anéis corporais (1-3 anéis apodos + telson).

Características gerais. Coloração em espécimes vivos variando de despigmentadas (*P. ambuatinga*, *P. lundi* e *P. spelaea*) a fortemente pigmentadas (Figs 13-14). **Cabeça.** Olhos arranjados entre 4-6 linhas de ocelos (Fig. 15D); campo ocular elíptico, reduzido em *P. spelaea* (Fig. 126A) e *P. leucomelas* (Fig. 79A). Linha de 10-30 cerdas labrais; 3 + 3

supralabrais (Fig. 15A); região frontal em sua maioria glabra, densamente setosa em *P. occidentalis* (Fig. 15B); corno frontal presente em *P. longicornis*. Mandíbulas: dente externo com 2-3 cúspides (Fig. 16); dente interno com 4-6 cúspides diminuindo progressivamente de tamanho da margem posterior para anterior (Fig. 16A-C, E); 6-12 lamelas pectinadas levemente sobrepostas (Fig. 16D-E); curtas franjas dispostas na margem proximal do cardo; prancha molar com profundo sulco distal (Fig. 16D-E). Antena (Figs 17-18; 160-161): variável de tamanho, geralmente alcançando o quinto anel corpóreo; antenômeros 5-7 com agrupamento de sensilas baciliformes subapicais (Figs 17B-E; 18B-C); 4 cones sensoriais apicais no antenômero 7 (Figs 17B-D; 18B, E). Epifaringe (Fig. 19): protuberância clipeolabral ausente; lobos com longas franjas marginais e agrupamento subapical de projeções dentiformes. 1 + 1 quilhas denticuladas laterais e uma quilha denticulada medial (Fig. 19A, C). *Gnatoquilário* (Figs 15E-F, 164-173). **Psm** trapezoidal; levemente convexo. **Cd** pequenos; arredondados. **Mt** hexagonal; com depressão medial. **Prm** trianguliforme; sutura longitudinal presente (Fig. 15E-G). **Stp** em forma de S; machos com abaulamento glabro. Palpos externos e internos alongados, com curtos cones sensoriais apicais. Palpos mediais arredondados, com cones sensoriais (Fig. 20A-B). Lobos franjados hialinos. Hipofaringe composta por curtas cerdas medianas (Fig. 20). *Tronco*. **Cl** largo, não sobrepondo *incisura lateralis*; arredondado; densamente coberto por estrias transversais (Fig. 15C). **Ast** subretangular. Esterno posterior elíptico (Fig. 21). Anéis corpóreos glabros (Figs 22A; 23). Prozona liso (Figs 22A-B; 23A). Metazona granulada em *P. buhrheimi* e *Pseudonannolene* sp. n. 5 (Fig. 23A). Estrias transversais rasas, dispostas até os ozósporos (Fig. 22A-C). Ozósporo começando a partir do quinto anel corpóreo (Figs 22-23). Glândula repugnatória em posição medial (Fig. 23); composta por ducto cilíndrico e átrio oval (Fig. 23B-C). *Segmentos anais*. Telson não excedendo valvas anais (Fig. 24A, C-D); processo dentiforme presente em *P. buhrheimi* e *Pseudonannolene* sp. n. 5 (Fig. 24D). Hipoprocto subretangular (Fig. 24A, C-D). *Pernas*. Longas cerdas presentes na região ventral dos podômeros; pernas sem modificações (Fig. 25).

Características sexuais. Machos. Primeiro par de pernas (Fig. 26). **Cx** subtriangular; densamente setosa (Fig. 26A-C). **Prf** bem desenvolvido (ausente em *P. anapophysis*) (Fig. 26). Podômeros restantes sem modificações. *Segundo par de pernas* (Fig. 27). **Cx** com base larga e arredondada; comprimida distalmente até o pré-fêmur (Fig. 27A). **Pn** localizado na porção basal da coxa (Fig. 27C, F); conectado em porção proximal, bilobado distalmente; curtas cerdas circundantes ao gonóporo (Fig. 27D).

Podômeros restantes sem modificações; garra tarsal presente (Fig. 27B). *Gonópodo* (Fig. 2; 28-34). **Gcx** cilíndrica; comprimida longitudinalmente. **Sh** presente. **Gcx** com fossa mesal; projeção globular portando curtas cerdas (Fig. 28). **Sg** mesal; originado a partir da fossa e desembocando na apófise seminal (Figs 28; 31-32; 34). **Gcx** com dois ramos distais: ramo interno (**ib**) e telopodito (**tp**). **Ib** delgado; circundando a base do **tp**. Cerdas marginais no **ib**. **Tp** composto por tronco proximal e solenômero distal (Fig. 32). Tronco do telopodito glabro. **Sl** escamiforme; composto por **amp** (Fig. 31C-D); **amp** e **ep** (Fig. 31A-B); **amp**, **ep** e **mp** (Fig 151D-F). **Sa** apical (Fig. 31E-F).

Fêmeas. *Segundo par de pernas* (Fig. 35A-C). Saco da vulva localizada na base posterior do segundo par de pernas. Coxa larga; arredondada; glabra. Podômeros restantes com curtas cerdas dorsais e longas ventrais. *Vulva* (Fig. 35D-F; 36; 174-176). Bursa glabra; subtriangular; levemente esclerotizadas. Valvas conectadas por pedúnculo distal (Fig. 35A). **Op** estreito; situado lateralmente a valva interna. **Iv** e **Ev** subtriangulares. Oviduto espiral, conectado ao apodema distal (Figs 35D; 36).

Composição. *Pseudonannolene* é composto atualmente por 56 espécies: *P. albiventris* Schubart, 1952; *P. alegrensis* Silvestri, 1897; *P. ambuatinga* Iniesta & Ferreira, 2013; *P. anapophysis* Fontanetti, 1996; *P. borelli* Silvestri, 1895; *P. bovei* Silvestri, 1895; *P. buhrnheimi* Schubart, 1960; *P. caatinga* Iniesta & Ferreira, 2014; *P. callipyge* Brölemann, 1902; *P. caulleryi* Brölemann, 1902; *P. centralis* Silvestri, 1902; *P. curtipes* Schubart, 1960; *P. erikae* Iniesta & Ferreira, 2014; *P. fontanettiae* Iniesta & Ferreira, 2014; *P. halophila* Schubart, 1949; *P. imbirensis* Fontanetti, 1996; *P. inops* Brölemann, 1929 status nov.; *P. leopoldoi* Iniesta & Ferreira 2014; *P. leucocephalus* Schubart, 1944; *P. leucomelas* Schubart, 1947; *P. longicornis* (Porat, 1888); *P. lundi* Iniesta & Ferreira 2015; *P. magna* Udulutsch & Pietrobon, 2003; *P. maritima* Schubart, 1949; *P. meridionalis* Silvestri, 1902; *P. mesai* Fontanetti, 2000; *P. microzoporus* Mauriès, 1987; *P. occidentalis* Schubart, 1958; *P. ophiulus* Schubart, 1944; *P. parvula* Silvestri, 1902; *P. patagonica* Brölemann, 1902; *P. paulista* Brölemann, 1902; *P. pusilla* Silvestri, 1895; *P. robsoni* Iniesta & Ferreira, 2014; *P. rocana* Silvestri, 1902; *P. rolamossa* Iniesta & Ferreira, 2013; *P. scalaris* Brölemann, 1902; *P. sebastianus* Brölemann, 1902; *P. segmentata* Silvestri, 1895; *P. silvestris* Schubart, 1844; *P. spelaea* Iniesta & Ferreira, 2013; *P. strinatii* Mauriès 1974; *P. sulcatula* Silvestri, 1895; *P. tocaiensis* Fontanetti, 1996; *P. tricolor* Brölemann, 1902; *P. typica* Silvestri, 1895; *P. urbica* Schubart, 1945;

P. xavieri Iniesta & Ferreira, 2014. Oito novas espécies são descritas. *P. brevis* Silvestri, 1902 e *P. rugosetta* Silvestri 1897 são aqui consideradas como *species inquirendae*.

Distribuição. Espécies do gênero apresentam ampla distribuição na América do Sul, com registros desde Guiana Francesa até Argentina (Fig. 37), abrangendo a províncias biogeográficas do Monte na Zona de Transição Sulamericana e a Subregião do Chaco. O registro mais boreal é de *P. rugosetta*, expandindo a distribuição do gênero até a planície da Guiana.

História natural. A biologia das espécies de *Pseudonannolene* ainda é pouco conhecida, sendo as informações restritas às espécies consideradas pragas agrícolas ou cavernícolas (Schubart 1942-1945; Bock & Lordello 1952; Lordello 1954; Iniesta & Ferreira 2013a). *P. paulista* e *P. tricolor* tem sido observadas predando cultivos de batata (*Solanum tuberosum* L.), melão (*Cucumis melo* L.) e beterraba (*Beta* L.) (Bock e Lordello 1952; Lordello 1954). Ambas espécies, juntamente de *P. ophiulius*, são também observadas em matas secundárias, de *Eucalyptus* spp. e *Musa* spp., além de áreas descampadas e de predomínio de espécies arbustivas (Schubart 1944, 1945a). *P. leucomelas* é registrada apenas em áreas de cultivo no noroeste do Mato Grosso (Schubart 1944). *P. leucocephalus*, *P. silvestris* e *P. urbica* são encontradas, preferencialmente, sob detritos orgânicos ou troncos caídos (Schubart 1944, 1945a). *P. alegrensis*, *P. leucocephalus*, *P. ophiulius*, *P. paulista*, *P. silvestris*, *P. tricolor* e *P. urbica* são associadas às áreas urbanas (Silvestri 1897c; Schubart 1944, 1945a, 1949; Bock & Lordello 1952). *P. halophila*, *P. maritima* e *P. sebastiana* ocorrem em regiões litorâneas e ilhas (Brölemann 1902a; Schubart 1949). *Pseudonannolene* sp. n. 3 e *Pseudonannolene* sp. n. 6 são registradas para ilhas de São Paulo e Santa Catarina, respectivamente.

Grande parte das espécies do gênero são associadas às regiões cársticas (Trajano 1987; Trajando & Gnaspini-Netto 1991; Pinto-da-Rocha 1995; Fontanetti 1996; Trajano et al. 2000; Freitas et al. 2004; Iniesta & Ferreira 2014; Gallo & Bichuette 2019). *P. ambuatinga*, *P. lundii* e *P. spelaea* são restritas ao ambiente cavernícola (Iniesta & Ferreira 2013a, 2015). *P. microzoporus*, *P. robsoni* e *P. tocaiensis* estão associadas à detritos vegetais (e.g. troncos podres e serrapilheira) e guano de *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) em afloramentos carbonáticos. *P. robsoni*, *P. leopoldoi* e *P. callipyge* (Fig. 13B-C) são observadas se alimentando de fungos e detritos associados.

Nota taxonômica. Para algumas espécies descritas por Filippo Silvestri entre os anos de 1895-1902, e coletadas por Alfredo Borelli ao longo dos rios Apa e da Prata, o material tipo não foi encontrado até o momento nas coleções originalmente designadas (para consulta das coleções, ver Sierwald & Reft 2004). A lista com as espécies descritas pelo autor e coleções onde foram depositados os tipos pode ser consultada em Viggiani (1973). O mesmo cenário em relação aos tipos de Silvestri tem sido relatado para outros grupos de Diplopoda (Chelodesmidae: Hoffman 1981, 1982; Pena-Barbosa et al. 2013; Paraxosomatidae: Jeekel 1965; Spirostreptidae: Krabbe 1982) e Chilopoda (Geophilomorpha: Calvanese et al. 2019).

Chave dicotômica para machos das espécies de *Pseudonannolene*.

1. Processo ectal do solenômero ausente (Fig. 31C-F) 2
- Processo ectal do solenômero presente (Figs 31A-B; 32B) 22
2. Telopodito curvado em direção mesal (Figs 65D-F; 92D-F) 3
- Telopodito não curvado (Figs 31; 32A) 6
3. Processo pré-femoral hexagonal (Figs 65A-B; 26F) *P. erikae*
- Processo pré-femoral digitiforme 4
4. Tronco do telopodito largo (Fig. 92D) *P. mesai*
- Tronco do telopodito estreito 5
5. Processo pré-femoral alongado e afilado (Fig. 145A-B); presença de projeção pareada proximal no mentum (Fig. 171B) *Pseudonannolene* sp. n. 1
- Processo pré-femoral curto e largo (Fig. 157A-B), ausência de projeção no mentum (Fig. 172C) *Pseudonannolene* sp. n. 7
6. Corpo despigmentado (Fig. 14E) 7
- Corpo com pigmentação 8
7. Apófise seminal visível e deslocada mesalmente (Fig. 44D) *P. ambuatinga*
- Apófise seminal não visível (Figs 31E-F; 127D) *P. spelaea*
8. Telopodito alongado, maior que metade do comprimento da gonocoxa; apófise seminal deslocada medialmente 9
- Telopodito curto, menor que metade do comprimento da gonocoxa; apófise seminal em posição mesal ou ectal 11
9. Coxa do primeiro par de pernas arredondada (Fig. 114A); solenômero com região escamiforme curta e de aspecto irregular (Fig. 114C-D) *P. rocana*
- Coxa do primeiro par de pernas triangular; solenômero triangular 10
10. Ramo interno delgado e triangular; não contínuo à gonocoxa, separado por uma leve depressão horizontal (Fig. 42D) *P. alegrensis*
- Ramo intumescido; contínuo à gonocoxa (Fig. 118B-D) *P. scalaris*
11. Campo ocular reduzida, não excedendo 10 ocelos (Fig. 79A) *P. leucomelas*
- Campo ocular desenvolvido, mais de 20 ocelos 12
12. Coxa do primeiro par de pernas com constrição mediana (Figs 77A; 110A; 147A) 13
- Coxa do primeiro par de pernas sem constrição mediana 15

13.	Mentum e estipes do gnatoquilário com cerdas espiniformes na região proximal (Fig. 193F)	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2
-	Mentum e estipes do gnatoquilário sem cerdas espiniformes	14
14.	Ramo interno em forma de pá e com placa horizontal (Fig. 77D)	<i>P. leucocephalus</i>
-	Ramo interno triangular e sem placa horizontal (Fig. 110D)	<i>P. pusilla</i>
15.	Região escamiforme do solenômero curta (Fig. 140D-F)	<i>P. urbica</i>
	Região escamiforme do solenômero alongada	16
16.	Ramo interno em forma de pá e intumescido distalmente; placa horizontal presente (Figs 88D-F; 149D-F)	17
-	Ramo interno triangular e não intumescido; placa horizontal ausente	18
17.	Solenômero com margem ectal recurvada (Fig. 149D-E)	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3
-	Solenômero com margem ectal contínua até o processo apicomesal (Fig. 88D-E)	<i>P. maritima</i>
18.	Processo pré-femoral com cerdas distribuídas até a sua porção mediana (Fig. 105A-B)	<i>P. patagonica</i>
-	Processo pré-femoral com cerdas distribuídas ao longo de toda sua extensão	19
19.	Solenômero de ápice arredondado envolta da apófise seminal (Fig. 121D-F)	<i>P. sebastianus</i>
-	Solenômero de ápice retilíneo	20
20.	Coxa do segundo par de pernas alongada e arredondada; pênis com extensão proximal (Figs 27A, C; 69C)	<i>P. halophila</i>
-	Coxa do segundo par de pernas curta; pênis sem extensão proximal	21
21.	Tronco do telopodito com projeção lateral larga e arredondada (Fig. 155D-F); solenômero com margem ectal levemente recurvada	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6
-	Tronco do telopodito sem projeção lateral; solenômero com margem ectal contínua até o processo apicomesal (Fig. 86D)	<i>P. magna</i>
22.	Processo ectal perpendicular ao processo apicomesal	23
-	Processo ectal paralelo ao processo apicomesal	28
23.	Ramo interno intumescido e envolvendo mesalmente o solenômero (Fig. 73D-F)	<i>P. inops</i>
-	Ramo interno delgado e não envolvendo o solenômero	24
24.	Processo pré-femoral ausente (Fig. 46A-B)	<i>P. anapophysis</i>
-	Processo pré-femoral presente	25
25.	Telopodito curto (Fig. 143D-F); solenômero largo (Fig. 143D)	<i>P. xavieri</i>
-	Telopodito alongado; solenômero estreito	26
26.	Gonocoxa esguía; telopodito alargado lateralmente (Fig. 59)	<i>P. caulleryi</i>
-	Gonocoxa arredondada, não esguía; telopodito não alargado lateralmente	27
27.	Collum subretangular e largo (Fig. 48A)	<i>P. bovei</i>
-	Collum semicircular (Fig. 122A)	<i>P. segmentata</i>
28.	Metazona granulada (Fig. 22B); telson com processo triangular (Figs 24D; 52)	29
-	Metazona sem granulação; telson não sobrepondo as placas anais; processo triangular ausente	30
29.	Ausência de projeção proximal nos estipes do gnatoquilário (Fig. 164D)	<i>P. buhrnheimi</i>
-	Presença de projeção proximal nos estipes do gnatoquilário (Fig. 172A); solenômero levemente bifurcado, não losangular (Fig. 151D)	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5
30.	Mentum e estipes do gnatoquilário com cerdas espiniformes na região proximal (Fig. 168C)	<i>P. parvula</i>

-	Mentum e estipes sem cerdas espiniformes	31
31.	Corpo despigmentado (Fig. 83)	<i>P. lundii</i>
-	Corpo com pigmentação	32
32.	Cerdas labrais na cabeça sobrepostas às cerdas frontais dispersas	33
-	Cerdas frontais ausentes; cabeça composta apenas por linha de cerdas labrais e supra- labrais	34
33.	Gonocoxa subtriangular, diminuindo progressivamente em largura (Fig. 97E-F); coxa do primeiro par de pernas alongada e subretangular (Fig. 97A; 98B)	<i>P. occidentalis</i>
-	Gonocoxa subcilíndrica, arredondada (Fig. 61C); coxa do primeiro par de pernas subtriangular (Fig. 61A)	<i>P. centralis</i>
34.	Ramo interno com projeção distal	35
-	Ramo interno sem projeção distal	39
35.	Torsão do ramo interno alongada em vista posterior (Fig. 112D-F)	<i>P. robsoni</i>
-	Torsão do ramo interno curta	36
36.	Processo ectal separado do apicomesal por um leve entalhamento (Fig. 136D-F)	<i>P. typica</i>
-	Processo ectal separado do apicomesal por um profundo entalhamento	37
37.	Projeção distal alongada, mesmo tamanho que o processo apicomesal (Fig. 67D-F)	<i>P. fontanettiae</i>
-	Projeção distal curto, menor que o processo apicomesal	38
38.	Processo ectal espiniforme (Fig. 159D-F)	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8
-	Processo ectal trianguliforme (Fig. 55D-F)	<i>P. caatinga</i>
39.	Coxa do primeiro par de pernas subretangular (Fig. 39A)	<i>P. albiventris</i>
-	Coxa do primeiro par de pernas subtriangular	40
40.	Estipes do gnatoquilário com abaulamento proximal glabro (Fig. 165D)	<i>P. callipyge</i>
-	Estipes do gnatoquilário sem abaulamento proximal	41
41.	Solenômero com processo medial (Fig. 151D-F)	<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4
-	Solenômero sem processo medial	42
42.	Gonocoxa achatada lateralmente (Figs 82D-F; 134D-F)	43
-	Gonocoxa não achatada lateralmente	44
43.	Ramo interno em forma de pá (Fig. 134D-F)	<i>P. tricolor</i>
-	Ramo interno triangular (Fig. 82D-F)	<i>P. longicornis</i>
44.	Solenômero losangular	45
-	Solenômero de aspecto bifurcado	46
45.	Placa horizontal larga (Fig. 129D); apófise seminal estreita (Fig. 129E-F)	<i>P. strinatii</i>
-	Placa horizontal curta (Fig. 100D); apófise seminal espessa (Fig. 100D-F) ..	<i>P. ophiulus</i>
46.	Processo ectal espiniforme (Fig. 108D-F)	<i>P. paulista</i>
-	Processo ectal trianguliforme (Fig. 116D) ou inconspícuo (Fig. 125D)	47
47.	Processo pré-femoral com cerdas distribuídas ao longo de toda sua extensão (Fig. 132A- B)	<i>P. tocaiensis</i>
-	Processo pré-femoral com cerdas distribuídas até a sua porção mediana	48
48.	Processo ectal alongado, excedendo o processo apicomesal (Fig. 116D-F)	<i>P. rolamossa</i>
-	Processo ectal curto, não excedendo o processo apicomesal	49
49.	Ramo interno separado da gonocoxa por uma profunda constrição (Fig. 63D)	<i>P. curtipes</i>
-	Ramo interno contínuo á gonocoxa	50
50.	Ramo interno curto; torsão visível em vista posterior (Fig. 125D-F)	<i>P. silvestris</i>

- Ramo interno alongado; torsão não visível em vista posterior 51
- 51.** Processo pré-femoral curto, menor que metade do pré-fêmur 53
- Processo pré-femoral maior ou igual a metade do pré-fêmur 54
- 53.** Processo ectal separado do apicomesal por entalhamento profundo (Fig. 71D); processo apicomesal mais comprido que ectal *P. imbiensis*
- Processo ectal separado do apicomesal por entalhamento raso (Fig. 90C-D); processo apicomesal e ectal de mesmo comprimento *P. meridionalis*
- 54.** Cerdas marginais do ramo interno curtas, não excedendo o solenômero (Fig. 75D-F) *P. leopoldoi*
- Cerdas marginais do ramo interno alongadas, excedendo o solenômero (Fig. 94D-F) *P. microzoporus*

***Pseudonannolene albiventris* Schubart, 1952**

(Figs 38-40; 160A; 164A; 174A; 177)

Pseudonannolene albiventris Schubart, 1952: 408, figs 5-8 (macho holótipo [gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Fazenda Nova América, Analândia [-22.129298; -47.662635], São Paulo, Brasil, 07.iii.1944, O. Schubart col., MZSP, examinado; parátipos: macho e fêmea, MZSP 1007, macho, MZSP 1008, dois machos, fêmea e juvenil, MZSP, mesmos dados do holótipo, examinados); Jeekel, 2004: 88; Gallo & Bichuette, 2017: 4; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

cf. *Pseudonannolene albiventris*:-- Gallo & Bichuette, 2017: 6, figs 4f, 5f e 9h.

Diagnose. Machos diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa do primeiro par de pernas alongada e subretangular (Figs 39A; 40B). Segundo par de pernas com coxa arredondada e pênis suboval (Figs 39C; 40E-F). Gonópodo com tronco do telopodito largo e solenômero com processo ectal curto e arredondado (Figs 39D-F; 40C-D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 35-45 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 2,4-2,5 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 35-45 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,3-3,1 mm ($N = 2$). 59-63 anéis corporais (2-3 anéis apodos + telson).

Macho parátipo de Analândia, São Paulo, Brasil (MZSP 1007): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Cl** de região interna ocre e margem mais clara. **Prz** e **Mtz** de coloração ocre, com faixa posterior longitudinal mais esbranquiçada. Pernas claras. **Cabeça.** Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardio mandibular com margem ventral intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção

1<2<3>4=5=6>7 (Fig. 160A). *Gnatoquilário* (Fig. 164A). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado (comprimento igual largura); arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; porção distal com leve abaulamento. *Tronco*. **Cl** subretangular e com leve curvatura. **Ast** subretangular; 8 sulcos transversais (Fig. 164A). *Segmentos anais*. Placas anais com 2+2 cerdas. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal; arredondada.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Figs 39A; 40B). **Cx** alongada (comprimento igual soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* (Figs 39C; 40E). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal; aspecto suboval. *Gonópodo* (Figs 39D-F; 40C-D). **Gcx** subcilíndrica; levemente curvada. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo e curvado na porção anterior. Cerdas distribuídas em toda margem do **Ib**; levemente excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo (largura próxima da coxa); sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** largo; arredondado. **Ep** curto; arredondado, separado do **Amp** por leve entalhamento.

Fêmea parátipo de Analândia, São Paulo, Brasil (MZSP 1007): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 164A). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** pouco curvado; curtas cerdas distais marginais próximas aos palpos. **Características sexuais**. *Vulva* (Fig. 174A). Levemente esclerotizada. Aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular.

Distribuição. Região centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil (Fig. 177).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Analândia [-22.129298; -47.662635], Fazenda Nova América, elev. 665m, 07.iii.1944, O. Schubart col., 1♂ 1♀ (MZSP 1007); 1♂ (MZSP 1008); 2♂ 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); Piracicaba [-22.735152; -47.647892], elev. 532m, 24.x.1949, F. P. Monteiro col., 1♂ (MZSP); 1♀ juvenil 1♂ juvenil (MZSP); 10♀ (MZSP); Cordeirópolis, Estação Experimental de Cordeirópolis (= Centro de Citricultura Sylvio Moreira) [-22.462172; -47.399190], elev. 737, ii.1952, L. G. Lordello col., 2♀ 8♀ juvenis (MZSP); xii.1952, L. G. Lordello col., 1♂ (MZSP); 1♂ (MZSP); 2♂ 1♀ 8♀ juvenis (MZSP); 2♂ 1♀ 2♀ juvenis (MZSP); ii.1953, L. G. Lordello

col., 1♀ juvenil (MZSP); Campinas, Viracopos [-22.968361; -47.153399], elev. 619m, ii.1953, L. G. Lordello col., 1♀ juvenil (MZSP).

Pseudonannolene alegrensis Silvestri, 1897

(Figs 41-42; 172E; 174B; 177)

Pseudonannolene alegrensis Silvestri, 1897c: 19, pl. iii, fig. 28 (fêmea holótipo, Porto Alegre [-30.014785; -51.204115], Rio Grande do Sul, Brasil, sem data, Schröder col., SMTD, destruída, não examinado); Brölemann, 1909: 56; Viggiani, 1973: 366; Jeekel, 2004:88; Iniesta & Ferreira, 2013b: 357.

Material tipo. Neótipo macho (aqui designado), MCN 626, Lomba do Pinheiro [-30.116949; -51.101999], Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 17.vii.2010, M. Poiret col.

Designação de neótipo. Tipo depositado na coleção de Dresden (SMTD), Alemanha, foi destruído juntamente de outras espécies descritas por Silvestri no bombardeio da cidade em outubro de 1944 (Sierwald e Reft 2004: 47). A espécie foi descrita baseada apenas em fêmea, coletada em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, (Silvestri 1897: 19). Material coletado na localidade-tipo e examinado com base na descrição de Silvestri (1897c: 19). Neótipo macho é designado pela presença de características diagnosticáveis da espécie e visando sua estabilidade nomenclatural (para mais detalhes, artigo 75, ICZN).

Diagnose. Machos de *P. alegrensis* diferem dos de outras espécies do gênero pelo processo pré-femoral largo (próximo da metade da largura do pré-fêmur) (Fig. 42A-B). Gonópodo com telopodito alongado (maior que metade da gonocoxa), solenômero subtriangular e apófise seminal deslocada medialmente (Fig. 42D-F).

Descrição. Descrição do macho e dados complementares da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 35-42,5 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 1,8-1,9 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 36-41 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 2-3,1 mm ($N = 3$). 58-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho neótipo de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (MCN 626):

Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Cl** de região interna ocre e margem mais clara. **Prz** levemente esbranquiçado anteriormente e com faixa transversal enegrecida. **Mtz** esbranquiçado. Pernas claras. **Cabeça.** Ca. 20 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 < 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 172E). **Psm** trapezoidal. **Mt** largo na região medial; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **Cl** arredondado e com leve curvatura posterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 172E). **Segmentos anais.** Placas anais com 3+3 cerdas sobre projeções arredondadas. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal; arredondada.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 42A-B). **Cx** alongada (comprimento igual soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. **Segundo par de pernas** (Fig. 42C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 42D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Cerdas distribuídas em toda margem do **Ib**; não excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito robusto; sem projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (MCN 626): Coloração e

características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 172E). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** pouco curvado. **Características sexuais. Vulva** (Fig. 174B). Levemente esclerotizada; aspecto quadrado. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (Fig. 177).

Material examinado adicional. BRASIL: Rio Grande do Sul: Porto Alegre, Lomba do Pinheiro [-30.116949; -51.101999], elev. 124m, 17.vii.2010, M. Pairet col., 2♂ 5♀ 4

juvenis (MCN 626); Barra do Ribeiro [-30.292875; -51.316045], Fazenda Boa Vista, elev. 17m, 18.xii.2003, P. E. S. Rodrigues col., 1♂ 1♀ (MCN-521).

***Pseudonannolene ambuatinga* Iniesta & Ferreira, 2013**

(Figs 43-44; 162A; 164B; 174C; 177)

Pseudonannolene ambuatinga Iniesta & Ferreira, 2013b: 358, figs 1-6 (macho holótipo, Loca d'Água de Baixo, Pains [-20.369647; -45.669438], Minas Gerais, Brasil, 28.i.2009, R. L. Ferreira et al. col., ISLA 2267, examinado; parátipos: macho, ISLA 2272, fêmeas, ISLA 2272, ISLA 2268, ISLA 2269, ISLA 2270, ISLA 2271, mesmos dado do holótipo, examinados; machos, ISLA 2273, ISLA 2275, fêmeas, ISLA 2274, caverna do Éden, 15.iii.2012, R. L. Ferreira, P. Ratton & M. Souza-Silva col., examinados); Iniesta & Ferreira, 2014: 363; Karam-Gemael et al., 2018: figs 2-3; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 34.

Pseudonannolene saguassu Iniesta & Ferreira, 2013b: 363, figs 7-10 (macho holótipo, caverna do Éden, Pains [-20.369647; -45.669438], Minas Gerais, Brasil, 15.iii.2012, R. Zampaulo col., ISLA 2267, examinado); Gallo & Bichuette, 2019: 41. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene canastra Gallo & Bichuette, 2020: 37, figs 3-6 (macho juvenil holótipo, caverna do Tesouro, São Roque de Minas [-20.185920; -46.336081], Minas Gerais, Brasil, 26.ix.2017, C.S. Fernandes et al. col., LES 15282, não examinado; parátipos: macho juvenil e duas fêmeas juvenis, LES 15284, mesmos dados do holótipo; duas fêmeas adultas e uma fêmea juvenil, LES 15283, mesma localidade do holótipo, 14.viii.2014, M.P. Bolfarini & T. Zepon col., não examinados). **SINÔNIMO NOVO.**

Sinonímia. As espécies *P. saguassu* e *P. canastra* apresentam estruturas sexuais e somáticas iguais as de *P. ambuatinga*. Em especial o solenômero triangular (Fig. 44D-F); apófise seminal deslocada para porção medial; ramo interno com placa horizontal (Fig. 44D).

Diagnose. Machos de *P. ambuatinga* se assemelham aos de *P. lundi* e *P. spelaea* pela despigmentação da cabeça, tronco e pernas (Fig. 43). Diferem-se de *P. lundi* pelo solenômero em forma triangular (Fig. 44D-F), e de *P. spelaea* pela apófise seminal visível (Fig. 44D) e quantidade de ocelos (ca. 20) (Fig. 43A).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 40-48 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,2-3,36 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 46 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,2 mm ($N = 1$). 61-66 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Arcos, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3442): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 44C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); levemente subretangular. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 44D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** inconspícuo. Telopodito: curto (próximo a metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; placa horizontal alargada; ápice abaulado em vista posterior. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **SI** triangular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Iguatama, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3315): Características sexuais. Vulva (Fig. 174C). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo. **Iv** triangular.

História natural. Observada apenas em regiões afóticas de cavernas e associada à depósitos orgânicos. Apresenta características morfológicas indicando restrição ao ambiente subterrâneo: corpo despigmentado *in vivo* e comprimento total menor em comparação às espécies epígeas. Alguns indivíduos encontrados submersos.

Distribuição. Cavernas carbonáticas da região do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil (Fig. 177).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Arcos [-20.289079; -45.540084], elev. 766m, caverna do Alinhamento, 01.vi.2002, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ (IBSP 3442); Iguatama, caverna Arcaica [-20.286839; -45.793289], elev. 700m, 25.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. Barbosa col., 1♀ (IBSP 3315).

Pseudonannolene anapophysis Fontanetti, 1996

(Figs 45-46; 160B; 162B; 164C; 174D; 177)

Pseudonannolene anapophysis Fontanetti, 1996: 428, figs 1-4 (macho holótipo, macho, fêmea e juvenil parátipos, caverna Lapão, Lençóis [-12.561843; -41.389809], Bahia, Brasil, i.1987, F. Chaimowicz col., MZSP 940, examinados); Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366; 2013c: 79; Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Pseudonannolene sp. "Iगतु":-- Gallo & Bichuette, 2017: 6, figs 4g, 5g e 9i.

Diagnose. Machos de *P. anapophysis* diferem dos de outras espécies do gênero pela ausência de processo pré-femoral no primeiro par de pernas, coxa curta e com margem distal acuminada (Fig. 46A-B). Solenômero losangular, processo ectal triangular e disposto horizontalmente (Fig. 46D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total ca. 90 mm, máximo diâmetro vertical 5 mm (Fontanetti 1996). 60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Lençóis, Bahia, Brasil (IBSP 5209): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 46C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 46D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** subtriangular. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**); disposto sobre evidente entalhamento da gonocoxa. **Ib** espatular; sem torsão em vista posterior; placa horizontal evidente e arredondada, posicionada logo após **Sh**. Curtas cerdas restritas ao ápice do ramo. Tronco do telopodito curto; canal seminal evidente. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; projetado horizontalmente em direção ectal.

Fêmea parátipo de Lençóis, Bahia, Brasil (MZSP 940): Características sexuais. **Vulva** (Fig. 174D). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular. **Iv** triangular; margem mesal arredondada.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Lençóis, Bahia, Brasil (Fig. 177).

Material examinado adicional. BRASIL: Bahia: Lençóis [-12.561843; -41.389809], elev. 397m, caverna Lapão de Lendres, 03.i.2010, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ 1 juvenil

(ISLA 20617); caverna Lapão, 16.i.2012, I.L.F. Magalhães col., 1♂ (IBSP 5209); 03.ix.1991, E. Trajano col., 1♂ (MZSP 1006).

***Pseudonannolene borellii* Silvestri, 1895**

(Figs 47; 177)

Pseudonannolene borellii Silvestri, 1895b: 7, fig. 12 (machos sítipos, São Pedro, Assunção [-25.269133; -57.576768], Paraguai, sem data, A. Borelli col., não localizados, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Silvestri, 1897b: 8; Silvestri, 1902: 22 (descrição de material de Areguá, Central, Paraguai, 11.x.1900, A. Borelli col., apenas uma fêmea, USNM 2389, examinada); Viggiani, 1973: 366; Jeekel, 2004: 88.

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1895b) não foi localizado, mesmo após consultas à coleção do MRSN. Fêmea topótipo (USNM 2389) identificada por Silvestri (erroneamente referenciada como parátipo em sua etiqueta original) examinada (Fig. 47).

Diagnose. *P. borellii* difere das outras espécies congênicas pela presença de gonocoxa arredondada. Ramo interno alongado e com longas cerdas restritas a margem distal. Tronco do solenômero largo, processo ectal presente (Silvestri 1895b: 7, fig. 12; Fig. 47E).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Fêmea. Comprimento total ca. 60 mm, máximo diâmetro vertical 3 mm. 68 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho: Adaptado de Silvestri (1895b: 7). *Gonópodo* (Fig. 47E). **Gcx** subcilíndrica, arredondada. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; ligeiramente curvado em vista anal. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo; excedendo **Sl**. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** losangular; levemente distinguível entre **Sp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; separado do **Sp** por leve entalhamento.

Fêmea de Areguá, Central, Paraguai (USNM 2389): *Características gerais.* Coloração desvanecida (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna pigmentada e margem mais clara. **Prz** acinzentado e **Mtz** ocre; faixa posterior longitudinal esbranquiçada (Fig. 47A-B). Pernas amarronzadas. *Cabeça.* Cardo mandibular com margem ventral estreita. *Gnatoquilário* (Fig. 47D). **Psm** e **Mt** destruídos. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. *Tronco.* **Ast** subretangular; sem sulcos transversais.

Distribuição. Conhecida na Bolívia, Paraguai e Argentina (Fig. 177).

Material examinado adicional. PARAGUAI: Central: Areguá [-25.303669; -57.412255], elev. 157m, 11.x.1900, A. Borelli col., 1♀ (USNM 2389).

Registros na literatura. PARAGUAI: Assunção: Assunção [-25.269133; -57.576768], elev. 105m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902); **BOLÍVIA: Potosi:** Caiza [-20.040929; -65.659010], elev. 3653, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902); **Tarija:** San Lorenzo [-21.415841; -64.757123], elev. 2025m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902). **ARGENTINA: Santa Fé:** San Lorenzo [-32.749869; -60.735413], elev. 32m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1897).

Pseudonannolene bovei Silvestri, 1895

(Figs 48-49; 178)

Pseudonannolene bovei Silvestri, 1895a: 776, fig. 9 (machos sítipos, Giabibbirri, San Ignacio [-27.256834; -55.540414], Misiones, Argentina, 1884, G. Bove col., MCSN, apenas um macho examinado); Silvestri, 1902: 24 (descrição de machos topótipos); Silvestri, 1903: 23, fig. 71; Jeekel, 1965: 125; Viggiani, 1973: 366; Jeekel, 2004: 88; Iniesta & Ferreira, 2013c: 79.

Pseudonannolene bovei bovei-- Brölemann, 1929: 76.

Nota. Gonópodo e gnatoquilário descritos por Silvestri (1895a) não foram encontrados juntos do espécime. Entretanto, machos da espécie são facilmente identificados pela morfologia do primeiro par de pernas e solenômero.

Diagnose. Machos de *P. bovei* diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa do primeiro par de pernas curta (Fig. 49A-B). Solenômero com processo ectal triangular e disposto horizontalmente (Silvestri 1895a: 776, fig. 9; Fig. 49E).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total ca. 50 mm, máximo diâmetro vertical 3 mm (Silvestri 1895). 50 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho sítipo de San Ignacio, Misiones, Argentina (MCSN): Características gerais. Coloração desvanecida (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Prz** esbranquiçado. **Mtz** de coloração ocre. Pernas claras (Fig. 162D). **Cabeça.** Ca. 20 ocelos de difícil contagem; dispostos em quatro linhas. **Cl** subretangular. **Tronco.** **Cl** subretangular; sem curvatura posterior. **Ast** subretangular; com leve constrição medial; sem sulcos transversais (Fig. 173B). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 49A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular; margem distal retilínea. Cerdas distribuídas apenas na porção distal da coxa. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do processo. Podômeros após pré-fêmur perdidos.

Fêmea de San Ignacio, Misiones, Argentina (MCSN): Características somáticas como no macho. Cabeça com 18 cerdas labrais. Ca. 20 ocelos em quatro linhas. *Gnatoquilário* (Fig. 173B). **Psm** subretangular. **Mt** alargado. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos; levemente comprimido na porção basal. **Características sexuais.** Vulva não examinada.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Misiones, Argentina (Fig. 178).

Material examinado adicional. ARGENTINA: Misiones: San Ignacio [-27.256834, -55.540414], Giabibbirri, elev. 30m, 1884, G. Bove col., 1 ♀ (MCSN).

Pseudonannolene buhrnheimi Schubart, 1960

(Figs 24D; 50-52; 160D; 162E; 164D; 174E; 178)

Pseudonannolene buhrnheimi Schubart, 1960: 78 (macho holótipo [gonópodo e primeiro par de pernas em lâmina], Santa Teresa [-22.942260; -43.212212], Rio de Janeiro, Brasil, 16.x.1960, O. Schubart, J. Schubart & P. Bührnheim col., MZSP, examinado; parátipos: seis machos, três fêmeas e dois juvenis, MZSP, mesmos dados do holótipo, examinados); Jeekel, 2004: 88.

Diagnose. *P. buhrnheimi* se assemelha a *Pseudonannolene* sp. n. 5 pela presença de metazona granulada (Fig. 50) e telson com processo triangular (Fig. 51), mas difere pela ausência de abaulamento proximal nos estipes (Fig. 164D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 55,9-69,4 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3-3,9 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 67,6-76,7 mm ($N = 6$), máximo diâmetro vertical 3,96-4,77 mm ($N = 6$). 54-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Cachoeiras do Macacu, Rio de Janeiro, Brasil (IBSP 2399): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com porção anterior acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior clara, parte posterior enegrecida e com faixa transversal levemente alaranjada. Pernas amarronzadas (Fig. 162E). **Cabeça.** Ca. 40 ocelos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 > 5 = 6 > 7$ (Fig. 160D). **Gnatoquilário** (Fig. 164D). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. **Tronco.** **CI** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 164D). **Mtz** granulada. **Segmentos anais.** Telson com processo triangular.

Características sexuais. **Primeiro par de pernas** (Fig. 52A-B). **Cx** subtriangular; curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes). Cerdas recobrimo densamente região meso-distal da coxa. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até a porção mediana do processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 52C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); levemente subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo**

(Fig. 52D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; ápice ligeiramente arredondado em vista anal. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo; levemente excedendo **Sl**. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **Sl** losangular; levemente distinguível entre **Sp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; separado do **Sp** por leve entalhamento.

Fêmea de Cachoeiras do Macacu, Rio de Janeiro, Brasil (IBSP 2397): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 164D). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos; comprimido na porção basal. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 174E). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular; margem mesal arredondada. **Distribuição.** Conhecida apenas no Rio de Janeiro, Brasil (Fig. 178).

Material examinado adicional. BRASIL. Rio de Janeiro: Cachoeiras do Macacu, Reserva Ecológica Guapiassú [-22.452806; -42.770293], elev. 34m, 08-12.x.2001, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 2402); 1♀ (IBSP 2406); 1♀ (IBSP 2403); 1♀ (IBSP 2397); 1♀ 1♀ juvenil (IBSP 2404); 1♂ 1♀ (IBSP 2385); 1♂ 1♀ juvenil (IBSP 2399); 1♂ juvenil 1♀ (IBSP 2384); Rio de Janeiro, Santa Teresa [-22.921699; -43.187799], elev. 74m, 16.x.1960, O. Schubart, J. Schubart & P. Bührnheim col., 1♂ 1♀ (MZSP).

Pseudonannolene caatinga Iniesta & Ferreira, 2014

(Figs 21B, D, F; 26A, E; 28A; 32; 53-54; 160E; 162F; 164E; 174F; 178)

Pseudonannolene caatinga Iniesta & Ferreira, 2014: 375, figs 10, 14f (macho holótipo, Toca dos Ossos, Ourolândia [-10.858192; -41.134315], Bahia, Brasil, 10.vi.2012, R. L. Ferreira et al. col., ISLA 3627, examinado; parátipos: machos, ISLA 3628, ISLA 3629, ISLA 3630, ISLA 3631, ISLA 3634; fêmeas, ISLA 3632, ISLA 3633, ISLA 3635, mesma localidade do holótipo, 28.i.2009, R. L. Ferreira et al. col., examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. caatinga* se assemelham aos de *P. microzoporus*, *P. curtipes* e *P. leopoldoi* pelo ramo interno triangular do gonópodo (Fig. 54D-F) e solenômero bifurcado, mas difere pela presença de projeção distal no ramo interno (Fig. 54F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 60-70,4 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,8-4,3 mm ($N = 5$); Fêmea. Comprimento total 57,3-68,8 mm ($N = 8$), máximo diâmetro vertical 3,55-4,5 mm ($N = 8$). 55-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Itabaiana, Sergipe, Brasil (IBSP 905): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 54C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 32; 54D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com ligeira torsão; com projeção distal arredondada em vista anterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; pouco maior que **Amp** e separado por profundo entalhamento.

Fêmea de Murici, Alagoas, Brasil (IBSP 2175): Características sexuais. Vulva (Fig. 174F). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular. **Iv** triangular; dobra da margem externa larga.

Distribuição. Região central de Goiás até o Ceará, Brasil (Fig. 178).

Material examinado adicional. BRASIL: Ceará: Crato, Floresta Nacional Chapada do Araripe-Apodi [-7.336788; -39.432647], elev. 941m, 20-30.i.2014, C. Sampaio col., 1♂ (UFPB 0086); Crato [-7.230036; -39.412316], elev. 426m, Fonte do Xerife, floresta, 02-03.vi.2000, A. B. Kury col., 1♂ (MNRJ); Rodovia CE 090 [-3.657215; -38.689267], elev. 16m, floresta IBAMA, 18.iii.1999, A. B. Kury e A. Giupponi col., 1♂ juvenil (MNRJ); **Alagoas:** Murici, Estação Ecológica Murici [-9.232525; -35.858161], elev. 408m, 13-22.ix.2003, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 2166); 1♂ (IBSP 2180); 1♂ 1♀ juvenil (IBSP 2169); 2♀ (IBSP 2172); 2♀ (IBSP 2175); 1♀ (IBSP 2173); 1♂ (IBSP 2178); 1♀ (IBSP 2167); 22-23.ix.2014, E. P. Lorenzo col., 1♂ (UFPB 0146); **Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica da Serra de Itabaiana (= Parque Nacional da Serra de Itabaiana) [-10.779742; -37.349371], elev. 343m, 14-20.ix.1999, A. D. Brescovit col., 2♂ 3♀ (IBSP 905); **Bahia:** Piatã [-13.151128; -41.775671], elev. 1293m, 23-28.xii.2010, M. Teixeira Jr. col., 1♀ (IBSP 3944); Caetité [-14.066228; -42.486907], caverna PF 13, 08-15.xii.2008, R.

Andrade et al. col., 1♂ (IBSP 5768); caverna PF 14, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 2♂ 1♀ (IBSP 5769); caverna PF 04, 08-15.xii.2008, Andrade et al. col., 1♀ (IBSP 5770); caverna PF 22, 08-15.xii.2008, Andrade et al. col., 2♀ (IBSP 5776); caverna PF 10, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 3♂ juvenis 2♀ juvenis (IBSP 5787); 5♀ 1♂ (IBSP 5788); 2♀ (IBSP 5789); caverna PF 21, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 1♂ 1♀ (IBSP 5790); caverna PF 10, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 2♂ 3♀ 1 juvenil (IBSP 5791); caverna PF 11, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 2♀ 1 juvenil (IBSP 5792); caverna PF 12, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 1 juvenil (IBSP 5793); caverna PF 13, 08-15.xii.2008, R. Andrade et al. col., 1♂ (IBSP 5796); Coribe, Serra do Ramalho, caverna do Enfurnado [-13.645275; -44.209846], elev. 646m, vii.2007, A. Perez col., 4♂ 8♀ 3♀ juvenis e 1 juvenil (MNRJ 30154); **Distrito Federal:** Brasília [-15.795139; -47.882086], elev. 1095m, Área de Marinha, ix.1999, C. Nogueira, F. Valdujo e R. Montigello col., 2♂ 3♀ (MNRJ 30149); Brazlândia [-15.670741; -48.200567], elev. 1114, Fazenda 33, 28.xii.2009, A. Chagas Jr., G. Segal e C. Segal col., 1♂ 2♀ (MNRJ 30146).

***Pseudonannolene callipyge* Brölemann, 1902**

(Figs 13A-C; 55-57; 162G; 165D; 174G; 178)

Pseudonannolene callipyge Brölemann, 1902a: 131, pl. viii, figs 154-159 (macho holótipo e fêmea parátipo, Paraná, Brasil, 16.x.1960, R. von Ihering, col., MZSP 240, examinados); Brölemann, 1909: 57; Jeekel, 2004: 88.

Nota. Gonópodo do holótipo (MZSP 240) não foi encontrado junto do espécime. Entretanto, machos da espécie são facilmente identificados pela morfologia do gnatoquilário.

Diagnose. Machos de *P. callipyge* diferem de todas as espécies congêneras pela presença de abaulamento proximal glabro nos estipes (Fig. 165D). Solenômero bifurcado e processo ectal curto (Fig. 56D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 58-67 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3,8-5 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 80-85 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 5,2-5,5 mm ($N = 4$). 58-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Pinhão, Paraná, Brasil (IBSP 7615): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** enegrecido e com manchas amareladas laterais. **Mtz** enegrecido com faixa transversal alaranjada. Pernas claras (Fig. 162G). *Cabeça.* Ca. 40 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena alongada; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 = 5 = 6 > 7$. *Gnatoquilário* (Fig. 165D). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado (comprimento igual largura); arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; presença de abaulamento proximal glabro. *Tronco.* **Cl** arredondado e com leve curvatura anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 165D). *Segmentos anais.* Placas anais com 2+2 cerdas. Margem posterior das placas com projeção distal arredondada.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Figs 56A-B; 58D). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* (Fig. 56C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 56D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo e levemente curvado na porção anterior. Cerdas distribuídas em toda margem do **Ib**; levemente excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e curto **Ep**. **Amp** curto. **Ep** curto; separado do **Amp** por leve entalhamento.

Fêmea de Pinhão, Paraná, Brasil (IBSP 7620): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 165D). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** pouco curvado na porção basal. *Vulva* (Fig. 174G). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas no Paraná, Brasil (Fig. 178).

Material examinado adicional. BRASIL: Paraná: Pinhão, U.H.E. Santa Clara [-25.667400; -51.967915], elev. 753m, 2007, sem coletor, 1♂ 1♀ 2 juvenis (IBSP 5388); Adrianópolis [-24.766670; -48.839446], Abismo do Sumidouro Sem Nome, elev. 362m,

08.xii.2017, C. A. R. Souza & L. F. M. Iniesta col., 3♂ 1♀ (IBSP 7614); 1♂ (IBSP 7615); caverna Pássaro Preto, elev. 362m, 10.xii.2017, C. A. R. Souza col., 4♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP 7616); 1♂ (IBSP 7617); 1♂ (IBSP 7618); Abismo do Sumidouro Sem Nome, elev. 362m, 08.xii.2017, C. A. R. Souza e L. F. M. Iniesta col., 1♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP 7619); caverna Straube, elev. 362m, 09.xii.2017, C. A. R. Souza e L. F. M. Iniesta col., 1♀ (IBSP 7620); 1♂ (IBSP 7622); 2♂ (IBSP 7622); caverna Pássaro Preto, elev. 362m, 10.xii.2017, L. F. M. Iniesta col., 3♀ (IBSP 7623); caverna Straube, elev. 362m, 08.xii.2017, C. A. R. Souza e L. F. M. Iniesta col., 3♂ (IBSP 7624); 11.xii.2017, C. A. R. Souza e L. F. M. Iniesta col., 2♀ (IBSP 7625); 09.xii.2017, C. A. R. Souza & L. F. M. Iniesta col., 5♀ (IBSP 7626); 3♂ (IBSP 7627).

Pseudonannolene caulleryi Brölemann, 1929

(Figs 58; 179)

Pseudonannolene caulleryi Brölemann, 1929: 16, figs 19-26 (macho lectótipo, Jararaca [= estação ferroviária Felipe Schmidt] [-26.184404; -50.682215], Canoinhas, Santa Catarina, Brasil, sem data, C. Caullery col., MNHN-MY5370, não examinado; paralectótipos: dois machos e uma fêmea, MNHN-MY5371, mesmos dados do lectótipo, não examinados); Mauriès, 1987: 77 (designação de lectótipo e paralectótipos); Jeekel, 2004: 88.

Nota. Material tipo descrito por Brölemann (1929) não foi examinado. Entretanto, machos da espécie são facilmente identificados pela morfologia da gonocoxa e telopodito.

Diagnose. Machos de *P. caulleryi* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: gonocoxa alongada (3x mais longa do que larga); tronco do telopodito largo; ramo interno triangular, marginado por curtas cerdas; processo ectal disposto horizontalmente (Fig. 58).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total ca. 35 mm, máximo diâmetro vertical 2,45 mm. 50-54 anéis corporais (2-3 anéis ápodas + telson).

Macho: Adaptado de Brölemann (1929: 16). **Características sexuais.** Primeiro par de pernas. Cx curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular.

Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas restritas na base do processo. *Segundo par de pernas*. **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura). **Pn** de aspecto arredondado. *Gonópodo*. **Gcx** subcilíndrica; alongada (3x mais alongada do que larga). **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Curtas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; projetado horizontalmente em direção ectal.

Fêmea: Adaptado de Brölemann (1929: 16). *Características sexuais*. *Vulva*. Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular. **Iv** triangular; margem mesal arredondada.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Canoinhas, Santa Catarina, Brasil (Fig. 179).

Pseudonannolene centralis Silvestri, 1902

(Figs 59-60; 173D; 179)

Pseudonannolene centralis Silvestri, 1902: 19 (macho sítipo, Paraguari [-25.621436; -57.149997], Paraguai, 12.x.1900, A. Borelli, col., USNM 2033, examinado; fêmea sítipo [fragmentada], mesmos dados do macho, ZMB 2884, examinada por fotos); Jeekel, 2004: 88.

Diagnose. Machos de *P. centralis* se assemelham aos de *P. typica* pelo solenômero com processo ectal curto e separado do apicomesal por leve entalhamento, ramo interno curvado e com projeção distal evidente (Fig. 60C-D). *P. centralis* difere pelo ombro inconspícuo na gonocoxa (Fig. 60C) e cabeça com cerdas frontais dispersas.

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. *Medidas*. Machos. Comprimento total ca. 70 mm, máximo diâmetro vertical 5 mm (Silvestri 1902). 62-66 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho sítipo de Paraguari, Paraguai (USNM 2033): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **CI** de região interna marrom

enegrecida e margem branca. **Prz** com porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior clara e acinzentada, porção mediana enegrecida e parte posterior com uma faixa longitudinal esbranquiçada. Pernas amarronzadas. *Cabeça*. Cerdas labrais sobrepostas com cerdas frontais dispersas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4<5=6>7. *Gnatoquilário* (Fig. 173D). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; porção distal com ligeiro abaulamento. *Tronco*. **Cl** arredondado e com leve curvatura. **Ast** retangular; sem sulcos transversais. *Segmentos anais*. Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 60A). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas recobrimdo toda superfície da coxa. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 61B). Coxa curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 60C-D). **Gcx** subcilíndrica. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com torsão completa em vista posterior, presença de projeção distal no ramo. Tronco sem projeção lateral. **Sl** levemente bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** em posição mesal; curto; trianguliforme. **Ep** trianguliforme; separado do **Amp** por leve entalhamento.

Fêmea síntipo de Paraguarí, Paraguai (ZMB 2884): Coloração e características somáticas como no macho (Fig. 61F). *Características sexuais*. Vulva não examinada.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Paraguarí, Paraguai (Fig. 179).

***Pseudonannolene curtipes* Schubart, 1960**

(Figs 61-62; 162H; 165A; 179)

Pseudonannolene curtipes Schubart, 1960: 78 (macho holótipo, Fazenda Forquilha Grande, Sítio d'Abadia [-14.732396; -46.153622], Goiás, Brasil, ii.1960, J. Evangelista, col., MZSP 1001, examinado; parátipos: machos, MZSP 1027, MZSP 1029; fêmeas, MZSP 1022, MZSP 1023, MZSP, 1024, MZSP, 1025, MZSP 1026, MZSP 1028, MZSP 1030, MZSP,

MZSP 1031, MZSP 1032, MZSP 1033, MZSP 1034, mesmos dados do holótipo, examinados); Jeekel, 2004: 89.

Nota. Gonópodo do holótipo (MZSP 1011) não foi encontrado junto do espécime.

Diagnose. Machos de *P. curtipes* se assemelham aos de *P. microzoporus*, *P. caatinga* e *P. leopoldoi* pelo ramo interno triangular do gonópodo e solenômero bifurcado (Fig. 62D-F). *P. curtipes* difere pela presença de profunda constrição separando o ramo interno da gonocoxa (Fig. 62D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 55 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,5 mm ($N = 1$); Fêmea. Comprimento total 50-55 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 3,3-3,5 mm ($N = 4$). 61 anéis corporais (2 anéis apodos + telson).

Macho parátipo de Sítio d'Abadia, Goiás, Brasil (MZSP 1027): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna enegrecida, margem mais clara e faixa dorsal alaranjada. **Prz** com porção anterior mais clara e porção posterior acinzentada. **Mtz** com porção anterior clara, parte posterior enegrecida e com faixa transversal alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas (Fig. 162H). **Cabeça.** *Ca.* 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular de porção externa levemente projetada; margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 165A). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** alongado; trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **Cl** arredondado. **Ast** subretangular; com leve constrição medial; sem sulcos transversais (Fig. 165A). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas arredondada.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 62A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* (Fig. 62C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura). **Pn** de aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 62D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). Telopodito conectado a **Gcx** após leve constrição mesal. **Ib**

triangular; em forma de escudo; com ligeira torsão distal em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; comprimento similar ao **Amp** e separado por profundo entalhamento.

Fêmea parátipo de Sítio d'Abadia, Goiás, Brasil (MZSP 1022): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 165A). **Psm** subretangular. **Mt** alongado. **Prm** alongado; trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Características sexuais.** *Vulva*. Estrutura danificada.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Sítio de Abadia, Goiás, Brasil (Fig. 179).

Pseudonannolene erikae Iniesta & Ferreira, 2014

(Figs 26F; 33; 63-64; 160F; 165B; 174H; 179)

Pseudonannolene erikae Iniesta & Ferreira, 2014: 377, fig. 11 (macho holótipo, caverna Rei do Mato [-19.495666; -44.282498], Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil, 04.xi.2011, R. L. Ferreira, L. F. M. Iniesta, A. Vasconcelos, P. Ratton & M. Souza-Silva col., ISLA 4107, examinado; parátipos: macho, ISLA 4108, fêmea, ISLA 4109, mesmos dados do holótipo, examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. erikae* se assemelham aos de *P. mesai*, *Pseudonannolene* sp. n. 1 e sp. n. 7 pelo telopodito curvado em direção mesal (Fig. 64D-F). Diferem destas espécies pelo processo pré-femoral largo e de formato hexagonal (Fig. 64A-B).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 50-64 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 4-4,2 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 50-52 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,8-4 mm ($N = 5$). 61-63 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Prudente de Moraes, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3331): **Características sexuais.** *Segundo par de pernas* (Fig. 64C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 64D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** pequeno.

Cerdas basicônicas distribuída em toda margem interna. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; delgado; em posição divergente ao telopodito. Curtas cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo; cerdas distais excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito curvado. **Sl** triangular; **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea de Prudente de Morais, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3331): Características sexuais. *Vulva* (Fig. 174H). Levemente esclerotizada; aspecto subquadrada. **Op** retangular e curto.

Distribuição. Região central de Minas Gerais, Brasil (Fig. 179).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Prudente de Morais [-19.474888; -44.159215], elev. 759m, Fazenda Sapé, 08.xii.2005, E. S. S. Álvares col., 1♂ 5♀ (IBSP 3331); São José da Lapa [-19.699209; -43.958311], elev. 732m, 17-21.xii.2012, Bueno et al. col., 1♂ (IBSP 7601); 1♀ (IBSP 7602); 2♂ (IBSP 7603); 1♀ (IBSP 7604); 1♀ (IBSP 7605); 1 juvenil (IBSP 7606); 1♂ (IBSP 7607); 1♂ 1♀ juvenil (IBSP 7608); 1♀ (IBSP 7609); 1♀ (IBSP 7610); 1♀ (IBSP 7611); 1♂ 1♀ (IBSP 7612); 3♂ (IBSP 7613); Pedro Leopoldo [-19.623417; -44.042668], elev. 715m, 03-21.xi.2014, Equipe Spelayon col., 1♂ (IBSP 5984); 1♂ (IBSP 5980); Matozinhos [-19.566664; -44.078790], elev. 793m, 04.i.2018, Equipe Spelayon col., 1♂ (IBSP 7467).

***Pseudonannolene fontanettiae* Iniesta & Ferreira, 2014**

(Figs 13D; 65-66; 160G; 162I; 165C; 174I; 179)

Pseudonannolene fontanettiae Iniesta & Ferreira, 2014: 380, figs 13, 14h (macho holótipo, caverna Casa de Pedra [-21.140467; -44.187566], Tiradentes, Minas Gerais, Brasil, 25.ii.2014, R. L. Ferreira, L. F. M. Iniesta, M. Souza-Silva, L. Ázara & M. Mendonça col., ISLA 5033, examinado; parátipos: macho, ISLA 5034, fêmea, ISLA 5035, mesmos dados do holótipo, examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. fontanettiae* se assemelham aos de *P. robsoni* pelo ramo interno curvado e com projeção distal triangular (Fig. 66D). *P. fontanettiae* difere pelo ombro

evidente, ramo interno com margem mesal íngreme e torsão curta em vista posterior (Fig. 66D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 55-76 mm ($N = 7$), máximo diâmetro vertical 2,5-3 mm ($N = 6$); Fêmea. Comprimento total 60-81 mm ($N = 6$), máximo diâmetro vertical 3-4,12 mm ($N = 6$). 65-69 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Lavras, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3760): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 66C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subtriangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 66D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** evidente; alongado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com torsão completa em vista posterior; longa projeção distal em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; pouco maior que **Amp** e separado por profundo entalhamento.

Fêmea de Lavras, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3759): Características sexuais. Vulva (Fig. 174I). Levemente esclerotizada; aspecto subquadrado. **Op** retangular e curto.

Distribuição. Região sul do estado de Minas Gerais, Brasil (Fig. 179).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: São João del Rei [-21.133204; -44.252874], elev. 922m, caverna Casa de Pedra, 04-07.i.2011, Pellegatti col., 1♀ (IBSP 5827); 2♂ (IBSP 5828); Lavras, Reserva do Boqueirão [-21.346389; -44.990833], elev. 1066m, 05-06.iii.2010, J. P. P. P. Barbosa col., 3♂ 3♂ juvenis 5♀ 3♀ juvenis (IBSP); 4♂ 5♀ (IBSP 3759); Sete Lagoas [-19.457188; -44.236375], elev. 775m, caverna ILCOM_07, 05-14.viii.2013, 1♂ (IBSP 7090); caverna ILCOM_14, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7100); caverna ILCOM_15, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7073); caverna ILCOM_26, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7092); 1♂ (IBSP 7091); 02.v.2014, 1♀ (IBSP 7087); caverna ILCOM_12, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7101); 1♂ (IBSP 7102); caverna ILCOM_15, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7077); 1♀ (IBSP 7076); 1♂ 1♀ (IBSP 7075); caverna ILCOM_28, 13-21.iii.2014, 1♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP 7088); caverna ILCOM_18, 13-21.iii.2014, 1♂

(IBSP 7084); caverna ILCOM_19/20, 13-21.iii.2014, 1♂ (IBSP 7096); caverna ILCOM_13, 13-21.iii.2014, 2♂ (IBSP 7083); caverna ILCOM_11, 13-21.iii.2014, 2♂ (IBSP 7080), todos coletados por Equipe Carste.

***Pseudonannolene halophila* Schubart, 1949**

(Figs 17A; 26C; 27A-E; 28E; 67-68; 160H; 162J; 165E; 174J; 180)

Pseudonannolene halophila Schubart, 1949: 234, figs 27-30 (macho holótipo [gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Ilha do Farol, Arquipélago dos Alcatrazes [-24.099557; -45.692906], São Sebastião, São Paulo, Brasil, 19.ii.1948, Expedição A. Hoge col., MZSP, examinado; parátipos: três machos e um juvenil, MZSP, mesmos dados do holótipo; oito machos e dez fêmeas, MZSP, Ilha da Sapata, Arquipélago dos Alcatrazes [-24.099557; -45.692906], São Sebastião, São Paulo, Brasil, 22.ii.1948, Expedição A. Hoge col.; dez machos, dez fêmeas e dois juvenis, MZSP, Ilha do Paredão, Arquipélago dos Alcatrazes [-24.099557; -45.692906], São Sebastião, São Paulo, Brasil, 24.ii.1948, Expedição A. Hoge col., examinados); Fontanetti, 1990: 698; Iniesta & Ferreira, 2013b: 366; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Pseudonannolene tricolor:-- Schubart, 1949: 222 (identificação errônea de fêmeas da Ilha da Queimada Grande, São Paulo, Brasil, MZSP, examinadas); Jeekel, 2004: 89; 2004: 91.

Diagnose. Machos de *P. halophila* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas subretangular (Fig. 68A), pênis em formato suboval (Fig. 68C). Telopodito com projeção lateral (Fig. 68D), solenômero trianguliforme, ramo interno em forma triangular (Fig. 68D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 41,7-89,3 mm ($N = 18$), máximo diâmetro vertical 2,7-4,1 mm ($N = 18$); Fêmea. Comprimento total 48,4-93 mm ($N = 22$), máximo diâmetro vertical 2,5-4,9 mm ($N = 22$). 49-64 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Itanhaém, São Paulo, Brasil (IBSP 3671): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna marrom enegrecida e margem branca. **Prz** com porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior clara e acinzentada, porção mediana

enegrecida e parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada. Pernas amarronzadas (Fig. 162J). *Cabeça*. Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular de porção externa granulada; margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4=5=6>7 (Fig. 160H). *Gnatoquilário* (Fig. 165E). **Psm** curvado. **Mt** arredondado; largo medialmente; longas cerdas na margem basal. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. *Tronco*. **Cl** subretangular. **Ast** subretangular; 8 sulcos transversais (Fig. 165E). *Segmentos anais*. Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 68A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas dispostas ao longo de todo o processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 68C). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto suboval. *Gonópodo* (Fig. 68D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; sem torsão em vista posterior. Cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo; não excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; com projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea da Ilha da Queimada Grande, São Paulo, Brasil (IBSP 1180): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 165E). **Psm** retilíneo. **Mt** arredondado; largo medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** comprimido na porção basal. *Características sexuais*. *Vulva* (Fig. 174J). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto.

Distribuição. Região litorânea de São Paulo, Brasil (Fig. 180).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: São Sebastião, Ilha de Alcatrazes [-24.099785; -45.693280], elev 53m, 15.iv.1994, A. Eterovic col., 4♂ 2♀ (IBSP 1101); 10-12.iv.1994, A. Eterovic col., 16♂ 14♀ 7 juvenis (IBSP 1106); Guarujá, Ilha da Moela [-24.050000; -46.266367], elev. 5m, 29-31.iii.2009, R. P. Indicatti & F. U. Yamamoto col., 1♂ 2♀ (IBSP 2867); 06-09.ii.2018, F. R. Ortiz col., 1♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP); 17-19.vii.2009, R. P. Indicatti e G. P. Perroni col., 3♂ 3♀ 2♂ juvenis 1♀ juvenil (IBSP 3264); Santos, Vale do Rio Jurubatuba [-23.876178; -46.305066], elev. 201m, iii-xi.2007,

sem coletor, 1♂ (IBSP 3163); 1♀ juvenil (IBSP 3161); 1♂ 1♂ juvenil (IBSP 3162); 1♂ (IBSP 3154); 1♂ (IBSP 3157); 1♀ juvenil (IBSP 3160); Itanhaém [-24.182030; -46.784951], elev. 12 m, Rio Branco, 16.vii.1994, A. Eterovic col., 1♂ 4♀ (IBSP 1091); Estação Ambiental São Camilo, 13-20.iii.2010, J. A. Nascimento col., 1♂ (IBSP 3671); Ilha da Queimada Grande [-24.487922; -46.674156], elev. 53m, 13-15.iii.2001, C. Bertim e J. P. Guadanucci col., 1♂ 2♀ (IBSP 776); 28.iv-01.v.2003, R. P. Indicatti & C. A. R. de Souza col., 8♂ 8♀ 1♂ juvenil (IBSP 1336); 19-20.ix.1994, A. Eterovic col., 1♀ (IBSP 1180); iv.1993, S. Chammas e A. Eterovic col., 1♀ (IBSP 1151); 14-22.iv.1947, A. Hoge col., 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); São Sebastião, Ilha Grande de Alcatrazes [-24.099785; -45.693280], elev 53m, 15-17.iv.1994, A. Eterovic col., 2♂ (IBSP 1174); H. Luederwaldt col., 2♂ (MZSP); 16.ii.1948, A. Hoge col., 1♂ (MZSP); 16.ii.1948, A. Hoge col., 1♂ 3♀ (MZSP); 03-05.ix.1984, Mello col., 1♂ 5♀ (MZSP); Guarujá, Santo Amaro [-23.989919; -46.252532], elev. 17m, 19.i.1961, O. Schubart Filho col., 2♂ (MZSP); Santos, José Menino Morro [-23.964989; -46.355878], elev. 63m, 02.ii.1960, O. Schubart col., 1♂ 1♀ (MZSP); Santos, Praia Grande [-24.009294; -46.412305], elev. 9m, 18.ii.1940, O. Schubart col., 2♂ 2♀ 2♀ juvenis (MZSP); Santos, Jabaquara [-23.943081; -46.339857], elev. 9m, 12.xi.1955, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); São Vicente, Ilha Porchat [-23.977110; -46.371616], elev. 9m, 21-29.i.1959, O. Schubart col., 3♂ 1♂ juvenil 2♀ 1♀ juvenil (MZSP); 24.i.1961, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); São Vicente [-23.961083; -46.396103], elev. 9m, Parapoan, 01.xi.1960, O. Schubart e O. Schubart Filho col., 1♂ 2♀ juvenis (MZSP); 27.i.1962, O. Schubart e O. Schubart Filho col., 1♂ 1♂ juvenil 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); São Vicente, Ponte Pênsil [-23.974434; -46.388706], elev. 18m, 12.i.1961, O. Schubart col., 1♂ 2♀ (MZSP); São Vicente, Prainha [-23.976751; -46.388880], elev. 5m, 05.ii.1960, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); Cubatão, Mata da Copebras [-23.847249; -46.399757], elev. 11m, 2004, A. Nogueira col., 1♂ (IBSP 3297); 1♀ (IBSP 3296); 1♀ (IBSP 3268).

***Pseudonannolene imbiensis* Fontanetti, 1996**

(Figs 69-70; 162K; 166A; 174K; 180)

Pseudonannolene imbiensis Fontanetti, 1996: 430, figs 8-10 (macho holótipo, caverna São Mateus-Imbira III, São Domingos [-13.400307; -46.319377], Goiás, Brasil, iv.1989, Grupo Espeleológico de Geologia [GREGEO] col., MZSP 1035, examinado; parátipos: duas fêmeas, MZSP 1036, vii.1988; macho juvenil e fêmea, MZSP, vii.1988, mesmos

dados do holótipo, examinados); Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366; Karam-Gemael et al., 2018: figs 2-3; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 36. *Pseudonannolene* sp. “São Bernardo II cave”:- Gallo & Bichuette, 2017: 7, figs 4b, 5b, 9d. *Pseudonannolene* sp. “São Vicente II cave”:- Gallo & Bichuette, 2017: 7, figs 4c, 5c, 9e. *Pseudonannolene* sp. “Terra Ronca cave”:- Gallo & Bichuette, 2017: 7, figs 4d, 5d, 9f. *Pseudonannolene* aff. *imbirensis*:- Bichuette et al., 2019: 24.

Diagnose. Machos de *P. imbiensis* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: cabeça e tronco de coloração levemente ocre (Fig. 69). Primeiro par de pernas dos machos com processo pré-femoral curto (Fig. 70B). Gonópodo com ramo interno triangular e com torsão em vista posterior. Solenômero com processo apicomesal e ectal separados por profundo entalhamento (Fig. 70D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 5,5-6 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 2,4-2,5 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 6-65 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,8-3 mm ($N = 2$). 61-63 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MZSP 1035): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 70C). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 70D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: alongada (comprimento igual sua largura). **Ib** triangular; em forma de escudo; com torsão em vista posterior. Curtas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo; excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito largo; com leve projeção lateral arredondada. **SI** bifurcado; distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; separado do **Amp** por profundo entalhamento.

Fêmea parátipo de São Domingos, Goiás, Brasil (MZSP 1036): Características sexuais. **Vulva** (Fig. 174K). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular, levemente curvado em direção ectal. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas na região de São Domingos, Goiás, Brasil (Fig. 180).

Material examinado adicional. BRASIL: Goiás: São Domingos, caverna Passa Três [-13.612953; -46.368476], elev. 711m, 27.vii.1988, E. Trajano col., 1♀ 1♀ juvenil 1♂ (MZSP); 25.vii.2000, M. E. Bichuette col., 1♂ 4 juvenis (MNRJ); 09.v.2001, sem coletor, 3♂ (MNRJ); caverna São Vicente [-13.587311; -46.358229], elev. 626m, 02-06.iii.2000, A. Chagas Jr. & M. E. Bichuette col., 5♂ 3♀ (MZSP); 29.vii.2000, A. Chagas Jr. & M. E. Bichuette col., 4♂ 1♀ 1♀ juvenil (MNRJ); 1♀ (MNRJ); 11.v.2001, A. Chagas Jr. & E. Trajano col., 1♂ 3♀ (MNRJ); Parque Estadual Terra Ronca, caverna São Vicente [-13.587311; -46.358229], elev. 626m, 02-06.v.2000, A. Chagas Júnior & M. E. Bichuette col., 1♂ 2♀ (MZSP); 5♀ (MZSP); cavernas Termas de São Vicente II [-13.583333; -46.358229], elev. 617m, 29.vii.2000, M. E. Bichuette & A. Chagas Jr. col., 1♂ 2♀ (MNRJ 30155); caverna Angélica [-13.522824; -46.382068], elev. 572m, 01.viii.2000, A. Chagas Jr. col., 1♀ (MNRJ); dentro da caverna Angélica [-13.522824; -46.382068], elev. 572m, 07.v.2001, A. Chagas Jr. col., 2♀ (MNRJ); caverna Bezerra [-13.547301; -46.376290], elev. 626m, 30.vii.2000, A. Chagas Jr. col., 1♀ (MNRJ).

***Pseudonannolene inops* Brölemann, 1929 status nov.**

(Figs 71-72; 160I; 162L; 166B; 174L; 180)

Pseudonannolene bovei inops Brölemann, 1929: 9, figs 8-18 (macho lectótipo, Jararaca [= Estação Ferroviária Felipe Schmidt] [-26.184404; -50.682215], Canoinhas, Santa Catarina, Brasil, sem data, C. Caullery col., MNHN-MY5366, não examinado; paralectótipos: fêmea, MNHN-MY5367, dois machos e uma fêmea, MNHN-MY5367, mesmos dados do lectótipo, não examinados); Mauriès, 1987: 177 (designação de lectótipo e paralectótipos); Jeekel, 2004: 88.

Diagnose. Machos de *P. inops* se assemelham aos de *P. bovei* pela presença de processo ectal alongado e disposto horizontalmente (Fig. 72D-F). *P. inops* difere por ramo interno triangular com porção apical intumescida e envolvendo solenômero (Fig. 72D).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 5 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,5 mm ($N = 1$); Fêmea. Comprimento total 5,5-6 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 3-3,5 mm ($N = 2$). 61-62 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho de Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil (IBSP 2559): *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 72C). **Cx** Coxa curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 72D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; porção apical intumescida e envolta sobre o **SI**. Curtas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo; levemente excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. Região escamiforme com recuo medial em vista anterior. **Amp** curto. **Ep** trianguliforme; projetado horizontalmente em direção ectal.

Fêmea de Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil (IBSP 2544): *Características sexuais.* **Vulva** (Fig. 174L). Levemente esclerotizada. Aspecto subtriangular. **Op** retangular, levemente curvado em direção ectal. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida desde Santa Catarina até o Rio Grande do Sul, Brasil (Fig. 180).

Material examinado adicional. Rio Grande do Sul: Maquiné [-29.613099; -50.224154], elev. 294m, i.2002, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 2505); 1♂ 1 juvenil (IBSP 2542); 3♂ (IBSP 2550); 7♂ 5♀ (IBSP 2488); 1♀ (IBSP 2544); 2♂ (IBSP 2559); 3♂ 1♀ (IBSP 2533).

***Pseudonannolene leopoldoi* Iniesta & Ferreira, 2014**

(Figs 73-74; 160J; 162M; 166C; 180)

Pseudonannolene leopoldoi Iniesta & Ferreira, 2014: 365, figs 3, 4, 14b (macho holótipo, caverna do Zú, São João da Lagoa [-16.843178; -44.263017], Minas Gerais, Brasil, 25.ix.2013, R. L. Ferreira, L. F. M. Iniesta & M. Souza-Silva col., ISLA 4123, examinado; parátipos: machos, ISLA 4124, ISLA 4125, ISLA 4126, fêmeas, ISLA 4127, ISLA 4128, mesmos dados do holótipo, examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. leopoldoi* se assemelha aos de *P. caatinga*, *P. curtipes* e *P. microzoporus* pelo ramo interno triangular do gonópodo (Fig. 74D-F) e solenômero bifurcado. Diferem de *P. caatinga* pela ausência de projeção distal no ramo interno e de

P. microzoporus e *P. curtipes* pela margem contínua entre ramo interno e gonocoxa (Fig. 74D).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 50-52 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,8-3 mm ($N = 2$). Fêmea. Comprimento total 55 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,3 mm ($N = 1$). 61-64 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho parátipo de São João da Lagoa, Minas Gerais, Brasil (ISLA 4125):
Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 74C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 74D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** evidente; arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com ligeira torção distal em vista posterior. Curtas cerdas distribuídas a partir margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; comprimento similar ao **Amp** e separado por profundo entalhamento.

Fêmea parátipo de São João da Lagoa, Minas Gerais, Brasil (ISLA 4128):
Características sexuais. Vulva. Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular.

Distribuição. Região centro-norte de Minas Gerais, Brasil (Fig. 180).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Montes Claros [-16.733518; -43.858071], elev. 660m, caverna OCM02, 19.viii.2016, A. Koken col., 1♂ (IBSP 7890); caverna OCML28, 21.viii.2016, A. Koken col., 1 juvenil (IBSP 7891); caverna OCM61B, 19.viii.2016, A. Koken col., 1♂ (IBSP 7892).

***Pseudonannolene leucocephalus* Schubart, 1944**

(Figs 75-77; 166D; 174M; 180)

Pseudonannolene leucocephalus Schubart, 1944: 413, figs 75-76 (macho holótipo [gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Cachoeira de Cima, Mogi

Guaçu [-22.223841; -47.049620], São Paulo, Brasil, 12.x.1941, J. Gaspar & O. Schubart col., MZSP 1011, examinado; parátipos: quatro machos, cinco fêmeas e três juvenis, mesmos dados do holótipo, examinados); Schubart, 1952: 418; Iniesta & Ferreira, 2013b: 366; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Pseudonannolene leucocephala:-- Jeekel, 2004: 89.

Diagnose. Machos de *P. leucocephalus* diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa curta e constrição mediana no primeiro par de pernas (Figs 76A; 77B). Processo pré-femoral largo (Figs 77A-B; 78B). Ramo interno com placa horizontal (Figs 76D; 77C-D) e solenômero triangular (Figs 76D-F; 77C-D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 25-35 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 1,4-1,8mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 28-38 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 1,6-2,1 mm ($N = 5$). 58-63 anéis corporais (2-3 anéis apodos + telson).

Macho de Mogi Mirim, São Paulo, Brasil (MZSP 1060): Características gerais. Coloração desvanecida (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Cl** de região interna ocre e margem mais clara. **Prz** e **Mtz** de coloração ocre, com faixa posterior longitudinal mais esbranquiçada. Pernas claras. **Cabeça.** Ca. 20 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 \approx 5 < 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 166D). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado (comprimento igual a largura); arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **Cl** subretangular. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 166D). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas arredondada.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Figs 76A-B; 78B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular; com constrição mediana. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (igual metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* Fig. 76C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 76D-F; 77C-D). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** inconspícuo. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; curta placa horizontal. **Ib** cobrindo toda a região do tronco do telopodito.

Curtas cerdas distribuídas em toda margem do **Ib**; pouco excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito alongado e sem projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada levemente para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Mogi Mirim, São Paulo, Brasil (MZSP 1054): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 166D). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente retilíneo. *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 174M). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo. **Iv** triangular.

Distribuição. Região centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil (Fig. 180).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Mogi Mirim [-22.432213; -46.950871], elev. 623 m, Usina Mogi-Guaçu, 12.x.1941, J. Gaspar col., 1♀ (MZSP 1054); 2♂ 1♀ (MZSP 1060); 4♂ 1♀ (MZSP); Descalvado [-21.916757; -47.620295], elev. 685m, Escaramuça, 04.iii.1941, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); 04.iii.1941, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); 06.i.1940, O. Schubart col., 2♂ 2♂ juvenis 9♀ 8♀ juvenis 1 juvenil (MZSP); São José do Rio Preto [-20.816500; -49.376402], elev. 506m, Fazenda Itália, 25.x.1945, F. P. Mello col., 1♀ (MZSP); Cachoeira de Cima, Rio Mogi Guaçu [-21.087289; -48.180398], elev. 498m, 15.i.1947, O. Schubart col., 1♂ 2 juvenis (MZSP); Leme [-22.183853; -47.384995], elev. 624m, Fazenda Graminha, 10.xii.1948, O. Schubart col., 2♂ 7♀ 1♀ juvenil (MZSP); Porto Ferreira [-21.842360; -47.471538], elev. 565m, Mata do Procópio, 07.iii.1944, N. dos Santos col., 2♂ 2♀ (MZSP).

Pseudonannolene leucomelas Schubart, 1947

(Figs 78-79; 162N; 181)

Pseudonannolene leucomelas Schubart, 1947: 32, figs 32-34 (macho holótipo [fragmentado em três lotes diferentes], Barra do Tapirapé [= Santa Terezinha] [-10.501639; -50.731877], Mato Grosso, Brasil, xii.1939, A. L. Carvalho col., MNRJ 11828 [parte do tronco], MNRJ 11826 [cabeça e restos do tronco], MZSP [segmento do meio do corpo em lâmina], examinados; parátipos: fêmea, MZSP, fêmea e dois juvenis, MNRJ 11829, mesmos dados do holótipo, examinados); Schubart, 1958: 240; Jeekel, 2004: 89; Golovatch et al. 2005: 279; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Nota. Estruturas sexuais do holótipo descrito por Schubart (1947) não foram encontradas juntas do espécime.

Diagnose. *P. leucomelas* difere das outras espécies congênicas pela redução no número de ocelos (Fig. 78A). Ramo interno com placa horizontal e longas cerdas restritas ao seu ápice. Solenômero com apófise seminal alongada (Fig. 79D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho fragmentado. Comprimento total 25 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 1,5 mm ($N = 1$); Fêmea fragmentada. Comprimento total 27-30 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 1,6 mm ($N = 1$). 62-65 anéis corporais (2-3 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MZSP, MNRJ 11826, MNRJ 11828): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Amarronzado escuro. **Prz** enegrecido. **Mtz** levemente mais claro. **Tronco.** **Ast** subretangular; com leve constrição medial; sem sulcos transversais.

Fêmea parátipo de Barra do Tapirapé, Mato Grosso, Brasil (MNRJ 11829): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzado escuro. **Cl** de região interna enegrecida e margem pouco esbranquiçada. **Prz** enegrecida. **Mtz** com porção anterior enegrecido; parte posterior pouco mais clara. Pernas amarronzadas (Fig. 162N). **Cabeça.** Olhos despigmentados, difícil visualização e sobrepostos pela margem do collum. Antenas curtas; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 < 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário.** **Psm** subretangular. **Mt** alongado (comprimento igual largura). **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. **Segmentos anais.** Placas placas anais sem cerdas visíveis.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Barra do Tapirapé (= Santa Terezinha), Mato Grosso, Brasil (Fig. 181).

***Pseudonannolene longicornis* (Porat, 1888)**

(Figs 80-81; 160K; 162O; 166E; 174N; 181)

Alloporus longicornis Porat, 1888: 256 (macho holótipo, Teresópolis [-22.421799; -42.979411], Rio de Janeiro, Brasil, perdido).

Pseudonannolene longicornis:-- Brölemann, 1909: 57 (transferência de *Alloporus longicornis* Porat, 1888 *in pars*); 1919: 275; Mauriès, 1987: 170, figs 1-3 (macho neótipo, Rio Doce [-21.099986; -41.533817], Espírito Santo, Brasil, 01-31.v.1906, E. Garbe col., MNHN-MY5372, não examinado); Jeekel, 2004: 89; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2014: 361.

Pseudonannolene marconii Iniesta & Ferreira, 2014: 371, figs 8, 14d (macho holótipo, caverna Pedra Suspensa, Pau Brasil [-15.568625; -39.686560], Bahia, Brasil, 21.i.2005, R. L. Ferreira et al. col., ISLA 4106, examinado); Gallo & Bichuette, 2019: 41. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene ? silvestris:-- Mauriès, 1987: 180, figs 20-22 (identificação errônea de macho da Fazenda Cachoeira, Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, NHMD, examinado);

Sinonímia. Através de estudo detalhado de material tipo e adicional de ambas as espécies, detecta-se que as estruturas sexuais são semelhantes, em especial os processos apicomeral e ectal curtos, separados por leve entalhamento; ramo interno delgado (Fig. 81D-F).

Diagnose. Machos de *P. longicornis* se assemelham aos de *P. tricolor* pela gonocoxa subcilíndrica esguia (Fig. 81D-F), mas difere pelo ramo interno triangular (Fig. 81D).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 58-82 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 4,7-5 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 35-45 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 5,3 mm ($N = 1$). 54-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Aracruz, Espírito Santo, Brasil (IBSP 3734): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 81C). **Cx** alongada (comprimento igual a sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; de aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 81D-F). **Gcx** subcilíndrica; esguia; pouco larga. **Sh** evidente; arredondado. Região de inserção do telopodito côncava. Telopodito: curto (menor que a metade da **Gcx**). **Ib** triangular; estreito; em forma de escudo. Curtas cerdas distribuídas em toda margem do ramo. Placa horizontal larga. Tronco do telopodito largo e sem projeção lateral. **Sl** bifurcado; distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** curto; arredondado. **Ep** curto; triangular; separado do **Amp** por um leve entalhamento.

Fêmea de Aracruz, Espírito Santo, Brasil (IBSP 3734): Coloração e características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 166E). **Psm** subretangular. **Mt** alongado

(comprimento igual a largura). **Prm** trianguliforme; com curtas cerdas dispersas. **Spt** retilíneo. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 174N). Levemente esclerotizada; aspecto subquadrado. **Op** retangular; curto.

Distribuição. Região sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Brasil (Fig. 181).

Material examinado adicional. BRASIL: Bahia: Pau Brasil, caverna Córrego Verde [-15.466728; -39.674896], elev. 183m, 21.i.2005, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ (ISLA 15678). **Espírito Santo:** Aracruz, Parque Natural Municipal do Aricanga [-19.830269; -40.328487], elev. 37m, 22-27.iv.2010, sem coletor, 5♂ 2♀ (IBSP 3734); REFMU do Morro do Aricanga [-19.822498; -40.334524], elev. 122m, 14-16.x.2005, A. Giupponi, V. Orrico, M. Milleri, R. Rodrigues & T. Souza, 1♂ (MNRJ); Linhares [-19.395994; -40.065472], elev. 33m, 23.x.1944, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); Mata Alta, iv.1993, sem coletor, 6♂ (MNRJ 30155); **Rio de Janeiro:** Nova Iguaçu, Reserva Ecológica Tinguá [-22.565598; -43.410073], elev. 392m, ii.2002, E. F. Ramos col., 1♂ (IBSP 1921); Vassouras [-22.458059; -43.615817], Fazenda da Cachoeira, elev. 680m, 30.iv.1994, Boving-Petersen col., 1♂ (NHMD).

***Pseudonannolene lundi* Iniesta & Ferreira, 2015**

(Figs 82-83; 162P; 167A; 174O; 181)

Pseudonannolene lundi Iniesta & Ferreira, 2015: 124, figs 1-3 (macho holótipo, caverna Lapa Sem Fim, Luislândia [-16.233458; -44.585626], Minas Gerais, Brasil, 17.iv.2014, R. L. Ferreira, L. F. M. Iniesta, L. Rabello & M. Souza-Silva col., ISLA 8684, examinado; parátipos: machos, ISLA 8685, ISLA 8686, fêmeas, ISLA 8687, ISLA 8688, ISLA 8689, mesmos dados do holótipo, examinados); Deharveng & Bedos, 2019: fig. 7.4d; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 34.

Diagnose. Machos de *P. lundi* se assemelham aos de *P. ambuatinga* e *P. spelaea* pela despigmentação da cabeça, tronco e pernas (Fig. 82). Diferem-se de *P. ambuatinga* pelo solenômero em forma losangular (Fig. 84D, e de *P. spelaea* pela apófise seminal visível (Fig. 83D-F) e quantidade de ocelos (ca. 30) (Fig. 82A).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 49,5 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,7-2,8 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 61,9 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,8-2,9 mm ($N = 2$). 62-68 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho parátipo de Luislândia, Minas Gerais, Brasil (ISLA 8685): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 83C). Coxa alongada (comprimento igual largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 83D-F). **Gcx** subtriangular. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; arredondado. Curta placa horizontal, cobrindo toda região do tronco do **Sl**. Cerdas distribuídas região apical do **Ib**; levemente excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** com ápice arredondado. **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Luislândia, Minas Gerais, Brasil (ISLA 8684): Características sexuais. Vulva (Fig. 174O). Levemente esclerotizada. Aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto; leve constrição medial e alargando distalmente.

História natural. A espécie apresenta características morfológicas de restrição ao ambiente subterrâneo: corpo despigmentado *in vivo* e comprimento total menor em comparação às espécies epígeas.

Distribuição. Conhecida apenas na localidade-tipo Luislândia, Minas Gerais, Brasil (Fig. 181).

***Pseudonannolene magna* Udulutsch & Pietrobon, 2003**

(Figs 84-85; 160L; 162Q; 167B; 175A; 181)

Pseudonannolene magna Udulutsch & Pietrobon *in* Fontanetti, Udulutsch & Pietrobon, 2003: 66, figs 1-9 (macho holótipo [fragmentado], Serra dos Cocais [-23.024107; -46.894115], Valinhos, São Paulo, Brasil, iii.2000, F. B. Britto col., MZSP 941, examinado; parátipos: três machos e quatro fêmeas, MZSP 941, mesmos dados do holótipo, examinados).

Diagnose. Machos de *P. magna* diferem dos de outras espécies do gênero pelo processo pré-femoral alongado, largo e com cerdas distribuídas em toda extensão (Fig. 85A-B). Solenômero triangular e com apófise seminal deslocada para porção mesal (Fig. 85D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 84 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4 mm ($N = 1$). Fêmea. Comprimento total 86 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4 mm ($N = 1$). 60-62 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho (holótipo, MZSP 941). Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 85C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto trianguliforme. **Gonópodo** (Fig. 85D-F). **Gcx** subretangular. **Sh** subtriangular. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com ligeira torsão distal em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito sem projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Valinhos, São Paulo, Brasil (MZSP 941): Características sexuais. **Vulva** (Fig. 175A). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; leve constrição basal. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas na localidade-tipo Serra dos Cocais, Valinhos, São Paulo, Brasil (Fig. 181).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Valinhos, Serra dos Cocais [-23.023664; -46.893820], elev. 807m, iii.2001, Pietrobon col., 2♂ 7♀ 1♀ juvenil 7 juvenis (MZSP).

Pseudonannolene maritima Schubart, 1949

(Figs 26E; 28B, D; 31C-D; 86-88; 160M; 162R; 167C; 175B; 181)

Pseudonannolene maritima Schubart, 1949: 214, figs 12-17, 26 (macho holótipo [antena, gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Ilha da Queimada Pequena [-24.489198; -46.674305], Peruíbe, São Paulo, Brasil, 30.ix.1947, Expedição A.

Hoge col., MZSP, examinado; parátipos: um macho, treze fêmeas e seis juvenis, MZSP, mesmos dados do holótipo; dois machos, uma fêmea e seis juvenis, Ilha da Queimada Grande [-24.487922; -46.674156], Peruíbe, São Paulo, Brasil, 14.iv – 22.iv.1947, Expedição A. Hoge col.; dez machos e dez fêmeas, Ilha Grande [-24.098785; -45.693242], São Paulo, Brasil, x.20, Luederwaldt e Fonseca col., examinados); Jeekel, 2004: 89; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos de *P. maritima* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas alongada e subretangular, processo pré-femoral curto (Figs 87A-B; 89B), pênis em formato suboval (Fig. 87C; 89E-F); gonópodo com ramo interno arredondado, placa horizontal alargada e ápice ligeiramente abaulado em vista posterior (Fig. 87D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 70-102 mm ($N = 10$), máximo diâmetro vertical 3,7-5,9 mm ($N = 10$); Fêmea. Comprimento total 60-80 mm ($N = 19$), máximo diâmetro vertical 3,8-4,8 mm ($N = 19$). 70-81 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Ilha dos Alcatrazes, São Sebastião, São Paulo, Brasil (IBSP 658):

Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada e levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas (Fig. 162R). **Cabeça.** Ca. 40 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral espessa; elíptica. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 > 5 \approx 6 > 7$ (Fig. 160M). **Gnatoquilário** (Fig. 167C). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. **Tronco.** **CI** subretangular. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 167C). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal; arredondada.

Características sexuais. **Primeiro par de pernas** (Figs 87A-B; 88B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**); cerdas distribuídas ao longo de todo processo. **Segundo par de pernas** (Figs 87C;

88E-F). **Cx** alongada (comprimento igual largura); retangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto suboval. *Gonópodo* (Figs 87D-F; 88B-D). **Gcx** subcilíndrica. Margem basal arredondada; estendendo-se lateralmente. Presença de inconspícuo **Sh**. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** arredondado; placa horizontal alargada; ápice ligeiramente abaulado em vista posterior. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Ilha dos Alcatrazes, São Sebastião, São Paulo, Brasil (IBSP 1102): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 167C). **Psm** subretangular. **Mt** alongado (comprimento igual largura). **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 175B). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular.

Distribuição. Região litorânea de São Paulo, Brasil (Fig. 181).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Itanhaém, Ilha da Queimada Grande [-24.487922; -46.674156], elev. 103m, 01-02.iv.2003, R. Martins & R. Bertani col., 5♂ juvenis (IBSP 1530); 2003, sem coletor, 1♀ (IBSP 1213); 2♂ 4♀ 1 juvenil (IBSP 1176); 29.iv - 01.v.2003, R. P. Indicatti col., 1♀ (IBSP 2829); São Sebastião, Ilha dos Alcatrazes [-24.098785; -45.693242], elev. 60m, 04-06.vii.1998, M. E. Calleffo col., 1♂ 13♀ (IBSP 658); 15-17.v.1994, A. Eterovic col., 7♂ 4♀ (IBSP 1102); 26.viii.05, Equipe Herpetologia IBSP col., 1♂ 2♀ (IBSP 3932); 10-12.vi.1994, A. Eterovic col., 1♂ 3♀ (IBSP 7898); 16.ii.1948, A. Hoge col., 4♂ 7♀ (MZSP); Peruíbe, Estação Ecológica Juréia/Itatins [-24.380787; -47.078906], elev. 16m, xii.1998, A. D. Brescovit col., 1♂ 1♀ (IBSP 979).

Pseudonannolene meridionalis Silvestri, 1902

(Figs 89; 182)

Pseudonannolene meridionalis Silvestri, 1902: 22 (fêmea holótipo, Tandil [-37.324971; -59.136862], Buenos Aires, Argentina, sem data, A. Borelli col., não localizada, supostamente depositada no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Jeekel, 2004: 89; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Pseudonannolene cf. meridionalis:-- Mauriès, 1987: 173 (descrição de machos de Buenos Aires, Argentina, 05.vi.1947, Exp. Galathea col., NHMD, examinados).

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1902) não localizado, mesmo após consultas à coleção. Material topótipo descrito por Mauriès (1987) examinado. Machos da espécie são facilmente identificados pela morfologia da gonocoxa e do ramo interno.

Diagnose. Machos de *P. meridionalis* se assemelham aos de *P. typica* e *P. centralis* pelo solenômero com processo ectal curto e separado do apicomésal por leve entalhamento. *P. meridionalis* difere pela base da gonocoxa mais alargada e ramo interno triangular sem torsão (Fig. 89C-D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 45 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,5 mm ($N = 1$). Fêmea. Comprimento total 45-48 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,5 mm ($N = 2$). 57-58 anéis corporais (2 anéis apodos + telson).

Macho de Buenos Aires, Argentina (NHMD): Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 89A). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* (Fig. 89B). **Cx** curta (comprimento menor que metade da largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 89C-D). **Gcx** arredondada; levemente alargada na base. **Sh** inconspícuo. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Curtas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco largo; sem projeção lateral. **SI** levemente bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** em posição mesal; curto; trianguliforme. **Ep** trianguliforme; separado do **Amp** por leve entalhamento.

Fêmea de Buenos Aires, Argentina (NHMD): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário*. **Psm** subretangular. **Mt** alongado (comprimento igual largura). **Prm** trianguliforme; com curtas cerdas dispersas. **Spt** retilíneo. **Características sexuais.** Vulva não examinada.

Distribuição. Conhecida apenas para a região da foz do Rio Uruguai, entre o sul do Uruguai e Argentina (Fig. 182).

Material examinado adicional. ARGENTINA: Buenos Aires: Buenos Aires [-34.638212; -58.470722], elev. 25m, 05.vi.1947, Exp. Galathea col., 1♂ 10♀ 1 juvenil (NHMD); **URUGUAI: Colonia:** Barra del Rosario [-34.455863; -57.824967], elev. 26m, 12.vi.1960, L. C. de Zolessi col., 1♂ (FCE 219).

***Pseudonannolene mesai* Fontanetti, 2000**

(Figs 90-91; 160N; 163A; 167D; 175C; 182)

Pseudonannolene mesai Fontanetti, 2000: 188, figs 1-7 (macho holótipo, Estação Biológica de Boracéia [-23.633126; -45.882183], Salesópolis, São Paulo, Brasil, iv.1984, C. S. Fontanetti col., MZSP, examinado; parátipos: macho, fêmea e macho juvenil, MZSP, xi.1990, A. Mesa & J. A. Diniz-Filho col., examinados); Iniesta & Ferreira, 2013b: 366; 2013c: 78.

Diagnose. Machos de *P. mesai* diferem de todas as espécies congênicas pelo telopodito curvado e tronco alargado em direção ectal (Fig. 91D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 60-8-61,8 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 3,1-3,6 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 71,6-81,4 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 4,6-4,8 mm ($N = 3$). 54-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Salesópolis, São Paulo, Brasil (IBSP 816): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 91C). **Cx** curta (comprimento menor que metade da largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 91D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** pequeno. Cerdas basicônicas distribuída em toda margem interna. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com uma ligeira torção distal em vista posterior. Curtas cerdas distribuídas a partir margem medial do ramo. Tronco do telopodito curvado; alargado em direção ectal. **Sl** triangular; **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea de Cotia, São Paulo, Brasil (IBSP 2042): Características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 167D). **Psm** subretangular. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme; com curtas cerdas dispersas. **Stp** retilíneo. *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 175C). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo.

Distribuição. Região litorânea de São Paulo, Brasil (Fig. 182).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Salesópolis, Estação Biológica de Boracéia [-23.633126; -45.882183], elev. 943m, v.2001, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 1888); 1♀ juvenil (IBSP 1890); sem data, sem coletor, 1♂ (IBSP 816); Cotia [-23.603506; -46.919463], elev. 798m, Caucaia do Alto, sem data, Equipe Biota col., 2♀ (IBSP 2041); 1♂ (IBSP 2039); 1♀ (IBSP 2042).

Pseudonannolene microzoporus Mauriès, 1987

(Figs 14A; 15E-F; 25A; 26B; 29-30; 31A-B; 32D, 35A-B, D; 92-94; 160O; 163B; 167E; 175D; 182)

Pseudonannolene microzoporus Mauriès, 1987: 180, figs 23-25 (macho juvenil holótipo, Lapa Vermelha [-19.609759; -44.003778], Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil, sem data, Reinhardt col., NHMD 00101549, examinado; parátipos: macho juvenil, fêmea adulta e fêmea juvenil, NHMD, mesmos dados do holótipo, examinados); Jeekel, 2004: 89; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 37.

Pseudonannolene chaimowiczi Fontanetti, 1996: 428, figs 5-7 (macho holótipo, caverna Helictites, Lagoa Santa [-19.628840; -43.901935], Minas Gerais, Brasil, v.1987, F. Chaimowicz col., MZSP 939, examinado; parátipos: macho e duas fêmeas, MZSP, mesma localidade do holótipo, iii.1986, F. Chaimowicz col., examinados); Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366; 2013c: 79; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 36. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene gogo Iniesta & Ferreira, 2013c: 75, figs 1A-C (macho holótipo, Mariana [-20.365015; -43.414773], Minas Gerais, Brasil, 13.v.2011, T. Pellegrini col., ISLA 4000, examinado; parátipos: macho, ISLA 4001, fêmeas, ISLA 4002, fêmea, ISLA 4003, mesmos dados do holótipo, examinados); Karam-Gemael et al., 2018: figs 2-3; Gallo & Bichuette, 2019: 41. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene longissima Iniesta & Ferreira, 2014: 313, figs 13-14 (macho holótipo, caverna Rei do Mato [-19.495677; -44.282477], Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil, i.2001, R. L. Ferreira col., ISLA 4110, examinado); Gallo & Bichuette, 2019: 41. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene taboa Iniesta & Ferreira, 2014: 363, fig. 2 (macho holótipo, caverna Taboa, Sete Lagoas [-19.495666; -44.282498], Minas Gerais, Brasil, 15.iii.2005, R. L. Ferreira col., ISLA 4129, examinados; parátipos: machos, ISLA 4130, ISLA 4131, fêmeas, ISLA 4132, ISLA 4133, ISLA 4134, mesmos dados do holótipo, examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 43. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene rosineii Iniesta & Ferreira, 2014: 370, fig. 7 (macho holótipo, caverna Paranoá, Pains [-20.369647; -45.669438], Minas Gerais, Brasil, 27.i.2009, R. Zampaulo col., ISLA 4094, examinado; parátipos: macho, ISLA 4095, fêmea, ISLA 4121, caverna Ninfeta III, 25.i.2009, R. Zampaulo col., examinados); Gallo & Bichuette, 2019: 41. **SINÔNIMO NOVO.**

Sinonímia. A ontogenia dos gonópodos em *Pseudonannolene* é gradativa com pequenas variações morfológicas (ver seção 6.1.). *P. microzoporus* foi descrita a partir de macho juvenil, tomando como base o número de ocelos (Fig. 94A), anéis apodos, gonópodo e primeiro par de pernas ainda não desenvolvidos completamente (Mauriès 1987: figs 23-25). Atráves do exame de grande série de espécimes, inclusive de machos juvenis, as diferenças morfológicas observadas entre as espécies, tanto em relação aos gonópodos (Fig. 93D-F) quanto ao primeiro par de pernas (Fig. 93A-B), são tratadas aqui como variações ontogenéticas e interespecíficas.

Diagnose. Machos de *P. microzoporus* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas curta, subtriangular (Fig. 93A-B). Gonópodo com ramo interno triangular, ligeira torsão em vista posterior, sem projeção distal (Fig. 93D-F). Solenômero bifurcado, processo ectal separado do apicomeral por profundo entalhamento (Fig. 93D).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 95,8-100,7 mm ($N = 26$), máximo diâmetro vertical 3,8-5,8 mm ($N = 26$); Fêmea. Comprimento total 93-137,4 mm ($N = 24$), máximo diâmetro vertical 4,4-6,1 mm ($N = 24$). 60-64 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Prudente de Moraes, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3427): *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 93C). **Cx** curta (comprimento menor que metade da largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 93D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com ligeira torção em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **SI** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; pouco maior que **Amp** e separado por profundo entalhamento.

Fêmea de Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3432): *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 175D). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular.

Distribuição. Região central da Bahia até Minas Gerais, Brasil (Fig. 182).

Material examinado adicional. BRASIL: Bahia: Santana [-12.980311; -44.051343], elev. 543m, caverna do Padre, 11.vii.2014, R. L. Ferreira, M. Souza-Silva & T. G. Pellegrini col., 4♂ 10♀ 4 juvenis (ISLA 20624); sem data, L. S. Silva col., 3♀ (IBSP 7636); 2♂ (IBSP 7637); 1♂ (IBSP 7638); **Minas Gerais:** Mocambeiro [-19.535426; -44.026975], caverna MOC 01, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5717); 1♀ (IBSP 5718); caverna MOC 03, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5742); caverna MOC 04, 04-15.iv.2011, 2♂ (IBSP 5743); caverna MOC 05, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5677); 1♂ (IBSP 5678); caverna MOC 10, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5679); caverna MOC 100, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5752); caverna MOC 101, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5698); 3♂ (IBSP 5716); caverna MOC 105, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5695); 1♂ 1♀ (IBSP 5700); 1♂ (IBSP 5701); 1♀ (IBSP 5702); 1♀ (IBSP 5703); caverna MOC 113, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5715); 1♂ (IBSP 5738); caverna MOC 113, 08-18.ii.2011, col., 1♂ (IBSP 5691); caverna MOC 117, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5634); caverna MOC 117, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5637); caverna MOC 118, 04-15.iv.2011, 2♀ (IBSP 5706); caverna MOC 120, 04-15.iv.2011, 1 juvenil (IBSP 5741); caverna MOC 123, 29-30.viii.2011, 2♂ (IBSP 5629); caverna MOC 124, 01-08.iii.2011, 1♀ (IBSP 5630); caverna MOC 124, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5640); caverna MOC 126, 04-15.iv.2011, 2♂ (IBSP 5739); caverna MOC 13, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5632); caverna MOC 13, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5730); 1 juvenil (IBSP 5731); caverna MOC 131, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5719); 1♀ (IBSP 5720); caverna

MOC 132, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5735); caverna MOC 134, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5725); 1♀ (IBSP 5726); caverna MOC 135, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5707); 1♂ 1♀ (IBSP 5708); 1♀ (IBSP 5709);); caverna MOC 137, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5714); caverna MOC 14, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5682); 1♂ (IBSP 5683); caverna MOC 15, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5660); caverna MOC 15, 08-18.ii.2011, 1♀ (IBSP 5661); 1♂ (IBSP 5662); caverna MOC 16, 28.vi-01.vii.2011, 1♀ (IBSP 5644); caverna MOC 16, 08-18.ii.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5685); 1♂ (IBSP 5686); 1♀ (IBSP 5687); caverna MOC 17, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5651); 1♀ (IBSP 5652); caverna MOC 17, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5653); caverna MOC 18, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5654); caverna MOC 18, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5655); 1♂ (IBSP 5656); caverna MOC 19, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5657); 1♀ (IBSP 5658); caverna MOC 19, 08-18.ii.2011, 1♀ (IBSP 5659); caverna MOC 20, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5745); caverna MOC 22, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5692); caverna MOC 24, 08-18.ii.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5680); 1♂ (IBSP 5681); caverna MOC 25, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5684); caverna MOC 28, 08-23.xi.2011, 1♂ (IBSP 5627); 1♀ (IBSP 5628); caverna MOC 28, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5663); 1♂ (IBSP 5664); caverna MOC 29, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5673); caverna MOC 29, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5674); caverna MOC 30, 28.vi-01.vii.2011, 1♀ (IBSP 5645); caverna MOC 30, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5649); 1♂ (IBSP 5650); caverna MOC 32, 28.vi-01.vii.2011, 1♀ (IBSP 5646); 1♀ (IBSP 5647); caverna MOC 32, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5648); caverna MOC 38, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5727); 1♂ 1♀ (IBSP 5728); caverna MOC 45, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5635); caverna MOC 45, 04-15.iv.2011, 2♂ 1♀ (IBSP 5747); caverna MOC 47, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5723); 1♂ (IBSP 5724); caverna MOC 50, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5631); caverna MOC 50, 04-15.iv.2011, 2♀ (IBSP 5696); 2♀ (IBSP 5699); 1♂ (IBSP 5703); 1♂ (IBSP 5704); caverna MOC 53, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5637); caverna MOC 53, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5705); 1♀ (IBSP 5744); caverna MOC 61, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5633); caverna MOC 61, 04-15.iv.2011, 2♀ (IBSP 5694); 1♂ (IBSP 5721); 1♀ (IBSP 5722); caverna MOC 63, 01-08.iii.2011, 1♂ (IBSP 5636); caverna MOC 63, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5749); caverna MOC 67, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5675); ♀ (IBSP 5676); caverna MOC 68, 08-18.ii.2011, 1♂ (IBSP 5690); caverna MOC 70, 28.vi-01.vii.2011, 1♂ (IBSP 5669); caverna MOC 70, 08-18.ii.2011, 2♂ (IBSP 5665); 1♂ (IBSP 5666); 1♀ (IBSP 5667); 1♂ (IBSP 5668); 1♂ (IBSP 5670); 1♀ (IBSP 5671); 1♂ (IBSP 5672); caverna MOC 76, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5750); caverna MOC 83, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5751); caverna MOC 84, 08-18.ii.2011, 1♀ (IBSP 5689); caverna MOC 94, 08-18.ii.2011, 1♂

(IBSP 5688); caverna MOC 95, 08-23.xi.2011, 1♂ (IBSP 5625); 1♂ (IBSP 5626); caverna MOC 96, 08-18.ii.2011, 1♀ (IBSP 5693); caverna MOC N1, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5736); caverna MOC N10, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5697); caverna MOC N11, 04-15.iv.2011, 2♂ (IBSP 5746); caverna MOC N12, 04-15.iv.2011, 1♀ (IBSP 5729); caverna MOC N14, 04-15.iv.2011, 1♂ 1♀ (IBSP 5732); caverna MOC N3, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5710); 1♀ (IBSP 5711); 1♂ (IBSP 5712); 1♂ (IBSP 5713); caverna MOC N5, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5734); caverna MOC N9, 04-15.iv.2011, 1♂ (IBSP 5733), todo material coletado por F. P. Franco et al.; Lagoa Santa [-19.630836; -43.898219], elev. 774m, caverna do Grilão, 07.x.2012, T. G. Pellegrini et al. col., 1♂ 3♀ 1♀ juvenil (ISLA 20619); Lagoa Santa, caverna Helictites [-19.560285; -43.960153], elev. 745m, 11.x.2011, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ 1♀ 1♀ juvenil (ISLA 20611); Lagoa Santa, caverna Túneis [-19.560699; -43.960511], elev. 744m, 10.x.2011, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ 1♀ (ISLA 20621); iii.2000, E. S. S. Alvares col., 1♀ (IBSP 1368); Matozinhos, caverna dos Piriás [-19.523028; -44.039009], elev. 692m, 28.vii.2000, sem coletor, L. F. M. Iniesta col., 1♀ juvenil (IBSP 3430); 27.i.2000, sem coletor, 1♂ juvenil 1♀ (IBSP 3435); Sete Lagoas, caverna Taboa [-19.474917; -44.328137], elev. 761m, 15.i.2000, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ (IBSP 2913); 19.i.2001, sem coletor, 1♂ (IBSP 3431); 17.vii.1999, R. L. Ferreira et al. col., 1♀ (IBSP 3432); Sete Lagoas [-19.457380; -44.241670], elev. 778m, caverna Mata Grande III, 16.xi.2016, F. Bondezan col., 1♂ (IBSP); caverna B164, sem data, F. Bondezan col., 1♀ juvenil (IBSP); Cordisburgo, caverna Morena [-19.169167; -44.331667], elev. 846m, 12.x.2007, Equipe Disciplina col., 1♂ (IBSP); 12-15.x.2007, sem coletor, 1♂ (IBSP); 12.x.2017, D. Polotow col., 3♂ 2♀ (IBSP 3547); x.2007, Equipe Disciplina col., 1♀ (IBSP 3544); Prudente de Morais [-19.474888; -44.159215], elev. 759m, 23.i.2003, sem coletor, 1♂ (IBSP 3427); Cordisburgo [-19.125293; -44.320443], elev. 720m, 12.x.2007, D. Polotow col., 1♂ (IBSP 4453); Pains [-20.373525; -45.661813], elev. 692m, caverna 13 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P.P.P. Barbosa col., L. F. M. Iniesta col., 5♂ 4♀ (IBSP 3497); caverna 10 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P.P.P. Barbosa col., 2♂ 2♀ (IBSP 3496); caverna 15.16 Mineração Supercal III, iv.2008, E. O. Machado & J. P.P.P. Barbosa col., 2♂ (IBSP 3502); 2♂ 2♀ (IBSP 3500); caverna 11 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P.P.P. Barbosa col., 4♂ 1♀ (IBSP 3510); caverna Ninfeta III [-20.338284; -45.615531], elev. 724m, 25.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Paranoá [-20.365455; -45.669428], 686m, 27.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); Mariana [-20.365880; -43.415007], elev. 698, cavernas

SPA17, SPA30, SPA66, 13.v.2011, T. G. Pellegrini col., 1♂ 3♀ (ISLA); Jaboticatubas, PARNA Serra do Cipó [-19.349275; -43.619430], elev. 805m, 07-14.x.2003, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 1742); 1♀ (IBSP 1734); 1♂ 1♀ (IBSP 1752); 1♂ (IBSP 1755); 1♀ (IBSP 1746); 2♂ 1♂ juvenil 1♀ (IBSP 1723); 1♀ (IBSP 1751).

***Pseudonannolene occidentalis* Schubart, 1958**

(Figs 15B; 95-97; 161D; 168A; 175E; 182)

Pseudonannolene occidentalis Schubart, 1958: 214, figs 12-13 (macho holótipo [gonópodo, primeiro e segundo par de pernas em lâmina] e duas fêmeas parátipos, Ipiava, Salobra [-20.187516; -56.547016], Mato Grosso do Sul, Brasil, 22.i.1955, L. Travassos col., MZSP, examinados); Jeekel, 2004: 89; Golovatch et al., 2005: 279.

Pseudoannolene [sic!] *occidentalis*:-- Krabbe, 1982: 71.

Diagnose. Machos de *P. occidentalis* diferem dos de outras espécies do gênero pela presença de cerdas na região da fronte se sobrepondo às cerdas labrais (Fig. 95A; 15B); cardo mandibular levemente granulado e margem ventral espessa; solenômero com apófise seminal em posição ectal (Figs 96D-F; 97C-D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 70-80 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 4,4-5 mm ($N = 2$). Fêmea. Comprimento total 70 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4,8 mm ($N = 1$). 70-73 anéis corporais (2 anéis apodos + telson).

Macho de Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo, Brasil (IBSP 1998): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas marrom escuro. **Cl** de região interna enegrecida e margem pouco mais clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior enegrecido e com faixa longitudinal posterior alaranjada. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Cerdas labrais sobrepostas com cerdas frontais dispersas (Fig. 15B). Ca. 25 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular levemente granulado; margem ventral espessa; elíptica. Antena curta; antenômeros de proporção $1 \approx 2 \approx 3 > 4 = 5 = 6 > 7$ (Fig. 161D). **Gnatoquilário** (Fig. 168A). **Psm** trapezoidal; presença de cerdas distribuídas em duas linhas horizontais. **Mt** alongado; arredondado; com longas cerdas circundando a depressão medial. **Prm**

trianguliforme. **Stp** largos; cerdas dispersas distais próximas aos palpos. *Tronco*. **Cl** arredondado; com leve curvatura na região medial. **Ast** quadrangular; sem sulcos transversais (Fig. 168A). *Segmentos anais*. Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Figs 96A-B; 97B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas dispostas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Figs 96C; 97E-F). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); subretangular. **Pn** localizado na porção central da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Figs 96D-F; 97C-D). **Gcx** subtriangular, diminuindo progressivamente em largura. **Sh** ausente. Região medial levemente comprimida; distalmente expandido. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**); peduncular. **Ib** em forma de pá; arredondado; torsão em vista posterior. Larga placa horizontal; cobrindo toda região do tronco do telopodito. Cerdas restritas na margem distal do ramo; excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **Sl** losangular. **Sa** larga; deslocada para porção ectal.

Fêmea de Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo, Brasil (IBSP 3100): Coloração e características somáticas como no macho. Ausência de cerdas frontais na cabeça. *Gnatoquilário* (Fig. 168A). **Psm** retilíneo. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S; dispersas cerdas distais próximas aos palpos. *Características sexuais*. *Vulva* (Fig. 175E). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo.

Distribuição. Região oeste do Mato Grosso até São Paulo, Brasil (Fig. 182).

Material examinado adicional. BRASIL: Mato Grosso: Chapada dos Guimarães [-15.464565; -55.760228], próximo a Aldeia Velha, elev. 823m, 06.iii.2014, A. Chagas-Jr & M. Karam-Gemael col., 2♂ (CZUFMT 808); 28.iii.2015, R. M. Souza col., 1♂ 1♀ (CZUFMT 816); Chapada Aventura [-15.464283; -55.759722], elev. 820m, 07.xi.2015, A. Chagas-Jr et al. col., 2♂ 1♀ 4 juvenis (CZUFMT818); 28.viii.2014, A. Chagas-Jr col., 1♂ 4♀ (CZUFMT 823); **Mato Grosso do Sul**: Salobra [-20.189192; -56.547513], elev. 112m, 19.i.1941, F. Lane col., 1♂ (MZSP); **São Paulo**: Jundiaí, Serra do Japi [-23.226630; -46.924751], elev. 871m, 06-10.viii.2001, Equipe Biota col., 3♂ 1♀ (IBSP

1998); Jundiaí, Reserva Natural Municipal da Serra do Japi [-23.236337; -46.943607], elev. 1069m, iii.2007, A. D. Brescovit col., 1♀ (IBSP 3100).

***Pseudonannolene ophiulus* Schubart, 1944**

(Figs 98-99; 163C; 168B; 175F; 182)

Pseudonannolene ophiulus Schubart, 1944: 410, figs 72-74 (macho holótipo [gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Cachoeira, Pirassununga [-22.002342; -47.429793], São Paulo, Brasil, 17.ii.1942, J. Gaspar col., MZSP, examinado; parátipos:); Schubart, 1945a: 295; 1952: 418; Jeekel, 2004: 90; Iniesta & Ferreira, 2013b: 366; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Pseudonannolene ophiulus [sic!]:-- Fontanetti, 1990: 698.

Diagnose. Machos de *P. ophiulus* diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa curta do primeiro par de pernas (Fig. 99A-B); processo pré-femoral largo (Fig. 99B) e ramo interno com placa horizontal e solenômero losangular (Fig. 99D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 35-45 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 2,4-2,5 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 35-45 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,3-3,1 mm ($N = 2$). 59-63 anéis corporais (2-3 anéis apodos + telson).

Macho de Pirassununga, São Paulo, Brasil (MZSP 1061): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **CI** de região interna ocre e margem mais clara. **Prz** e **Mtz** de coloração ocre, com faixa posterior longitudinal mais esbranquiçada. Pernas claras (Fig. 163C). **Cabeça.** Ca. 25 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 = 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 168B). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **CI** arredondado e com leve curvatura posterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 168B). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas lisa.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 99A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas

distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 99C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 99D-F). **Gcx** subtriangular. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; arredondado. Placa horizontal cobrindo toda região do tronco do **Sl**. Cerdas distribuídas região apical do **Ib**; levemente excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** com ápice arredondado. **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** inconspícuo.

Fêmea de Rio Claro, São Paulo, Brasil (MZSP 1062): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 168B). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneo. *Características sexuais*. *Vulva* (Fig. 175F). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular.

Distribuição. Região centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil (Fig. 182).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Amparo [-22.708627; -46.772544], elev. 703m, Fazenda São Bento, iv.1943, F. Lane col., 1♀ (MZSP); 1♀ (MZSP); Analândia [-22.131017; -47.663024], elev. 657m, 07.iii.1944, O. Schubart col., 2♂ (MZSP); Fazenda Landgraf, 07.iii.1944, O. Schubart col., 2♂ 6♀ 1♂ juvenil (MZSP); Nova Odessa [-22.785705; -47.294204], elev. 657m, iv.1951, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); Pirassununga [-22.001668; -47.427853], elev. 631m, Emas, em buraco de tatu (180cm), 10.iii.1948, O. Schubart col., 1♂ 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); 12.iii.1948, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); Fazenda Graciosa, 25.x.1940, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); 07.vii.1945, O. Schubart col., 3♂ 2♀ 2♀ juvenis 2♂ juvenis (MZSP); 13.i.1955, Guimarães A. de O. col., 1♀ (MZSP); 1♀ (MZSP); 22.v.1940, O. Schubart col., 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); 03.iv.1940, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); Estação Experimental de Pirassununga, 30.iv.1940, O. Schubart col., 1♂ juvenil (MZSP); 21.viii.1945, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); 24.v.1940, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); 24.v.1940, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); 31.i.1940, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); Baguassú, 10.i.1939, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); Fazenda Pedra Branca, 30.iii.1944, J. Gaspar col., 1♀ (MZSP); Cachoeira, 17.ii.1942, J. Gaspar col., 14♀ juvenis (MZSP); 5♂ juvenis 1♀

juvenil (MZSP); 3♂ (MZSP 1061); Cachoeira de Emas [-22.001668; -47.427853], elev. 631m, 20.i.1953, J. P. de Lima col., 1♀ (MZSP); 2♂ juvenis 8♀ juvenis (MZSP); Porto Ferreira [-21.842440; -47.471357], elev. 567m, Fazenda Santa Maria do Sul, 01.viii.1940, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); viii.1940, O. Schubart col., 2♂ juvenis (MZSP); Rio Claro [-22.415956; -47.565350], elev. 614m, 16.xi.1941, O. Schubart col., 2♀ juvenil (MZSP); 08.i.1942, O. Schubart col., 1♀ (MZSP 1062); Fazenda São José, 29.ix.1941, O. Schubart col., 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); Bairro São Benedito [-22.41916; -47.565652], elev. 677m, 17.xi.1984, E. Giannotti col., 1♂ 3♀ (MZSP); São Carlos [-22.010944; -47.890554], elev. 870m, 20.iii.1944, O. Schubart col., 1♂ (MZSP).

Pseudonannolene parvula Silvestri, 1902

(Figs 100-102; 161E; 163D; 168C; 175G; 183)

Pseudonannolene parvula Silvestri, 1902: 24 (machos sítipos, Alto dell'Iguazú [-25.615815; -54.561908], Argentina, sem data, A. Borelli col., não localizados, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]; machos e fêmeas sítipos, Puerto Bertoni [-25.653659; -54.592437], Paraguai, sem data, A. Borelli col., não localizados, supostamente depositados no MRSN; duas fêmeas sítipos, USNM 2020, Bella Vista [-25.528108; -54.583762], Alto Paraná, Brasil, 08.vii.1900, A. Borelli col., examinadas); Brölemann, 1909: 85; Viggiani, 1973: 367; Jeekel, 2004: 90; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013c: 79.

Nota. Machos sítipos de Alto dell'Iguazú e Puerto Bertoni, descritos por Silvestri (1902), não foram localizados, mesmo após consultas à coleção. Fêmeas sítipos de Bella Vista (Fig. 102) e material topótipo examinados.

Diagnose. *P. parvula* diferem de todas as espécies congênicas pela presença de cerdas espiniformes na base do mentum e dos estipes dos machos (Fig. 168C); solenômero com ápice arredondado e apófise seminal medial (Fig. 101D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 51,9-55,4 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 3,4-3,9 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 56-57,9 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 4-4,1 mm ($N = 2$). 58-61 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil (IBSP 7630): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** enegrecido. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal amarelada. Pernas amarronzadas (Fig. 162D). *Cabeça.* Ca. 30 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4>5=6>7 (Fig. 160E). *Gnatoquilário* (Fig. 168C). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado, alargado na porção medial. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. **Prm** e **Stp** com cerdas espiniformes na base. *Tronco.* **CI** arredondado, leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 168C). *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas lisa.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 101A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas recobrando densamente a região mesodistal da coxa. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 101C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); levemente subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 101D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; delgado. Curtas cerdas distribuídas na margem distal do ramo; levemente excedendo **SI**. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **SI** com ápice arredondado. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil (IBSP 1488): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 168C). **Psm** reto. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. *Características sexuais. Vulva* (Fig. 175G). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto.

Distribuição. Conhecida apenas na região de Iguaçu, proximidades do Paraguai, Brasil e Argentina (Fig. 183).

Material examinado adicional. BRASIL: Paraná: Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu [-25.500435; -54.583352], elev. 195m, 03-12.iii.2002, Equipe Biota col., 1♀ (IBSP 1488); 1♀ (IBSP 1504); 1♀ juvenil (IBSP 1463); 2♀ (IBSP 1437); 1♀ (IBSP

1451); 2♀ (IBSP 1462); 1♀ (IBSP 1443); 1♀ 1♀ juvenil 2♀ juvenis 2 juvenis (IBSP 1484); 1♀ (IBSP 1482); 1♂ (IBSP 1474); 1♂ 1♀ (IBSP 1486); 1♀ (IBSP 1962); 1♀ (IBSP 1967); 1♀ (IBSP 1961); 1♀ (IBSP 1954); 1♀ (IBSP 1952); 1♀ (IBSP 1956); 1♀ juvenil (IBSP 1963); 1♀ juvenil (IBSP 1960); 1♀ juvenil (IBSP 1958); 1♀ juvenil (IBSP 1955); 1♀ juvenis (IBSP 1957); 1♀ juvenil (IBSP 1959); 1♀ juvenil (IBSP 1966); 1♀ (IBSP 1953); 28-31.vii.2016, V. Calvanese col., 2♂ 1♀ (IBSP 7629); 2♂ (IBSP 7630); 3 juvenis (IBSP 7628).

Pseudonannolene patagonica Brölemann, 1902

(Figs 103-105; 161F; 163E; 183)

Pseudonannolene patagonica Brölemann, 1902a: 135, pl. vii, figs 160-165 (macho holótipo, Carmen de Patagones [-40.783233; -62.982821], Buenos Aires, Argentina, sem data, R. von Ihering col., MZSP 242, examinado); Jeekel, 2004: 90.

Nota. Gonópodo do holótipo (MZSP 242) não foi encontrado junto do espécime. Entretanto, machos da espécie são facilmente identificados pela morfologia do primeiro par de pernas e pênis.

Diagnose. Machos de *P. patagonica* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas alongada e subretangular (Fig. 104A-B), pênis em formato suboval (Fig. 104C-D). Gnatoquilário com largo abaulamento distal (Fig. 105C).

Descrição. Dados complementares do macho. **Medidas.** Macho fragmentado. Comprimento total 47 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 26 mm ($N = 1$). 60 anéis corporais (2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MZSP 242): Características gerais. **Prz** enegrecido. **Mtz** com porção anterior enegrecida; lateral amarronzado; faixa transversal curta na porção posterior dos anéis corporais. Pernas claras (Fig. 163E). Coloração desvanecida (em álcool 70%). **Cabeça.** Ca. 45 ocelos dispostos em seis linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 = 6 > 7$ (Fig. 161F). **Gnatoquilário** (Fig. 105C). **Psm** trapezoidal; levemente curvado. **Mt** alongado. **Prm**

trianguliforme. **Stp** retilíneos; curvado na porção basal; abaulamento distal acentuado, glabro. *Tronco*. **Cl** arredondado. **Ast** subretangular; 8 sulcos transversais. *Segmentos anais*. Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 104A-B). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 104C-D). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado.

Fêmea: Desconhecida.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Carmen de Patagones, Buenos Aires, Argentina (Fig. 183).

***Pseudonannolene paulista* Brölemann, 1902**

(Figs 21A; C, E; 28C; 106-107; 161G; 163F; 168D; 175I; 183)

Pseudonannolene paulista Brölemann, 1902a: 129, pl. vi, figs 142-147 (macho lectótipo, Cerqueira César [-23.067354; -49.157619], São Paulo, Brasil, xii.1896, R. von Ihering col., MNHN-MY5381, não examinado; paralectótipos: duas fêmeas, MNHN-MY5382, fazenda Nova Nicarágua [= Niágara], Batista Botelho [-23.005300; -49.393539], São Paulo, Brasil, i.1899, E. Gounelle col., não examinados; macho e fêmea, MZSP, mesmos dados do lectótipo, examinados); Brölemann, 1902b: 691; 1909: 57; Boock & Lordello, 1952: 343; 1954: 70; Mauriès, 1987: 177, figs 17-19 (designação de lectótipo e paralectótipos); Jeekel, 2004: 90; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos de *P. paulista* diferem de todas as espécies congêneras pelo processo ectal do solenômero espiniforme e separado do processo apicomesal por profundo entalhamento (Fig. 107D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 67,9-79,4 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3,2-3,6 mm ($N = 3$);

Fêmea. Comprimento total 76,4-87 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 4,1-4,9 mm ($N = 3$). 55-71 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Angatuba, São Paulo, Brasil (IBSP 1908): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** enegrecido. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada. Pernas amarronzadas (Fig. 163F). *Cabeça.* Ca. 40 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral alargada; elíptica. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 = 5 \approx 6 > 7$ (Fig. 161G). *Gnatoquilário* (Fig. 168D). **Psm** retilíneo; cerdas distribuídas em duas linhas horizontais. **Mt** alongado; arredondado; com longas cerdas circundando a depressão medial. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S; alargado na base. *Tronco.* **CI** subretangular; sem curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 168D). *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas lisa.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 107A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular; base mais larga do que região distal. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 107C). **Cx** curta (comprimento menor que metade da largura); retangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 107D-F). **Gcx** subtriangular, diminuindo progressivamente. **Sh** inconspícuo. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; arredondado; com torsão em vista posterior. Larga placa horizontal; cobrindo toda região do tronco do telopodito. Cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo; excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito curto; sem presença de projeção lateral. **SI** bifurcado; distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** deslocado para porção mesal do **SI**. **Ep** espiniforme; separado do **Amp** por profundo entalhamento.

Fêmea de Angatuba, São Paulo, Brasil (IBSP 1915): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 168D). **Psm** retilíneo. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 175I). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto.

Distribuição. Conhecida apenas em São Paulo, Brasil (Fig. 183).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Assis, Estação Ecológica de Assis [-22.661071; -50.419104], elev. 576m, 25-30.xi.2002, Equipe Biota col., 1♀ (IBSP 7896); 2♀ (IBSP 2972); 1♂ 1♀ (IBSP 7897); 20.x.2002, Equipe Biota col., 2♂ (IBSP 2982); 25-30.xi.2002; Angatuba, Estação Ecológica de Angatuba [-23.415855; -48.360834], elev. 761m, 11-16.xi.2002, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 1908); 2♀ (IBSP 1915); 1♀ (IBSP 1912); Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz [ESALQ-USP] [-22.711635; -47.627783], elev. 548m, 11-31.iii.1994, A. Eterovic col., 1♂ 1♀ (IBSP 1261); Anhembi [-22.788342; -48.131224], elev. 469m, Fazenda Barreiro Rico, ii.199?, C. Fontanetti col., 1♂ 15♀ 1 juvenil (MZSP); xii.1986, A. Mesa col., 11♂ 11♀ (MZSP); Teodoro Sampaio, Parque Estadual Morro do Diabo [-22.524723; -52.298448], elev. 367m, 24-31.iii.2003, Equipe Biota col., 1♂ 2♀ (IBSP 2409); 1♂ (IBSP 2424).

Registros na literatura. BRASIL: São Paulo: Cordeirópolis, Estação Experimental Limeira de Cordeirópolis (= Centro de Citricultura Sylvio Moreira) [-22.462172; -47.399190], elev. 737m, 1952, Boock & Lordello col., sexos indeterminados e juvenis (Boock & Lordello 1952); Batista Botelho, Fazenda Nova Nicarágua (= Niágara), [-23.005130; -49.393051], elev. 689m, 1899, M. E. Gounelle col., sexos indeterminados (Brölemann 1903).

Pseudonannolene pusilla Silvestri, 1895

(Figs 108-109; 173A; 175H; 183)

Pseudonannolene pusilla Silvestri, 1895b: 7, fig. 13 (machos síntipos, Chaco [-27.416376; -59.048801], Argentina, sem data, G. Bove col., não localizados, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Silvestri, 1902: 23; Schubart, 1958: 240; Viggiani, 1973: 367; Jeekel, 2004: 90; Golovatch et al., 2005: 279; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013c: 79.

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1895b) não localizado, mesmo após consultas à coleção. Material determinado com base nas descrições de Silvestri (1895b, 1902), em especial a morfologia do primeiro par de pernas e telopodito.

Diagnose. Machos de *P. pusilla* diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa curta com constrição mediana no primeiro par de pernas (Fig. 109A-B) e processo pré-femoral curto (Fig. 109C). Tronco do telopodito curto e solenômero triangular (Fig. 109D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 39,7 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,4 mm ($N = 1$); Fêmea. Comprimento total 43,1-44 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 3,7-4 mm ($N = 2$). 55-57 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho de Barra das Garças, Mato Grosso, Brasil (IBSP): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** enegrecido. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Ca. 40 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 173A). **Psm** retilíneo. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. **Tronco.** **Cl** subretangular; sem curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 173A). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. **Primeiro par de pernas** (Fig. 109A-B). **Cx** curto (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular; com constrição mediana. Curtas cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; curto (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. **Segundo par de pernas** (Fig. 109C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 109D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Cerdas basicônicas distribuída em toda margem interna. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular. Curtas cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo, apenas cerdas distais excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito curto. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial; **Ep** ausente.

Fêmea de Barra das Garças, Mato Grosso, Brasil (IBSP): Coloração e características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 173A). **Psm** retilíneo. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. **Características sexuais.** **Vulva** (Fig. 175H). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto.

Distribuição. Região oeste do Mato Grosso, Brasil, no Paraguai e Argentina (Fig. 183).

Material examinado adicional. BRASIL: Mato Grosso: Pindaíba, Barra das Garças [-15.881182; -52.238738], Fazenda Brasil, elev. 337m, 19-31.i.1998, M. E. V. Callefo col., 2♂ 4♀ 1 juvenil (IBSP).

Registros na literatura. ARGENTINA: Misiones: Chaco [-27.416376; -59.048801], elev. 55m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902), Posadas [-27.358787; -55.900591], elev. 50m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902); **PARAGUAI: Assunção:** Assunção [-25.265119; -57.578681], elev. 100m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902). **BRASIL: Goiás:** sem localidade específica, sexos indeterminados (Golovatch et al. 2002); **Mato Grosso:** Nova Xavantina [-14.671373; -52.360883], elev. 281m, sem data, sem coletor, sexos indeterminados (Golovatch et al. 2002); **Mato Grosso do Sul:** Corumbá, Morro do Urucum [-19.200684; -57.599997], elev. 771m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902).

Pseudonannolene robsoni Iniesta & Ferreira, 2014

(Figs 15A, C-D, F; 16; 17B-E; 19-20; 22A, C; 24A-C; 25B-C; 34; 35C, E-F; 110-111; 161H; 163G; 168E; 175J; 183)

Pseudonannolene robsoni Iniesta & Ferreira, 2014: 367, figs 5, 6, 14c (macho holótipo, caverna Água Limpa, Pains [-20.369647; -45.669438], Minas Gerais, Brasil, 28.v.2009, R. Zampaulo col., ISLA 4080, examinado; parátipos: macho, ISLA 4083, caverna do Bicho Desconhecido, 04.iv.2009, R. Zampaulo col.; macho, ISLA 4084, Loca dos Negros, 21.iii.2009, R. Zampaulo col.; macho, ISLA 4085, caverna Duas Bocas, 01.iv.2009, R. Zampaulo col., examinados).

Diagnose. Machos de *P. robsoni* se assemelham aos de *P. fontanettiae* pelo ramo interno curvado e projeção distal triangular. *P. robsoni* difere pela torsão do ramo alongada e ombro da gonocoxa curto e arredondado (Fig. 111D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 65,3-120 mm ($N = 22$), máximo diâmetro vertical 3,8-6,6 mm ($N =$

22); Fêmea. Comprimento total 70-122 mm ($N = 22$), máximo diâmetro vertical 4-6,8 mm ($N = 22$). 60-78 anéis corporais (1-3 anéis apodos + telson).

Macho de Pains, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3441): *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 111C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 111D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com torsão completa em vista posterior e alongada (comprimento próximo do telopodito); projeção distal em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; separado do **Amp** por entalhamento.

Fêmea de Pains, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3851): *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 175J). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo.

Distribuição. Região sul do estado de Minas Gerais, Brasil (Fig. 183).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Pains, caverna Zé da Fazenda [-20.369647; -45.669438], elev. 691m, 09.iii.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4079); caverna Cerâmicas, 28.v.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4081); caverna Fumaça III, 28.v.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4082); caverna Tio Rafa II [-20.413392; -45.665192], elev. 735m, 24.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4086); caverna Ninfeta de Baixo [-20.338226; -45.615253], elev. 725m, 25.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4087); caverna Cinderela [-20.445910; -45.606112], elev. 837m, 18.ix.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA 4089); caverna Macacos 01 [-20.407618; -45.672563], elev. 738m, 29.III.2013, M. P. Oliveira col., 2♂ (ISLA); caverna 02 Mineração Supercal II, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ 5♀ (IBSP 3498); 8♂ 6♀ (IBSP 3525); 1♂ (IBSP 3501); caverna 05 Mineração Solo Fértil, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 9♂ 4♀ (IBSP 3530); 5♂ 7♀ 2 juvenis (IBSP 3526); caverna 10 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP 3506); caverna 11 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ 2♀ (IBSP 3513); caverna 13 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ (IBSP 3519); caverna 14 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado &

J. P. P. P. Barbosa, 3♂ 2♀ (IBSP 3499); 3♀ (IBSP 3505); 1♂ (IBSP 3495); 1♀ (IBSP 3507); caverna 15.16 Mineração Supercal I, iv.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♀ (IBSP 3504); caverna 3 Idas [-20.395293; -45.583257], elev. 831m, vii.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♀ (IBSP 3543); 1♀ (IBSP 3539); 1♀ (IBSP 3537); 1♀ (IBSP 3540); caverna Alecrim II [-20.286680; -45.793531], elev. 698m, 22-25.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ (IBSP 3308); 1♂ 1♀ (IBSP 3310); 1♂ 1♀ (IBSP 3329); 1♀ (IBSP 3325); 1♀ (IBSP 3327); 1♂ (IBSP 3328); caverna Arcaica [-20.286846; -45.793296], elev. 700m, 21.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ (IBSP 3316); caverna Canudos [-20.374367; -45.603485], elev. 794m, 10.x.2010, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♀ (IBSP 3438); caverna Catedral, 24.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♂ (IBSP 3320); 1♂ 1♀ (IBSP 3321);); caverna da Entalhadeira [-20.400391; -45.583857], elev. 828m, vii.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa, 1♀ (IBSP 3541); caverna do Alto Boqueirão [-20.350962; -45.570567], elev. 872m, 29.xi.1999, R. L. Ferreira et al. col., 1♀ (IBSP 3599); caverna do Bicho Que Foi, 03.x.2003, sem coletor, 1♀ (IBSP 3433); caverna do Bode, 13.x.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3588); caverna do Davi [-20.338470; -45.779095], elev. 699m, 10.x.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3589); caverna do Massambará [-20.328400; -45.809900], elev. 674m, 12.x.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3591); caverna do Peixe, 11.x.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3612); caverna do Ronco [-20.432907; -45.611615], elev. 785m, 28.xi.1999, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3607); caverna do Teto Plano [-20.402395; -45.578811], elev. 863m, 01.vi.2003, sem coletor, 1♂ (IBSP 3440); caverna do Vento [-20.354472; -45.770592], elev. 699m, 12.x.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3586); caverna Loca d'água [-20.423987; -45.691977], elev. 820m, 02.ix.1999, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3606); caverna PTO04, 05.iv.2003, sem coletor, 1♀ (IBSP 3437); caverna Sem Fim [-20.285179; -45.791732], elev. 704m, 24.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa col., 1♂ (IBSP 3318); 3♂ 5♀ (IBSP 3317); caverna Simone do Davi, 06.xi.2000, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3615); caverna SPA_006, 06.ii.2004, N. T. Pimental & T. F. Ferreira col., 1♂ (IBSP 3841); caverna SPA_010, 06.ii.2004, F. O. Borges & M. Barcelos col., 1♀ (IBSP 3850); caverna SPA_011, 06.ii.2004, M. T. M. Souza col., 1♀ (IBSP 3845); caverna SPA_012/13, 23.i.2004, F. O. Borges & M. Barcelos col., 1♀ (IBSP 3835); caverna SPA_014, 04.ii.2004, F. O. Borges & M. Barcelos col., 1♂ (IBSP 3843); caverna SPA_015, 27.vii.2003, F. O. Borges col., 1♀ (IBSP 3844); caverna SPA_023,

04.ii.2004, 1♀ (IBSP 3849); caverna SPA_034, 04.ii.2004, 1♀ (IBSP 3838); caverna SPA_036, 22.viii.2003, 1♂ (IBSP 3847); caverna SPA_043, 22.viii.2003, 1♀ (IBSP 3851), todo material coletado por F. O. Borges & M. Barcelos; caverna SF_1568, 21.vii.2015, F. Bondezan col., 1♀ (IBSP 5946); caverna S1_Am_007, 12.ii.2014, E. L. Borges e M. Barcelos col., 1♂ (IBSP 6011); caverna 644_SF, 14.xii.2015, F. Bondezan col., 1♀ (IBSP 5952); caverna TVS_353, 21-30.viii.2014, Soares et al., 1♂ (IBSP 6014); caverna SF_1671, 15.xii.2015, F. Bondezan col., 1♀ (IBSP 5951); caverna SF_1687, 15.xii.2015, F. Bondezan col., 1♀ (IBSP 5949); caverna S2_AM_028, 18.ii.2014, F. Bondezan col., 1♀ (IBSP 5951); caverna S2_AM_028, 18.ii.2014, M. T. M. Souza col., 1♂ (IBSP 6007); caverna SF_1662, 23.xi.2015, F. Bondezan col., 1♂ (IBSP 5947); Lagoa da Prata [-20.024458; -45.540700], elev. 664m, 25.v.2003, sem coletor, 1♂ (IBSP 3434); Pains [-20.373442; -45.661809], elev. 694m, 10.xii.2001, sem coletor, 1♀ (IBSP 3436); sem data, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., 1♀ (IBSP 3585); 15.i.2014, M. Barcelos e N. T. Pimentel col., 1♂ (IBSP 5966); Campo Belo [-23.623135; -46.672269], elev. 765m, 25.III.2012, T. Portella col., 1♂ (ISLA); Pains, caverna Zé da Fazenda II [-20.369635; -45.669427], elev. 692m, 09.III.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Água Limpa III, 28.v.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Tio Rafa II [-20.413486; -45.665229], elev. 735m, 24.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Cinderela [-20.444649; -45.602265], elev. 846m, 18.ix.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Loca dos Negros [-20.435546; -45.659638], elev. 726m, 21.iii.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Ninfeta III [-20.338622; -45.615045], elev. 732m, 25.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna do Bicho Desconhecido, 04.iv.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Duas Bocas [-20.285634; -45.796845], elev. 707m, 01.iv.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna do Capoeirão, 22.i.2009, R. Zampaulo col., 1♂ juvenil (ISLA); caverna Lenticular [-20.377211; -45.596513], elev. 792m, 31.iii.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna das Cerâmicas, 03.iv.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Fumaça, 12.ii.2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); caverna Dolina dos Angicos [-20.418300; -45.678800], elev. 790m, 2009, R. Zampaulo col., 1♂ juvenil (ISLA); Doresópolis, caverna Ninfeta de Baixo [-20.338226; -45.615253], elev. 723m, 2009, R. Zampaulo col., 1♂ (ISLA); Córrego Fundo [-20.450349; -45.554866], elev. 853m, viii.2014, Santos et al. col., 1♂ (IBSP 5602); 1♂ (IBSP 5604); 1♂ 1 juvenil (IBSP 5603); 1♂ (IBSP 5600); 1♀ 1 juvenil (IBSP 5605); 1♂ (IBSP 5601); 1♂ (IBSP 5606); 1♂ (IBSP 5599).

Pseudonannolene rocana Silvestri, 1902

(Figs 112-113; 184)

Pseudonannolene rocana Silvestri, 1902: 21 (macho holótipo, Departamento Rocha [-34.483009; -54.332971], Uruguai, sem data, A. Borelli col., não localizado, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Jeekel, 2004: 90; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366.

? *Pseudonannolene rocana*:-- Mauriès, 1987: 175, figs 11-13 (descrição de machos de Montevideo, Uruguai, iv.1947, Reinhardt col., NHMD, examinados).

Pseudonannolene auguralis Silvestri, 1902: 21 (machos síntipos, Montevideo [-34.901076; -56.164503], Uruguai, sem data, A. Borelli col., não localizados, museu depositário não determinado); Jeekel, 2004: 88; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366. **SINÔNIMO NOVO.**

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1902) para *P. rocana* e *P. auguralis* não foram localizados (ver Mauriès 1987), mesmo após consultas às supostas coleções depositárias. Ambas espécies não foram listadas como material descrito por Silvestri em Viggiani (1973). Fêmeas e machos topótipos descritos por Mauriès (1987) examinados.

Sinonímia. Através da descrição do gonópodo feita por Silvestri (1902: 21) e exame de machos topótipos, as estruturas sexuais de *P. auguralis* são iguais às dos machos de *P. rocana*. Em especial o tronco do solenômero robusto e alongado, solenômero curto e apófise seminal medial (Fig. 113C-D).

Diagnose. Machos de *P. rocana* diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa arredondada do primeiro par de pernas (Fig. 113A). Tronco do telopodito robusto e alongado (maior que metade da gonocoxa). Solenômero curto e apófise seminal deslocada medialmente (Fig. 113C-D).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 20-28 mm ($N = 8$), máximo diâmetro vertical 1,2-1,7 mm ($N = 7$); Fêmea. Comprimento total 22-34 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 1,3-1,8 mm ($N = 4$). 50-60 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Montevideu, Uruguai (NHMD): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Prz** esbranquiçado. **Mtz** ocre. Pernas claras. *Cabeça.* Cardo mandibular com margem ventral levemente larga. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 = 3 = 4 < 5 < 6 > 7$. *Gnatoquilário.* **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; porção distal com ligeiro abaulamento. *Tronco.* **Cl** arredondado e com leve curvatura. **Ast** retangular; sem sulcos transversais. *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal; arredondada

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 113A). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**); cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 113B). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 113C-D). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** ausente. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**). **Ib** arredondado; placa horizontal curta; ápice ligeiramente abaulado em vista posterior. Poucas cerdas alongadas distribuídas na margem distal do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** curto; aspecto irregular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea de Montevideu, Uruguai (NHMD): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário.* **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** pouco curvado na porção basal. *Características sexuais.* *Vulva.* Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular.

Distribuição. Região sul do Uruguai (Fig. 184).

Material examinado adicional. URUGUAI: Montevideo: Montevideo [-34.901076; -56.164503], elev. 38m, iv.1947, Reinhardt col., 6♀ (NHMD); vi.1947, Exp. Galathea col., 8♂ 15♀ (NHMD)

Pseudonannolene scalaris Brölemann, 1902

(Figs 116-117; 184)

Pseudonannolene scalaris Brölemann, 1902: 133, pl. vi-vii, figs 148-153 (macho holótipo [cabeça e primeiros segmentos perdidos], Buenos Aires [-34.617297; -58.386588], Argentina, sem data, R. von Ihering col., MZSP 232, examinado); Brölemann, 1904: pl. ii, fig. 3; Jeekel, 2004: 90.

Nota. Cabeça e primeiro par de pernas do macho descrito por Brölemann (1902) não foram encontrados juntos do espécime.

Diagnose. Machos de *P. scalaris* diferem dos de outras espécies do gênero pelo ramo interno contínuo a gonocoxa. Telopodito alongado (maior que metade do comprimento da gonocoxa). Apófise seminal mesal (Figs 116B-D; 117C-D).

Descrição. Dados complementares do macho. **Medidas.** Macho fragmentado. Comprimento total 50 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 2,6 mm ($N = 1$). 61 anéis corporais (2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MZSP 232): Características gerais. *Tronco.* **Ast** subretangular; sem sulcos transversais. *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 117D). **Cx** curta (comprimento igual soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas até porção mediana do **Prf**. *Segundo par de pernas* (Fig. 117C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Figs 116B-D; 117C-D). **Gcx** arredondada. **Sh** ausente. Telopodito: alongado (maior que metade da **Gcx**). **Ib** contínuo a coxa; intumescido. Longas cerdas restritas à porção distal do ramo e superando o **Sl**. Tronco do telopodito alongado (comprimento próximo $\frac{1}{2}$ largura da **Gcx**). **Sp** medial; desembocando no ramo trianguliforme. **Sg** visível.

Fêmea: Desconhecida.

Distribuição. Conhecida apenas na localidade-tipo Buenos Aires, Argentina (Fig. 184).

Material examinado adicional. ARGENTINA: Buenos Aires: Buenos Aires, Tandil [-34.638212; -58.470722], elev. 25m, viii.1952, sem coletor, 1♂ [em lâmina] (MZSP); Buenos Aires, Balcarce [-37.846741; -58.255617], elev. 123m, viii.1952, sem coletor, 1♂ juvenil [em lâmina] (MZSP).

Pseudonannolene rolamossa Iniesta & Ferreira, 2013

(Figs 114-115; 161I; 163H; 169A; 175K; 184)

Pseudonannolene rolamossa Iniesta & Ferreira, 2013c: 77, figs 2A-C (macho holótipo, caverna Rola Moça I, Nova Lima [-20.020857; -43.812518], Minas Gerais, Brasil, 22.iii.2012, R. L. Ferreira & M. Souza-Silva col., ISLA 4004, examinado; parátipo: fêmea, ISLA 4005, mesmos dados do holótipo, examinado); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. rolamossa* diferem de todas as espécies congêneras pelo processo apicomésal do solenômero curto, processo ectal trianguliforme e excedendo processo apicomésal em comprimento (Fig. 115D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 56 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4 mm ($N = 1$); Fêmea. Comprimento total 58 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4,1 mm ($N = 1$). 60-62 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Brumadinho, Minas Gerais, Brasil (ISLA 1504): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 115C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 115D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** evidente; alongado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com ligeira torsão em vista posterior. Curtas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** arredondado; curto. **Ep** trianguliforme; excedendo **Amp**.

Fêmea de Rio Acima, Minas Gerais, Brasil (IBSP 7773): *Características sexuais.*
Vulva (Fig. 175K). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo.

Distribuição. Região central de Minas Gerais, Brasil (Fig. 184).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Brumadinho [-20.151476; -44.201095], elev. 784m, caverna Serrinha 02, sem data, M. P. Oliveira col., 1♂ (ISLA 15054); caverna PBR_18, 15-20.iii.2010, R. Bessi et al. col., 1♂ (IBSP 5903); Nova Lima [-19.993344; -43.849412], elev. 763m, caverna TUTA-14, sem data, M. P. Oliveira col., 1♂ 2 juvenis (ISLA 15038); Rio Acima [-20.087775; -43.790650], elev. 743, caverna ABOB_0028, 13.vi.2019, Equipe Spelayon col., 1♂ (IBSP 7766); 1 juvenil (IBSP 7767); 2 juvenis (IBSP 7769); 05.ii.2019, Equipe Spelayon col., 1♂ (IBSP 7772); 1♂ 2♀ (IBSP 7773); Mariana [-20.365015; -43.414773], elev. 780m, caverna GS_25, 16.i-11.ii.2011, Bessi et al. col., 1♂ (ISLA 6594); 1♂ juvenil (IBSP 6596); 1 juvenil (IBSP 6595); caverna GS_33, 16.i-11.ii.2011, Bessi et al. col., 2 juvenis (ISLA 6604); 1 juvenil (IBSP 6603); 06-16.vi.2011, 1 juvenil (IBSP 6598); 1♀ (IBSP 6600); 1♀ (IBSP 6602); 1 juvenil (IBSP 6601); 1 juvenil (IBSP 6599); caverna GS_29, 16.i-11.ii.2011, R. Bessi et al. col., 1♀ 1 juvenil (ISLA 6589); caverna GS_28, 16.i-11.ii.2011, R. Bessi et al. col., 1 juvenil (ISLA 6590); caverna GS_49, 16.i-11.ii.2011, R. Bessi et al. col., 1 juvenil (ISLA 6591); caverna GS_23, 06-16.vi.2011, R. Bessi et al. col., 1 juvenil (ISLA 6588).

Pseudonannolene sebastianus Brölemann, 1902

(Figs 27F; 118-119; 169B; 175L; 184)

Pseudonannolene longicornis var. *sebastianus* Brölemann, 1902a: 126, pl. vi, figs 128-133 (macho lectótipo, São Sebastião [-23.808785; -45.398387], São Paulo, Brasil, ix.1896, V. Ihering col., MNHN-MY5375, não examinado; paralectótipos: dois machos, MNHN-MY5375, mesmos dados do lectótipo, não examinados; dois machos, duas fêmeas adultas e fêmea juvenil, MZSP, Ilhabela (= Ilha de São Sebastião) [-23.812818; -45.362573], São Sebastião, São Paulo, Brasil, ix.1896, sem coletor, examinados); Brölemann, 1909: 57.

Pseudonannolene sebastiana:-- Verhoeff, 1943: 269, figs 23-27 (novo status; identificação errônea de material de Viçosa, Minas Gerais, Brasil); Jeekel, 2004: 91.

Pseudonannolene sebastianus:-- Mauriès, 1987: 173, figs 6-8 (designação de lectótipo e paralectótipos); Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos de *P. sebastianus* difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas alongada e subretangular (Fig. 119A-B), pênis em formato suboval (Fig. 119C). Gonópodo com solenômero arredondado no ápice e apófise seminal deslocada medialmente.

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 49,5-63,5 mm ($N = 8$), máximo diâmetro vertical 3-3,3 mm ($N = 8$); Fêmea. Comprimento total 59-90 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,4-4,8 mm ($N = 5$). 55-58 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho de Ilhabela, São Paulo, Brasil (IBSP 1390): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna marrom enegrecida e margem branca. **Prz** acinzentado. **Mtz** com porção anterior clara, parte posterior enegrecida e parte posterior com faixa longitudinal levemente alaranjada. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 > 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 169B). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **CI** subretangular. **Ast** subretangular; 8-9 sulcos transversais (Fig. 169B). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. **Primeiro par de pernas** (Fig. 119A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); aspecto subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; cerdas dispostas ao longo de todo o processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 119C). **Cx** alongada (comprimento igual sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção central da coxa; aspecto suboval. **Gonópodo** (Fig. 119D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Longas cerdas distribuídas em toda margem do ramo; excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito largo; ausência de projeção lateral. **SI** arredondado. **Amp** deslocado para porção mediana. **Ep** ausente.

Fêmea de Ilhabela, São Paulo, Brasil (IBSP 7902): Coloração e características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 169B). **Psm** trapezoidal. **Mt** arredondado; alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** comprimido na porção basal.

Características sexuais. *Vulva* (Fig. 175L). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto; levemente curvado para região mesal.

Distribuição. Litoral norte do estado de São Paulo, Brasil (Fig. 184).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Ilhabela [-23.818664; -45.368161], elev. 1m, viii.1950, H. Urban col., 9♂ 5♀ 1♀ juvenil (IBSP 7902); 1♂ (IBSP 7905); 09-15.x.2001, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 1389); 1♀ (IBSP 7890); 1♀ (IBSP 1393); 2♀ 1 juvenil (IBSP 1386); 1♂ (IBSP 1390); 1♂ (IBSP 1396); 1♀ juvenil (IBSP 7789); 1♀ 1♀ juvenil (IBSP 1391); 1♀ (IBSP 1392); 1♀ (IBSP 7891); Ubatuba [-23.433713; -45.083857], elev. 5m, Fazenda Angelim, xii.2003, sem coletor, 1♂ (IBSP 3651); Ilha de Dentro, 19.vi.1994, C. F. Vieira e A. Eterovic col., 1♂ 6♀ 4 juvenis (IBSP 1110); Ilha da Pesca, 02-10.ix.1994, C. F. Vieira & A. Eterovic col., 2♀ 4♂ juvenis 10♀ juvenis (IBSP 1117); Ilha Anchieta [-23.550426; -45.066637], elev. 162m, 23-30.vii.2001, Equipe Biota col., 2♂ juvenis 1♀ juvenil (IBSP 1424); 23-30.vii.2001, Equipe Biota col., 4♂ juvenis 3♀ juvenil (IBSP 1435); 2♂ juvenis 5♀ juvenil (IBSP 7904); 1♀ 4♀ juvenil (IBSP 1404); 1♂ juvenil (IBSP 1416); 1♀ 1♀ juvenil (IBSP 1420); 1♂ juvenil (IBSP 1425); 1♀ juvenil (IBSP 1421); 1♂ juvenil (IBSP 1411); 1♂ juvenil (IBSP 1406); 1♂ juvenil (IBSP 1419); 1♀ juvenil (IBSP 1428); 1♂ juvenil 1♀ juvenil (IBSP 1415); 1♂ juvenil (IBSP 7903); 1♀ 2♀ juvenis (IBSP 1432); 1♂ juvenil (IBSP 1427); 1♂ juvenil 1♀ juvenil (IBSP 1403); 3♂ juvenis (IBSP 1405); Santos [-23.967882; -46.328886], elev. 6m, ix.1896, sem coletor, 2♂ 2♀ (MZSP); Cubatão [-23.894019; -46.424589], elev. 6m, 1990, sem coletor, 1♀ (MZSP); São Paulo, Belém [-23.547131; -46.591176], elev. 750m, 1990, sem coletor, 1♂ (MZSP).

***Pseudonannolene segmentata* Silvestri, 1895**

(Figs 120-121; 169C; 175M; 185)

Pseudonannolene segmentata Silvestri, 1895b: 7 (fêmeas síntipos, Rio Apa [-22.137882; -57.744186], sem data, A. Borelli col., não localizadas, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Silvestri, 1902: 19 (descrição de fêmea topótipo); Viggiani, 1973: 367; Jeekel, 2004: 91; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 366.

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1895b) não localizado, mesmo após consultas à coleção. Material determinado com base nas descrições de Silvestri (1895b), em especial morfologia dos anéis corpóreos.

Diagnose. Machos de *P. segmentata* diferem dos de outras espécies do gênero pelo processo pré-femoral curto (Fig. 121A-B). Ramo interno em forma de pá. Processo apicomesal deslocado para porção mesal, processo ectal trianguliforme e alongado (Fig. 121D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 45,6-52,5 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 2,8-4,1 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 37,4-42,5 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,7-3,1 mm ($N = 3$). 55-62 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil (IBSP 1931): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas marrom claro. **CI** de região interna levemente enegrecida e margem mais clara. **Prz** acinzentado. **Mtz** com porção anterior acinzentada, parte posterior marrom claro. Pernas marrom claro. **Cabeça.** Ca. 25 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardio mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 > 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 169C). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; porção distal com inconspícuo abaulamento distal. **Tronco.** **CI** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 169C). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 121A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**); cerdas distribuídas até porção mediana do processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 121C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 121D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; delgado. Cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo, apenas cerdas distais excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito curto; ausência de

projeção lateral. **SI** bifurcado. **Amp** curto, deslocado para porção mesal. **Ep** trianguliforme; separado por leve entalhamento do **Amp**.

Fêmea de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil (IBSP 2592): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 169C). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; longas cerdas marginais. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 175M). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; estreito.

Distribuição. Região oeste do Paraguai e Mato Grosso do Sul, Brasil (Fig. 185).

Material examinado adicional. BRASIL: Mato Grosso do Sul: Bonito, caverna Pitangueira [-21.136212; -56.485720], elev. 297m, x.2002, C. A. Rheims col., 1♂ 1♂ juvenil (IBSP 1929); V. C. Onofre col., 1♂ 1 juvenil (IBSP 1928); I. Cizauskas col., 1♂ 1♀ (IBSP 1930); V. C. Onofre col., 1♂ 1♀ 2♀ juvenis (IBSP 1931); Bonito [-21.128974; -56.481720], elev. 294m, 14-23.x.2002, Equipe Biota col., 1♀ (IBSP 2592); 1♀ (IBSP 2599); 1♀ juvenil (IBSP 2601); 1♂ (IBSP 2605); 1♀ (IBSP 2583); 1♀ (IBSP 2603); 1♂ (IBSP 2602); 2♂ 2♀ juvenis (IBSP 2609); 16.vii.1992, E. Trajano & P. Gnaspini col., 1♂ 2♀ juvenis (MZSP).

Registros na literatura. PARAGUAI: Concepción: Rio Apa [-22.246909; -57.318733], elev. 119m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri 1902).

Pseudonannolene silvestris Schubart, 1944

(Figs 122-123; 161J; 163J; 169D; 175N; 185)

Pseudonannolene silvestris Schubart, 1944: 419, figs 79-81 (macho holótipo [gonópodo e primeiro par de pernas em lâmina], Escaramuça, Descalvado [-21.930038; -47.600826], São Paulo, Brasil, 06.iii.1941, O. Schubart col., MZSP, examinado; parátipos: quatro machos, cinco fêmeas e um juvenil, MZSP, mesmos dados do holótipo, examinados); Schubart, 1952: 419; Souza et al., 2012: 47; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa triangular do primeiro par de pernas (Fig. 123A-B). Ramo interno curto, triangular e com torsão em

vista posterior. Solenômero com processos apicomesal curto e processo ectal inconspícuo (Fig. 123D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 62,5-76,4 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,85-4,4 mm ($N = 5$); Fêmea. Comprimento total 73-74 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 4-4,4 mm ($N = 2$). 58-61 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Iporanga, São Paulo, Brasil (IBSP 2271): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna marrom enegrecida e margem branca. **Prz** com a porção anterior acinzentada. **Mtz** enegrecido e com faixa longitudinal levemente alaranjada. Pernas amarronzadas (Fig. 163J). **Cabeça.** Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 = 6 > 7$ (Fig. 161J). **Gnatoquilário** (Fig. 169D). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado; curtas cerdas na margem basal. **Prm** trianguliforme; margens distais levemente curvadas. **Stp** em forma de S; curvado na porção basal. **Tronco.** **CI** arredondado; podendo ou não apresentar leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; levemente curvado medialmente; sem sulcos transversais (Fig. 169D). **Segmentos anais.** Placas anais com 2+2 cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 123A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas restritas a base do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 123C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem levemente contígua. **Pn** localizado na porção central da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 123D-F). **Gcx** subcilíndrica, arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; delgado; torsão em vista anterior e posterior. Cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo; cerdas distais excedendo porção seminal do **SI**. Tronco do telopodito largo; presença de projeção lateral. **SI** levemente bifurcado. **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** inconspícuo.

Fêmea de Iporanga, São Paulo, Brasil (IBSP 2284): Coloração e características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 169D). **Psm** subretangular. **Mt** alongado;

alargado medialmente. **P_{rm}** alongado; trianguliforme. **S_{tp}** levemente em forma de S; curvado na porção basal. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 175N). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **O_p** retangular; curto. **I_v** triangular.

Distribuição. Região centro-sul do estado de São Paulo, Brasil (Fig. 185).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR) [-24.485866; -48.646697], elev. 570m, 08-15.xi.2001, Equipe Biota col., 1♂ (IBSP 2271); 1♂ (IBSP 2273); 1♂ 1♂ juvenil (IBSP 2230); 2♂ 1 juvenil (IBSP 2234); 5♂ 1♀ juvenil (IBSP 2262); 1♀ (IBSP 2278); 3♂ 1♂ juvenil 1♀ 1 juvenil (IBSP 2261); 1♂ (IBSP 2267); 1♀ (IBSP 2282); 1♀ (IBSP 2284); 1♀ (IBSP 2283); 1♂ juvenil (IBSP 2245); 2♂ juvenil (IBSP 2237); 1♂ juvenil (IBSP 2238); 1♂ 1♂ juvenil 1 juvenil (IBSP 2272); 1♂ juvenil 1 juvenil (IBSP 2241); 1♂ juvenil (IBSP 2244); 1 juvenil (IBSP 2258); 1 juvenil (IBSP 2252); 1 juvenil (IBSP 2291); 1♀ 1 juvenil (IBSP 2265); 1 juvenil (IBSP 2227); 1♀ (IBSP 2289); 1 juvenil (IBSP 2248); 1 juvenil (IBSP 2242); Analândia [-22.129316; -47.662849], elev. 663m, São Sebastião, 28.xii.1951, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); Descalvado [-21.916592; -47.620383], elev. 687m, Escaramuça, 06.iii.1941, O. Schubart col., 7♂ 6♀ (MZSP).

***Pseudonannolene spelaea* Iniesta & Ferreira, 2013**

(Figs 14E; 18; 28F; 31E-F; 124-125; 163K; 169E; 175O; 185)

Pseudonannolene spelaea Iniesta & Ferreira, 2013a: 85, figs 2-6 (macho holótipo, caverna GEM-1770, Parauapebas [-6.066771; -49.926541], Pará, Brasil, 21.x.2010, M. P. Oliveira col., ISLA 3797, examinado; parátipos: macho, ISLA 3796, caverna GEM-1744, 20.ix.2010, M. P. Oliveira col.; fêmeas, ISLA 3794, ISLA 3795, caverna GEM-1712, 30.x.2010, M. P. Oliveira col., examinados); Iniesta & Ferreira, 2013b: 366; 2013c: 78; 2014: 364; Enghoff & Reboleira, 2017: 131, fig. 1D; Karam-Gemael et al., 2018: figs 2-3; Gallo & Bichuette, 2020: 34.

Diagnose. Machos de *P. spelaea* se assemelham aos de *P. ambuatinga* e *P. spelaea* pela despigmentação da cabeça, tronco e pernas (Fig. 124). Difere de ambas espécies pelo solenômero de ápice arredondado, apófise seminal não visível (Fig. 125D-F) e menor quantidade de ocelos (ca. 10) (Fig. 124A).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 41,6-42 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 1,56-1,83 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 34,8-35 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 1,66-1,78 mm ($N = 2$). 60-65 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho de Canaã dos Carajás, Pará, Brasil (IBSP 5923): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 125C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** alongado; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 125D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Curtas cerdas distribuídas em toda margem do ramo. Tronco do telopodito largo; ausência de projeção lateral. **Sl** arredonado. **Amp** deslocado para porção medial. **As** não visível. **Ep** ausente.

Fêmea de Canaã dos Carajás, Pará, Brasil (IBSP 7632): Características sexuais. **Vulva** (Fig. 175O). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo. **Iv** triangular.

História natural. A espécie apresenta características morfológicas de restrição ao ambiente subterrâneo: corpo despigmentado *in vivo* e comprimento total menor em comparação às espécies epígeas.

Distribuição. Conhecida apenas nas cavernas de minério de ferro em Parauapebas, Pará, Brasil (Fig. 185).

Material examinado adicional. BRASIL: Pará: Canaã dos Carajás [-6.536004; -49.853867], elev. 270m, caverna GEM_1427, 29.viii-27.ix.2012, Pellegatti et al. col., 1♂ (IBSP 5923); caverna S11D_01, 28.x.2016, M. P. Oliveira et al. col., 1♂ (IBSP 7631); caverna S11C_153, 25.x.2016, M. P. Oliveira et al. col., 1♀ (IBSP 7632); 15.iii.2016, Biospeleo col., 1♂ (IBSP 4898); 2♀ (IBSP 4899); caverna S11C_0046, 19.iv.2016, Biospeleo col., 1 juvenil (IBSP 4746); caverna S11C_0002, 16.iv.2016, Biospeleo col., 1 juvenil (IBSP 4685); 1♀ (IBSP 7632); Parauapebas, FLONA Carajás [-6.072396; -49.950590], caverna N1_37, 28.ix-03.x.2007, 1♂ (IBSP 7328); caverna N4E_14, 20.iv-04.v.2010, 1♂ (IBSP 6222); caverna N4E_22, 20.x-01.xi.2006, 1♂ 2♀ (IBSP 6071); 07-

12.x.2008, 1♂ (IBSP 7337); caverna N4E_10, 07-12.x.2008, 1♀ (IBSP 7329); caverna N3_024, 02-23.viii.2013, 2♂ (IBSP 7364); caverna N4E_61, 07-12.x.2008, 1♀ 1 juvenil (IBSP 7330); caverna N4E_14, 20.iv-04.v.2010, 1♂ 1♀ (IBSP 6254); caverna N1_08, 28.ix-03.x.2007, 1♂ (IBSP 7334); caverna N4E_61, 24-30.vii.2009, 2♂ 2♀ 1 juvenil (IBSP 6258); caverna N1_04, 28.ix-03.x.2007, 1♂ 1♀ (IBSP 7327); caverna N1_08, 28.ix-03.x.2007, 3♀ (IBSP 7333); caverna N4E_14, 07-12.x.2008, 3♂ 1♀ (IBSP 7335); caverna N4E_14, 07-12.x.2008, 1♀ 1 juvenil (IBSP 7331); caverna N4E_14, 07-12.x.2008, 3♂ 1♀ (IBSP 7336); caverna N4E_61, 07-12.x.2008, 1♂ 1♀ (IBSP 7332), todo material coletado por R. Andrade et al.; caverna N5W_01, 04-07.xii.2013, Guarda et al. col., 1♀ (IBSP 7336); caverna N5W_03, 2♂ (IBSP 7367); caverna N3_024, 02-23.viii.2013, Freitas et al. col., 1♂ (IBSP 7363); 1♂ (IBSP 7362); caverna N5W_03, 19-22.viii.2013, 1♀ (IBSP 7356).

Pseudonannolene strinatii Mauriès, 1974

(Figs 25D-E; 126-127; 161K; 163L; 170A; 176; 185)

Pseudonannolene strinatii Mauriès, 1974: 546, figs 1-2 (macho holótipo, caverna Areias, Iporanga [-24.585931; -48.592576], São Paulo, Brasil, 29-30.vii.1968, P. Strinati col., MNHN-MY5420, não examinado; parátipos: fêmea e juvenil, MNHN-MY5421, macho, fêmea e juvenil, MNHN-MY, mesmos dados do holótipo, não examinados); Fontanetti, 1990: 698; Campos & Fontanetti, 2004: 53; Jeekel 2004: 91; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013b: 357; 2013c: 79; 2014: 361; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 43.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene strinatii* são facilmente identificados pelo processo pré-femoral largo (Fig. 127A-B); ramo interno em forma de pá e com placa horizontal e solenômero losangular (Fig. 127D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 60-90 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3,1-4 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 78,04-94,9 mm ($N = 6$), máximo diâmetro vertical 3,5-4,11 mm ($N = 6$). 68-72 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Iporanga, São Paulo, Brasil (ISLA 20622): *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 127C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção central da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 127D-F). **Gcx** subtriangular. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; arredondado; torsão em vista posterior. Larga placa horizontal; cobrindo toda região do tronco do **SI**. Longas cerdas restritas apenas na porção distal do ramo. Tronco do telopodito sem projeção lateral. **SI** losangular; levemente distinguível entre **Sp** e **Ep**. **Sp** curto; em posição mesal. **Ep** inconspícuo.

Fêmea de Iporanga, São Paulo, Brasil (ISLA 20622): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 170A). **Psm** retilíneo. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos. *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 176A). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo; com leve constrição medial. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas cavernas de calcário na região sul de São Paulo e norte do Paraná, Brasil (Fig. 185).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR) [-24.485866; -48.646697], elev. 570m, vii.1992, A. Eterovic col., 1♀ (IBSP 1257); sem data, sem coletor, 1♂ (IBSP 7633); 2♀ (IBSP 7634); 1♀ (IBSP 7635); Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR), caverna Areias [-24.583809; -48.700458], elev. 497m, 07.iv.2012, R. L. Ferreira et al. col., 1♂ 1♀ (ISLA 20615) 3♀ (ISLA 20622); 01-18.vii.1991, R. Pinto-da-Rocha col., 1♂ 4♀ (MZSP); Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR), Ressurgência das Areias [-24.583809; -48.700458], elev. 497m, iv.1985, sem coletor, 3♂ 3♀ (MZSP); Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR), caverna do Jeremias [-24.637976; -48.701058], elev. 456m, sem data, R. Enfurnado col., 3♀ (MZSP); 18.08.1991, R. Pinto da Rocha col., 2♀ (MZSP); Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR), Casa de Pedra [-24.245425; -48.452803], elev. 895m, sem data, sem coletor, 3♂ 1♀ juvenil (MZSP); Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira (PETAR), toca do Tigre [-24.666864; -49.054852], elev. 574m, 09.iii.1991, R. Pinto da Rocha col., 1♀ juvenil (MZSP); **Paraná:** Rio Branco do Sul [-25.194050; -49.314003], elev. 950m, caverna do Joca, 18.viii.1989, R. Pinto-da-

Rocha col., 1♂ (MZSP); caverna da Itacolombo, 28.iv.1990, R. Pinto-da-Rocha col., 1♀ (MZSP); caverna da Lancinha, 19.viii.1989, R. Pinto-da-Rocha col., 1♂ 1♀ juvenil 1 juvenil (MZSP); caverna do Bom Sucesso, 03.iv.1991, R. Pinto-da-Rocha col., 1♂ 1♀ (MZSP); Cerro Azul [-24.893123; -49.243774], elev. 640m, caverna do Rocha, 02.iv.1991, R. Pinto-da-Rocha col., 1♂ 2♀ 1♀ juvenil (MZSP).

Pseudonannolene sulcatula Silvestri, 1895

(Figs 128; 173F; 185)

Pseudonannolene sulcatula Silvestri, 1895b: 7, fig. 14 (machos síntipos, Tucumán [-26.811671; -65.198918], Argentina, sem data, A. Borelli col., não localizados, supostamente depositados no MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Itália]); Viggiani, 1973: 367; Jeekel, 2004: 91.

Nota. Material tipo descrito por Silvestri (1895b) não foi localizado, mesmo após consultas à coleção. Material topótipo determinado com base na descrição de Silvestri (1895b).

Diagnose. *P. sulcatula* difere das outras espécies congênicas pela presença de gonocoxa subtriangular, ramo interno subtriangular e longas cerdas restritas na margem distal (Silvestri 1895b: 8, fig. 14; Fig. 128C).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Fêmea. Comprimento total ca. 85 mm, máximo diâmetro vertical 3,5 mm (Silvestri 1895). 73 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho: Adaptado de Silvestri (1895b: 7). **Gonópodo** (Fig. 47E). **Gcx** subtriangular. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** subtriangular; em forma de escudo. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo; excedendo **Sl**. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **Sl** largo; levemente distinguível entre **Sp** e **Ep**. **Amp** deslocado em posição medial.

Fêmea de Rosário de la Frontera, Salta, Argentina (NHMD): Características gerais. **Características gerais.** Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl**

de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** acinzentado. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada (Fig. 128). Pernas amarronzadas. *Cabeça*. Ca. 30 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 = 5 \approx 6 > 7$. *Gnatoquilário* (Fig. 173F). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado; curtas cerdas na margem basal. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. *Tronco*. **Cl** subretangular; sem curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais. *Segmentos anais* (Fig. 128). Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas lisa.

Distribuição. Conhecida apenas da região norte da Argentina (Fig. 185).

Material examinado adicional. ARGENTINA: *Salta*: Rosário de la Frontera [-25.800215; -64.967830], elev. 200m, 11.iv.1979, Mision Científica Danesa col., 1♀ (NHMD).

Pseudonannolene tocaiensis Fontanetti, 1996

(Figs 129-130; 163M; 170B; 176B; 186)

Pseudonannolene tocaiensis Fontanetti, 1996: 419, figs 1-3 (macho holótipo [fragmentado; estruturas sexuais perdidas], caverna Toca, Fazenda da Toca, Itirapina [-22.272463; -47.776046], São Paulo, Brasil, 27.viii.1985, C. S. Fontanetti, A. Mesa & F. A. G. Mello col., MZSP 942, examinado; parátipos: seis machos [fragmentados] e uma fêmea [fragmentada], MZSP 942, mesmos dados do holótipo, examinados); Freitas et al. 2004: 38; Souza et al., 2012: 47; Iniesta & Ferreira, 2013b: 357; 2013c: 78; Karam-Gemael et al., 2018: figs 2-3; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos de *P. tocaiensis* diferem dos de outras espécies do gênero pelo processo pré-femoral largo e cerdas distribuídas ao longo de toda extensão (Fig. 130A-B). Ramo interno com placa horizontal. Solenômero losangular (Fig. 130D-F).

Descrição. Dados complementares de macho e fêmea. *Medidas*. Macho. Comprimento total ca. 50 mm, máximo diâmetro vertical 2 mm. 60 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho parátipo de Itirapina, São Paulo (MZSP 942). *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 130C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 130D-F). **Gcx** arredondada. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** arredondado; placa horizontal curta; ápice ligeiramente abaulado em vista posterior. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo. Tronco do telopodito sem projeção lateral. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** inconspícuo.

Fêmea parátipo de Itirapina, São Paulo (MZSP 942): *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 176B). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas pela localidade-tipo Itirapina, São Paulo, Brasil (Fig. 186).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Itirapina, caverna da Toca [-22.198964; -47.747262], elev. 776m, 24.ii.1989, A. Mesa col., 3♂ 1♂ juvenil 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); Estação Ecológica Itirapina [-22.249596; -47.825980], elev. 764m, 30.iv-05.v.2001, Equipe Biota col., 1♀ (IBSP 1935).

Pseudonannolene tricolor Brölemann, 1902

(Figs 1; 131-132; 161L; 163N; 170C; 176C; 186)

Pseudonannolene tricolor Brölemann, 1902a: 122, pl. vi, figs 134-141 (macho lectótipo, Alto da Serra (= Paranapiacaba) [-23.777531; -46.299860], São Paulo, Brasil, 1896, V. Ihering col., MNHN-MY5424, não examinado; paralectótipos: macho, MZSP, fêmea, MZSP, Itapetininga [-23.611613; -48.048866], São Paulo, Brasil, i.1897, Diego col., examinados); Brölemann, 1909: 58; Schubart, 1944: 416-, figs 77-78; 1945a: 294; 1952: 419; Lordello, 1954: 73; Mauriès, 1987: 177, figs 14-16 (designação de lectótipo e paralectótipos); Fontanetti, 1990: 698; Penteadó & Hebling-Beraldo, 1991: 232; Jeekel, 2004: 91; Miyoshi et al., 2005: 183; Gallo & Bichuette, 2019: 41; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Pseudonannolene tricolor tricolor:-- Brölemann, 1902a: 125.

Pseudonannolene tricolor var. *gracilis* Brölemann, 1902a: 125 (fêmea holótipo, Piquete [-22.601629; -45.176698], São Paulo, Brasil, i.1897, V. Ihering col., MZSP, examinado); 1909: 58; Jeekel, 2004: 92. **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene tricolor var. *rugosus* Schubart, 1945a: 313 (macho holótipo, Fazenda Santa Maria, Monte Alegre do Sul [-22.689959; -46.682377], São Paulo, Brasil, 27.ii.1942, F. Lane col., MZSP, examinado; parátipos: fêmea, MZSP, mesmos dados do holótipo, examinado). **SINÔNIMO NOVO.**

Pseudonannolene tricolor var. *rugosa*:-- Jeekel, 2004: 92.

Sinonímia. As subespécies *P. tricolor rugosus* e *P. tricolor gracilis* foram descritas com base na variação de coloração dos anéis corpóreos. Através de estudo detalhado do material tipo, nota-se que não há diferenças morfológicas que justifiquem a separação dessas.

Diagnose. Machos de *P. tricolor* se assemelham aos de *P. longicornis* pela gonocoxa subcilíndrica esguía. *P. longicornis* difere pelo ramo interno em forma de pá (Fig. 132D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 79,3-81,9 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 4,8-4,82 mm ($N = 5$); Fêmea. Comprimento total 68,72 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 4,8-5 mm ($N = 4$). 55-61 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho de Barra Bonita, São Paulo (IBSP 964): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas enegrecidas. **CI** de região interna marrom enegrecida e margem branca. **Prz** acinzentado. **Mtz** com porção anterior clara, porção mediana acinzentada e parte posterior com faixa longitudinal levemente alaranjada. Pernas amarronzadas (Fig. 163N). **Cabeça.** Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas de ocelos. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 > 5 = 6 > 7$ (Fig. 161L). **Gnatoquilário** (Fig. 170C). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado; curtas cerdas na margem basal. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S. **Tronco.** **CI** subretangular; podendo apresentar leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 170C). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 132A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas restritas na base do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 132C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 132D-F). **Gcx** subcilíndrica; esguía. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que a metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; esguío; delgado. Cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo, apenas cerdas distais excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; ausência de projeção lateral. **Sl** bifurcado. **Amp** curto, deslocada para porção mesal. **Ep** trianguliforme; curto; separado por leve entalhamento do **Amp**.

Fêmea de Barra Bonita, São Paulo (IBSP 7882): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 170C). **Psm** subretangular. **Mt** alongado; alargado medialmente. **Prm** alongado; trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Características sexuais.** *Vulva* (Fig. 176C). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; levemente curvado. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida desde o Tocantins até o oeste de São Paulo, Brasil (Fig. 186).

Material examinado adicional. BRASIL: Tocantins: Miracema do Tocantins e Lajeado, U.H. Luiz Eduardo de Magalhães [-9.754609; -48.380952], elev. 264m, 02.xi.2001, sem coletor, 1♂ 1♀ (IBSP 2031); **Minas Gerais:** Poços de Caldas [-21.797214; -46.559999], elev. 1216m, 02.xi.2001, sem coletor, 1♂ (IBSP 7885); Monte Verde [-22.865145; -46.039188], elev. 1550m, 21.ii.2018, B. Challupe col., 3♂ 2♀ (IBSP 7880); **São Paulo:** Barra Bonita, Hotel Estância Barra Bonita [-22.515267; -48.532787], elev. 485m, 21-27.xii.2001, M. E. Calleffo col., 11♂ 4♀ 3 juvenis (IBSP 964); 1♀ (IBSP 7882); 1♀ (IBSP 7883); Jaú, Independência [-23.680577; -46.598126], elev. 766m, 21.xii.2011, A. M. Giroti col., 1♂ (IBSP 7881); Franco da Rocha [-23.323672; -46.729425], elev. 785m, 30.i.2002, A. Cazdorroa col., 1♂ 1♀ (IBSP 954); 1♂ (IBSP 7884); Amparo [-22.708067; -46.772670], elev. 713m, Fazenda São Bento, 08.iii.1943, F. Lane col., 3♀ (MZSP); Sítio de Oliveira Pinto, 21.xii.1949, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); Monte Alegre do Sul [-22.690558; -46.682531], elev. 779m, 01.xi.1943, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); Analândia [-22.129316; -47.662849], elev. 663m,

07.iii.1944, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); Anhembí, Barraco Rico [-22.788342; -48.131224], elev. 469m, 10.xii.1956, Travassos col., 1♀ (MZSP); ii.1990, C. Fontanetti col., 1♂ 1♀ (MZSP); Araraquara [-21.784967; -48.178945], elev. 685m, mata Mogi-Guaçu, 28.viii.1944, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); Corumbatá, Cerrado – FAPESP [-22.222984; -47.623304], elev. 586m, 01.xi.1985, O. A. Mesa col., 3♂ 7♀ (MZSP); Leme [-22.182038; -47.384897], elev. 621m, Fazenda Graminha, 10.xii.1948, O. Schubart col., 2♂ (MZSP); Lindóia [-22.523300; -46.650246], elev. 703m, 02.ii.1947, J. Schubart col., 1♂ 1♀ (MZSP); Mogi Guaçu [-22.370451; -46.943508], elev. 602m, Sete Lagoas, 31.vii.1944, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); Monte Alegre do Sul [-22.690149; -46.682657], elev. 767m, Fazenda Ponte Alta, 20.i.1947, O. Schubart col., 1♂ juvenil 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); 20.xii.1949, J. Schubart col., 1♀ (MZSP); 21.i.1947, J. Schubart col., 3♂ 1♀ (MZSP); 21.i.1947, D. Gaspar col., 1♀ (MZSP); 25.x.1948, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); 26.x.1948, O. Schubart col., 2♂ 2♀ 1♂ juvenil 1♀ juvenil (MZSP); 30.x.1943, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); 30.x.1943, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); 31.x.1943, O. Schubart col., 3♀ juvenis (MZSP); 25.x.1948, O. Schubart col., 2♀ (MZSP); Piracicaba, Escola Superior de Agronomia Luiz Queiroz – ESALQ [-22.715040; -47.629727], elev. 555m, xi.1952, L. G. Lordello col., 1♀ (MZSP); Piracicaba [-22.734558; -47.647966], elev. 533m, 07.xi.1985, L. Gignoretti col., 1♂ (MZSP); Pirassununga [-21.996797; -47.426165], elev. 633m, Baguassú, 27.xii.1938, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); 1♂ 1♀ 1 juvenil (MZSP); Cachoeira, 05.xii.1939, O. Schubart col., 1♀ 1♀ juvenil (MZSP); 08.i.1939, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); 16-20.xii.1938, O. Schubart col., 1♂ 2♀ 1♀ juvenil 3 juvenis (MZSP); 16-21.xi.1942, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); 25.xii.1938, O. Schubart col., 1♂ 1♀ juvenil (MZSP); Cupinzeiro, ix.1943, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); Emas, 01.xii.1940, O. Schubart col., 1♂ juvenil (MZSP); 28.i.1940, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); Fazenda Campo Alegre, 24.ii.1945, O. Schubart col., 1♂ juvenil 1♀ juvenil (MZSP); Fazenda Pedra Branca, 15.ii.1942, J. Gaspar col., 2♂ (MZSP); Laranja Azeda, 05.i.1939, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); 28.xi.1940, O. Schubart col., 1♀ 1♀ juvenil 1 juvenil (MZSP); Rio Jaguarí-Mirim, 16.iii.1945, N. dos Santos col., 1♂ (MZSP); 1940, A. Boggi col., 1♀ (MZSP); 04.ii.1941, O. Schubart col., 3♀ 1♀ juvenil (MZSP); 04.x.1941, H. Rosa col., 1♀ (MZSP); 11.i.1939, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); 11.xi.1947, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); 13.i.1940, O. Schubart col., 2♂ 1♀ (MZSP); 14-17.ii.1940, O. Schubart col., 1♂ juvenil 1♀ 2♀ juvenis e 3 juvenis (MZSP); 22.xi.1942, H. Rosa col., 1♀ (MZSP); 24.v.1940, O. Schubart col., 1 juvenil (MZSP); 29.xii.1938, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); i.1941, Aguirre col., 1♀

(MZSP); x.1920, Aguirre col., 1♂ 2♀ (MZSP); sem data, O. Schubart col., 1♂ 2♀ (MZSP); Pitangueiras [-21.011223; -48.217526], elev. 520m, 24.x.1943, F. Lane col., 1♂ 3♀ (MZSP); Santa Rita do Passa Quatro [-21.707953; -47.479092], elev. 761m, 24.xi.1949, O. Schubart col., 1♀ (MZSP); Amparo [-22.707856; -46.774107], elev. 760m, Fazenda São Bento, 18.xii.1942, B. Soares col., 1♂ (MZSP); Monte Alegre do Sul [-22.689725; -46.681803], elev. 764m, 27.xi.1942, F. Lane col., 1♀ (MZSP); Piquete [-22.612999; -45.179019], elev. 642m, i.1897, sem coletor, 1♀ (MZSP); Águas da Prata [-21.947598; -46.718978], elev. 830m, Obelisque, 31.x.1952, O. Schubart col., 1♂ 1♀ juvenil (MZSP); Monte Alegre do Sul [-22.689725; -46.681803], elev. 764m, Fazenda Ponte Alta, 21.i.1947, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP); 26.x.1948, O. Schubart col., 1♀ juvenil (MZSP).

Pseudonannolene typica Silvestri, 1895

(Figs 133-136; 161M; 163O; 170D; 176D; 186)

Pseudonannolene typica Silvestri, 1895b: 7 (macho e duas fêmeas síntipos, Candelaria [-27.462447; -55.744566], Misiones, Argentina, sem data, G. Bove col., MCSN, examinado; parátipos: fêmea, USNM, Paraná, Brasil, sem data, G. Bove col., examinado); Silvestri, 1903: 74, fig. 119; Brölemann, 1909: 85; Viggiani, 1973: 367; Jeekel, 2004: 92; Iniesta & Ferreira, 2013c: 79.

Ppseudonannolene [sic!] *typica*-- Silvestri, 1902: 18 (descrição de macho de Puerto Piray, Argentina, 1884, NHMD, examinado).

Pseudonannolene abbreviata Silvestri, 1902: 20 (macho síntipo, Estación La Sierra, Departamento de Maldonado [-34.622736; -54.856222], Uruguai, 27.v.1899, F. Silvestri col., não localizado, museu depositário não determinado; síntipos: fêmea, USNM 2031, fêmea, ZMB 2887, mesmos dados do macho síntipo, examinados); Jeekel 2004: 87; Iniesta & Ferreira, 2013c: 79. **SINÔNIMO NOVO.**

Sinonímia. Através de estudo detalhado dos síntipos de *P. abbreviata* (USNM 2031 e ZMB 2887), as estruturas sexuais e somáticas se assemelham às de *P. typica*. Em especial o solenômero com processo ectal curto e separado do apicomesal por leve entalhamento (Fig. 134D); ramo interno curvado e com projeção distal (Fig. 134E-F).

Diagnose. Machos de *P. typica* se assemelham aos de *P. centralis* pelo solenômero com processo ectal curto e separado do apicomesal por leve entalhe, ramo interno curvado e

com projeção distal evidente. *P. typica* difere por ombro evidente na gonocoxa (Fig. 134D-F) e cerdas frontais ausentes na cabeça.

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 55 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,3-4,1 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 53-66 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,6-4,3 mm ($N = 5$). 60-65 anéis corporais (2-3 anéis apodos + telson).

Macho sítipo de Candelaria, Misiones, Argentina (MCSN): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **CI** de região interna ocre e margem mais clara. **Prz** e **Mtz** de coloração ocre uniforme, com estreita faixa posterior longitudinal esbranquiçada. Pernas claras (Fig. 163O). **Cabeça.** **Ca.** 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 = 6 > 7$ (Fig. 161M). **Gnatoquilário** (Fig. 170D). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado; arredondado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **CI** arredondado e com leve curvatura posterior. **Ast** quadrangular; sem sulcos transversais (Fig. 170D). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 134A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas recobrimdo toda superfície da coxa. **Prf** digitiforme; curto (menor que metade da **Gcx**). Cerdas distribuídas até porção mediana do processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 134C). **Cx** curto (menor que metade da **Gcx**); arredondada; margem contígua. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 134D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo; com torsão completa; presença de projeção distal no ramo. Cerdas presentes a partir do início da torsão, excedendo porção seminal do **Sl**. **Tronco** largo; sem projeção lateral. **Sl** levemente bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Amp** em posição mesal; curto; trianguliforme. **Ep** trianguliforme; separado do **Amp** por leve entalhamento.

Fêmea de Candelaria, Misiones, Argentina (MCSN): Características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 170D). **Psm** subretangular. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme; com curtas cerdas dispersas. **Stp** retilíneo; curvado na porção basal. **Características sexuais. Vulva** (Fig. 176D). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo.

Distribuição. Conhecida desde o Paraguai até Argentina e Uruguai (Fig. 186).

Material examinado adicional. ARGENTINA: Misiones: Candelaria [-27.463672; -55.781627], elev. 53m, 1884, G. Bove col., 1♂ 5♀ (MCSN); Puerto Piray [-26.468823; -54.715889], elev. 50m, 1884, 1♂ (NHMD).

Registros na literatura. PARAGUAI: Piray: Bella Vista [-27.052914; -55.548492], elev. 142m, sem data, A. Borelli col., sexos indeterminados (Silvestri, 1902).

***Pseudonannolene urbana* Schubart, 1945**

(Figs 137-139; 161O; 163P; 170E; 186)

Pseudonannolene urbana Schubart, 1945a: 313, figs 13-14 (macho holótipo [gonópodo, gnatoquilário, primeiro e segundo par de pernas em lâmina], Jardim do Museu de Zoologia, Ipiranga [-23.585105; -46.600998], São Paulo, São Paulo, Brasil, 03.iii.1943, F. Lane col., MZSP, examinado; parátipos: macho e macho juvenil, MZSP, mesmos dados do holótipo, examinados); Jeekel, 2004: 92; Gallo & Bichuette, 2020: 36.

Diagnose. Machos de *P. urbana* diferem de todas as espécies congênicas pelo solenômero curto, triangular, deslocado medialmente (Fig. 138D-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 47,6-50,2 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,5-2,74 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 52-53 mm ($N = 2$), máximo diâmetro vertical 2,8 mm ($N = 2$). 50-53 anéis corporais (1-2 anéis apodós + telson).

Macho de São Paulo, Brasil (MZSP 2007): Características sexuais. Segundo par de pernas (Fig. 138C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subtriangular. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Figs 138D-F; 139C-D). **Gcx** arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular, em forma de escudo. Longas cerdas distribuídas em toda margem do ramo, apenas com cerdas distais excedendo a porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; presença de projeção lateral arredondada. **Sl** triangular; curto. **Sp** triangular; deslocado medialmente. **Ep** ausente.

Fêmea de São Paulo, Brasil (IBSP 7887): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 170E). **Psm** trapezoidal; levemente convexo. **Mt** arredondado; alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente retilíneo. **Características sexuais.** *Vulva*. Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curto. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas em São Paulo, Brasil (Fig. 186).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: São Paulo, Parque dos Príncipes [-23.572951; -46.772286], elev. 794m, 14.iii.2003, sem coletor, 1♀ (IBSP 7887); São Paulo [-23.550439; -46.633317], elev. 769m, sem data, sem coletor, 1♂ (IBSP 2007), 1♂ (IBSP 2008); Mata do Cuaso, campus USP [-23.561075; -46.724394], elev. 730m, 12-19.xii.1999, D. F. Candiani, 1♂ (IBSP 1249); Mata da Previdência [-23.571120; -46.709728], elev. 732m, 22.ii.2001, F. S. Cunha, 1♂ (IBSP 716); Bairro Ipiranga [-23.530503; -46.666090], elev. 744m, 31.i.1944, O. Schubart col., 1♂ (MZSP); Bairro Morumbi [-23.598485; -46.720072], elev. 746m, 06.xii.1948, E. Marcus col., 1♀ (MZSP); Eldorado [-23.709807; -46.627225], elev. 785m, 01.xi.1947, E. Marcus col., 3♂ 1♀ (MZSP); Mogi das Cruzes, Jundiapéba, Parque São Martinho [-23.614280; -46.236089], elev. 814m, 06-07.i.2017, R. S. Bouzan col., 1♂ juvenil (IBSP 7886); Amparo [-22.708011; -46.772597], elev. 687m, Fazenda São Bento, 08.iii.1943, F. Lane col., 1♂ (MZSP).

***Pseudonannolene xavieri* Iniesta & Ferreira, 2014**

(Figs 140-141; 163Q; 171A; 176E; 186)

Pseudonannolene xavieri Iniesta & Ferreira, 2014: 373, Figs 9, 14f (macho holótipo, caverna da Fumaça, Iraquara [-12.244471; -41.618771], Bahia, Brasil, 07.i.2001, R. L. Ferreira et al. col., ISLA 4105, examinado); Gallo & Bichuette, 2019: 41.

Diagnose. Machos de *P. xavieri* se assemelham aos de *P. inops* e *P. bovei* pela presença de processo ectal alongado e disposto horizontalmente (Fig. 141D). *P. xavieri* difere por gonocoxa curta, ramo interno triangular e em forma de escudo (Fig. 141E-F).

Descrição. Dados complementares do macho e descrição da fêmea. **Medidas.** Macho. Comprimento total 44 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,36 mm ($N = 1$). Fêmea. Comprimento total 46 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,4 mm ($N = 1$). 60-61 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho de Iraquara, Bahia, Brasil (MNRJ 30148): *Características sexuais.* Segundo par de pernas (Fig. 141C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 141D-F). **Gcx** subcilíndrica, curta. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Longas cerdas distribuídas em toda margem do ramo; excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** trianguliforme; projetado horizontalmente em direção ectal.

Fêmea de Iraquara, Bahia, Brasil (ISLA 20618): *Características sexuais.* *Vulva* (Fig. 176E). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; largo. **Iv** triangular.

Distribuição. Conhecida apenas na Bahia, Brasil (Fig. 186).

Material examinado adicional. BRASIL: Bahia: Iraquara [-12.244471; -41.618771], elev. 723m, caverna da Fumaça, 2014, R. L. Ferreira et al. col., 2♀ (ISLA 20618); Lapa Doce, 11.xi.2002, A. Giupponi & R. Baptista col., 1♂ (MNRJ 30148).

***Pseudonannolene* sp. n. 1**

(Figs 142-143; 161C; 171B; 176F; 187)

Material tipo. Macho holótipo (IBSP 3352) da RPPN Samuel de Paula [-20.001055; -43.871088], Nova Lima, Minas Gerais, Brasil, x.2006, J. P. P. Pena-Barbosa col. Três machos parátipos (IBSP 3358) e uma fêmea parátipo (IBSP 3396), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 1 diferem de todas as espécies congênicas pelo processo pré-femoral estreito e alongado (Fig. 143A-B) e presença de projeções pareadas proximais no mentum (Fig. 171B).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 40,2-45,5 mm ($N = 6$), máximo diâmetro vertical 2,2-2,9 mm ($N = 6$); Fêmea. Comprimento total 38,2-40,2 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 2,4-2,6 mm ($N = 3$). 51-53 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, IBSP 3352): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas enegrecidas. **Cl** de região interna enegrecida e margem clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada. **Mtz** com porção anterior clara; parte posterior enegrecida e com faixa transversal levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Ca. 25 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 = 5 = 6 > 7$ (Fig. 161C). **Gnatoquilário** (Fig. 171B). **Psm** trapezoidal; côncavo. **Mt** alongado, com projeção pareada proximal portando curtas cerdas. **Prm** trianguliforme; margens distais levemente curvadas. **Stp** em forma de S. **Tronco.** **Cl** arredondado; podendo ou não apresentar leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; levemente curvado; sem sulcos transversais (Fig. 171B). **Segmentos anais.** Placas anais com 2+2 cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 143A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas ausentes no processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 143C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 143D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; delgado. Curtas cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo; cerdas distais excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; curvado. **Sl** triangular; **Sp** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Nova Lima, Minas Gerais, Brasil (IBSP 3396): Coloração e características somáticas como no macho. **Gnatoquilário** (Fig. 171B). **Psm** subretangular. **Mt** alongado; alargado medialmente. **Prm** alongado; trianguliforme. **Stp** levemente em

forma de *S. Vulva* (Fig. 176F). Levemente esclerotizada; aspecto arredondado. **Op** retangular; curto; levemente curvado. **Iv** arredondado.

Distribuição. Região central de Minas Gerais, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: Minas Gerais: Belo Horizonte, Campus Pampulha UFMG [-19.868399; -43.959965], elev. 830m, 06.i.2006, L. Bernardi col., 1♂ (IBSP 2905); Nova Lima, RPPN Samuel de Paula [-20.001055; -43.871088], elev. 975m, x.2006, J. P. P. Pena-Barbosa col., 1♂ 2♀ (IBSP 3350); 2♂ 2♀ (IBSP 3359); 1♂ (IBSP 3361); 3♂ 2♀ 2♂ juvenis 1♀ juvenil (IBSP 3344); 3♂ 3♀ 3♂ juvenis 5 juvenis (IBSP 3348); 1♂ (IBSP 3353); 8♂ 3♀ (IBSP 3410); 1♂ 2♀ 2 juvenis (IBSP 3407); 1♂ 2 juvenis (IBSP 3403); 2♂ 3♀ 1♂ juvenil (IBSP 3415); 3♂ 2♀ (IBSP 3426); 3♂ 2♀ (IBSP 3426); 1♂ 1♀ (IBSP 3408); 2♂ (IBSP 3406); 3♂ 2♀ (IBSP 3413); 5♂ 2♀ (IBSP 3416); 2♂ 4♀ (IBSP 3412); 2♂ 1 juvenil (IBSP 3321); 6♂ 1♀ (IBSP 3417); 1♂ 1♀ (IBSP 3404); 2♀ (IBSP 3411); 1♂ 1♀ (IBSP 3424); 1♂ juvenil 1♀ juvenil (IBSP 3420); 1♂ 2♀ (IBSP 3402); 1♂ 1♀ (IBSP 3422); 2♂ 2♀ (IBSP 3423).

***Pseudonannolene* sp. n. 2**

(Figs 144-145; 161A; 171C; 176G; 187)

Material tipo. Macho holótipo (IBSP 2481) do Parque Municipal da Serra do Itapety [-23.493336; -46.196382], Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil, 13-19.x.2003, Equipe Biota col. Dois machos parátipos (IBSP 2884) e uma fêmea parátipo (IBSP 2486), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 2 diferem de todas as espécies congêneras pela presença de cerdas espiniformes na base do mentum e dos estipes (Fig. 171C).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 45,4-67,9 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 2,8-3,8 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 45,25-68 mm ($N = 6$), máximo diâmetro vertical 2,8-5,1 mm ($N = 6$). 55-58 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, IBSP 2481): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas claras. **Cl** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** acinzentado. **Mtz** com porção anterior clara, parte posterior enegrecida e com faixa transversal levemente alaranjada dorsalmente. Pernas claras. *Cabeça.* Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardio mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4=5=6>7 (Fig. 161A). *Gnatoquilário* (Fig. 171C). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado; com cerdas espiniformes laterais. **Prm** trianguliforme. **Stp** em forma de S; cerdas espiniformes na porção proximal. *Tronco.* **Cl** arredondado; com leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; levemente curvado medialmente; sem sulcos transversais (Fig. 171C). *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis. Margem posterior das placas com inconspícua projeção distal.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 145A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular; com constrição mediana. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas ausentes no processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 145C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 145D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular. Curtas cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo, apenas cerdas distais excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito curto. **Sl** triangular. **Sp** deslocada para porção medial; **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil (IBSP 2486): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 171C). **Psm** subretangular. **Mt** alongado; alargado medialmente. **Prm** alongado; trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176G). Levemente esclerotizada; aspecto arredondado. **Op** retangular; levemente curvado. **Iv** largo; arredondado.

Distribuição. Conhecida apenas em São Paulo, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Mogi das Cruzes, Parque Municipal Serra do Itapety [-23.493196; -46.196410], elev. 881m, 13-19.x.2003, Equipe Biota col.; 1♀ 1♂ juvenil 1♀ juvenil (IBSP 2471); 1♀ (IBSP 2464); 1♂ 1♀ (IBSP 2461); 1♂ juvenis (IBSP 2458); 1♂ (IBSP 2459); 1♂ (IBSP 2485); 1♂ (IBSP 2480); 1♀ 1♀

juvenil (IBSP 2469); 1♀ (IBSP 2468); 3♀ 3♂ juvenis 3♀ juvenis (IBSP 2467); 1♀ 1♂ juvenil (IBSP 2465); 1♀ 1♀ juvenil (IBSP 2474); 1♀ (IBSP 2457); 1♀ (IBSP 2475); 1♀ juvenil (IBSP 2477); 1♀ juvenil 1♀ juvenil (IBSP 2462); 1♀ (IBSP 2473); 1♂ (IBSP 2466); 1♂ (IBSP 2472); 2♂ (IBSP 2482); 1♂ (IBSP 2460); 1♀ juvenil (IBSP 2479); 1♂ 1♀ (IBSP 2476); 1♂ juvenil (IBSP 2478); 1♀ (IBSP 2483); Jundiaí, Parque Municipal da Serra do Japí [-23.226630; -46.924751], elev. 871m, 12-14.x.2017, A. D. Brescovit col., 3♂ 6♀ (IBSP 7893); 3♀ (IBSP 7895); 1♂ juvenil (IBSP 7894); São Paulo, Parque Estadual do Jaraguá [-23.459535; -46.755378], elev. 783m, 14-19.x.2002, Equipe Biota col., 1♀ (IBSP 3180); 1♂ 1 juvenil (IBSP 2368); 2♀ (IBSP 2367); 1♀ (IBSP 2379); 1♀ (IBSP 2372); 1♀ (IBSP 2358); 1♀ (IBSP 2374); 1♂ 1♀ 1 juvenil (IBSP 2359); 1♀ (IBSP 2360).

***Pseudonannolene* sp. n. 3**

(Figs 146-147; 161N; 163R; 171D; 176H; 187)

Material tipo. Macho holótipo (IBSP 7888) da Ilha Prumirim [-23.385245; -44.944144], Ubatuba, São Paulo, Brasil, 02-10.ix.1994, C.F. Vieira & A. Eterovic col. Um macho parátipo (IBSP 7889) e duas fêmeas parátipos (IBSP 1231), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 3 difere das outras espécies pela seguinte combinação de caracteres: coxa do primeiro par de pernas subretangular (Fig. 147A-B), pênis suboval (Fig. 147C). Ramo interno do gonópodo com placa horizontal, solenômero com processo apicomésal alongado e apófise seminal evidente (Fig. 147D-F).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 71,8 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 4,9 mm ($N = 1$); Fêmea. Comprimento total 70,4-79,5 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3,9-5,5 mm ($N = 5$). 62-66 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho (holótipo, IBSP 7888): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. CI de região interna enegrecida e margem mais clara. Prz com a porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. Mtz com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada e levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas (Fig. 163R). Cabeça. Ca. 30 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular com margem ventral levemente

intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4≈5≈6>7 (Fig. 161N). *Gnatoquilário* (Fig. 171D). **Psm** convexo; com longas cerdas mediais. **Mt** curto. **Prm** trianguliforme; comprimido lateralmente; **Stp** retilíneos; porção distal com largo abaulamento; glabro. *Tronco*. **Cl** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 171D). *Segmentos anais*. Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. *Primeiro par de pernas* (Fig. 147A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**); cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 147C). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto suboval. *Gonópodo* (Fig. 147D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** arredondado; placa horizontal alargada; região apical alongada. Longas cerdas distribuídas em toda margem distal do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral; levemente curvada. **Sl** triangular; canal seminal evidente. **Amp** alongado; margem ectal levemente recurvada. **Sa** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Ilha Prumirim, Ubatuba, São Paulo, Brasil (IBSP 1231): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 171D). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176H). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular.

Distribuição. Região litorânea de São Paulo, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: São Paulo: Ubatuba, Ilha Prumirim [-23.385075; -44.944205], elev. 75m, 02-10.ix.1994, C.F. Viera & A. Eterovic col., 2♀ (IBSP 1231); 1♂ 3♀ (IBSP 1233); 2♂ 4♀ 1♀ juvenil (IBSP 1116).

***Pseudonannolene* sp. n. 4**

(Figs 148-149; 161B; 171E; 176I; 187)

Material tipo. Macho holótipo (ABAM) da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu [-9.902508; -58.568103], Mato Grosso, Brasil, 09.xii.2009, D. Rodrigues col. Duas fêmeas,

um macho e um imaturo parátipos (ABAM), 08.xii.2009, D. A. Batistella col., e duas fêmeas parátipos (ABAM 76), 14.xii.2009, L.D. Battirola col., mesma localidade do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 4 diferem de todas as espécies congênicas pela presença de processos apicomésal, medial e ectal no solenômero. Apófise seminal deslocada para porção medial (Fig. 149D-F).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 65-71,5 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,1-4,5 mm ($N = 5$); Fêmea. Comprimento total 68,4-78,5 mm ($N = 5$), máximo diâmetro vertical 3,9-5,5 mm ($N = 5$). 55-61 anéis corporais (1 anel ápodo + telson).

Macho (holótipo, ABAM): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas enegrecidas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada; porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior clara; parte posterior enegrecida e com faixa transversal levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Ca. 20 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular com margem ventral levemente intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 \approx 3 > 4 > 5 \approx 6 > 7$ (Fig. 161B). **Gnatoquilário** (Fig. 171E). **Psm** trapezoidal; com longas cerdas. **Mt** alongado; com longas cerdas marginais. **Prm** trianguliforme. **Stp** retilíneos; porção distal com largo abaulamento; longas cerdas marginais ao abaulamento. **Tronco.** **CI** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 171E). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 149A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**); cerdas distribuídas ao longo de todo processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 149C). **Cx** alongada (comprimento igual a largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 149D-F). **Gcx** suboval. **Sh** ausente. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** de ápice hexagonal; intumescido; placa horizontal alargada. Tronco do telopodito curto; sem projeção lateral. **SI** distinguível em **Amp**, **Mp** e **Ep**. **Sa** deslocada para porção medial.

Fêmea parátipo de Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil (ABAM 76): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 171E). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176I). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; estreito.

Distribuição. Conhecida apenas em Mato Grosso, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: Mato Grosso: Cotriguaçu [-9.902508; -58.568103], Fazenda São Nicolau, elev. 370m, 08.xii.2009, D.A. Battistela col., 1♂ 2♀ 1 juvenil (ABAM 0146); 14.xii.2009, L.D. Battirola col., 1♀ (ABAM 0147); 14.xii.2009, L.D. Battirola col., 2♀ (ABAM 0153); 09.xii.2009, D. Rodrigues col., 1♀ (ABAM 0155); 12.xi.2010, R.E. Vicente col., 4♂ 2♀ (ABAM 0160); 13.xi.2010, R.E. Vicente col., 1♂ 1♀ (ABAM 0161); 03.xi.2016, R.E. Vicente col., 2♂ 2♀ 2 juvenis (ABAM 0173); 02.xi.2014, M. Karam-Gemael col., 15♂ 17♀ (CZUFMT 815); Aripuanã [-10.306043; -59.658975], elev. 214m, 15.xii.2003, C. Strussmann col., 3♂ 4♀ (CZUFMT 831).

***Pseudonannolene* sp. n. 5**

(Figs 14C-D; 22B, D, E; 23; 150-151; 172A; 176J; 187)

Material tipo. Macho holótipo (MNRJ) do Balneário Santa Inês [-21.541444; -41.931761], Cambuci, Rio de Janeiro, Brasil, 29.xii.2017, L. Ázara, M. Medrano & A. B. Kury col. Fêmea parátipo (MNRJ) e quatro machos, uma fêmea e três juvenis parátipos (MNRJ), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. *Pseudonannolene* sp. n. 5 se assemelha a *P. buehrheimi* pela presença de metazona granulada (Fig. 150) e telson com processo triangular (Fig. 150B). Machos diferem pela presença de abaulamento proximal nos estipes portando curtas cerdas (Fig. 172A).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 43,8-64,75 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 3,2-4,5 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 56,5-72,2 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 4-5,4 mm ($N = 3$). 53-55 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MNRJ): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior clara, parte posterior enegrecida e com faixa transversal levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas. *Cabeça.* Ca. 40 ocelos em cinco linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção 1<2<3>4>5=6>7. *Gnatoquilário* (Fig. 172A). **Psm** trapezoidal; côncavo. **Mt** alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; com abaulamento proximal portando curtas cerdas. *Tronco.* **CI** arredondado; curvado anteriormente. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 172A). **Mtz** granulado. *Segmentos anais.* Telson com processo triangular. Porção distal das valvas anais com ligeiros abaulamentos arredondados.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 151A-B). **Cx** subtriangular; curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes). Cerdas recobrimdo toda superfície da coxa. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Longas cerdas distribuídas até a porção mediana do processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 151C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 151D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; em forma de escudo. Longas cerdas distribuídas na margem distal do ramo; excedendo **SI**. Tronco do telopodito curto; com projeção lateral. **SI** levemente bifurcado, distinguível entre **Sp** e **Ep**. **Sp** em posição mesal; curta; trianguliforme. **Ep** trianguliforme; curto; separado do **Sp** por leve entalhamento.

Fêmea parátipo de Cambuci, Rio de Janeiro, Brasil (MNRJ): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 172A). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S; sem abaulamento proximal. *Vulva* (Fig. 176J). Levemente esclerotizada; aspecto subquadrado. **Op** retangular; curvado.

Distribuição. Conhecida apenas no Rio de Janeiro, Brasil (Fig. 187).

Pseudonannolene sp. n. 6

(Figs 152-153; 160; 162C; 172B; 176K; 187)

Material tipo. Macho holótipo (IBSP 7873) da Ilha do Arvoredo [-27.281906; -48.366245], Florianópolis, Brasil, 15.v.2018, R.S. Bouzan col. Macho parátipo (IBSP 7874) e uma fêmea parátipo (IBSP 7875), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 6 diferem de todas as espécies congênicas pelo tronco do telopodito com larga e arredondada projeção lateral (Fig. 153D-F).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 43,8-64,75 mm ($N = 4$), máximo diâmetro vertical 3,2-4,5 mm ($N = 4$); Fêmea. Comprimento total 56,5-72,2 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 4-5,4 mm ($N = 3$). 53-55 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, IBSP 7873): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **Cl** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com a porção anterior mais clara e acinzentada, porção posterior enegrecida. **Mtz** com porção anterior enegrecida, parte posterior com faixa longitudinal esbranquiçada e levemente alaranjada dorsalmente. Pernas amarronzadas (Fig. 162C). **Cabeça.** Ca. 40 ocelos dispostos em seis linhas. Cardo mandibular com margem ventral estreita. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 \approx 5 \approx 6 > 7$ (Fig. 160C). **Gnatoquilário** (Fig. 172B). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme; comprimido lateralmente. **Stp** retilíneos. **Tronco.** **Cl** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 172B). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 153A-B). **Cx** alongada (comprimento maior que soma dos podômeros restantes); subretangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**); cerdas distribuídas ao longo de todo processo. **Segundo par de pernas** (Fig. 153C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); subretangular. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. **Gonópodo** (Fig. 153D-F). **Gcx** subcilíndrica; margem basal arredondada. **Sh** pequeno e arredondado. Telopodito: curto

(menor que metade da **Gcx**). **Ib** triangular; delgado; em forma de escudo. Curtas cerdas distribuídas em toda margem do ramo. Tronco do telopodito curto; projeção lateral larga, arredondada. **Sl** triangular. **Sa** deslocada para porção mesal. **Ep** ausente. Região escamiforme curta.

Fêmea parátipo de Ilha do Arvoredo, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (IBSP 7875): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 172B). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176K). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curvado.

Distribuição. Conhecida apenas em Santa Catarina, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: Santa Catarina: Florianópolis, Ilha do Arvoredo [-27.281094; -48.366610], elev. 130m, 15.v.2018, R.S. Bouzan col., 6♀ 5 juvenis (IBSP 7876); 4♀ (IBSP 7877); 2♀ (IBSP 7878); 5♂ (IBSP 7879).

***Pseudonannolene* sp. n. 7**

(Figs 154-155; 172C; 176L; 187)

Material tipo. Macho holótipo (MCN 959) da APA Cerrito, Santana do Livramento [-30.877251; -55.538789], Rio Grande do Sul, Brasil, 10.xii.2012, R. Ott col. Dois machos parátipos (MCN 959) e duas fêmeas parátipos (MCN 959), mesmos dados do holótipo.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 7 se assemelham aos de *P. mesai*, *P. erikae* e *Pseudonannolene* sp. n. 1 pelo telopodito curvado em direção mesal (Fig. 155D-F). Diferem de *P. erikae* e *Pseudonannolene* sp. n. 1 pelo processo pré-femoral de aspecto digitiforme e largo (mais largo que metade do pré-fêmur) (Fig. 155A-B), e de *P. mesai* pelo tronco do telopodito estreito (Fig. 155D-F).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 33,4-40,6 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 2,3-2,4 mm ($N = 3$); Fêmea. Comprimento total 45,4-49,9 mm ($N = 2$),

máximo diâmetro vertical 3,1-3,5 mm ($N = 2$). 51-56 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, MCN 959): *Características gerais.* Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas enegrecidas. **Cl** de região interna enegrecida e margem mais clara. **Prz** com a porção anterior amarronzada; porção posterior esbranquiçada. **Mtz** enegrecido. Pernas amarronzadas. *Cabeça.* Ca. 25 ocelos dispostos em quatro linhas. Cardo mandibular com margem ventral intumescida. Antena curta; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 \approx 5 \approx 6 > 7$. *Gnatoquilário* (Fig. 172C). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Tronco.* **Cl** arredondado; podendo ou não apresentar leve curvatura na região anterior. **Ast** subretangular; levemente curvado; sem sulcos transversais (Fig. 172C). *Segmentos anais.* Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 155A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; largo (maior que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 155C). **Cx** curta (comprimento menor que a metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; ovalado. *Gonópodo* (Fig. 155D-F). **Gcx** subcilíndrica; arredondada. **Sh** alongado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**). **Ib** em forma de pá; arredondado; em posição divergente ao telopodito. Longas cerdas restritas na margem distal do ramo; cerdas não excedendo porção seminal do **Sl**. Tronco do telopodito largo; curvado. **Sl** triangular; **Sp** deslocada para porção medial. **Ep** ausente.

Fêmea parátipo de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil (MCN 959): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 172C). **Psm** trapezoidal. **Mt** alongado; levemente alargado medialmente. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176L). Levemente esclerotizada; aspecto arredondado. **Op** retangular; levemente curvado. **Iv** largo; arredondado.

Distribuição. Conhecida apenas no Rio Grande do Sul, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: Rio Grande do Sul: APA Cerrito, Santana do Livramento [-30.877251; -55.538789], elev. 208m, 10.xii.2012, R. Ott col., 6♂ 2♀ 3 juvenis (MCN); **URUGUAI: Salto:** Rio Arapey [-31.147443; -56.882060], elev. 98m,

20.xii.1954, sem coletor, 1♂ (FCE 433); **Tacuarembó**: Ptas. A° Laureles, Rincón de la Vasoura [-31.362767; -55.882940], elev. 147m, 20.i.1960, sem coletor, 1♂ (FCE 343).

***Pseudonannolene* sp. n. 8**

(Figs 156-157; 172D; 176M; 187)

Material tipo. Macho holótipo (IBSP 5858) da caverna Mojadores, Dianópolis [-11.624226; -46.820593], Tocantins, Brasil, 04-09.xii.2017, Pellegatti et al. col. Um macho e duas fêmeas parátipos (IBSP 5854), caverna Areia, Dianópolis, Tocantins, Brasil, 21-29.v.2008, Pellegatti et al. col., uma fêmea parátipo (IBSP 5856), caverna Mojadores, Dianópolis, Tocantins, Brasil, 04-12.iii.2008, Pellegatti et al. col.

Diagnose. Machos de *Pseudonannolene* sp. n. 8 diferem dos de outras espécies do gênero pela coxa triangular do primeiro par de pernas (Fig. 157A-B). Processo pré-femoral com cerdas até porção mediana (Fig. 157B). Ramo interno triangular com projeção distal, processo ectal espiniforme (Fig. 157D-F).

Descrição. Medidas. Macho. Comprimento total 63,1 mm ($N = 1$), máximo diâmetro vertical 3,6-3,8 mm ($N = 2$); Fêmea. Comprimento total 61,4-67,8 mm ($N = 3$), máximo diâmetro vertical 3,7-4,1 mm ($N = 3$). 58-63 anéis corporais (1-2 anéis apodos + telson).

Macho (holótipo, IBSP 5858): Características gerais. Coloração (em álcool 70%): Cabeça e antenas amarronzadas. **CI** de região interna enegrecida, margem mais clara e uma faixa dorsal alaranjada. **Prz** enegrecido. **Mtz** com porção anterior enegrecida e com uma faixa transversal alaranjada. Pernas amarronzadas. **Cabeça.** Ca. 35 ocelos dispostos em cinco linhas. Cardo mandibular de porção externa levemente projetada; margem ventral estreita. Antena alongada; antenômeros de proporção $1 < 2 < 3 > 4 \approx 5 \approx 6 > 7$. **Gnatoquilário** (Fig. 172D). **Psm** trapezoidal; levemente côncavo. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme. **Stp** levemente em forma de S. **Tronco.** **CI** arredondado. **Ast** subretangular; sem sulcos transversais (Fig. 172D). **Segmentos anais.** Placas anais sem cerdas visíveis.

Características sexuais. Primeiro par de pernas (Fig. 157A-B). **Cx** curta (comprimento menor que soma dos podômeros restantes); subtriangular. Cerdas

distribuídas ao longo de toda região coxal. **Prf** digitiforme; estreito (menor que metade do **Pf**). Cerdas distribuídas ao longo de todo processo. *Segundo par de pernas* (Fig. 157C). **Cx** curta (comprimento menor que metade de sua largura); arredondada. **Pn** localizado na porção basal da coxa; aspecto arredondado. *Gonópodo* (Fig. 157D-F). **Gcx** subcilíndrica. **Sh** arredondado. Telopodito: curto (menor que metade da **Gcx**); conectado a **Gcx** após leve constrição mesal. **Ib** triangular; em forma de escudo; com uma ligeira torção distal em vista posterior. Longas cerdas distribuídas a partir da margem medial do ramo. Tronco do telopodito largo; sem projeção lateral. **Sl** bifurcado, distinguível entre **Amp** e **Ep**. **Ep** espiniforme; separado do **Amp** por entalhamento.

Fêmea parátipo de Dianópolis, Tocantins, Brasil (IBSP 5854): Coloração e características somáticas como no macho. *Gnatoquilário* (Fig. 172D). **Psm** subretangular. **Mt** alongado. **Prm** trianguliforme; alongado. **Stp** levemente em forma de S. *Vulva* (Fig. 176M). Levemente esclerotizada; aspecto subtriangular. **Op** retangular; curvado.

Distribuição. Conhecida apenas em Tocantins, Brasil (Fig. 187).

Material examinado adicional. BRASIL: Tocantins: Dianópolis [-11.624226; -46.820593], caverna Vozinha, elev. 672m, 21-29.v.2008, Pellegatti et al. col., 2♀ 4 juvenis (IBSP 5859); caverna da Onça, 04-12.iii.2008, F. Pellegatti et al. col., 3♂ 2♀ 7 juvenis (IBSP 5840); caverna Coluna, 21-29.v.2008, F. Pellegatti et al. col., 1♀ (IBSP 5836); caverna da Onça, 04-09.xii.2007, F. Pellegatti et al. col., 5 juvenis (IBSP 5843); caverna Vertebra, 21-29.v.2009, F. Pellegatti et al. col., 2♀ (IBSP 5837).

Species inquirendae

Espécies aqui consideradas como *species inquirendae* pela ausência de características diagnosticáveis:

Pseudonannolene brevis Silvestri, 1902

(Figs 158; 173C; 178)

Pseudonannolene brevis Silvestri, 1902: 20 (machos sítipos, Paraná, Brasil, sem data, A. Borelli col., não localizados, museu depositário não determinado; fêmea sítipo, Urucum, Corumbá [-19.200684; -57.599997], Mato Grosso do Sul, Brasil, 20.x.1900, A. Borelli col., USNM 2021, examinado); Brölemann, 1909: 86; Jeekel, 2004: 88; Iniesta & Ferreira, 2013c: 79.

Nota. Machos sítipos descritos por Silvestri (1902) não localizados. Segundo Sierwald & Reft (2004), Silvestri depositou material tipo de diversas espécies em coleções européias e americanas. No entanto, nenhuma referência foi feita a *P. brevis* ou onde supostamente foi depositada (Viggiani 1973). Em consultas feitas em possíveis coleções depositárias, apenas uma fêmea sítipo (USNM 2021; ver artigo 73, ICZN) foi encontrada e examinada (Fig. 158). *P. brevis* pertence ao gênero pela presença de sutura longitudinal no promentum (Fig. 173C). Descrição dos machos não apresenta ilustrações e características diagnosticáveis para a espécie.

Pseudonannolene rugosetta Silvestri, 1897

(Figs 159; 163I; 173E; 184)

Pseudonannolene rugosetta Silvestri, 1897d: 355, fig. 37 (fêmea holótipo, Cayenne [4.936964; -52.312784], Guyana Francesa, sem data, sem coletor, ISNB, examinado); Viggiani, 1973: 367; Mauriès, 1987: 175, figs 9-10; Jeekel, 2004: 90; Iniesta & Ferreira, 2013a: 92; 2013c: 79.

Nota. *P. rugosetta* pertence ao gênero pela presença de sutura longitudinal no promentum (Fig. 173E). Apenas fêmea holótipo é conhecida (Fig. 159), não apresentando características diagnosticáveis para a espécie.



Figura 13. Espécimes vivos de *Pseudonannolene* spp.: A-C) *P. callipyge* (Adrianópolis/PR); D) *P. fontanettiae* (Lavras/MG); E-F) *Pseudonannolene* spp. não determinados (Lassance/MG). Fotos por L.F.M. Iniesta.



Figura 14. Espécimes vivos de *Pseudonannolene* spp: A) *P. microzoporus* (Lagoa Santa/MG, foto por L.F.M. Iniesta); B) *Pseudonannolene* spp. não determinados (Lassance/MG, foto por L.F.M. Iniesta); C-D) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (Cambuci/RJ, fotos por A. B. Kury); E) *P. spelaea* (Carajás/PA, foto por M. P. Oliveira); F) *Pseudonannolene* sp. não determinado (Adrianópolis/PR, foto por C. A. R. Souza).

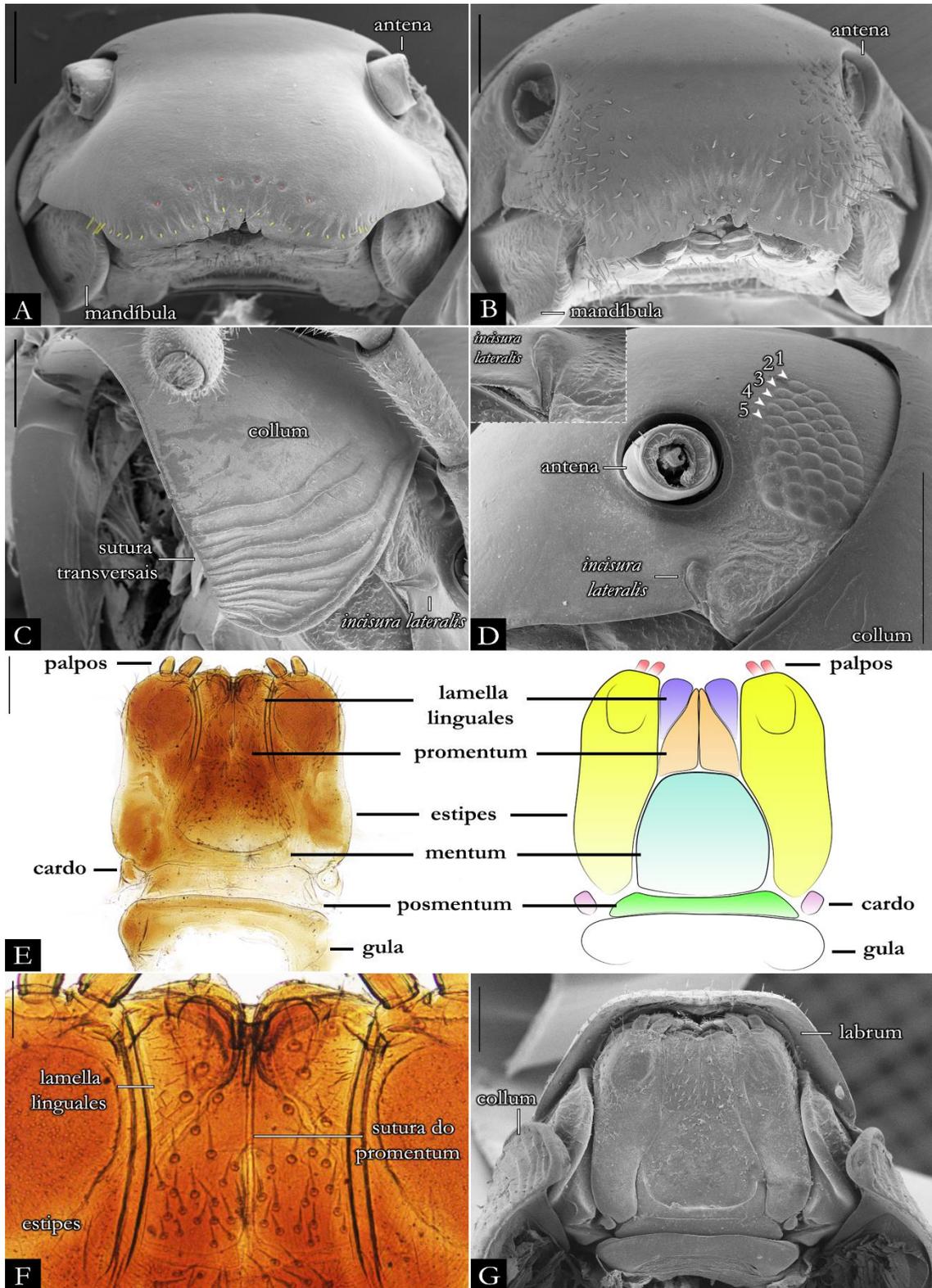


Figura 15. A) Cabeça em posição frontal de *P. robsoni* (IBSP 3526), cerdas supralabrais em vermelho e labrais em amarelo; B) Cabeça em posição frontal de *P. occidentalis* (IBSP 1998); C) Collum em vista lateral de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Cabeça em vista lateral de *P. robsoni* (IBSP 3526), setas indicando linhas de ocelos; E) Microscopia e desenho esquemático do gnatoquilário de *P. microzoporus* (IBSP 3497); F) Promentum de *P. microzoporus* (IBSP 3497); G) Gnatoquilário de *P. robsoni* (IBSP 3440). **Barra de escala:** A-B, G, 500 μ m; C, F, 200 μ m; D, 1mm; E, 100 μ m.

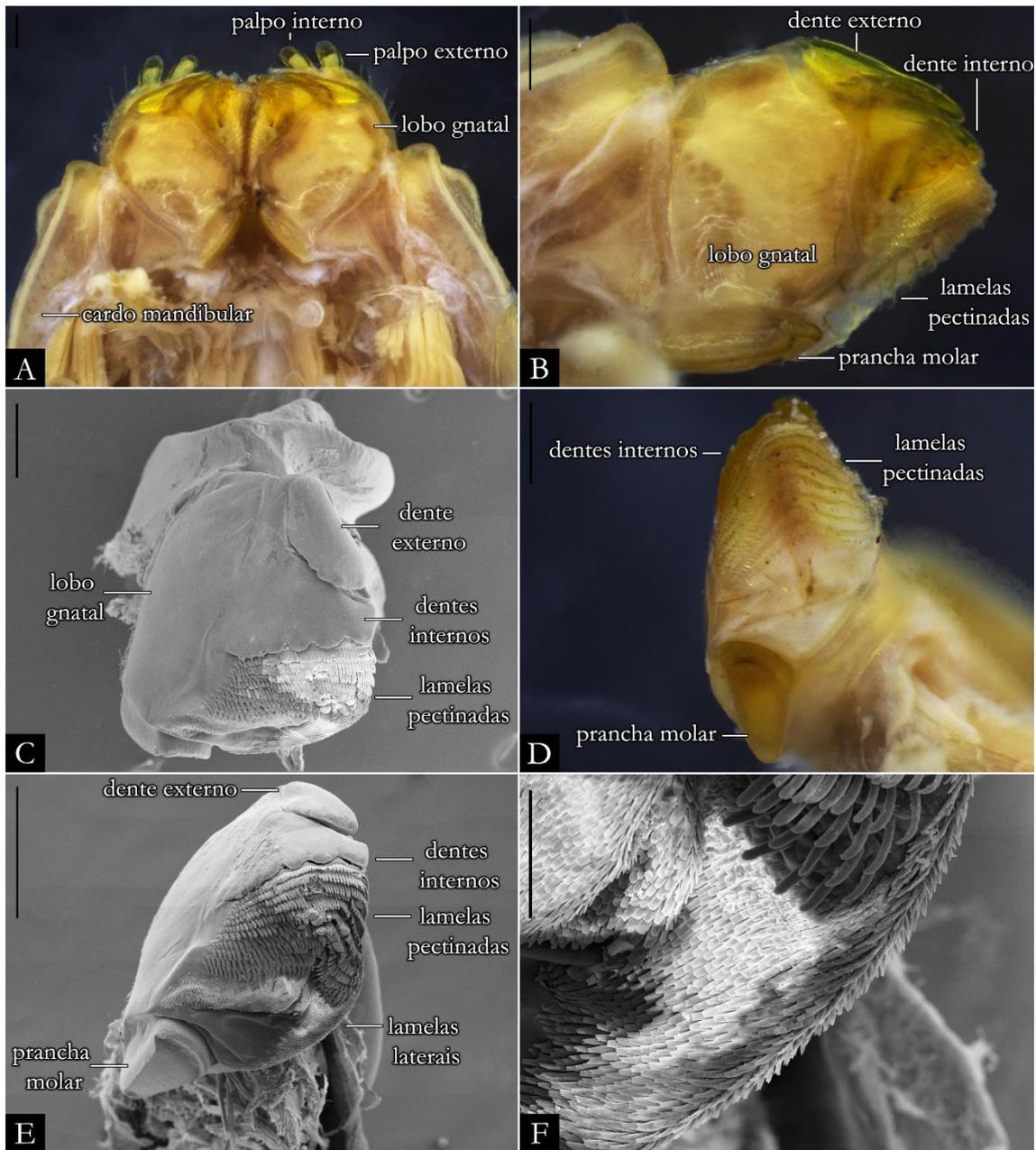


Figura 16. Mandíbulas de machos de *P. robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B) Vista ectal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); C) Vista frontal da mandíbula direita (IBSP 3505); D) Vista proximal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); E) Vista frontal da mandíbula esquerda (IBSP 3526); F) Detalhe das lamelas da mandíbula esquerda (IBSP 3526). **Barra de escala:** A, C, F, 200 μm ; B, 300 μm ; D, 500 μm , E, 250 μm .

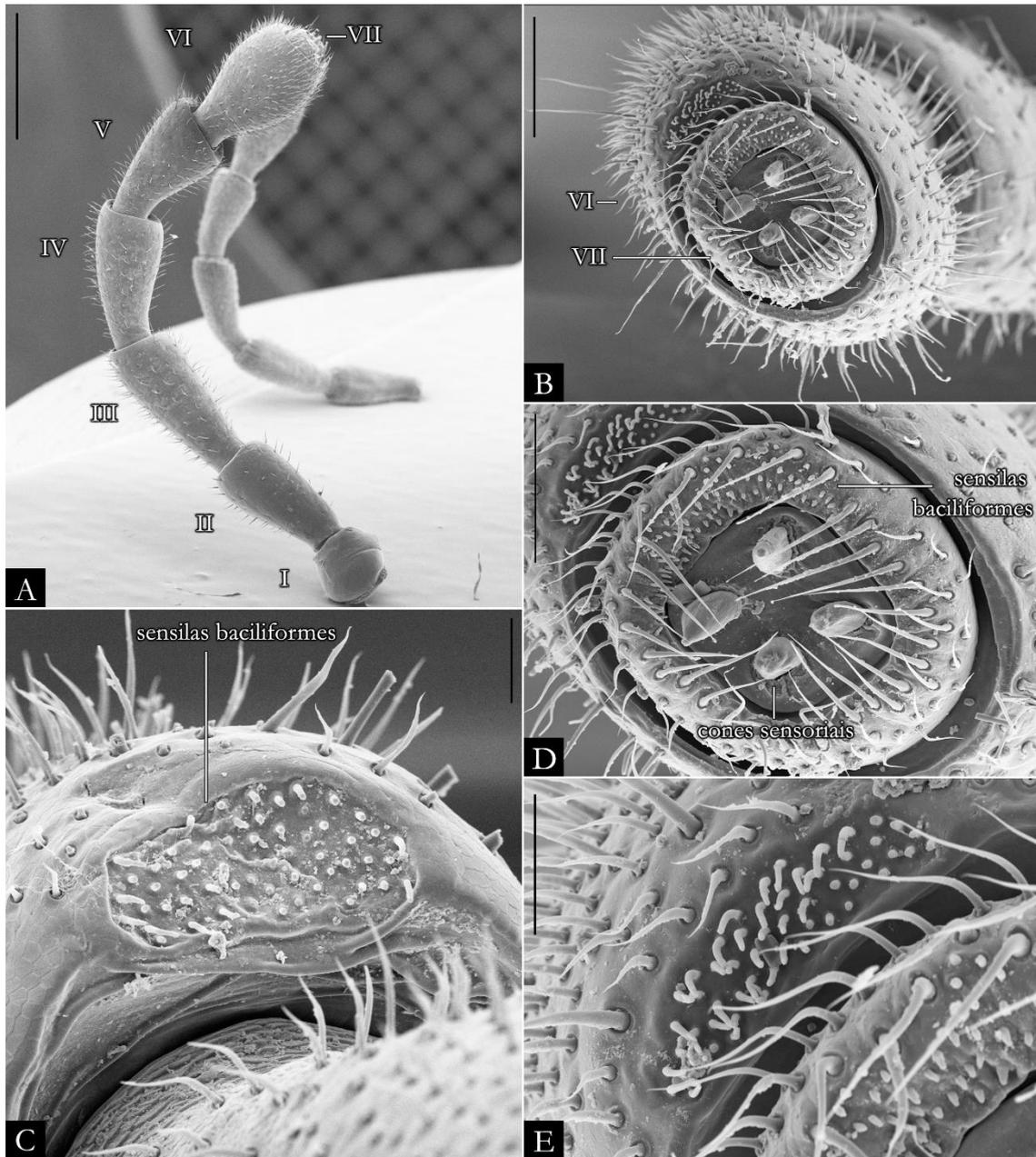


Figura 17. Antenas: A) Antena de fêmea de *P. halophila* (IBSP 1101), números romanos se referem aos antenômeros; B) Vista apical da antena de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506); C) Detalhe do antenômero V de macho de *P. robsoni* (IBSP 3526); D) Detalhe em vista apical do antenômero VII de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506); E) Detalhe do antenômero VI de macho de fêmea de *P. robsoni* (IBSP 3506). **Barra de escala:** A, 1mm; B, 150 μ m; C, E, 50 μ m; D, 100 μ m.

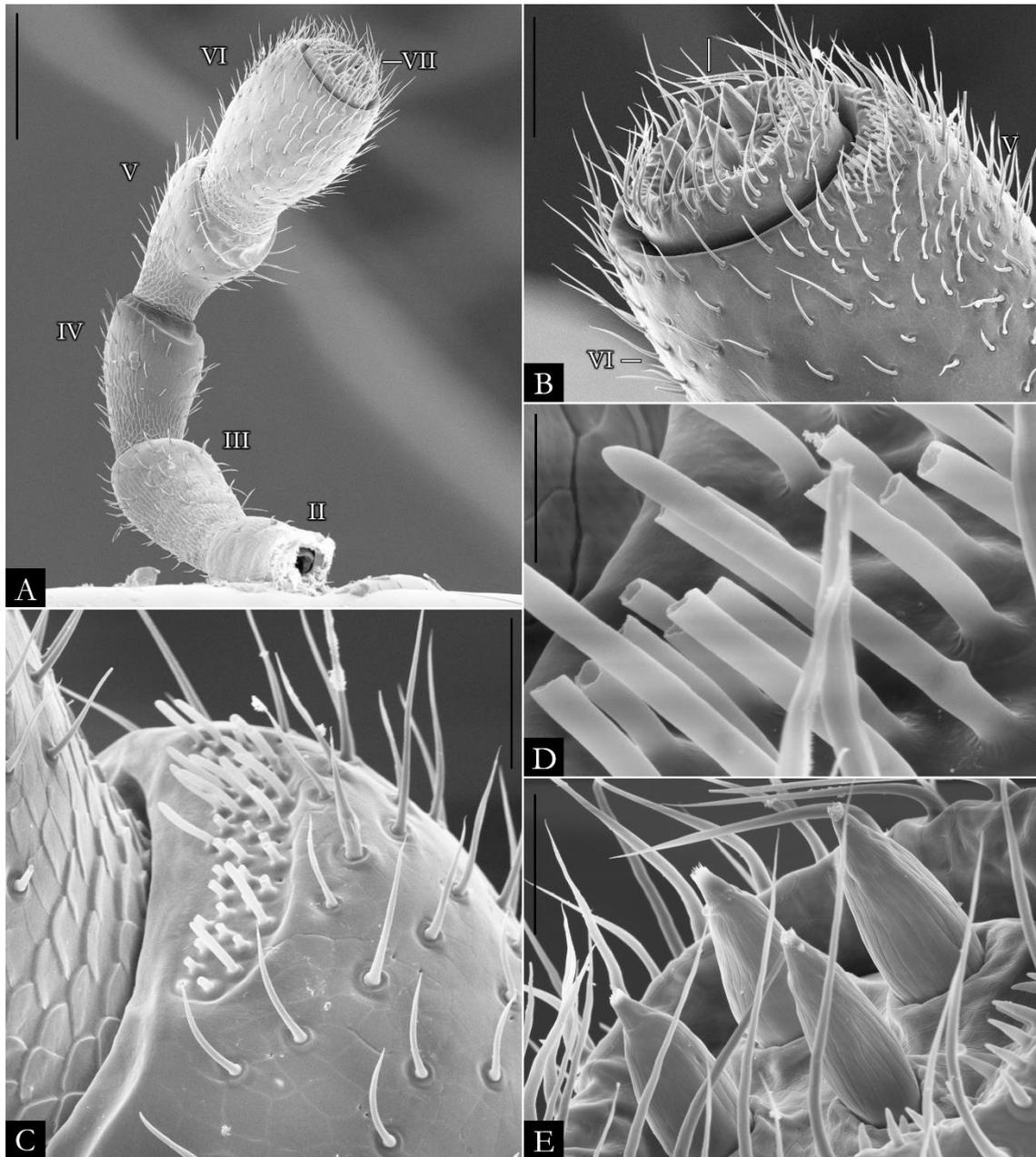


Figura 18. Antenas de *Pseudonannolene spelaea* (IBSP 6071): A) Antena, números romanos se referem aos antenômeros; B) Vista apical da antena; C) Detalhe do antenômero V; D) Detalhe das sensilas baciliformes do antenômero V; E) Detalhe dos cones sensoriais. **Barra de escala:** A, 250 μm ; B, 100 μm ; C, E, 50 μm ; D, 10 μm .

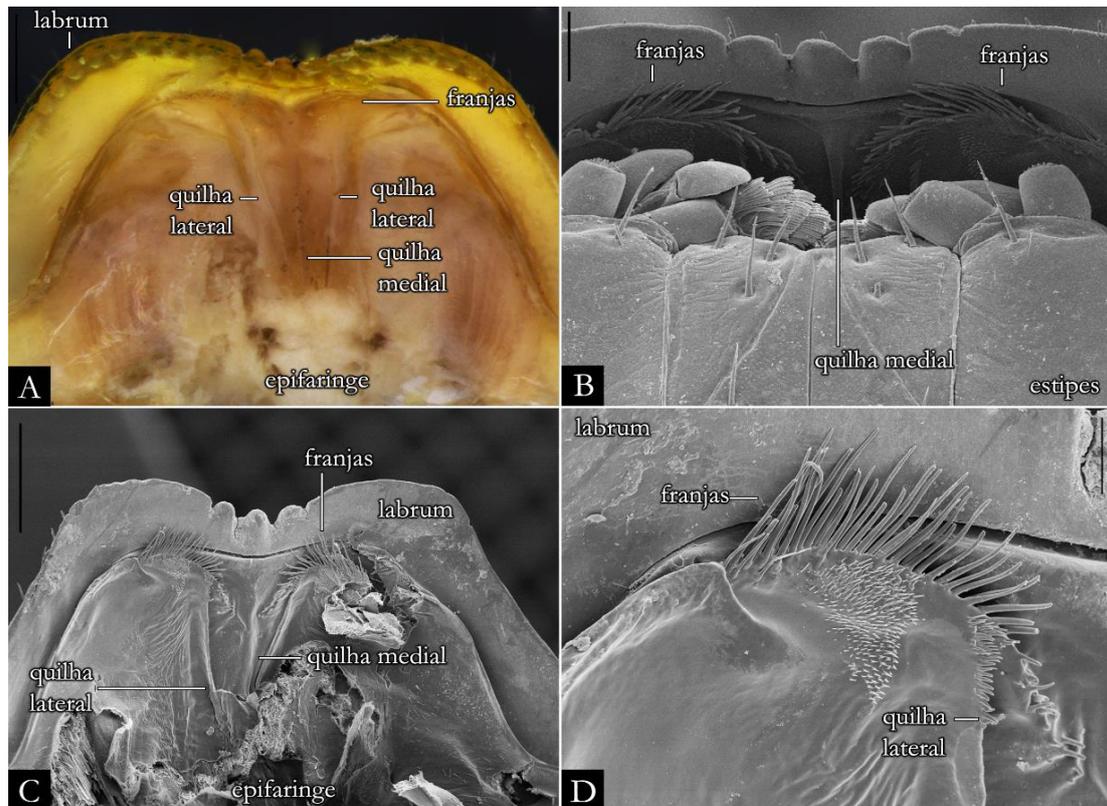


Figura 19. Epifaringe de *Pseudonannolene robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B) Vista ventral (IBSP 3506); C-D) Vista ventral (IBSP 3504). **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, 200 μ m; D, 1 mm.

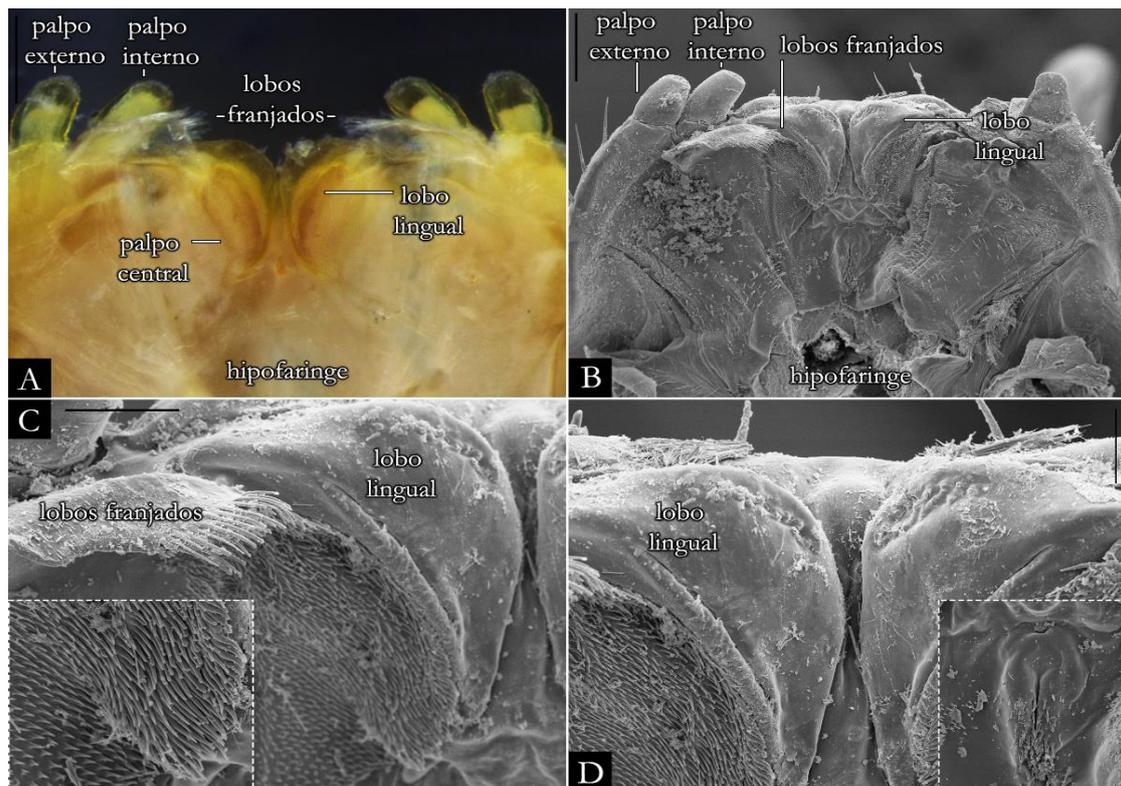


Figura 20. Hipofaringe de *Pseudonannolene robsoni*: A) Vista ventral (IBSP 3526); B-D) Vista ventral (IBSP 3504). **Barra de escala:** A, 1mm; B, 200 μ m; C-D, 100 μ m.

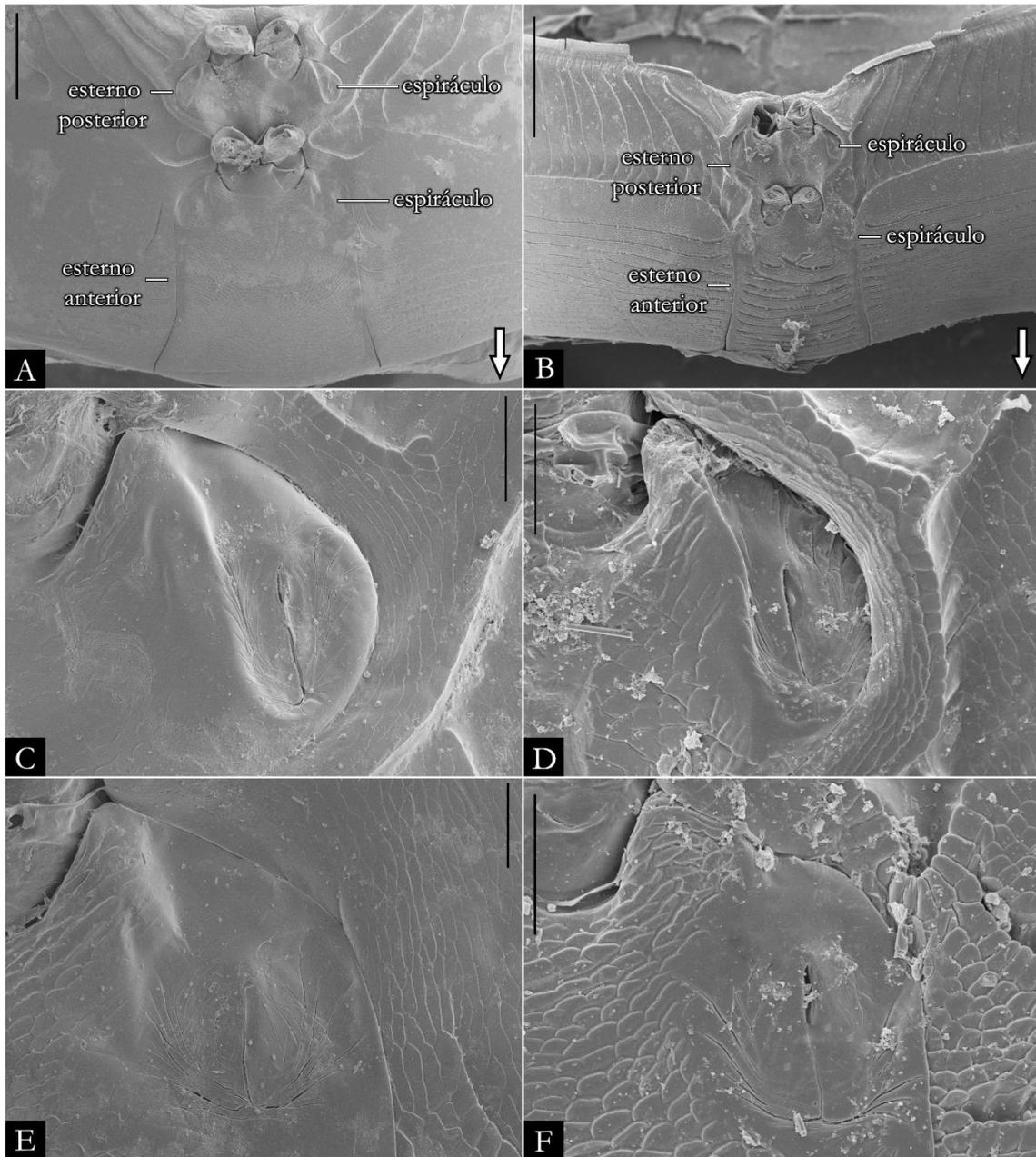


Figura 21. Esterno: A) *P. paulista* (IBSP 1908); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) Espiráculo do esterno posterior de *P. paulista* (IBSP 1908); D) Espiráculo do esterno posterior de *P. caatinga* (IBSP 2180); E) Espiráculo do esterno anterior de *P. paulista* (IBSP 1908); F) Espiráculo do esterno anterior de *P. caatinga* (IBSP 2180). **Barra de escala:** A, 250 μm ; B, 500 μm ; C, E, 50 μm ; D) 100 μm ; F) 200 μm .

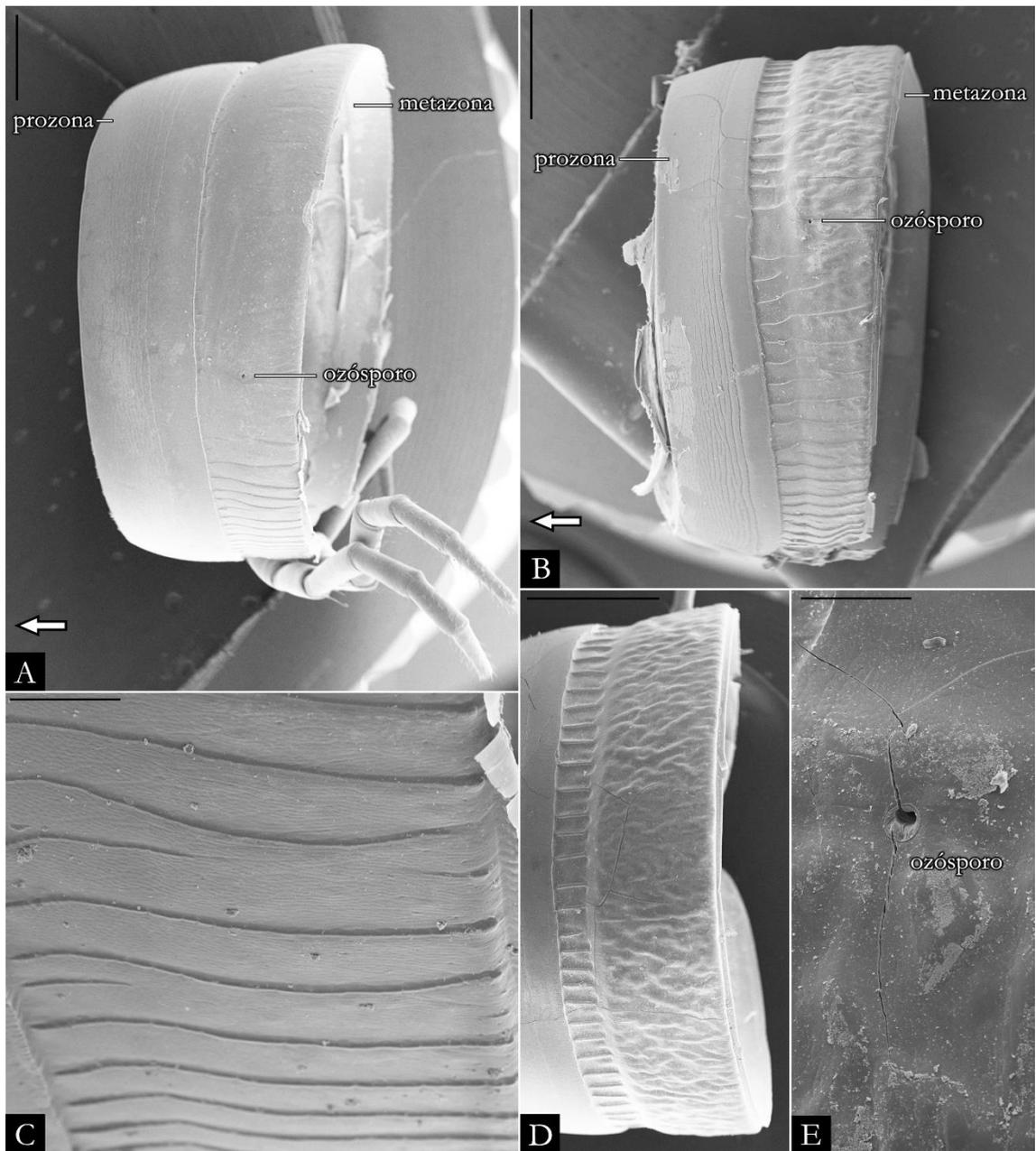


Figura 22. Anéis do meio do corpo: A) *P. robsoni* (IBSP 3506); B) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); C) Detalhe das estrias transversais de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Anel em vista dorsal de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); E) Ozósporo de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ). **Barra de escala:** A-B, D, 1 mm; C, 100 μ m; E, 20 μ m.

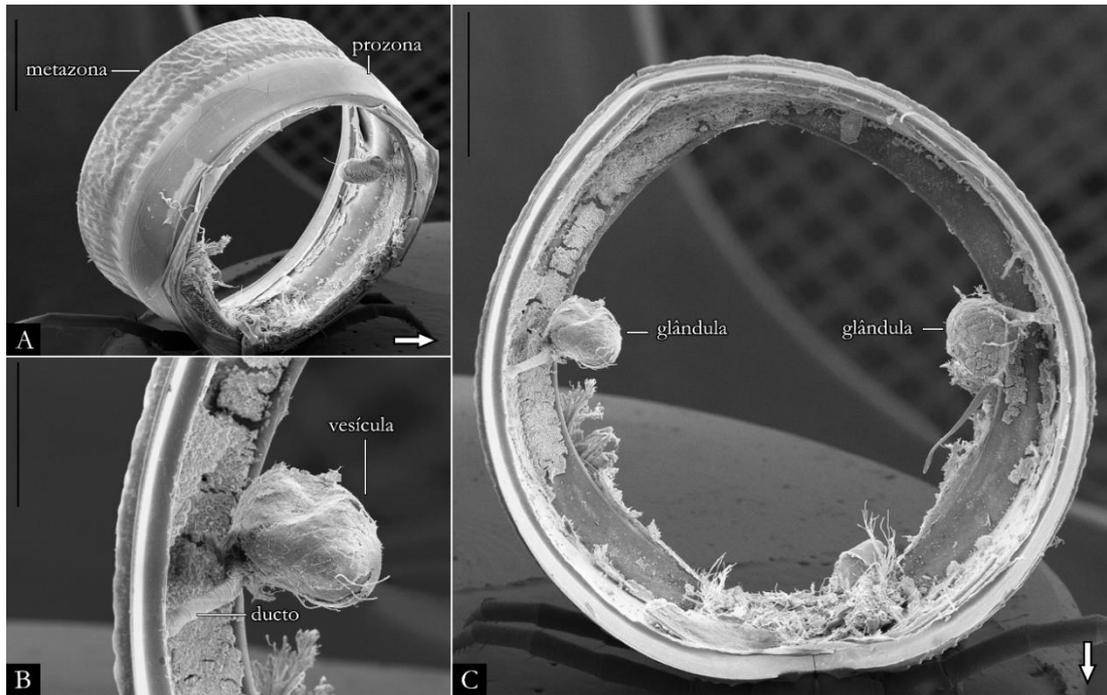


Figura 23. Anéis do meio do corpo e glândula repugnante de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ): A) Vista lateral; B) Detalhe da glândula repugnante; C) Anel em vista transversal. **Barra de escala:** A, C, 1 mm; B, 500 μ m.

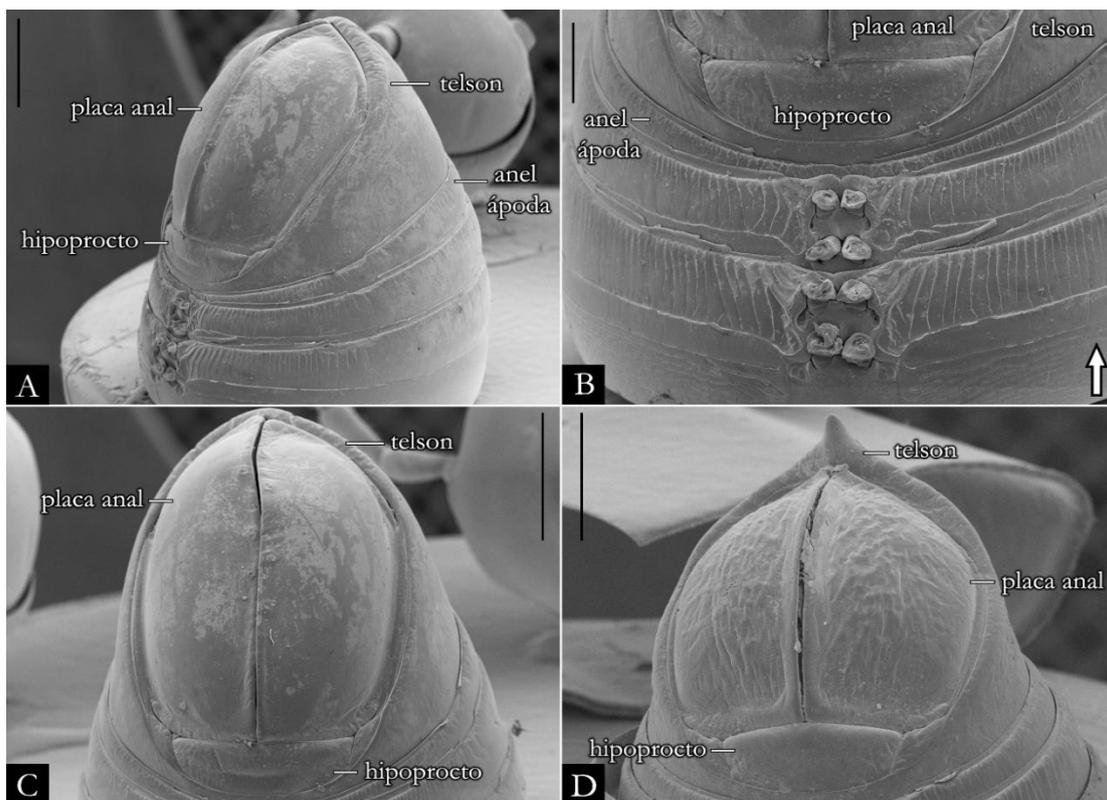


Figura 24. Anéis posteriores: A-C) *P. robsoni* (IBSP 3506); D) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A, C-D, 1 mm; B, 500 μ m.

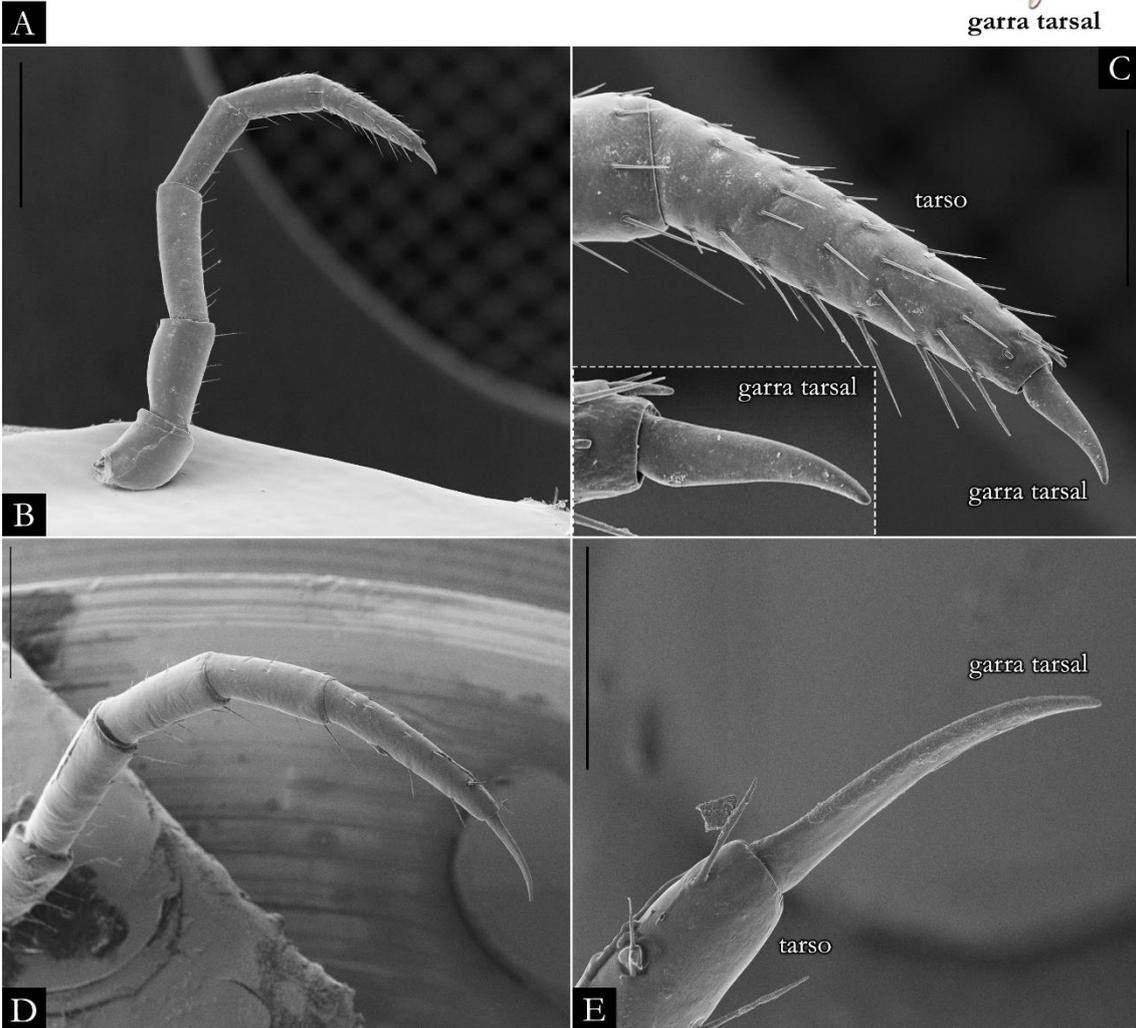
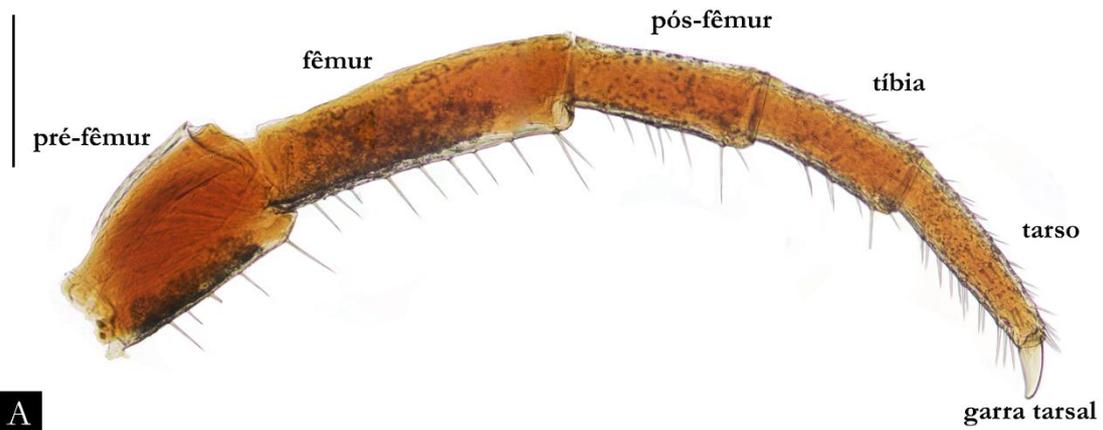


Figura 25. Pernas do meio do corpo: A) *P. microzoporus* (IBSP 3497); B-C) *P. robsoni* (IBSP 3526); D-E) *P. strinatii* (IBSP 7633). **Barra de escala:** A, D, 500 µm; B, 1 mm; C, 300 µm; E, 200 µm.

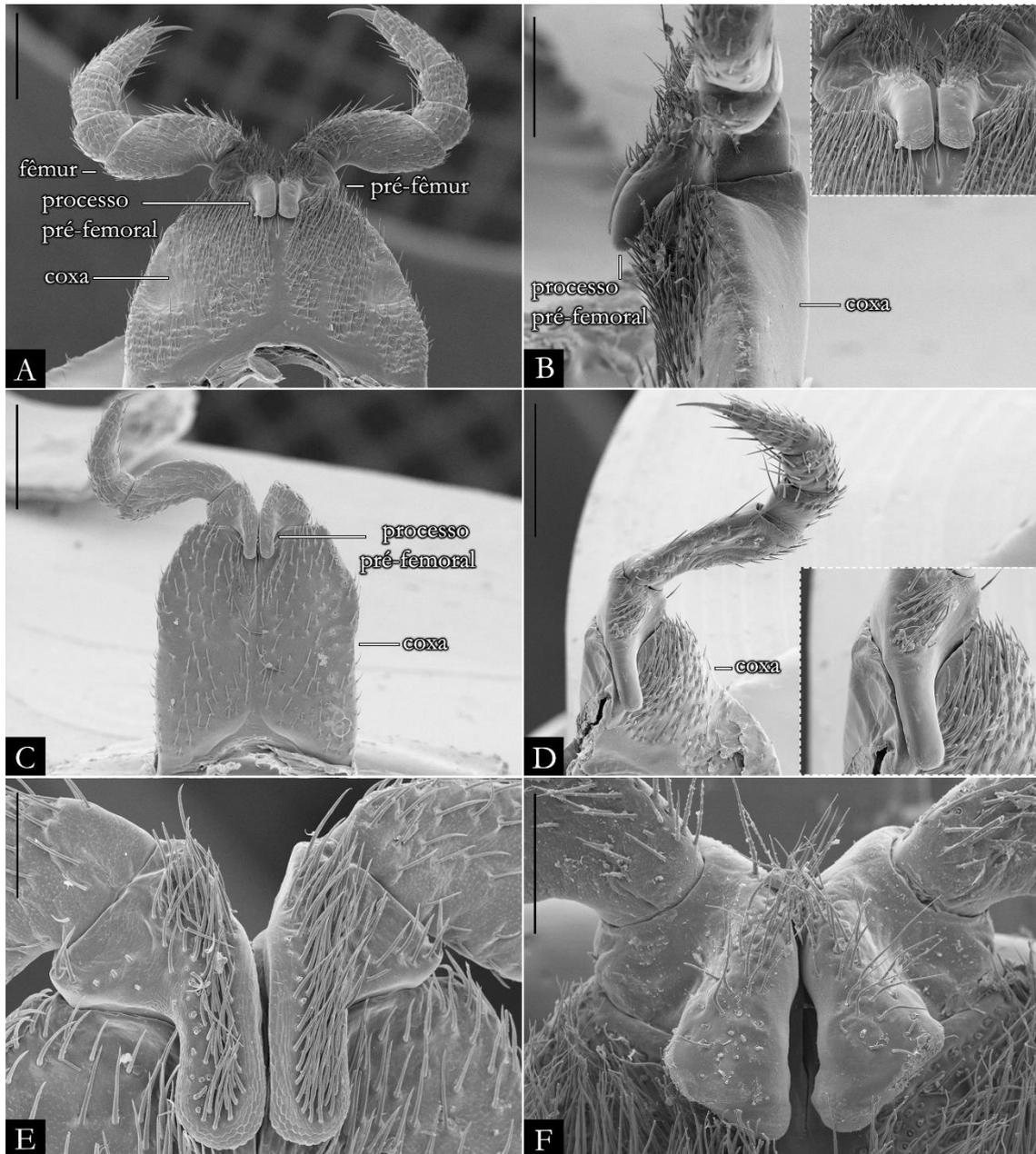


Figura 26. Primeiro par de pernas de machos: A) *P. caatinga* (IBSP 2180); B) *P. microzoporus* (IBSP 3526), detalhe do processo de *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. halophila* (IBSP 1091); D) *P. rolamossa* (IBSP 7772); E) *P. maritima* (IBSP 979); F) *P. erikae* (IBSP 7607). **Barra de escala:** A, C-D, 500 μm ; B, 300 μm ; E, 200 μm ; F, 300 μm .

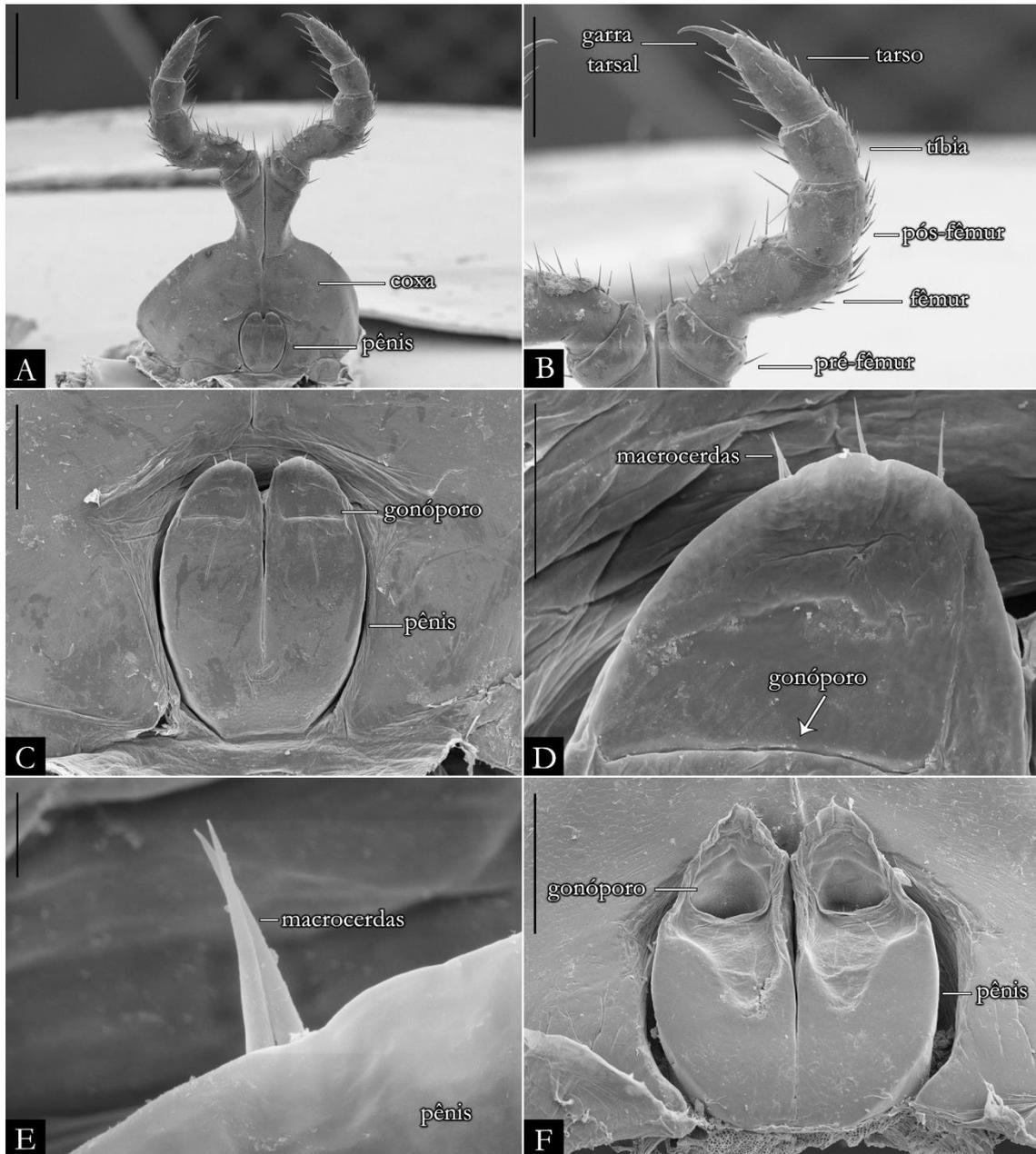


Figura 27. Segundo par de pernas e pênis de machos: A-E) *P. halophila* (IBSP); F) *P. sebastianus* (IBSP 50. **Barra de escala:** A-B, 500 μm ; C, F, 200 μm ; D, 50 μm ; E, 5 μm .

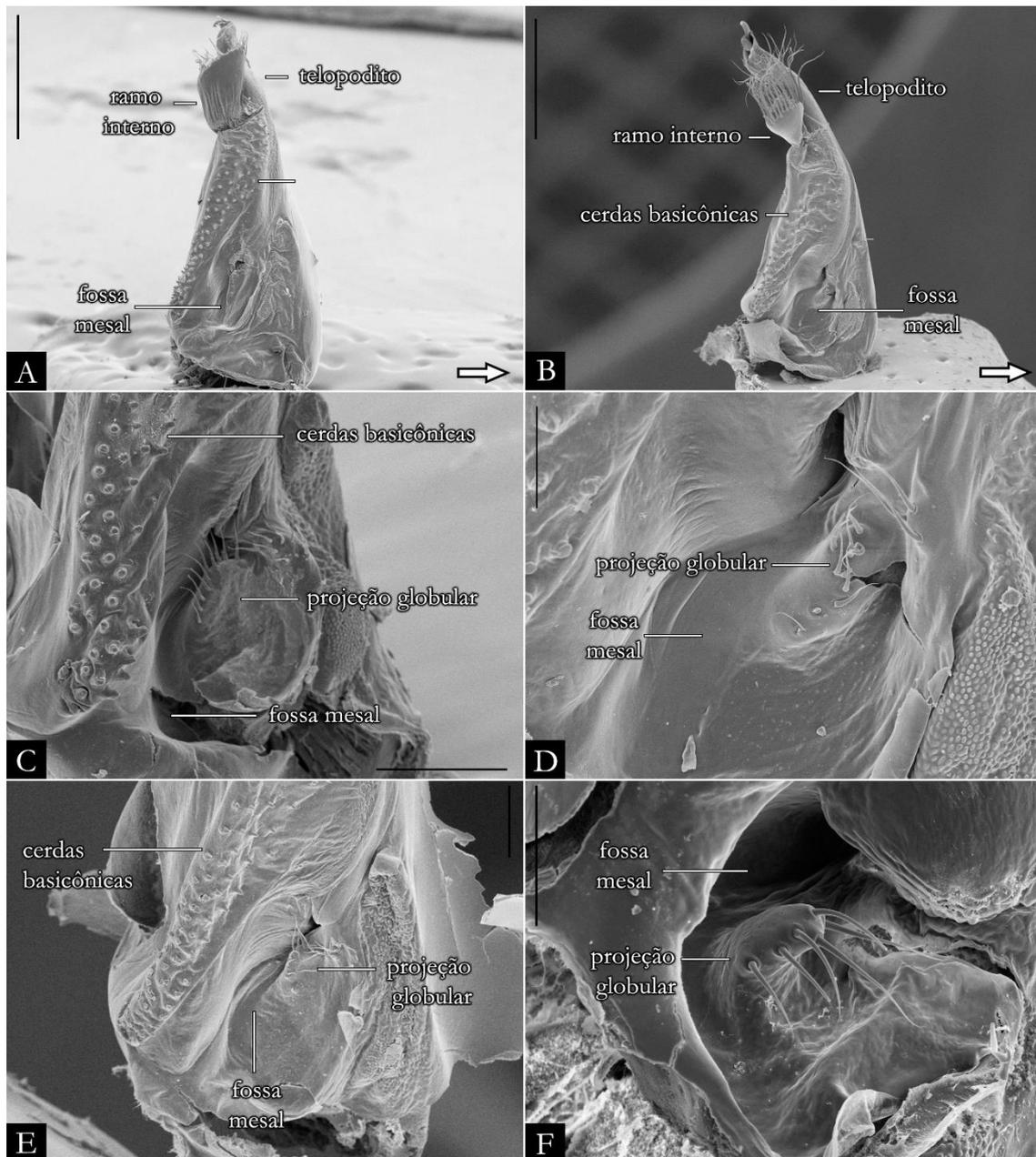


Figura 28. Gonópodos em vista mesal: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. maritima* (IBSP 979); C) Detalhe fossa mesal, *P. paulista* (IBSP 1908); D) Detalhe fossa mesal, *P. maritima* (IBSP 979); E) Detalhe fossa mesal, *P. halophila* (IBSP 1091); F) Detalhe fossa mesal, *P. spelaea* (IBSP 6071). **Barra de escala:** A-B, 500 μm ; C, F, 200 μm ; D-E, 100 μm .

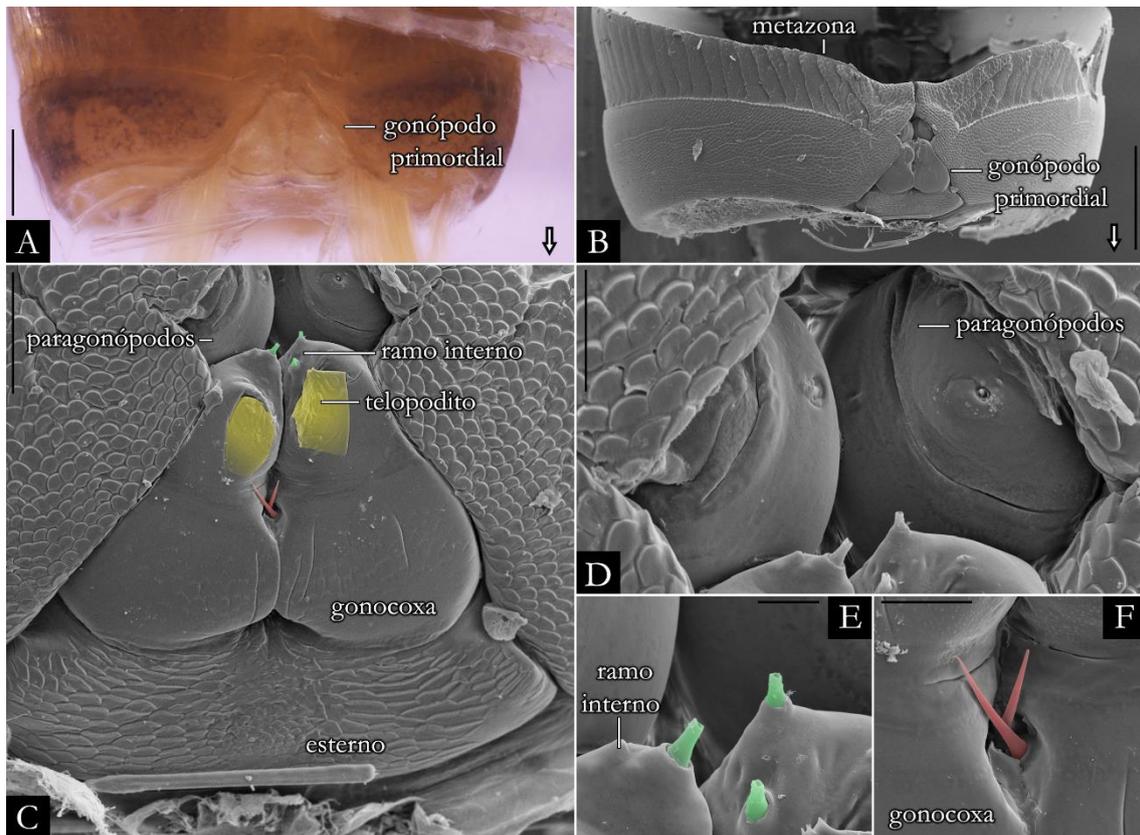


Figura 29. Ontogenia dos gonópodos de *Pseudonannolene microzoporus* (IBSP): A-B) Sétimo anel corpóreo com gonópodos primordiais, vista ventral; C) Gonópodos primordiais, telopodito destacado em amarelo, vista ventral; D) Detalhe dos paragonópodos (= oitavo par de pernas); E) Cerdas do ramo interno no gonópodo primordial; F) Macrocerda em vermelho na gonocoxa do gonópodo primordial. **Barra de escala:** A-B, 500 μm; C, 200 μm; D, 40 μm; E, 10 μm; F, 20 μm.

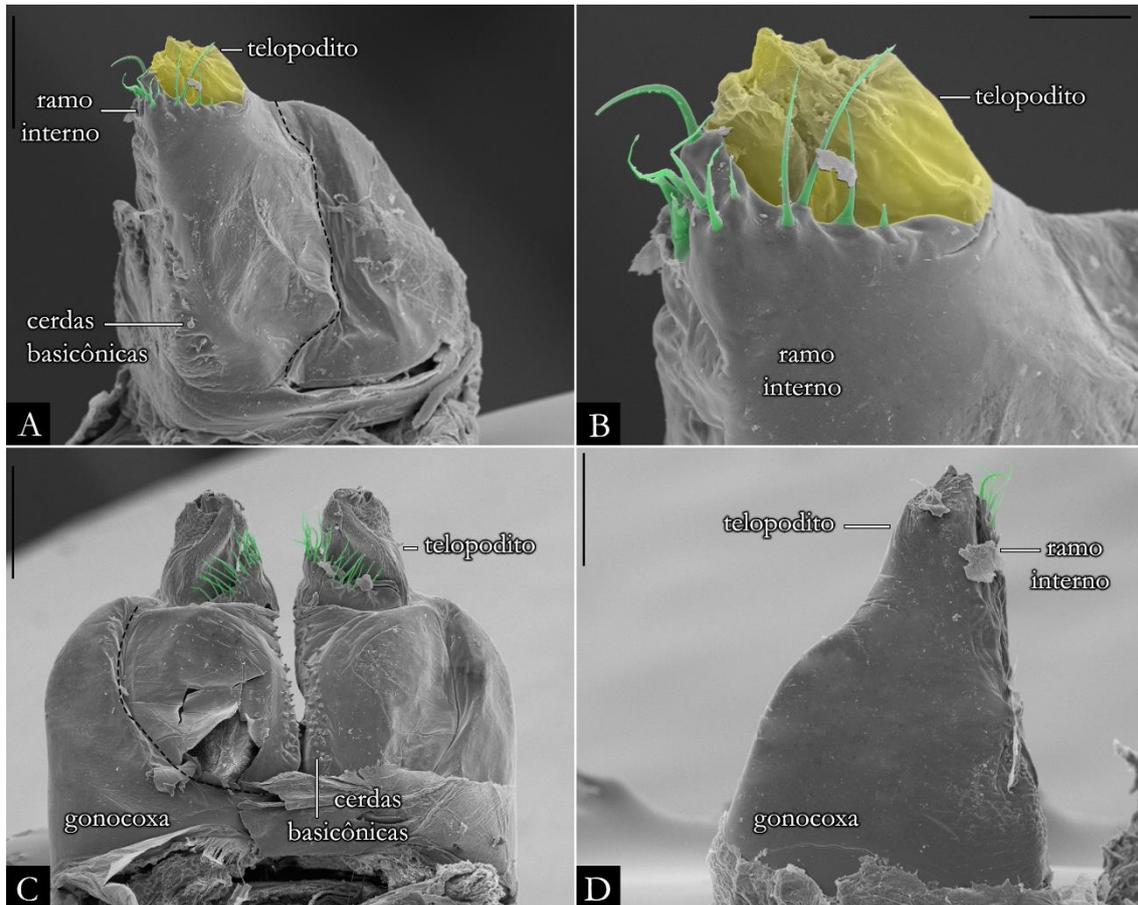


Figura 30. Ontogenia dos gonópodos de *Pseudonannolene microzoporus* (IBSP): A-B) Gonópodo imaturo esquerdo, cerdas do ramo interno destacadas em verde e telopodito em amarelo; C) Gonópodos pré-adulto em estágio avançado, vista posterior; D) Gonópodo pré-adulto esquerdo em estágio avançado, vista anterior. **Barra de escala:** A, 100 μm ; B, 20 μm ; C, 200 μm ; D, 100 μm .

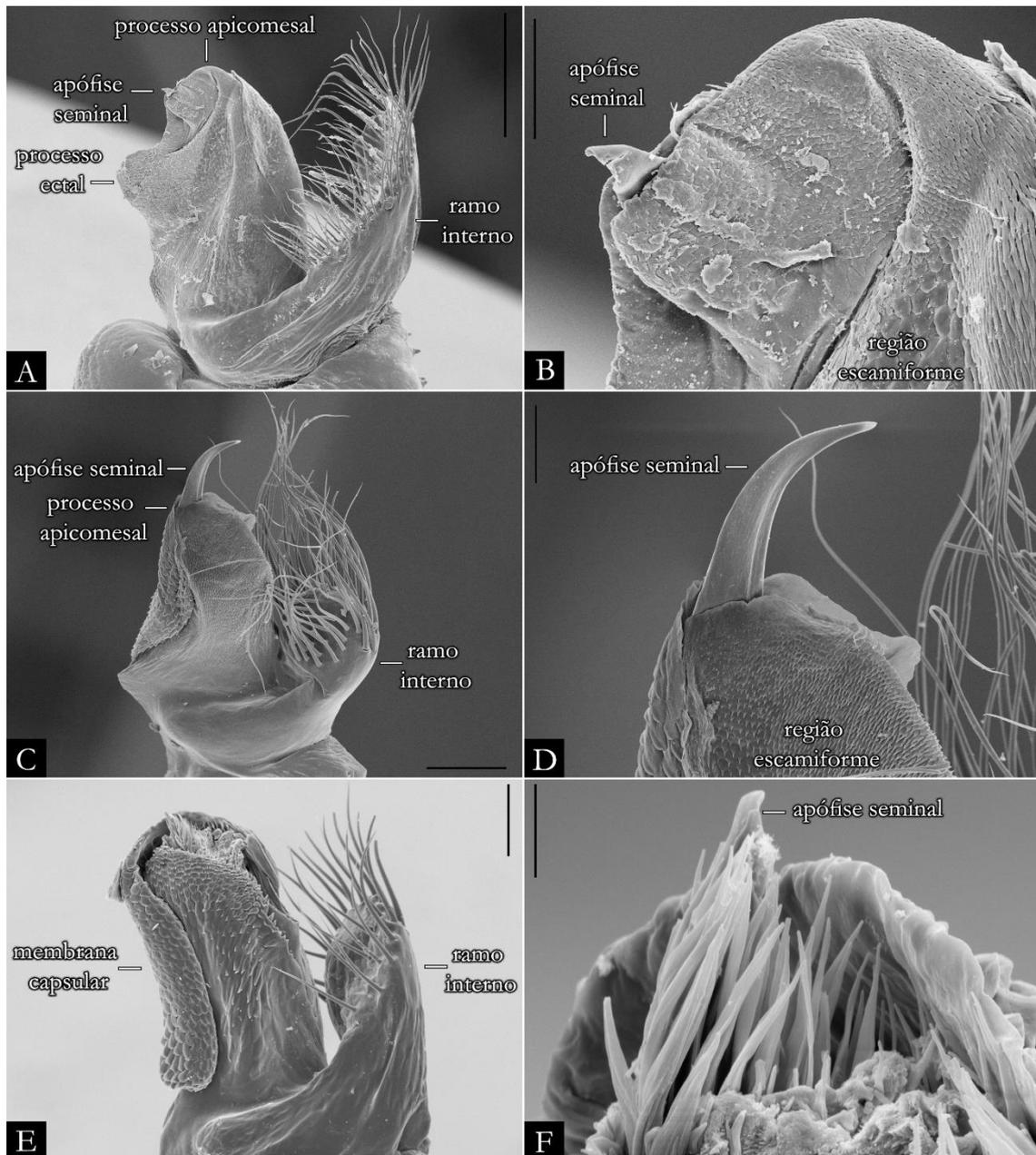


Figura 31. Telopoditos dos gonópodos em vista mesal: A) *P. microzoporius* (IBSP 5733); B) Detalhe da região apical, *P. microzoporius* (IBSP 5733); C) *P. maritima* (IBSP 979); D) Detalhe da região apical, *P. maritima* (IBSP 979); E) *P. spelaea* (IBSP 6071); F) Detalhe da região apical, *P. spelaea* (IBSP 6071). **Barra de escala:** A, 300 μm ; B, E, 50 μm ; C-D, 100 μm ; F, 200 μm .

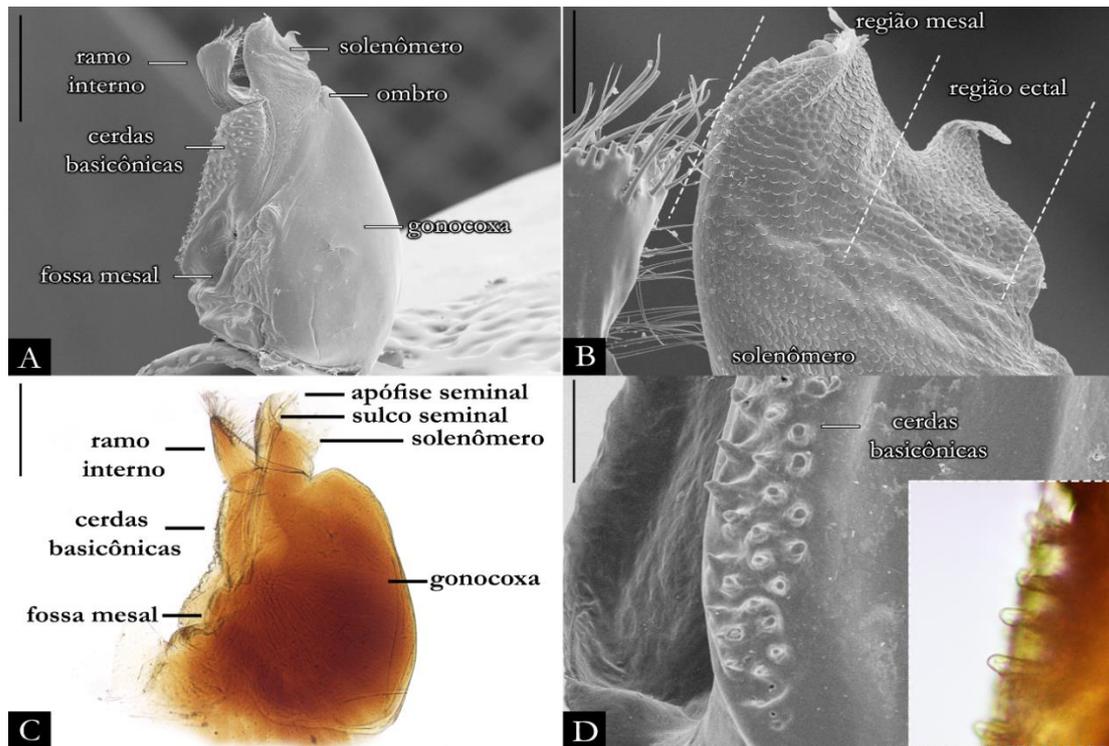


Figura 32. Gonópodo em vista anterior: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) Telopodito, *P. caatinga* (IBSP 2166); C) *P. microzoporus* (IBSP 3497); D) Gonocoxa, *P. microzoporus* (IBSP 5733). Detalhe das cerdas basicônicas. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D, 100 μ m.

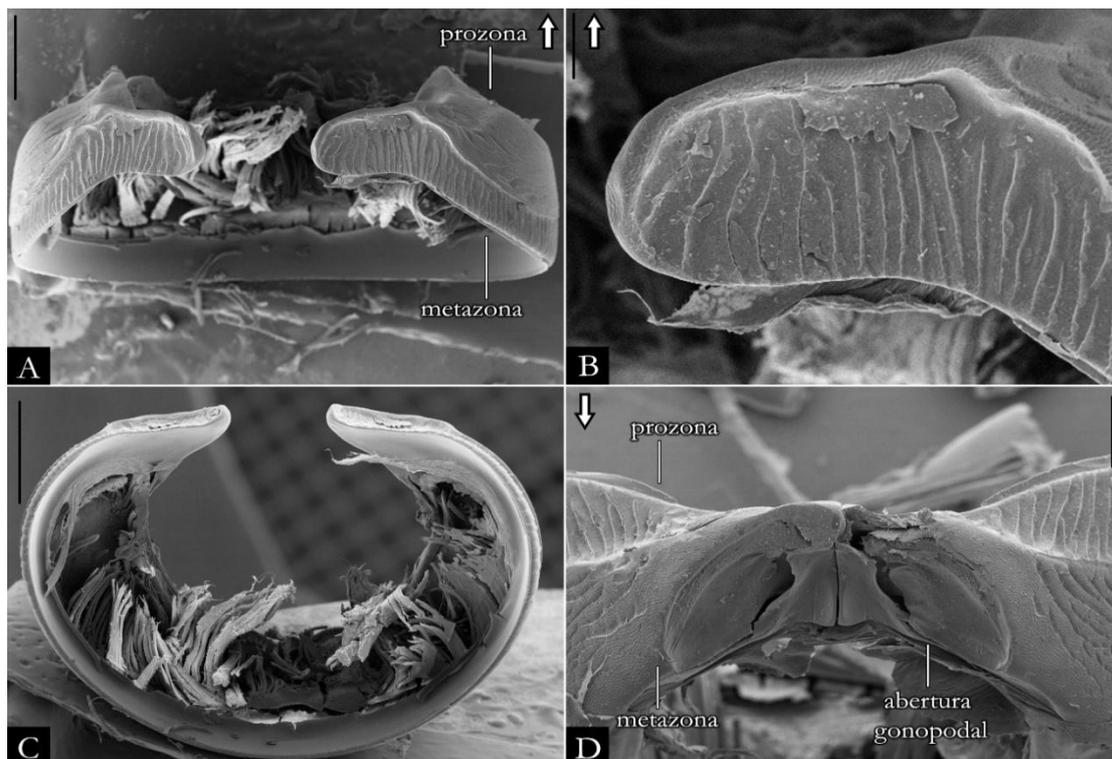


Figura 33. Anéis anteriores de *Pseudonannolene erikae* (IBSP 7607): A-B) Em vista ventral; C) Em vista transversal; D) Detalhe do sétimo anel corpóreo com a abertura dos gonópodos. **Barra de escala:** A, C-D, 1 mm; B, 200 μ m.

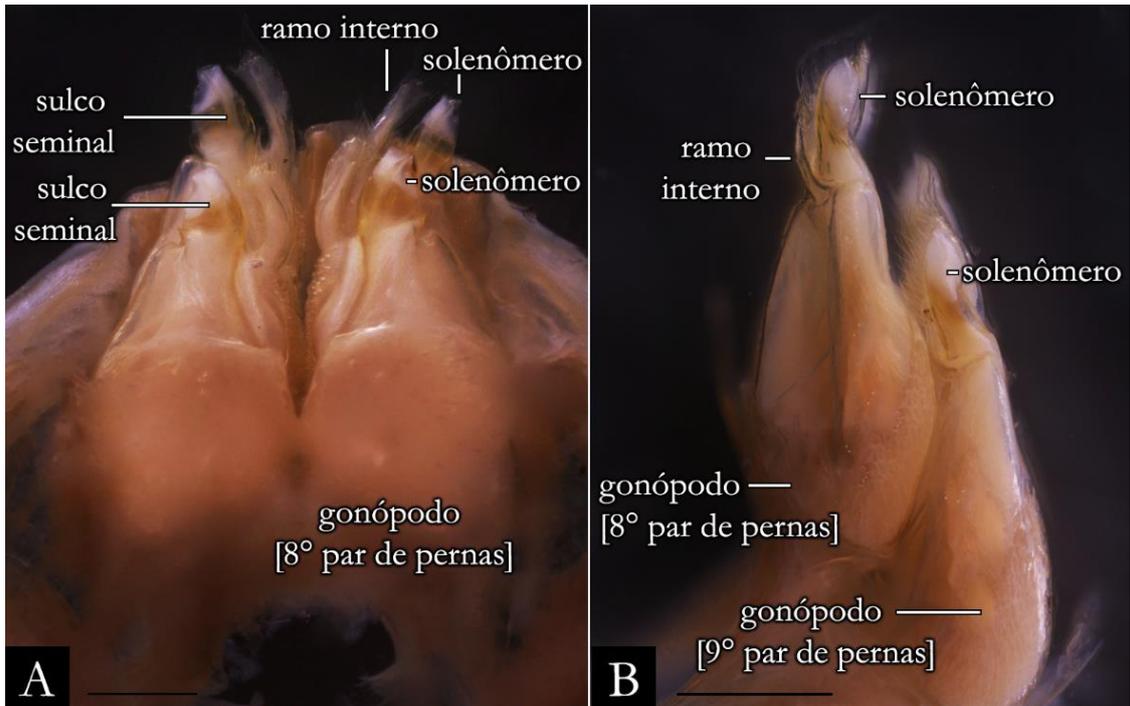


Figura 34. Gonópodos duplicados em *Pseudonannolene robsoni* (ISLA): A) Em vista anterior; B) Em vista ectal. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

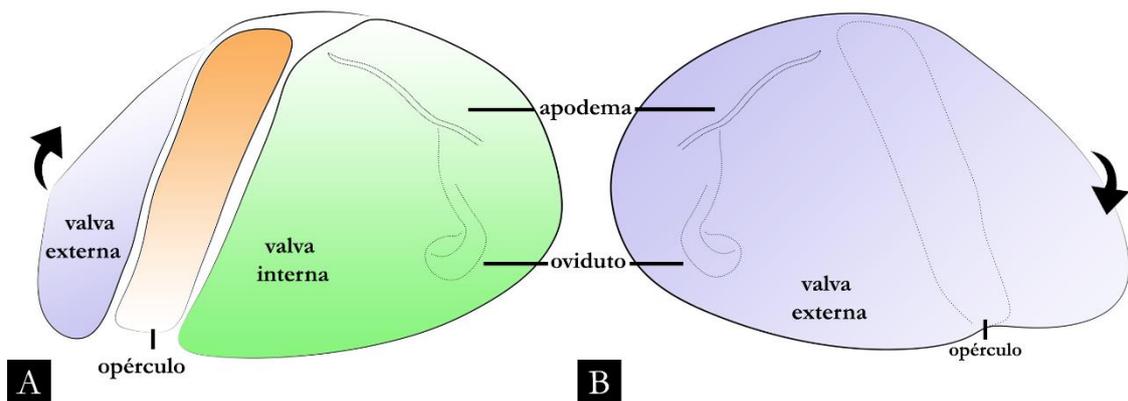


Figura 35. Desenho esquemático da vulva esquerda de *Pseudonannolene*: A) Em vista posterior; B) Em vista anterior.

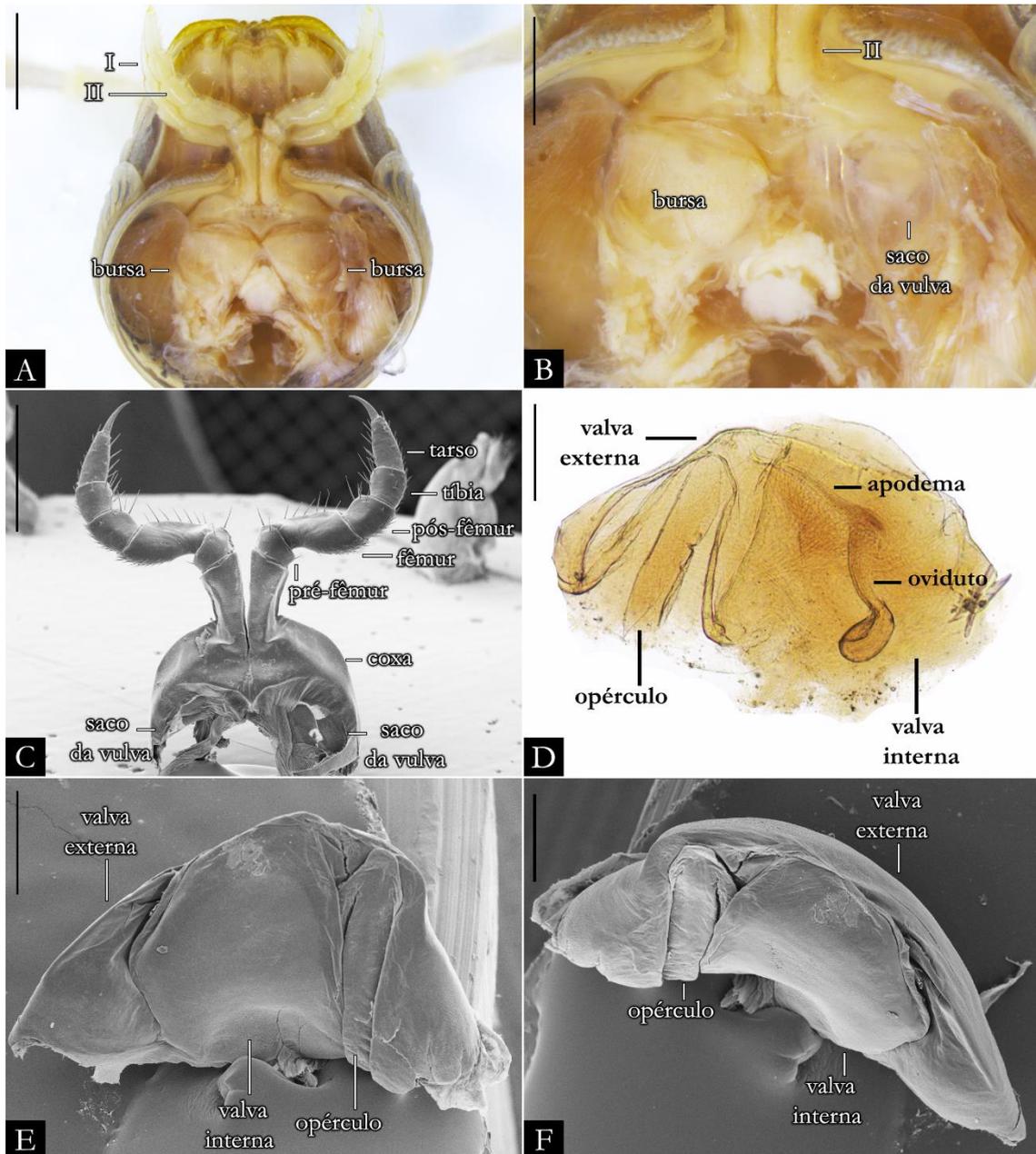


Figura 36. Estruturas sexuais de fêmeas: A) Segmentos anteriores em vista posterior, *P. microzoporus* (IBSP 3497); B) Detalhe do segundo par de pernas, *P. microzoporus* (IBSP 3497); C) Segundo par de pernas, *P. robsoni* (IBSP 3504); D) Vulva esquerda, *P. microzoporus* (IBSP 3497); E-F) Vulva direita, *P. robsoni* (IBSP 3504). **Barra de escala:** A, C, 1 mm; B, D, 500 μ m; E, 250 μ m; F, 200 μ m.

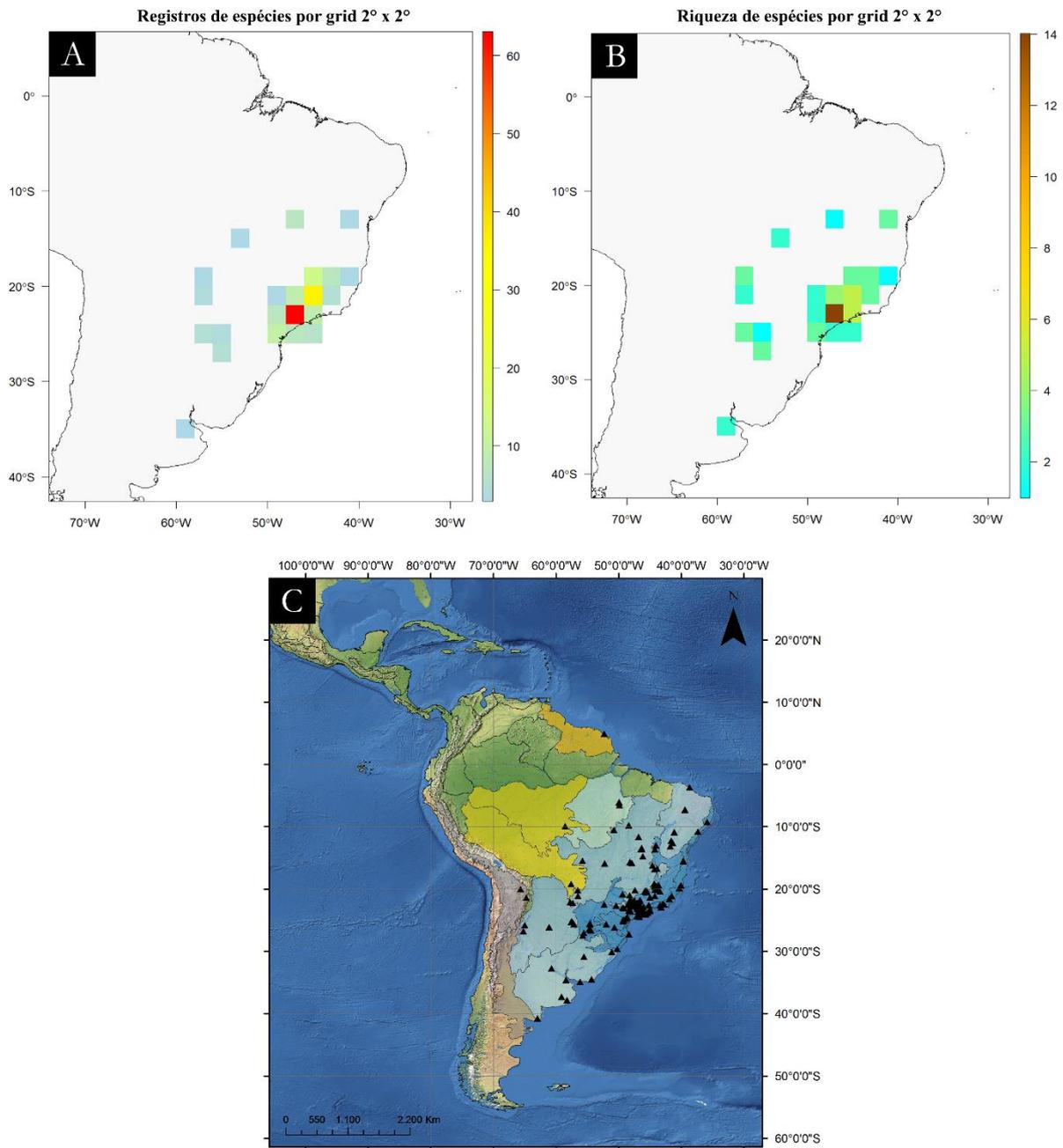


Figura 37. Distribuição de *Pseudonannolene*: A) Pontos de ocorrências de espécies; B) Riqueza de espécies; C) Distribuição das espécie por províncias biogeográficas. Cores representam a divisão biogeográfica da região Neotropical (cf. Morrone 2014; Löwenberg-Neto 2014). Laranja, Domínio Brasileiro Boreal; Amarelo, Domínio Brasileiro Sul; Azul, Subregião do Chaco.

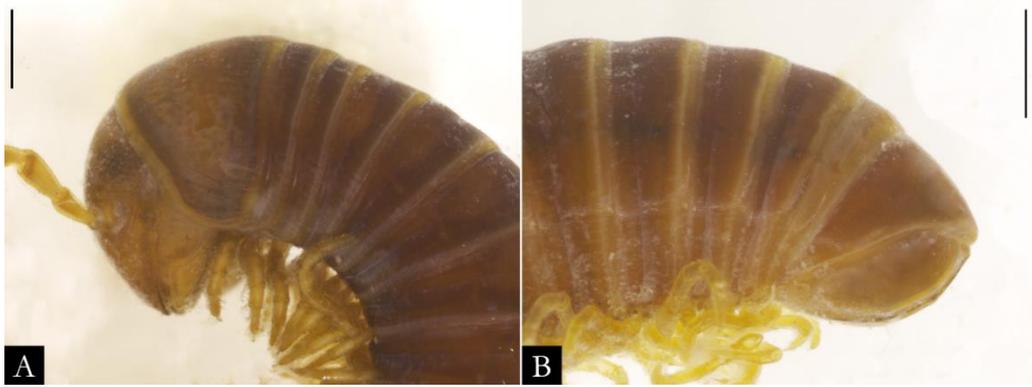


Figura 38. *Pseudonannolene albiventris* macho (MZSP 1007), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A, 100 µm; B, 1 mm.

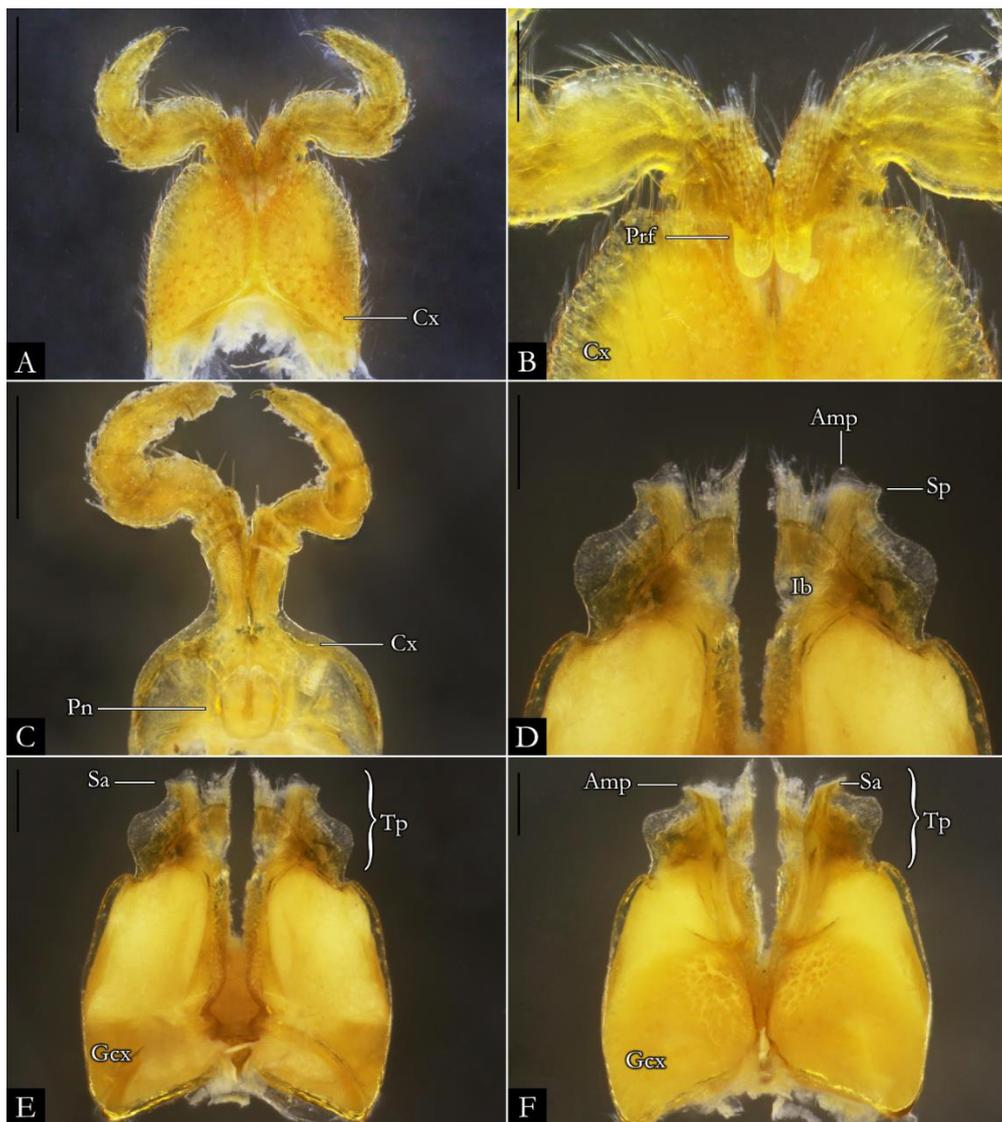


Figura 39. *Pseudonannolene albiventris* macho (MZSP 1007), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D-F, 200 µm.

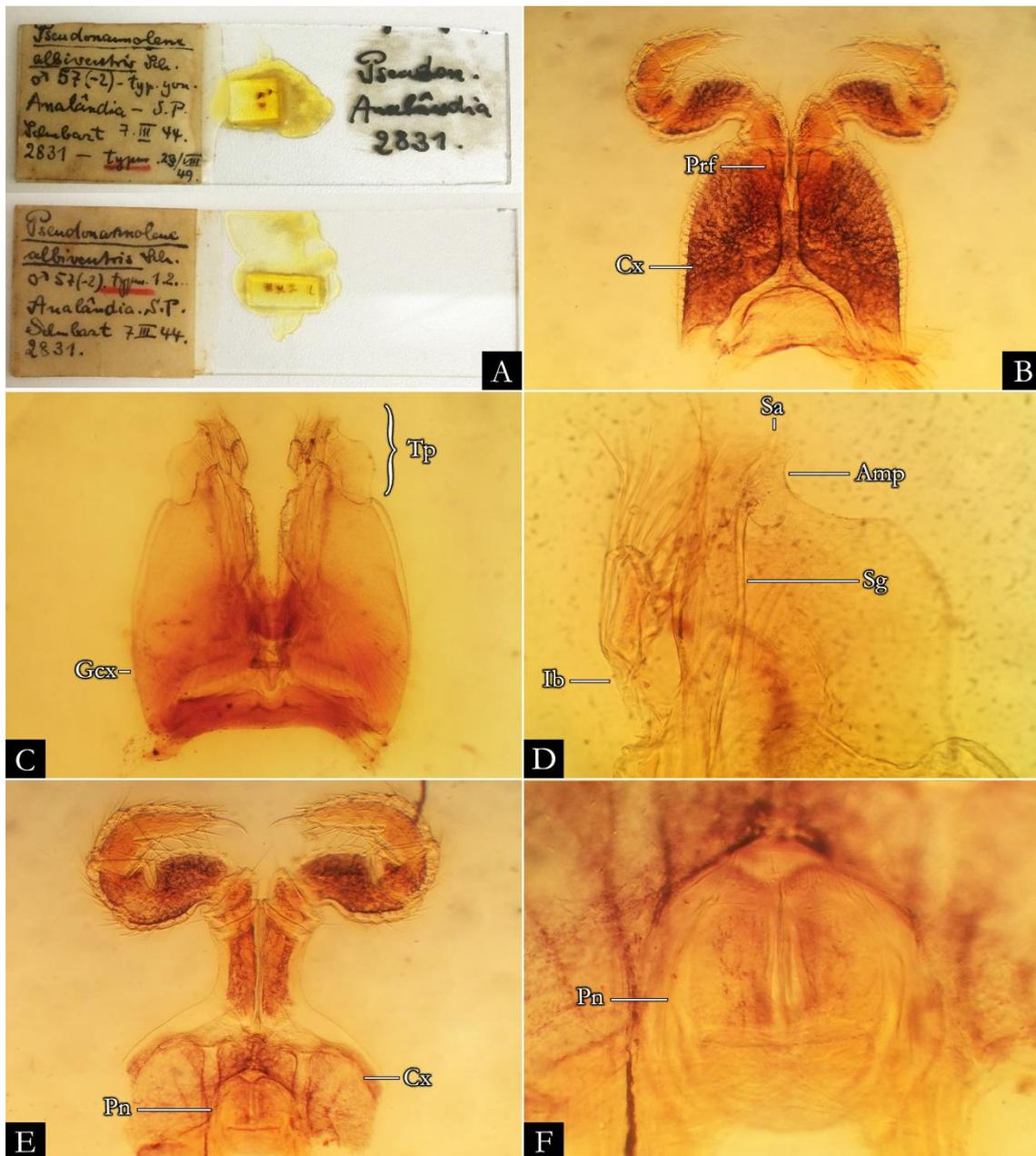


Figura 40. *Pseudonannolene albiventris* (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala.



Figura 41. *Pseudonannolene alegrensis* macho (MCN 626), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A, 500 μ m; B, 1 mm.

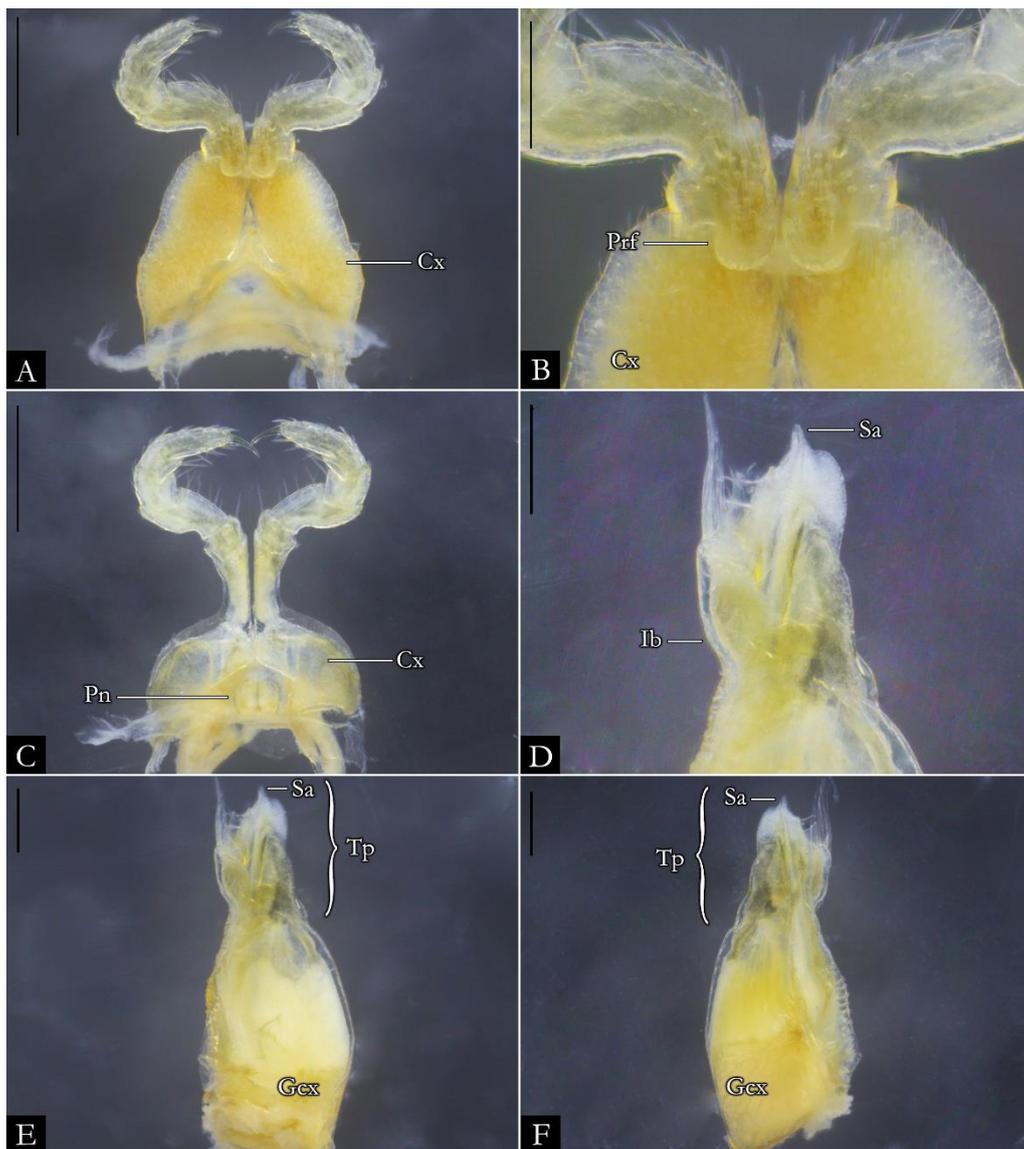


Figura 42. *Pseudonannolene alegrensis* macho (MCN 626), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D-F, 200 μ m.



Figura 43. *Pseudonannolene ambuatinga* fêmea (ISLA 2274), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A, 500 µm; B, 1 mm.

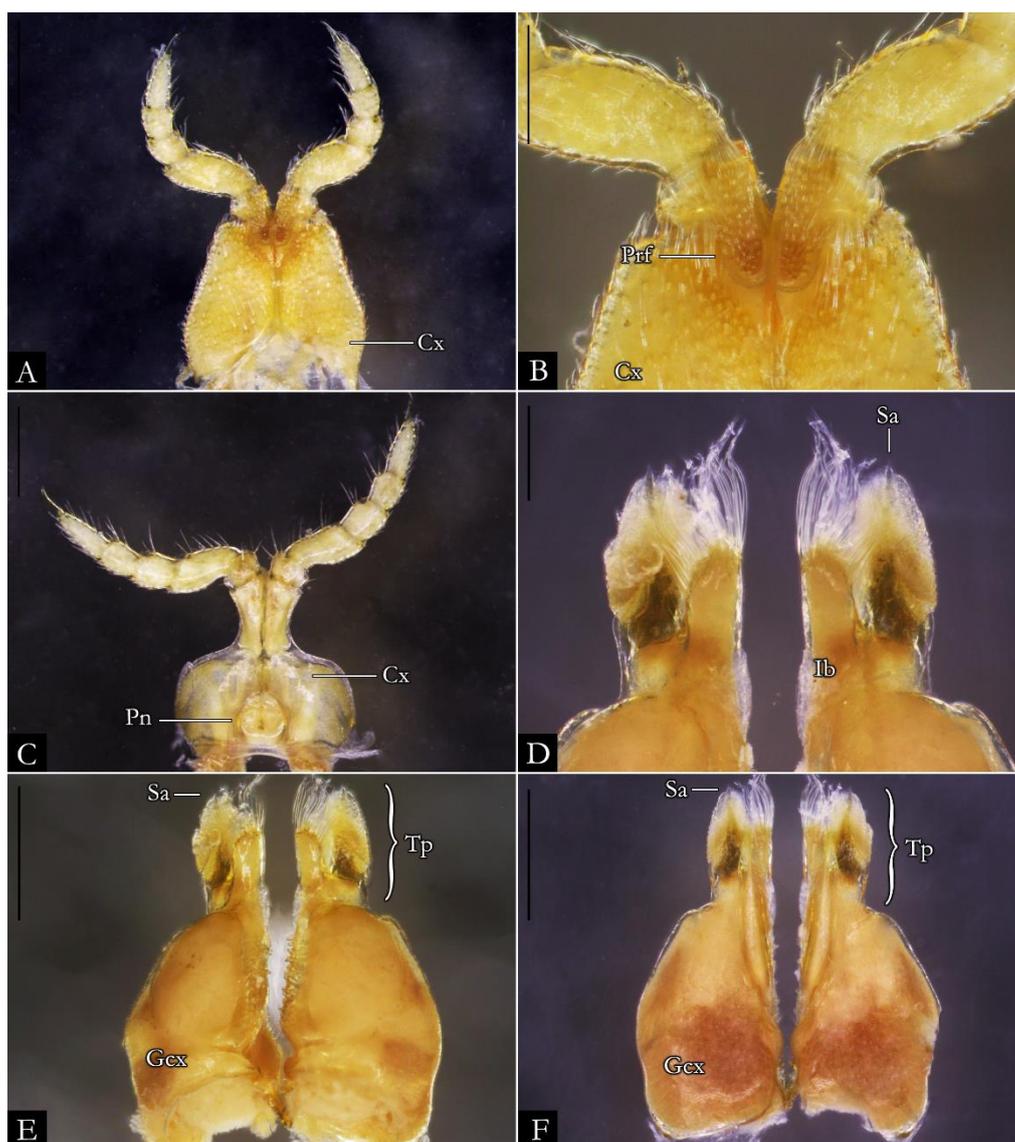


Figura 44. *Pseudonannolene ambuatinga* macho (IBSP 3442), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodio em vista posterior; F) Gonópodio em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F 500 µm; B, D, 200 µm.

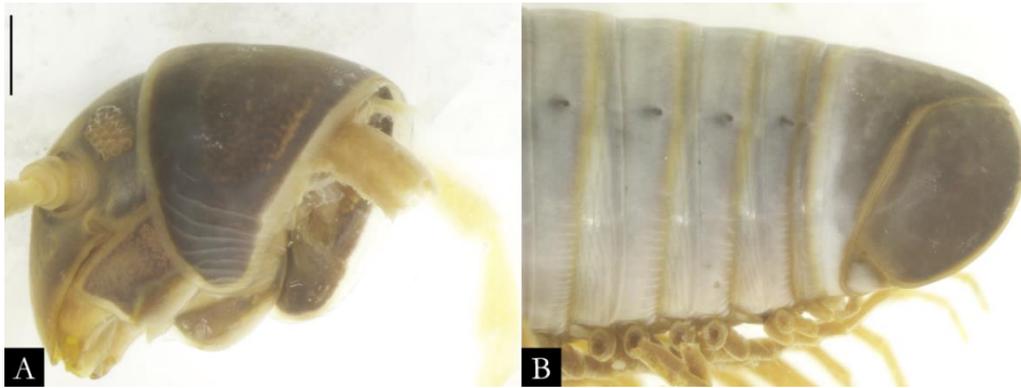


Figura 45. *Pseudonannolene anapophysis* macho (IBSP 5209), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

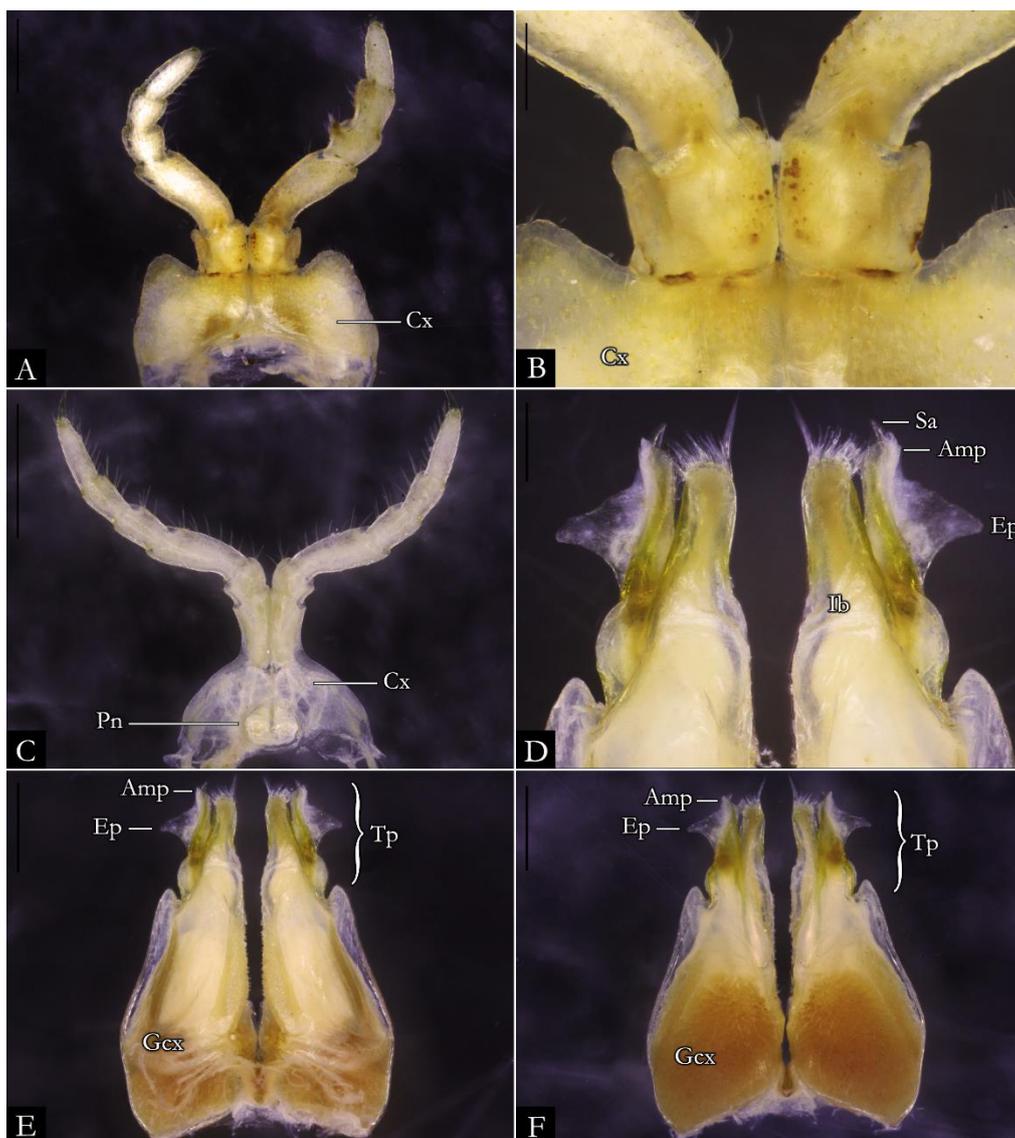


Figura 46. *Pseudonannolene anapophysis* macho (IBSP 5209), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopódio em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F 500 μ m; B, D, 200 μ m; C, 1 mm.

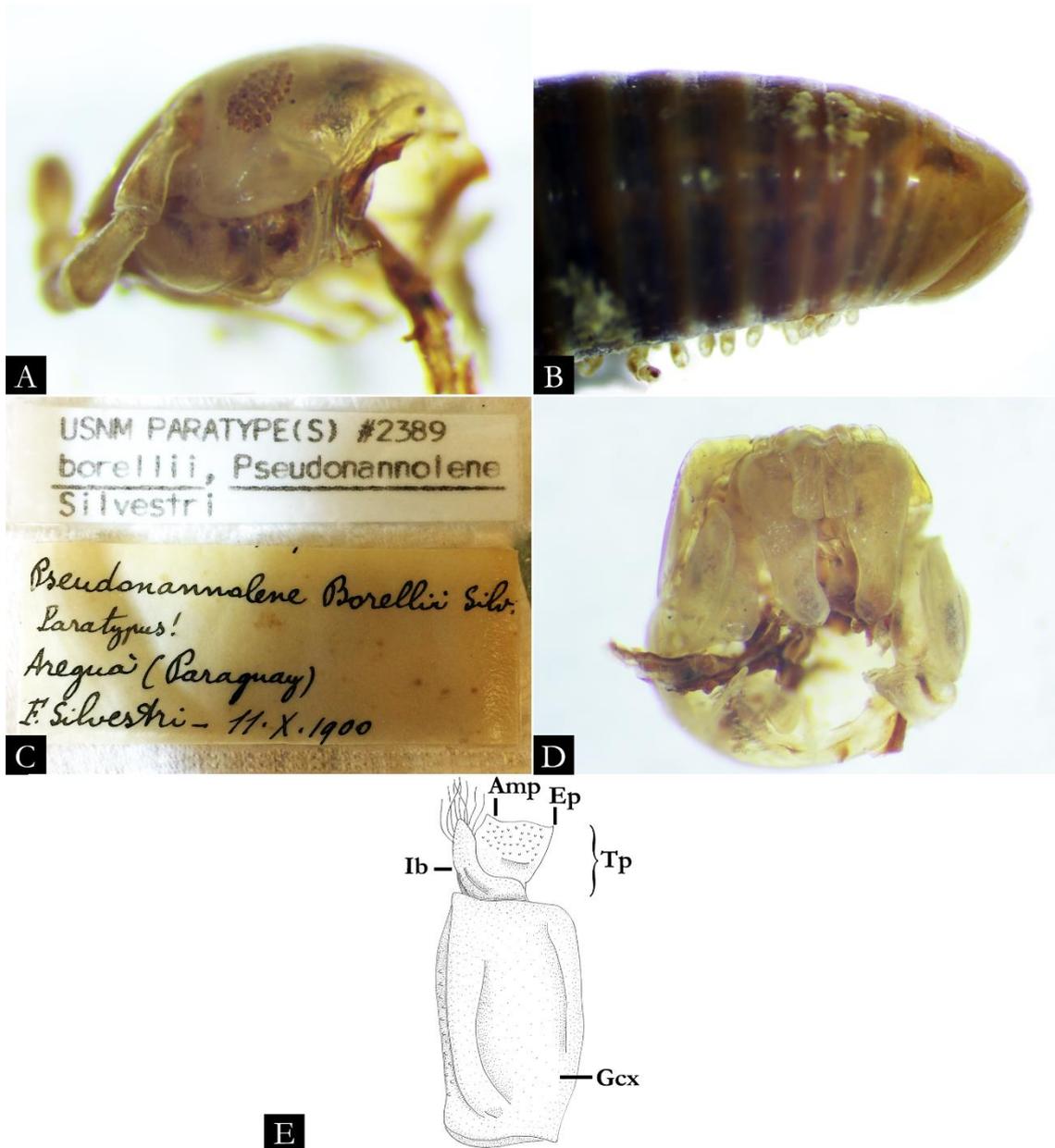


Figura 47. *Pseudonannolene borelli* fêmea (USNM 2389). A) Cabeça em vista lateral; B) Região posterior; C) Etiqueta original do topótipo (erroneamente determinada como parátipo por Silvestri); D) Gnatoquilário em vista ventral; E) Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895b: fig. 12). Imagens sem escala.

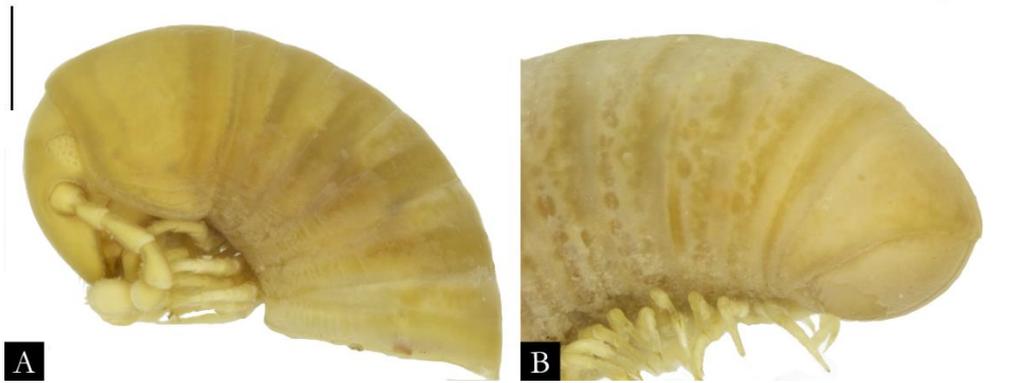


Figura 48. *Pseudonannolene bovei* macho (MCSN), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

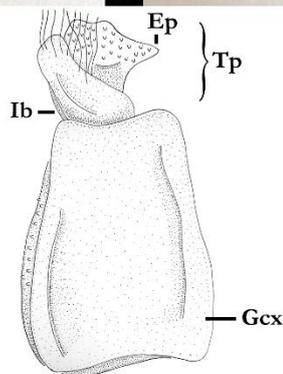


Figura 49. *Pseudonannolene bovei* macho (MCSN), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C-D) Etiqueta original; E) Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895a: fig. 9). **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

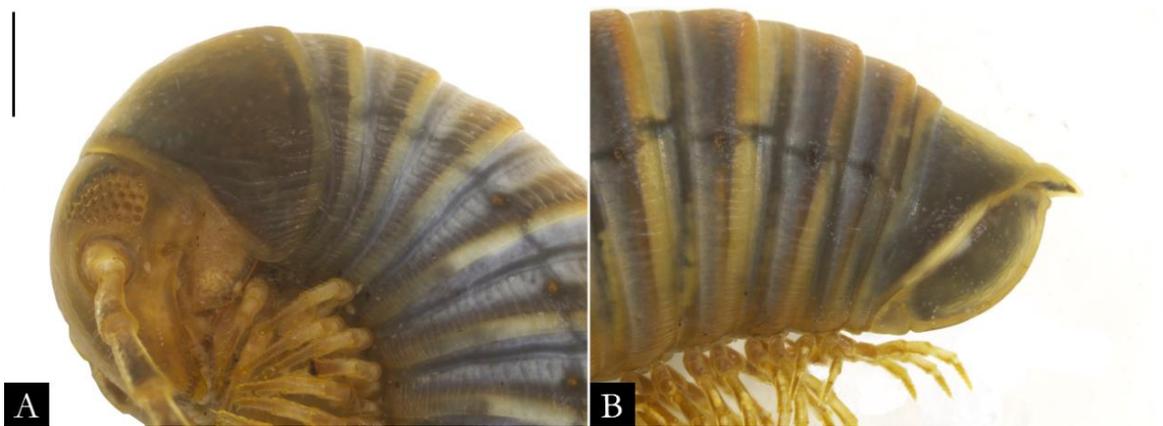


Figura 50. *Pseudonannolene buhrnheimi* fêmea (IBSP 2397), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 1 mm.

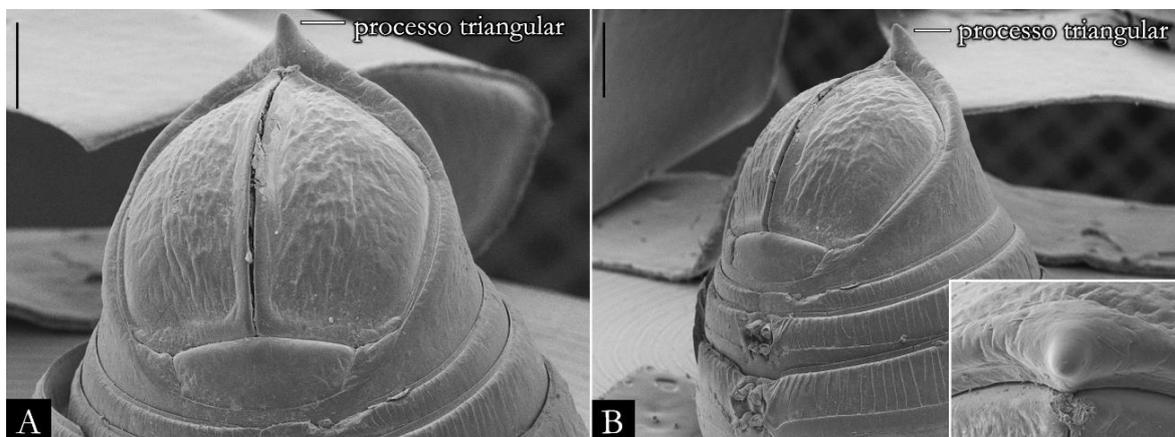


Figura 51. *Pseudonannolene buhrnheimi* fêmea (IBSP 2397), segmentos posteriores. A) Telson em vista ventral; B) Telson em vista lateral. Detalhe para o processo triangular. Barra de escala: A-B, 250 μ m.

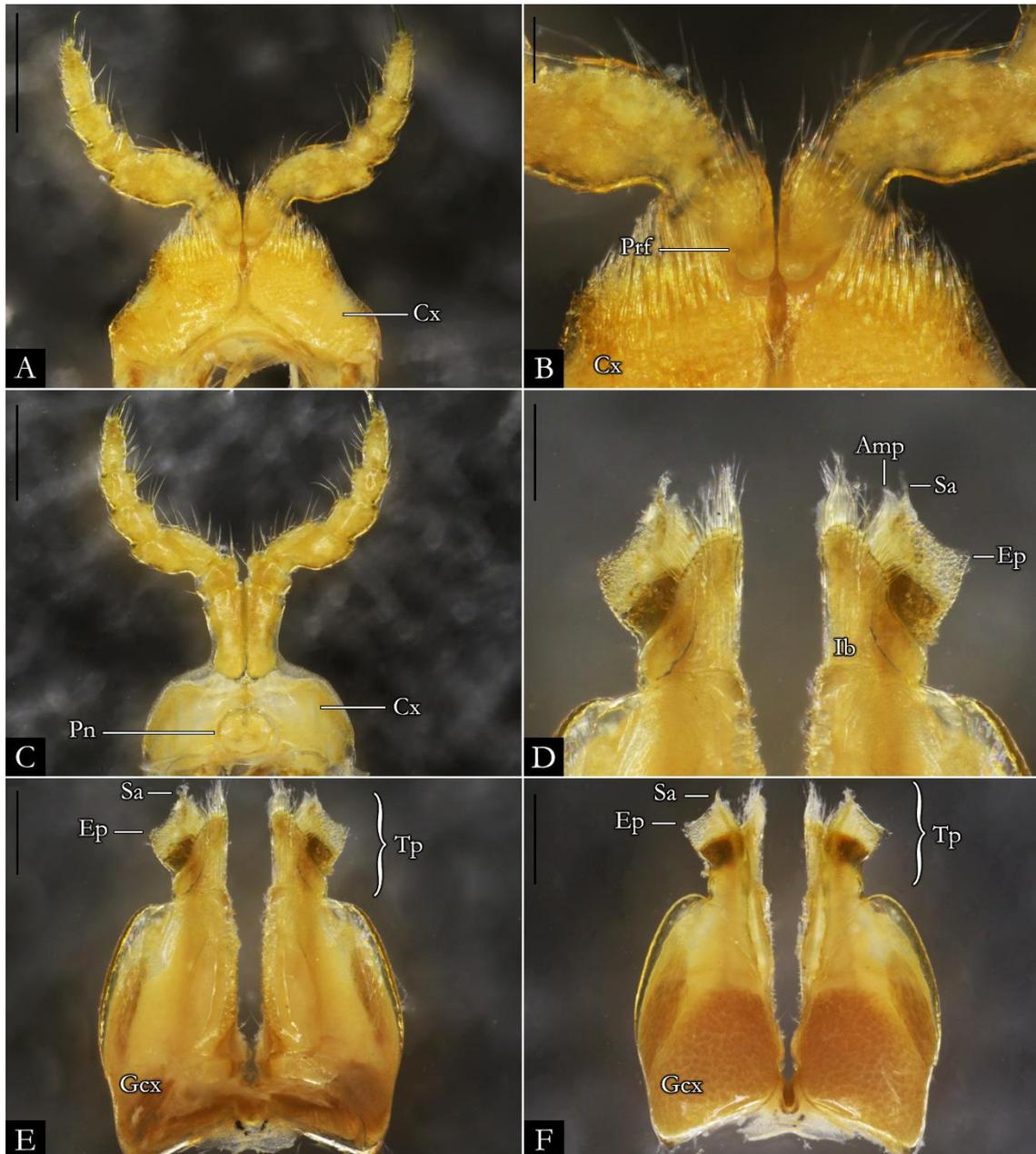


Figura 52. *Pseudonannolene buhrnheimi* macho (IBSP 2399), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μm ; B, D-F, 200 μm .

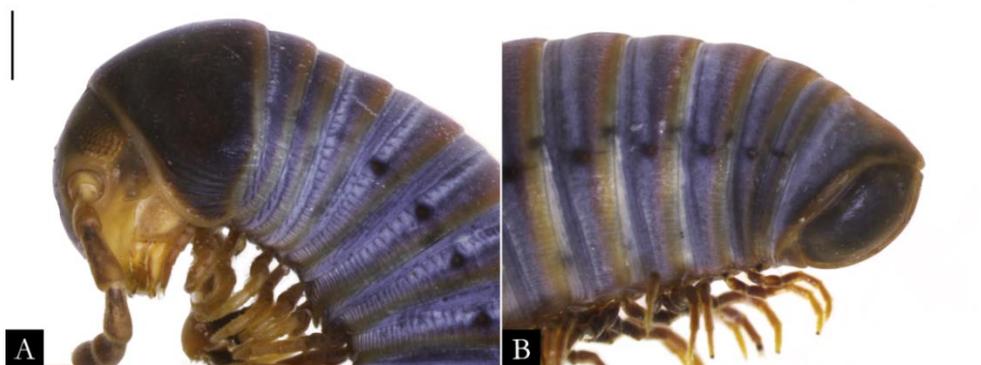


Figura 53. *Pseudonannolene caatinga* macho (IBSP 2178), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

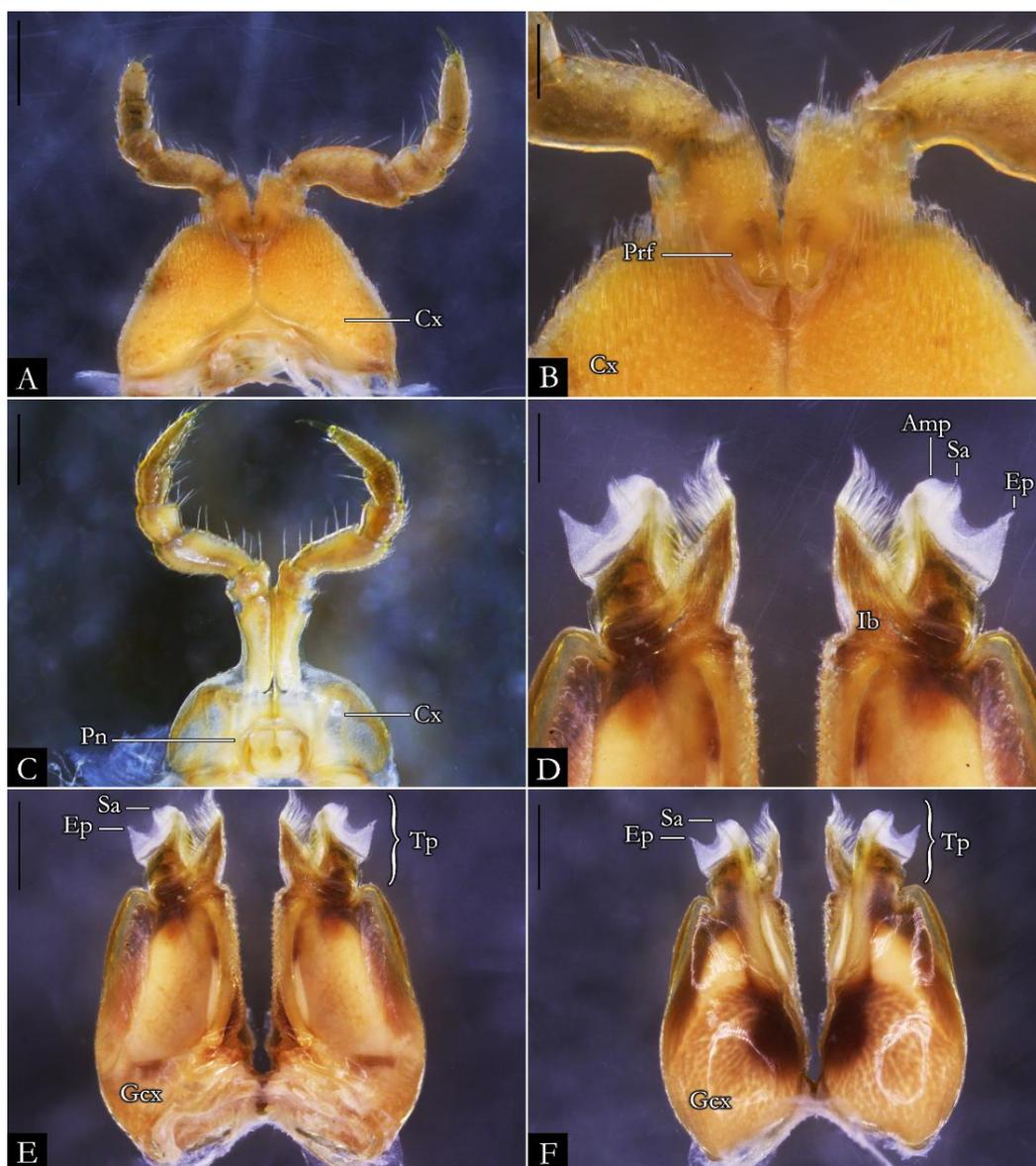


Figura 54. *Pseudonannolene caatinga* macho (IBSP 2166), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D-F, 200 µm.

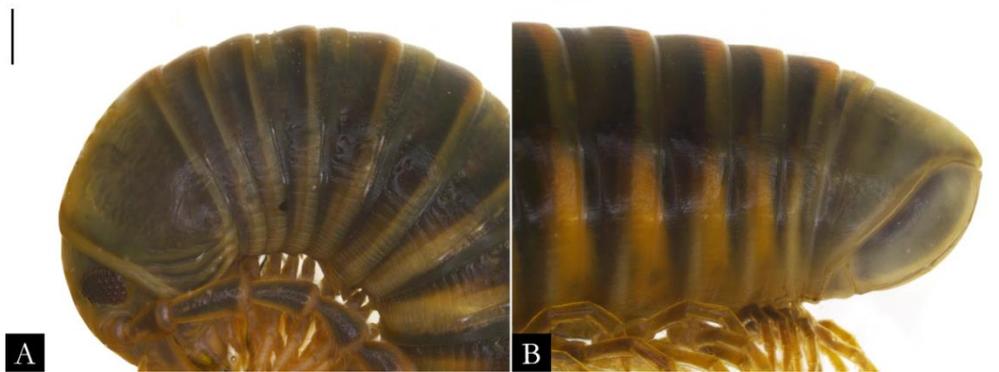


Figura 55. *Pseudonannolene callipyge* macho (IBSP 7619), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

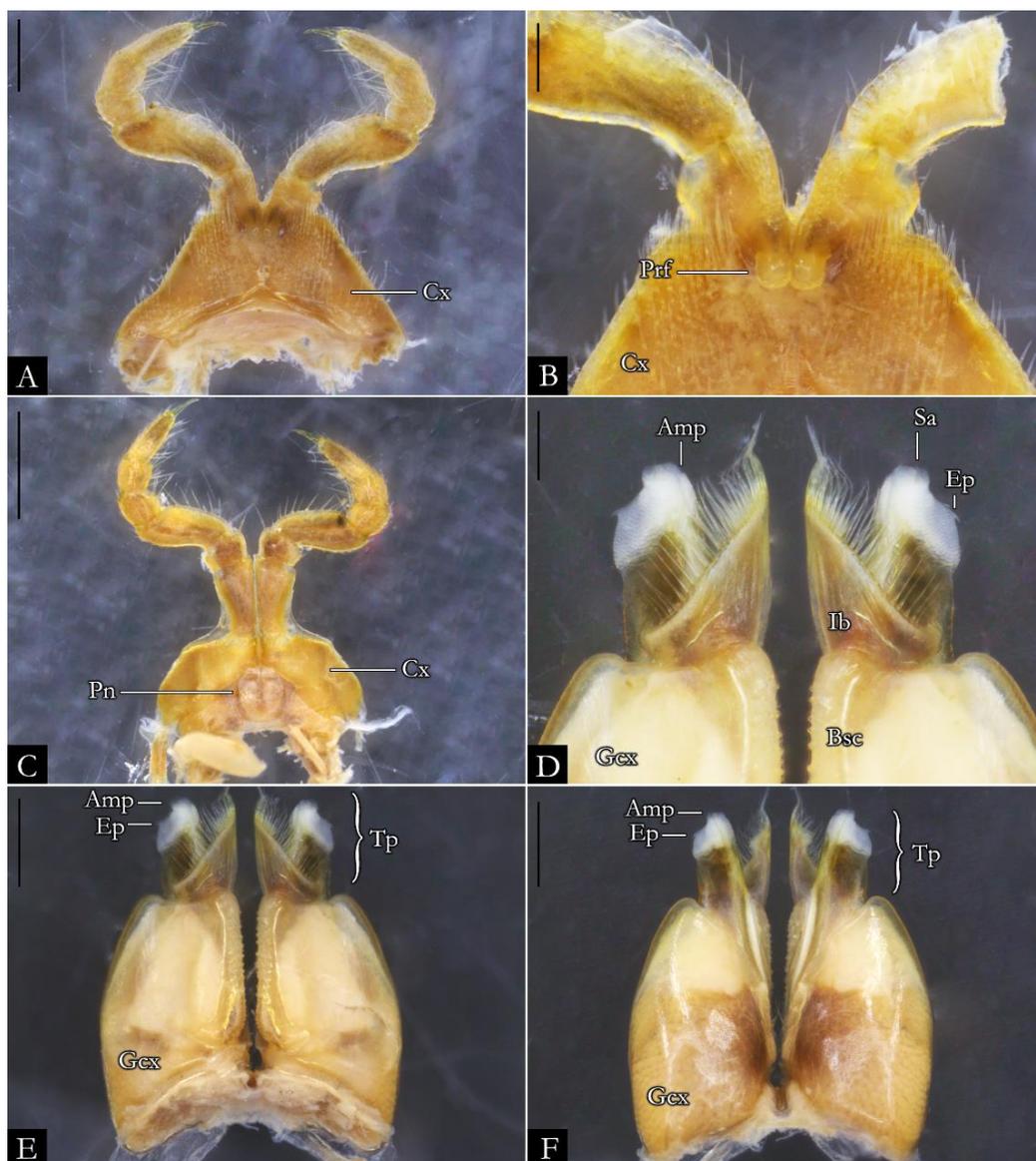


Figura 56. *Pseudonannolene callipyge* macho (IBSP 7615), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m, C, 1 mm.



Figura 57. *Pseudonannolene callipyge* (MZSP), material tipo. A-B) Etiqueta original; C) Região anterior; D) Primeiro par de pernas. **Barra de escala:** A, 1 mm; B, 500 μ m.

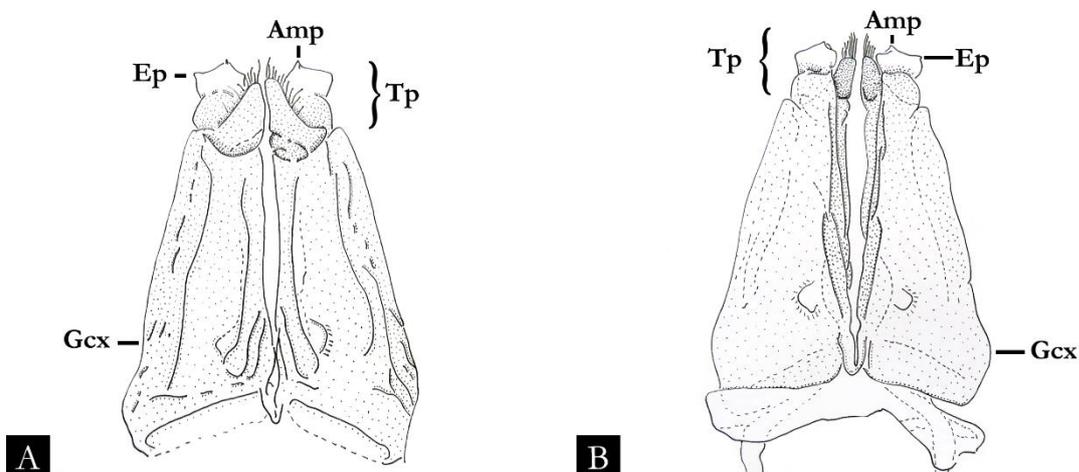


Figura 58. Desenho esquemático dos gonópodos de *Pseudonannolene caulleryi* (adaptado de Brölemann 1929: figs 24-25). A) Em vista posterior; B) Em vista anterior. Imagens sem escala.



Figura 59. *Pseudonannolene centralis* macho (USNM 2033), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Imagens sem escala.



Figura 60. *Pseudonannolene centralis* macho (USNM 2033), estruturas sexuais e material tipo. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito; E) Etiqueta original; F) Corpo em vista lateral e etiqueta original da fêmea (ZMB 2884). Imagens sem escala.

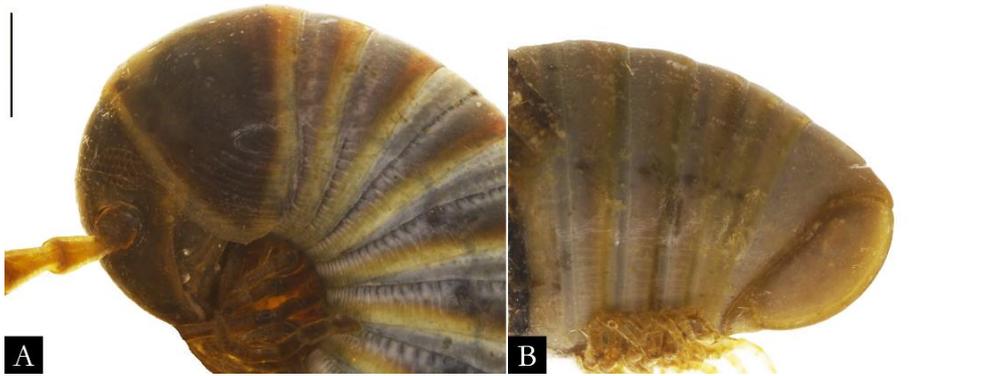


Figura 61. *Pseudonannolene curtipes* fêmea (MZSP 1022), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

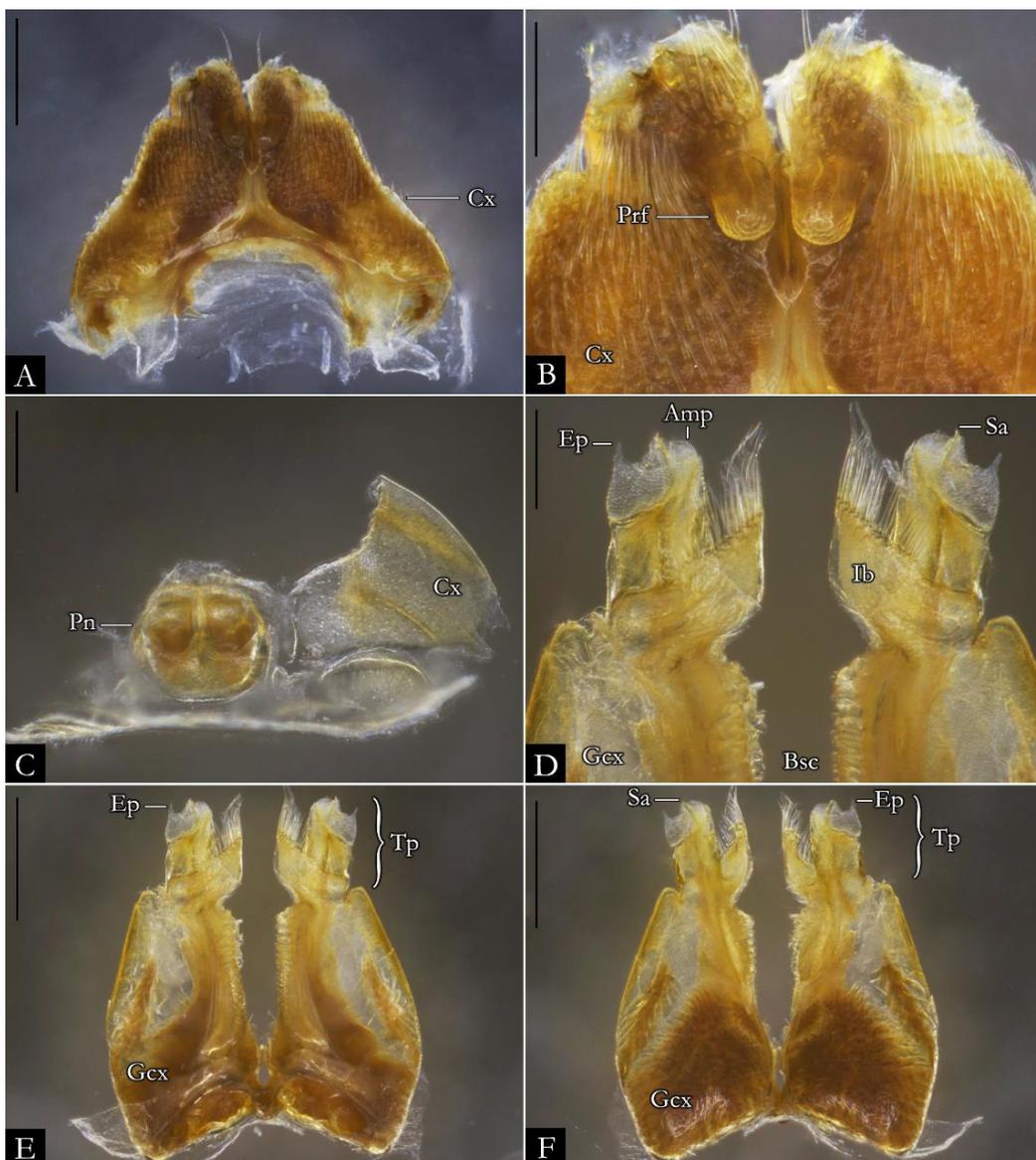


Figura 62. *Pseudonannolene curtipes* macho (MZSP 1027), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, E-F, 500 μ m; B-D, 200 μ m.

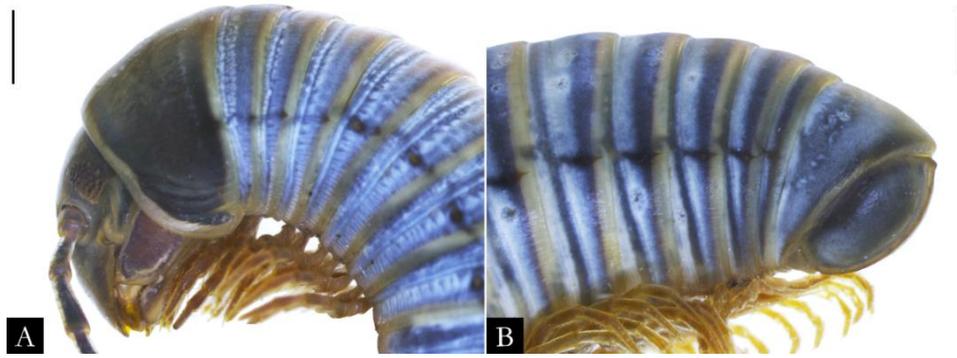


Figura 63. *Pseudonannolene erikae* fêmea (IBSP 3331), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

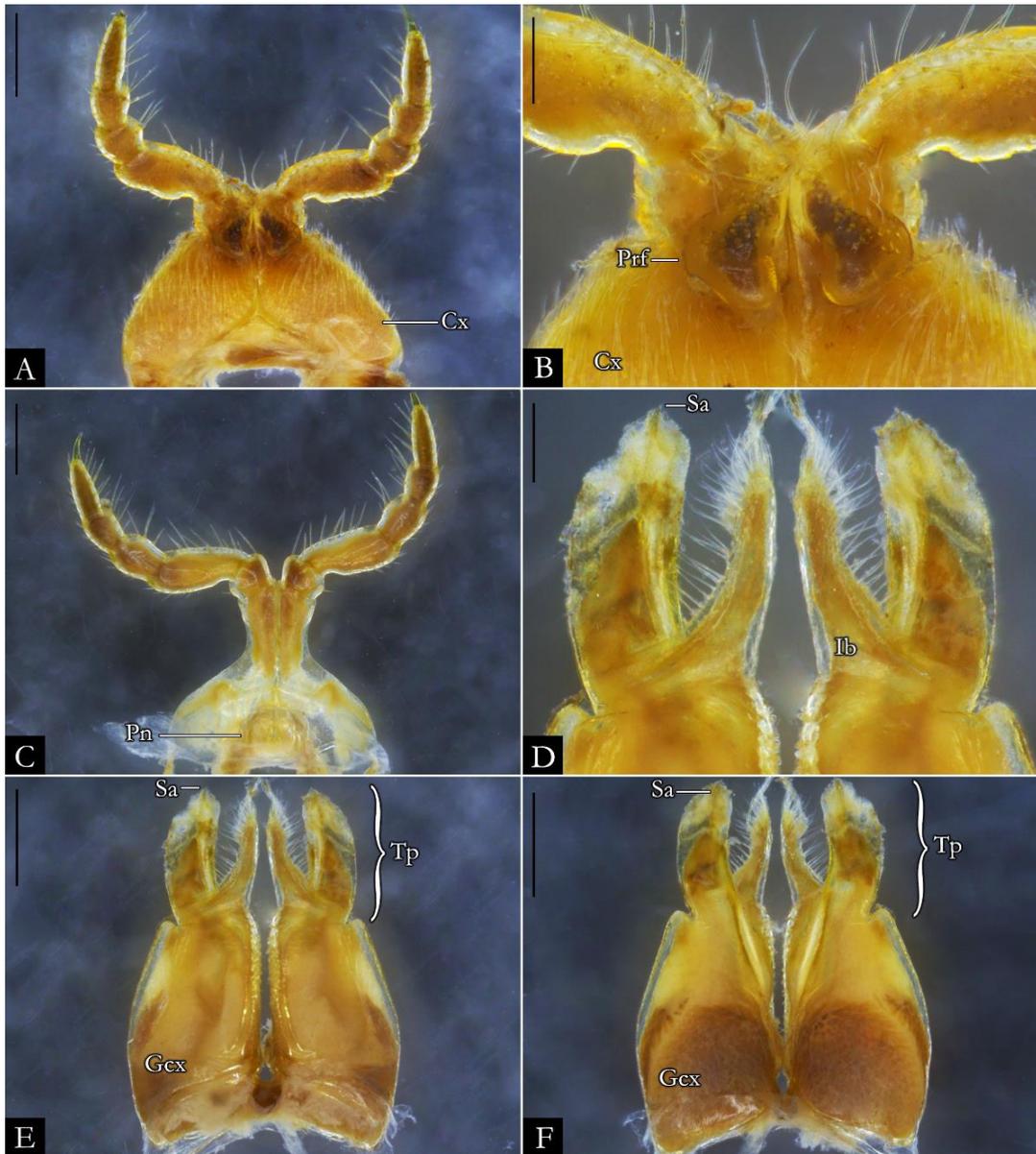


Figura 64. *Pseudonannolene erikae* macho (IBSP 3331), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

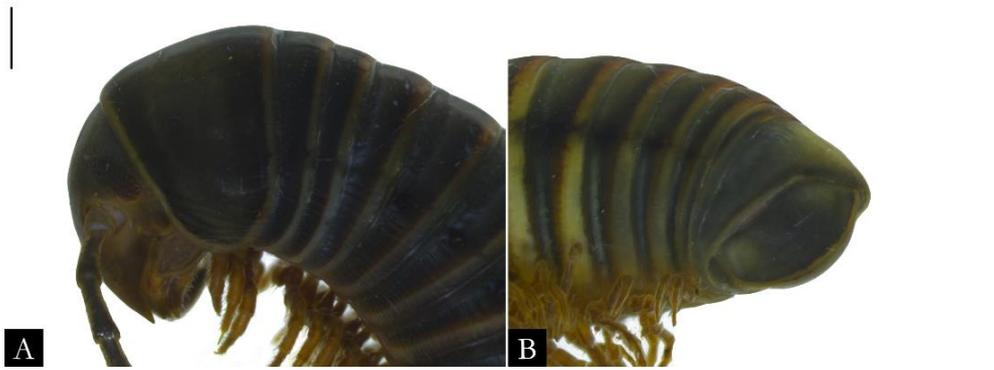


Figura 65. *Pseudonannolene fontanettiae* fêmea (IBSP 3759), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

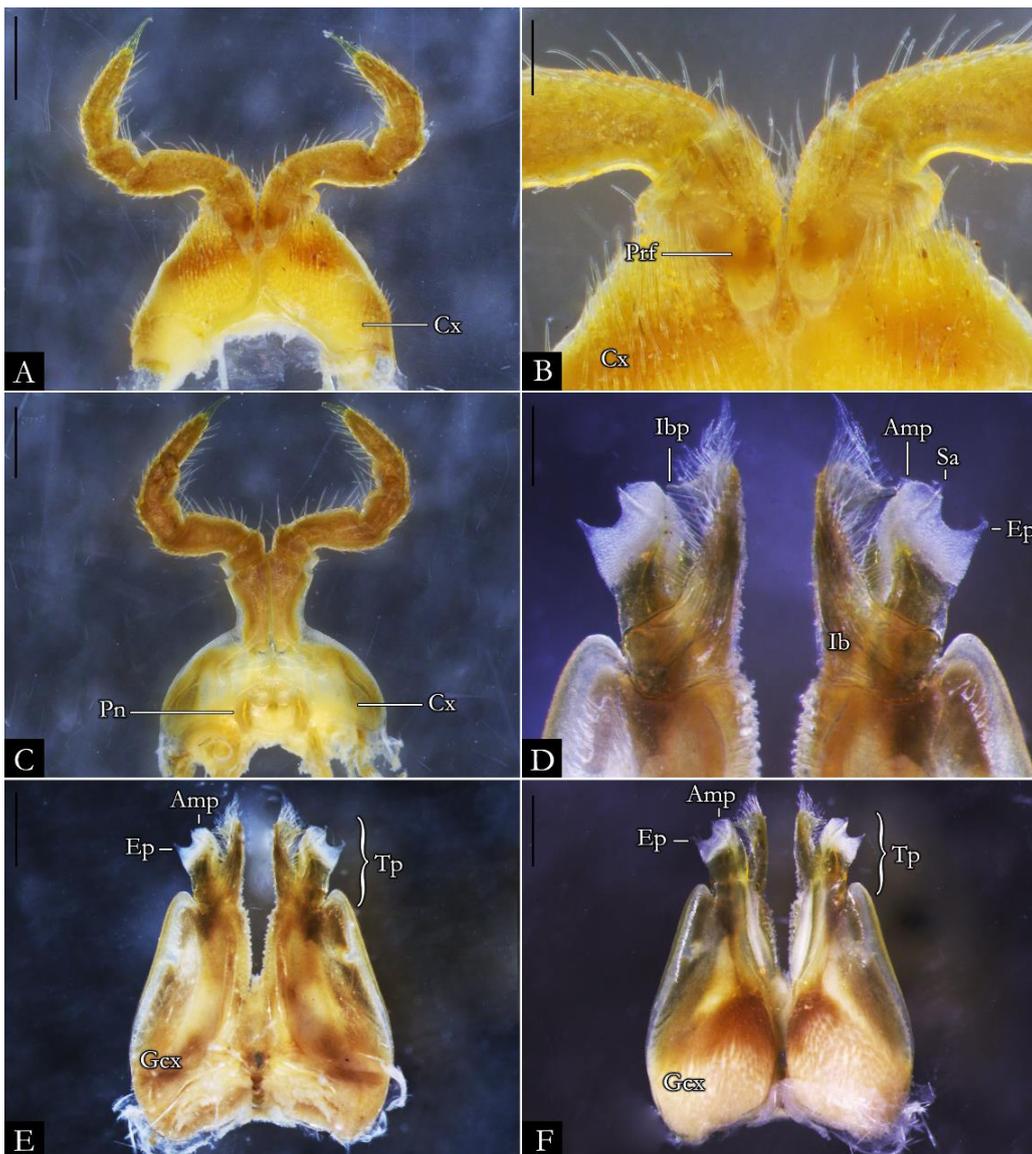


Figura 66. *Pseudonannolene fontanettiae* macho (IBSP 3760), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

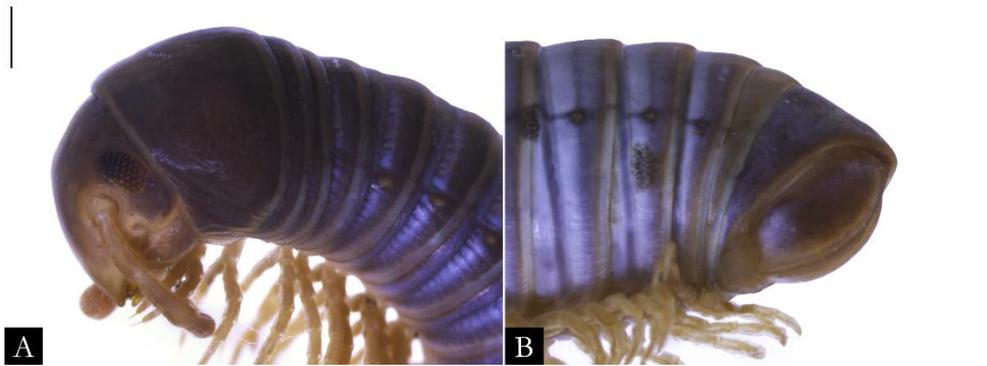


Figura 67. *Pseudonannolene halophila* fêmea (IBSP 1101), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

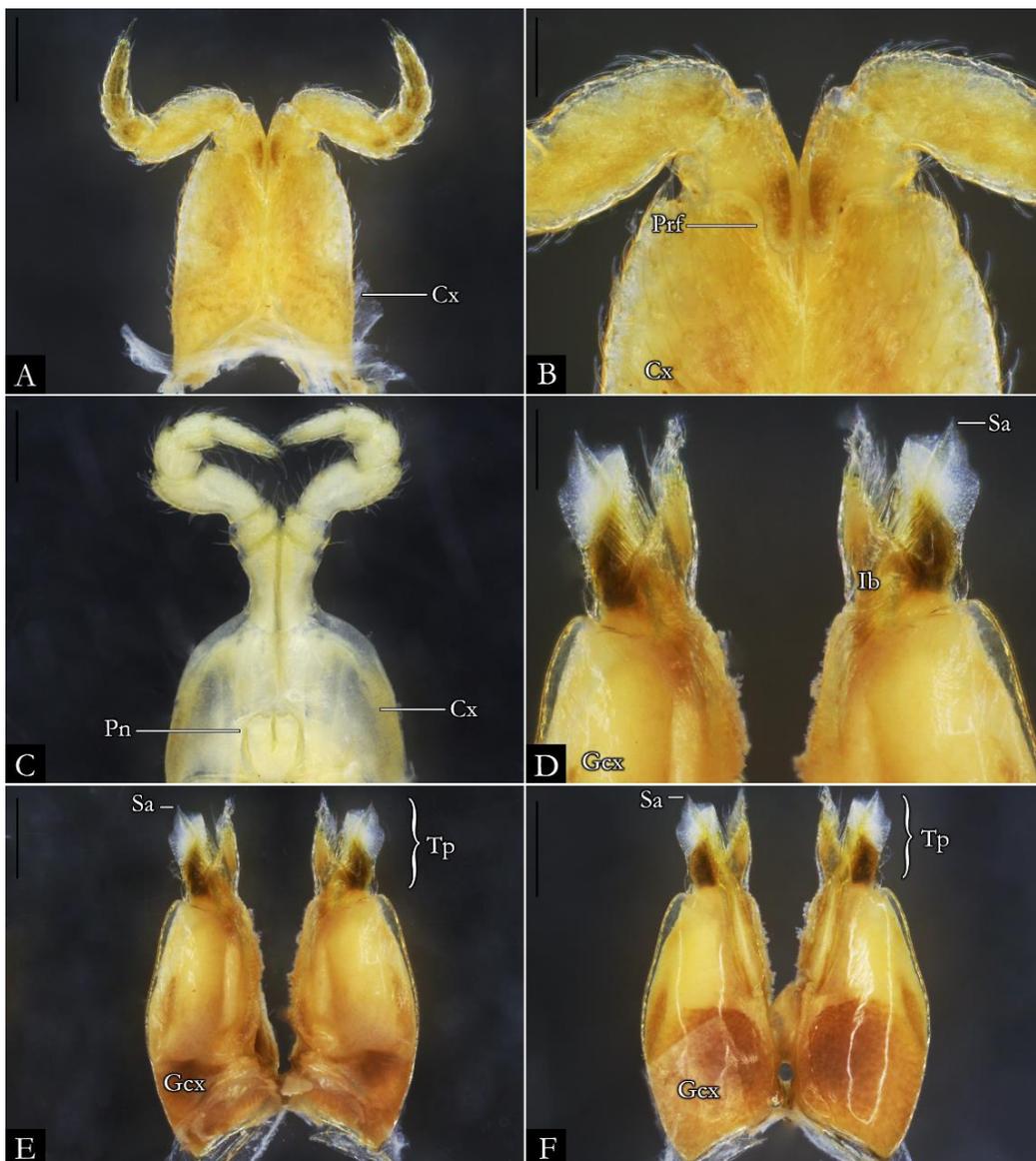


Figura 68. *Pseudonannolene halophila* macho (IBSP 3671), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

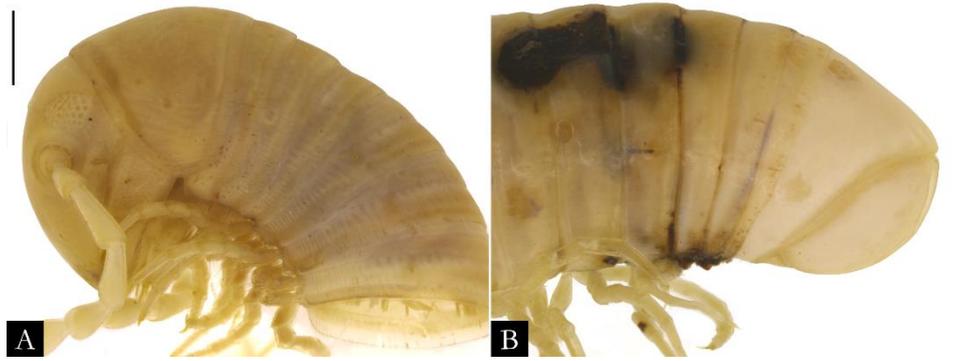


Figura 69. *Pseudonannolene imbirensis* fêmea (MZSP 1036), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

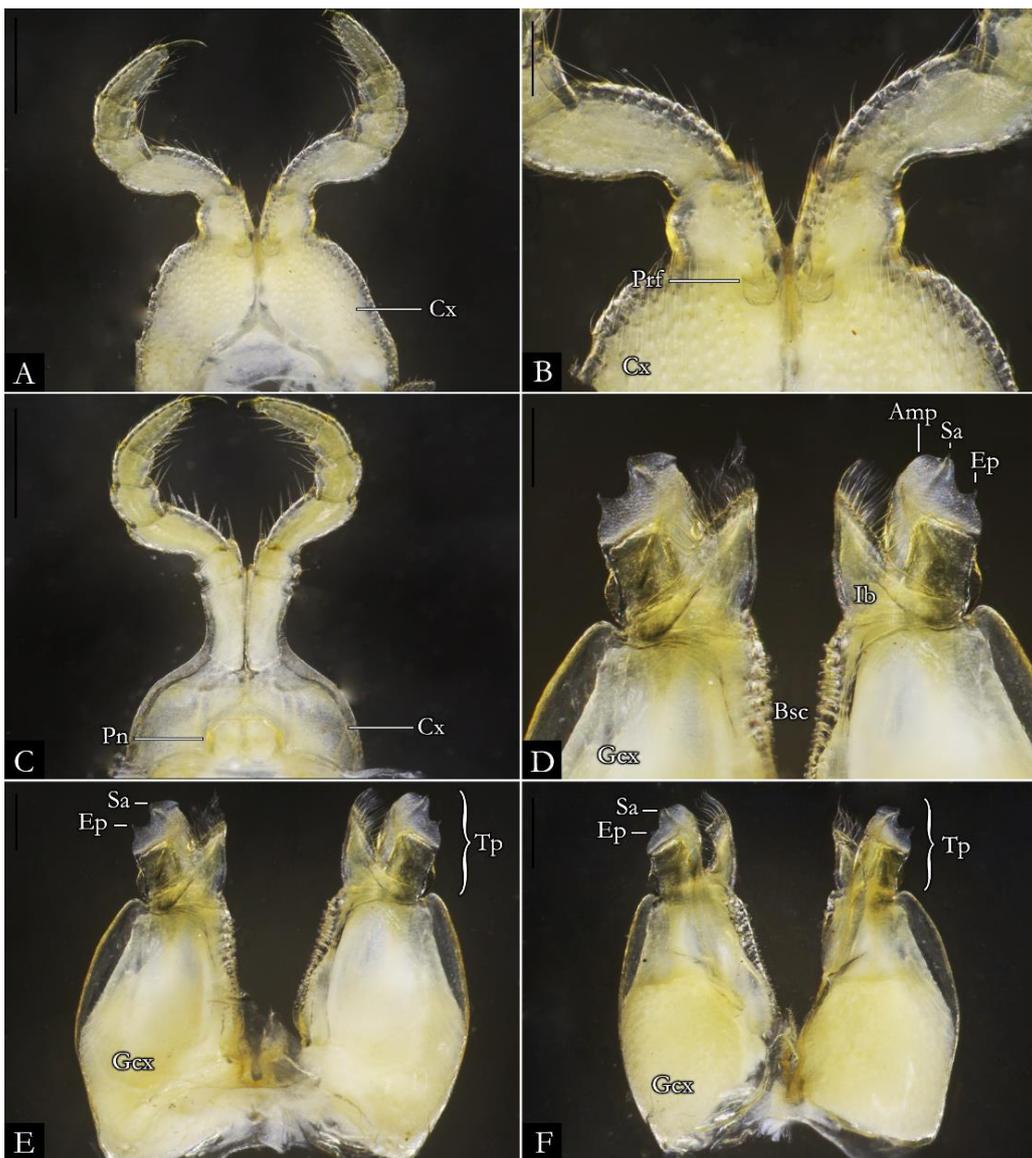


Figura 70. *Pseudonannolene imbirensis* macho (MZSP 1035), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D-F, 200 μ m.

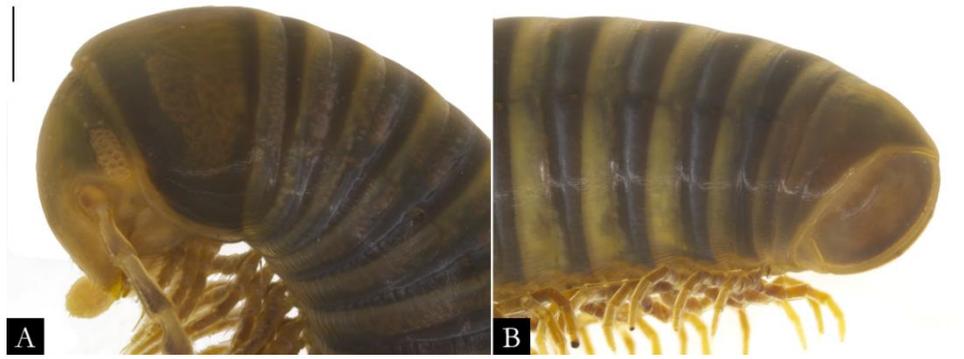


Figura 71. *Pseudonannolene inops* macho (IBSP 2559), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

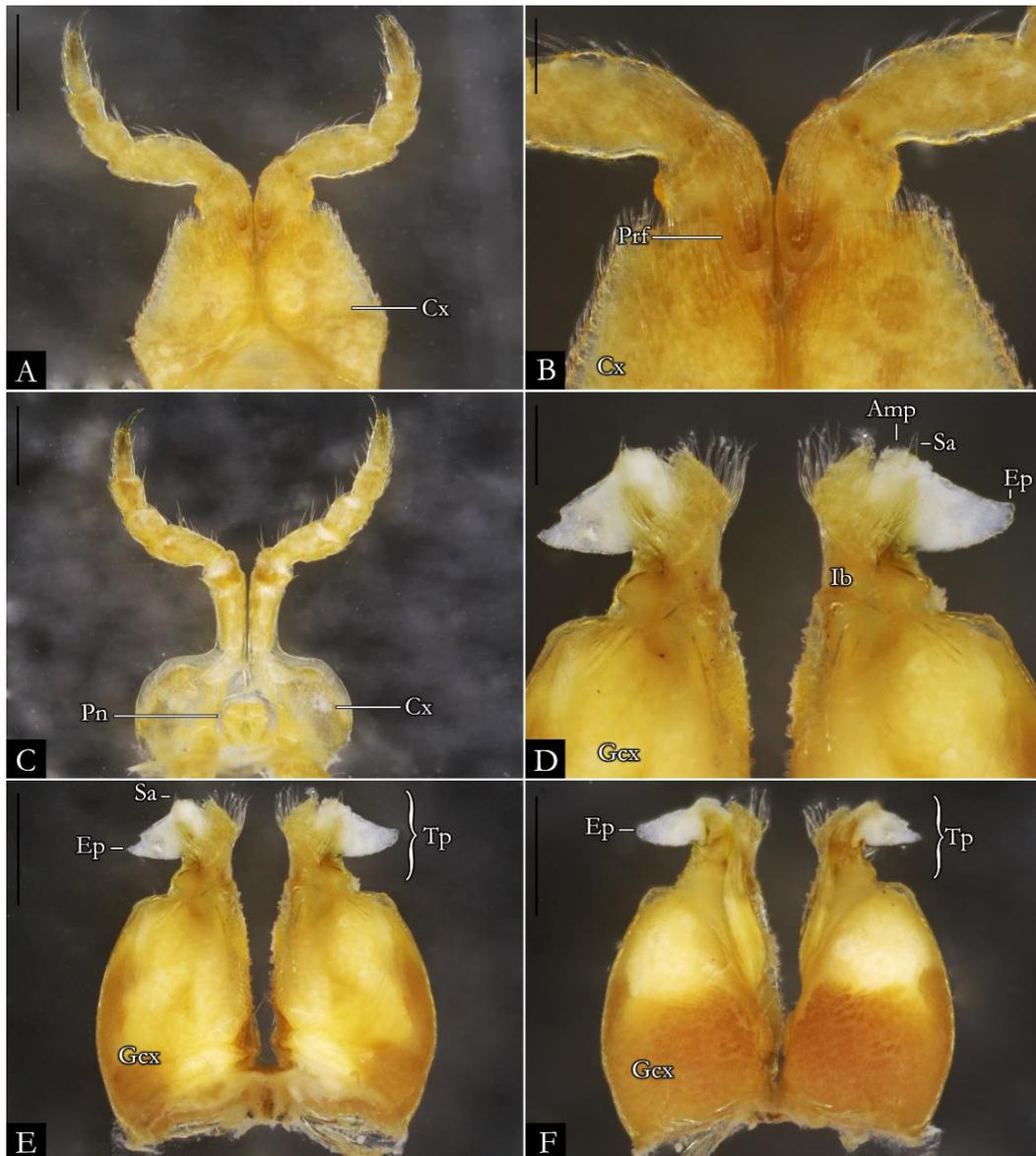


Figura 72. *Pseudonannolene inops* macho (IBSP 2559), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

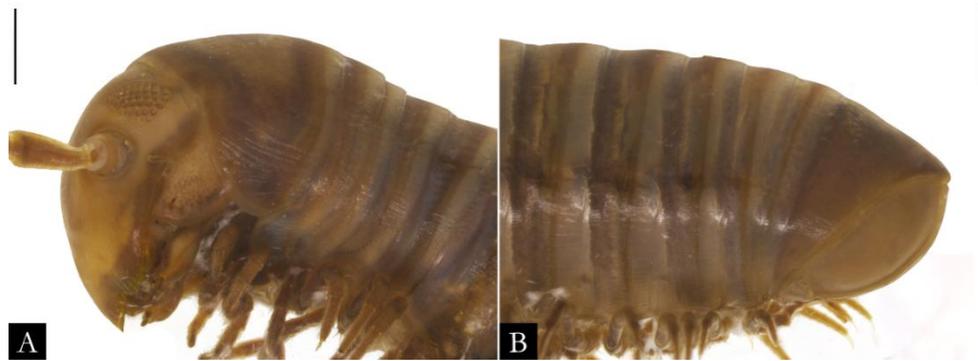


Figura 73. *Pseudonannolene leopoldoi* macho (ISLA 4127), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

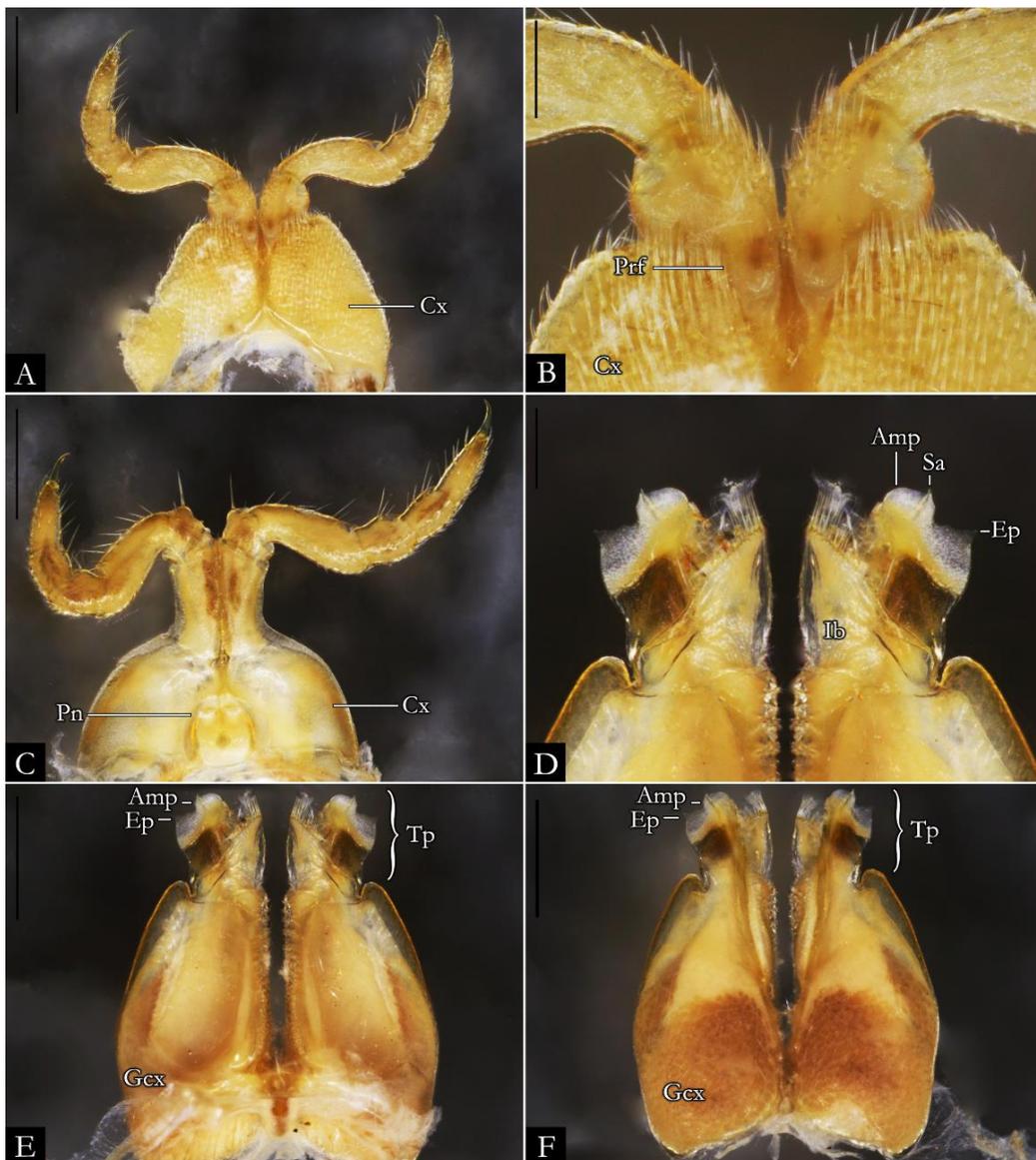


Figura 74. *Pseudonannolene leopoldoi* macho (ISLA 4125), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

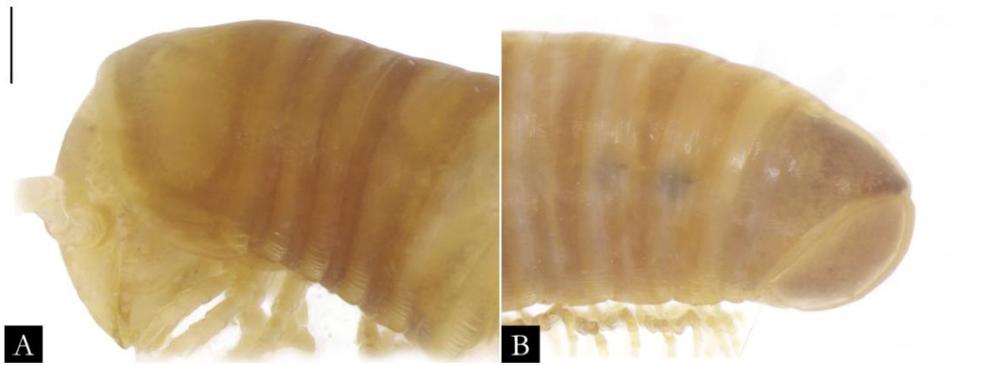


Figura 75. *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP 1060), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μm .

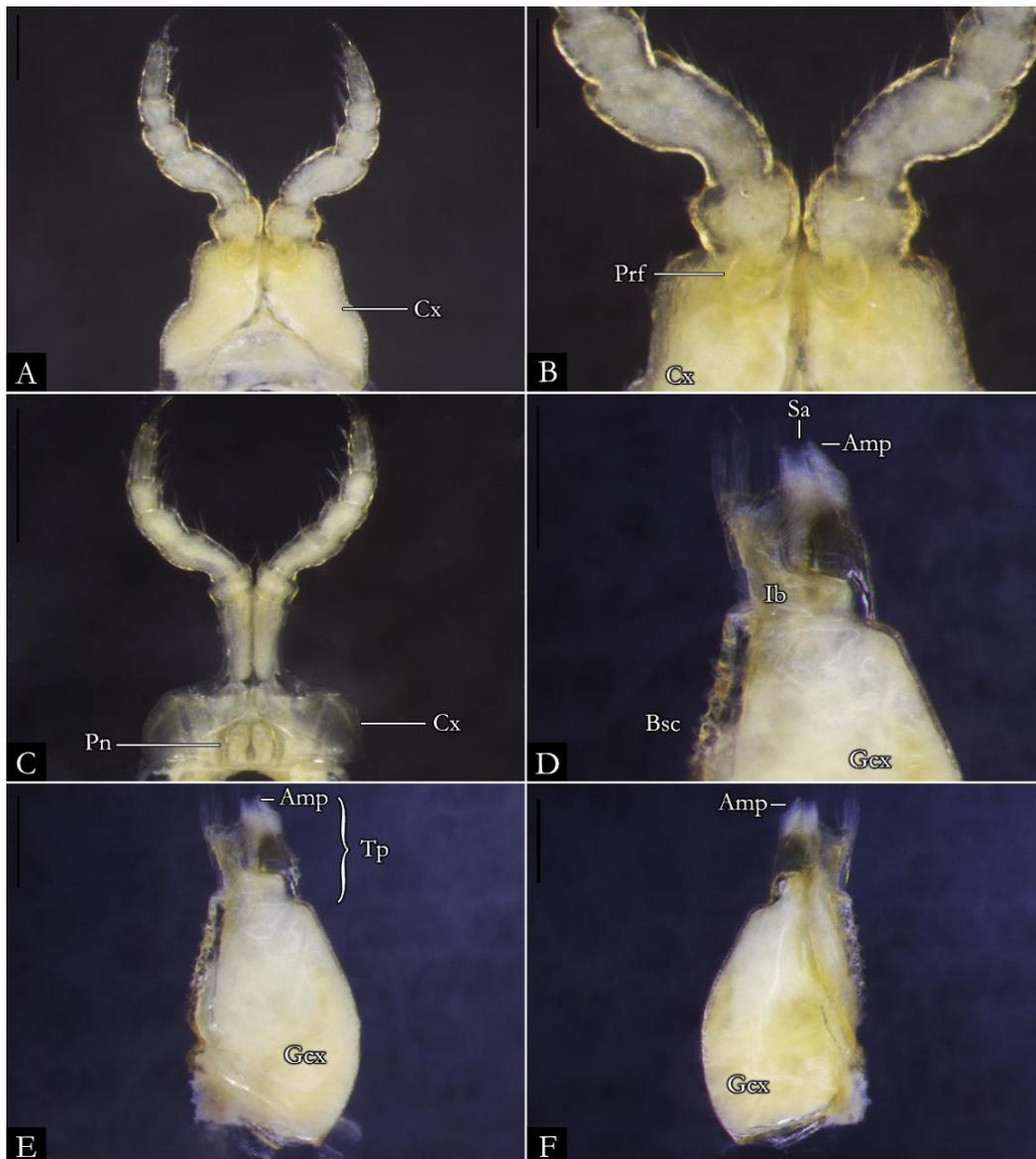


Figura 76. *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP 1060), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, D-F, 200 μm ; C, 200 μm .



Figura 77. *Pseudonannolene leucocephalus* macho (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista anterior; D) Detalhe do telopodite em vista anterior; E-F) Etiqueta original. Imagens sem escala.

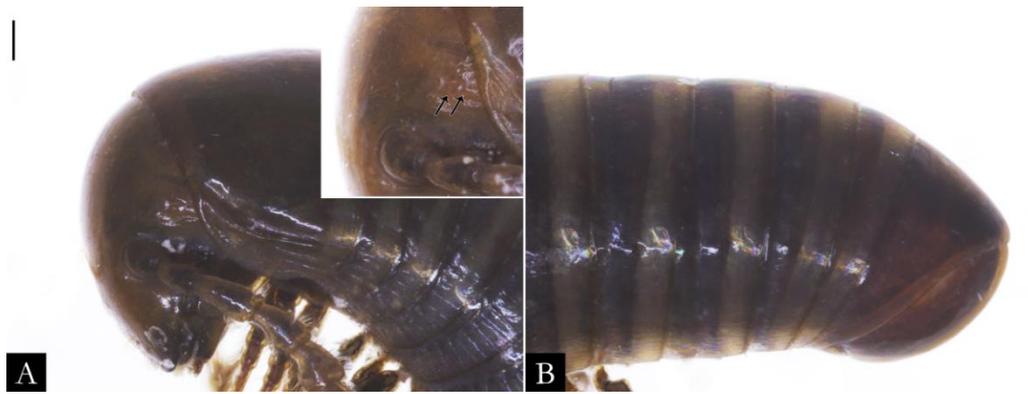


Figura 78. *Pseudonannolene leucomelas* fêmea (MNRJ 11829), corpo em vista lateral. A) Região anterior (setas indicando os ocelos); B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

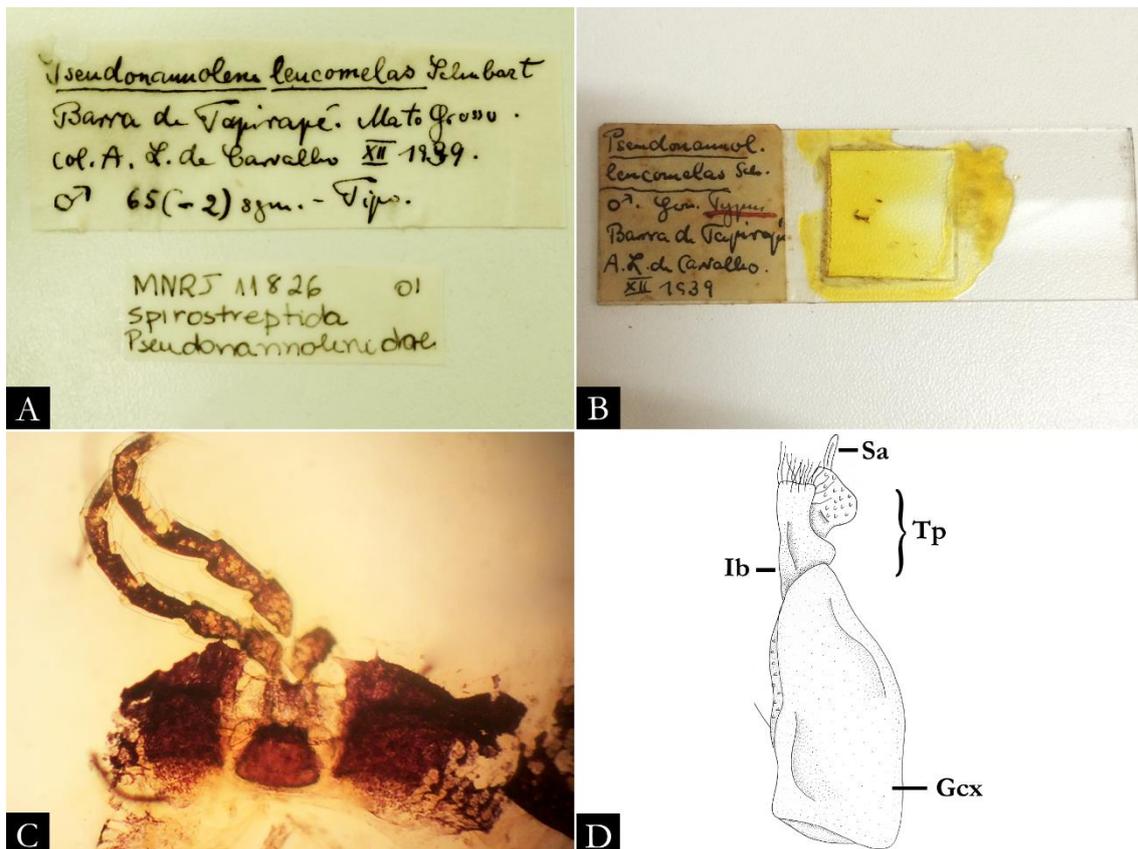


Figura 79. *Pseudonannolene leucomelas*, material tipo. A) Etiqueta original do macho (MNRJ 11826); B-C) Segmento do meio do corpo do macho em lâmina (MZSP); D) Desenho esquemático do gonópodo esquerdo em vista posterior (adaptado de Schubart 1947: figs 33-34). Imagens sem escala.



Figura 80. *Pseudonannolene longicornis* macho (IBSP 3734), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

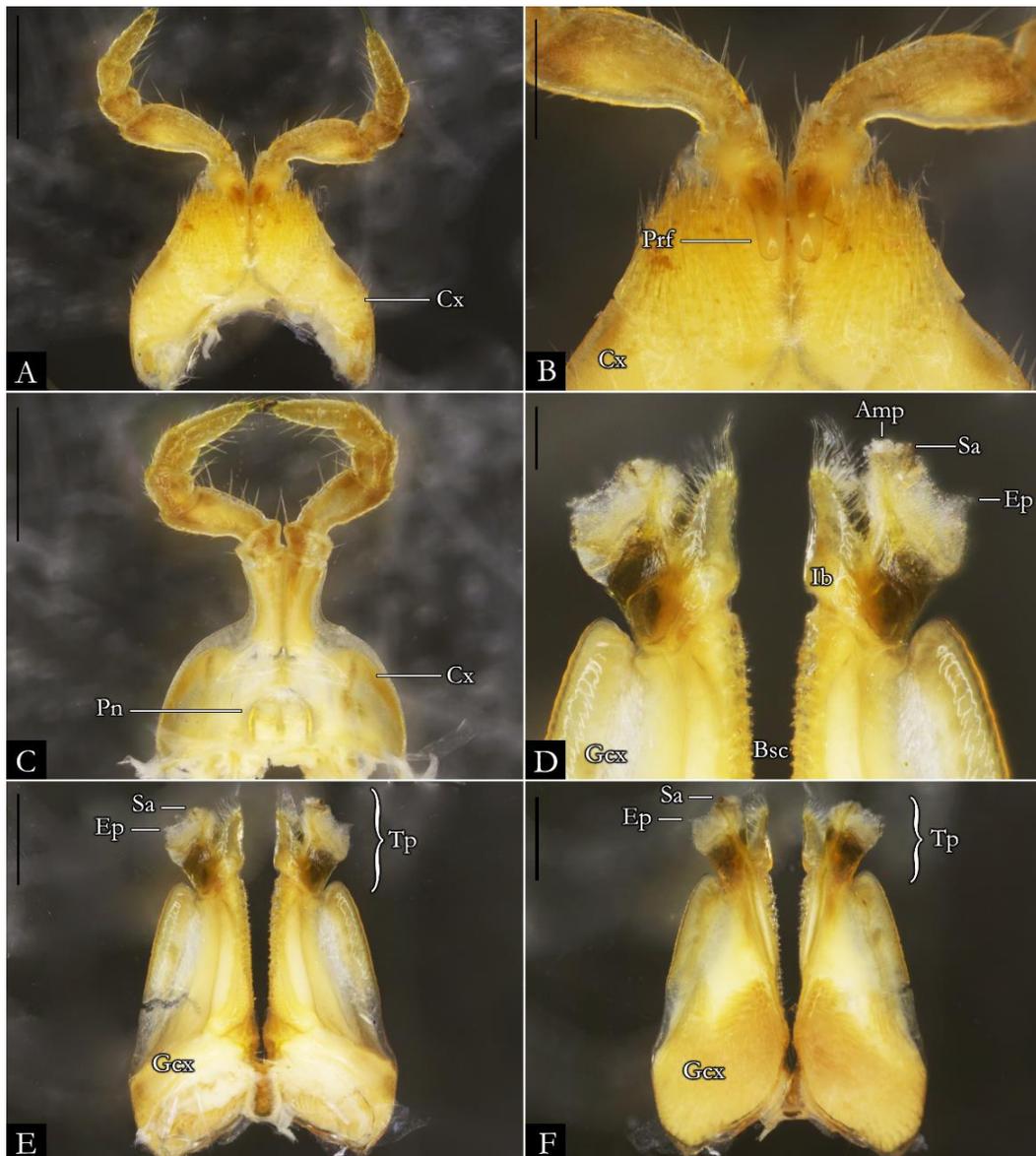


Figura 81. *Pseudonannolene longicornis* macho (IBSP 3734), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

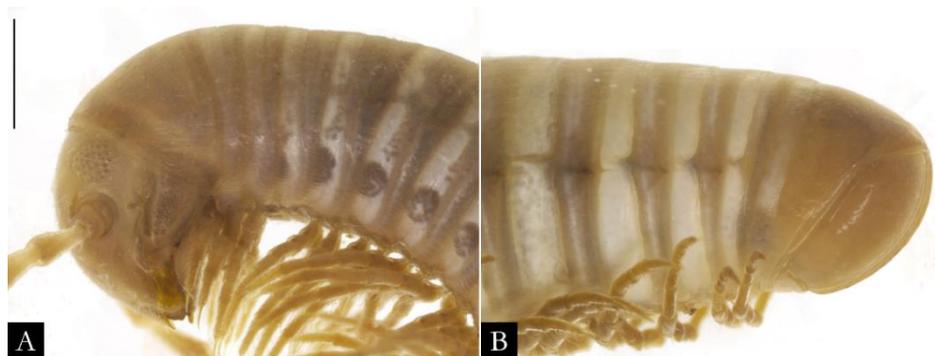


Figura 82. *Pseudonannolene lundi* fêmea (ISLA 8684), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

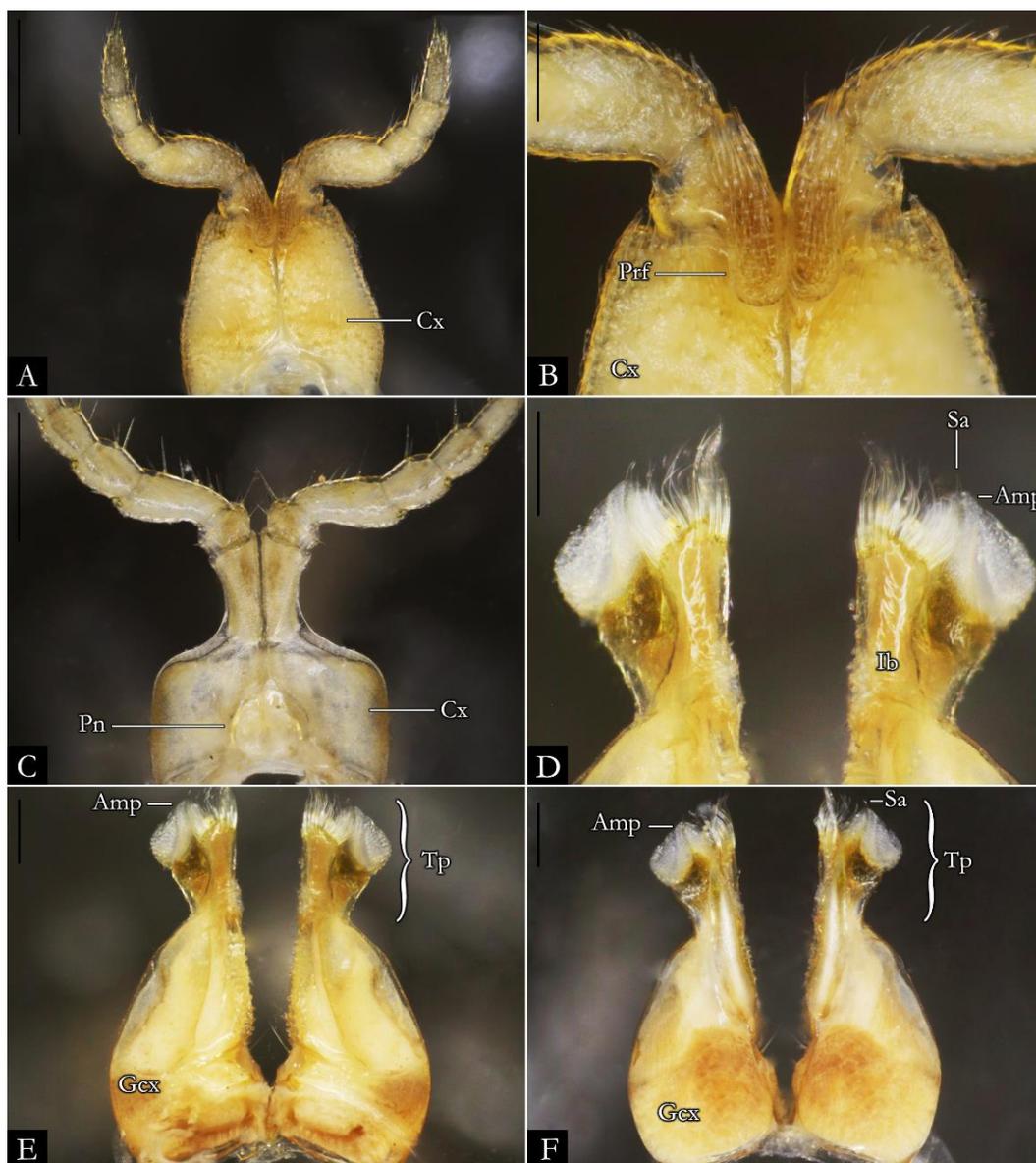


Figura 83. *Pseudonannolene lundi* macho (ISLA 8685), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

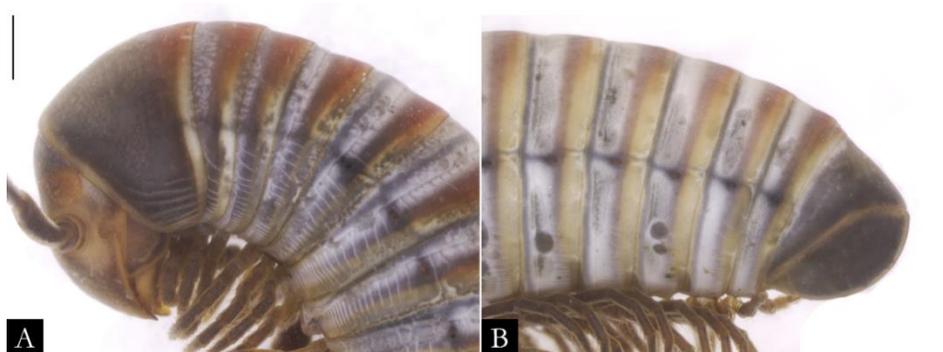


Figura 84. *Pseudonannolene magna* macho (MZSP 941), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

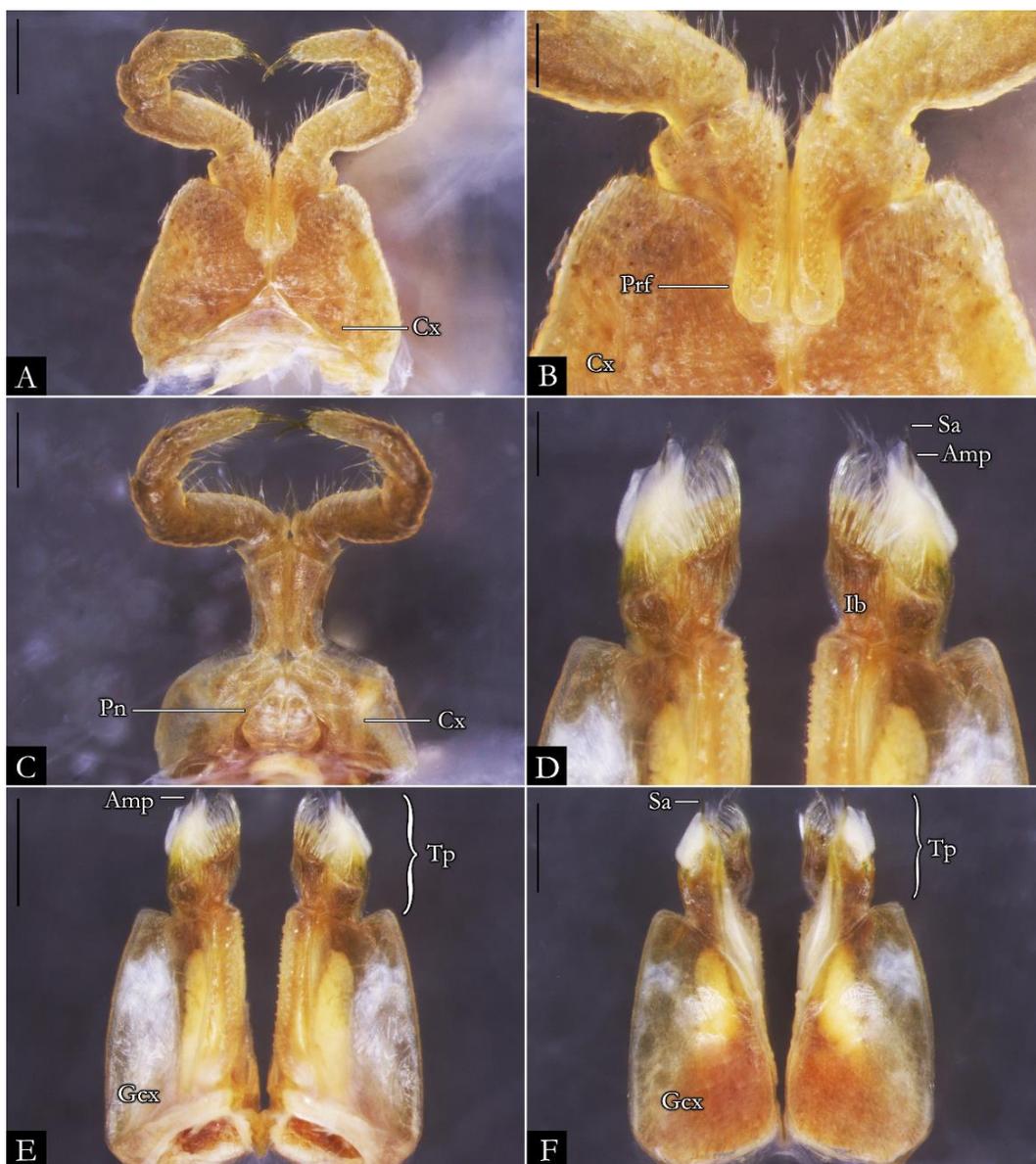


Figura 85. *Pseudonannolene magna* macho (MZSP 941), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

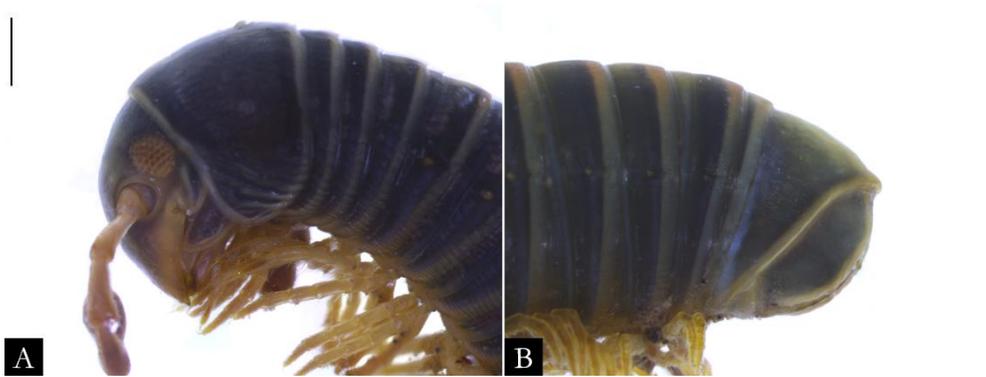


Figura 86. *Pseudonannolene maritima* fêmea (IBSP 658), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

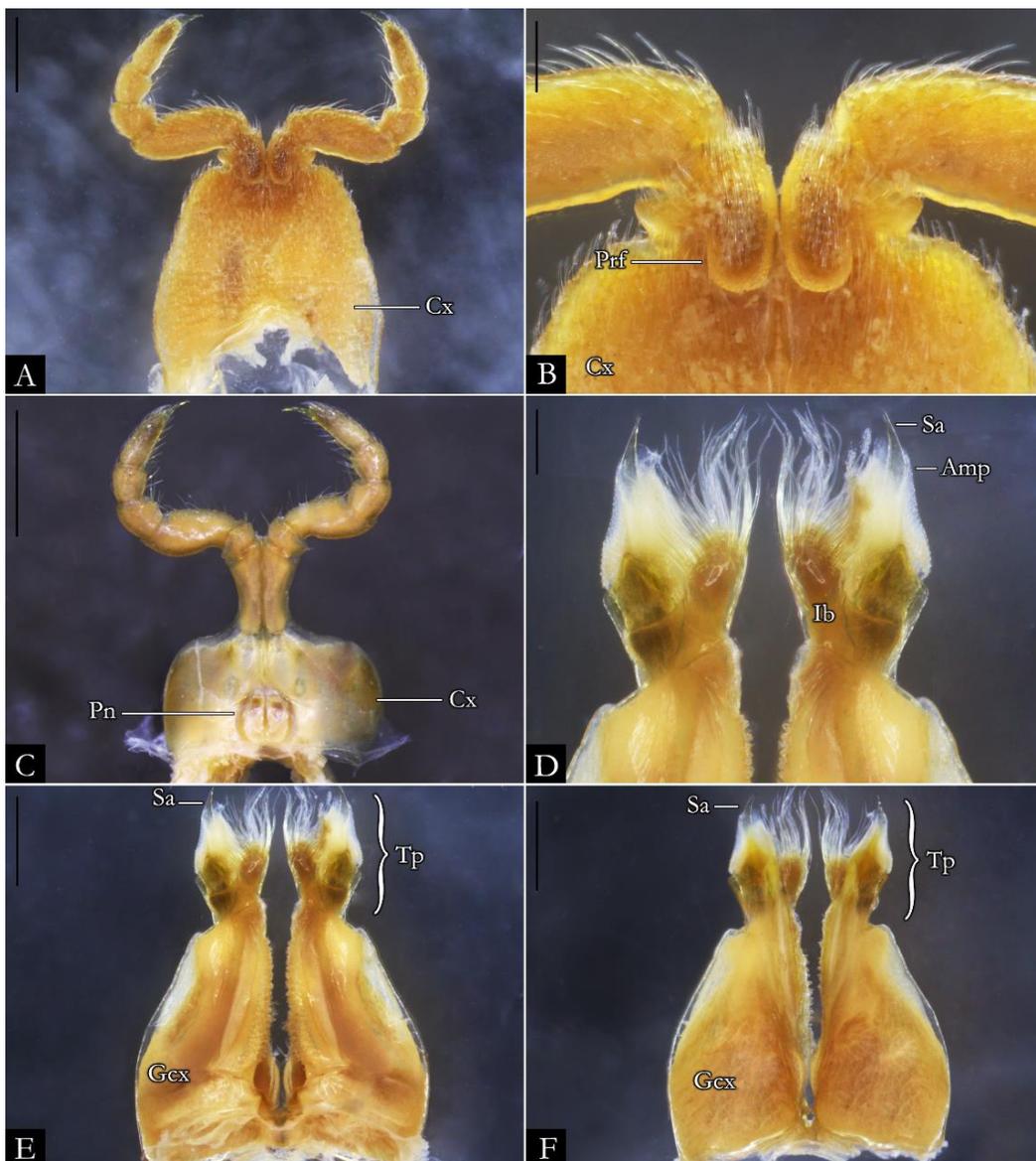


Figura 87. *Pseudonannolene maritima* macho (IBSP 658), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

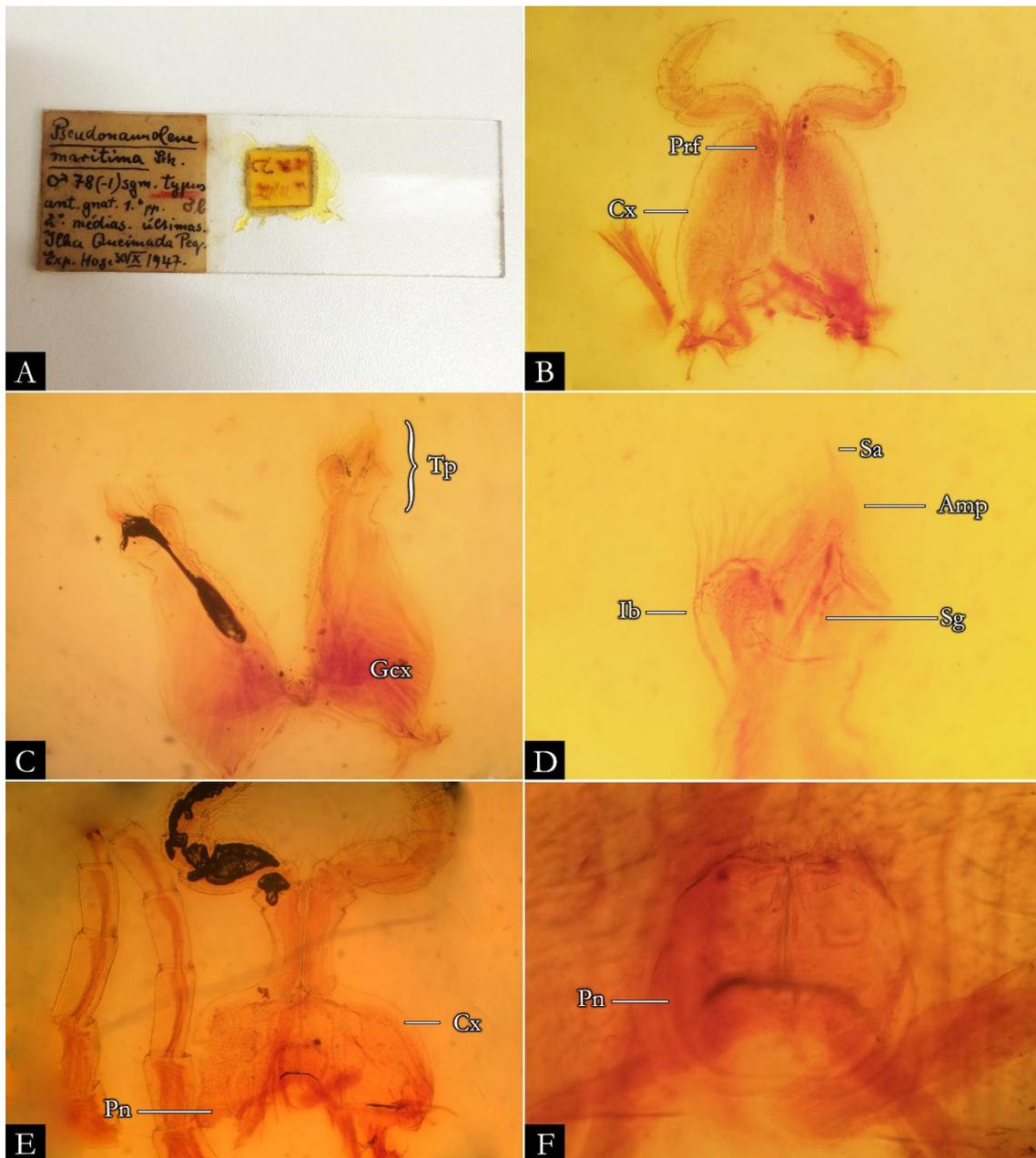


Figura 88. *Pseudonannolene maritima* (MZSP), material tipo. A) Estruturas sexuais e gnatoquilário em lâmina; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala.

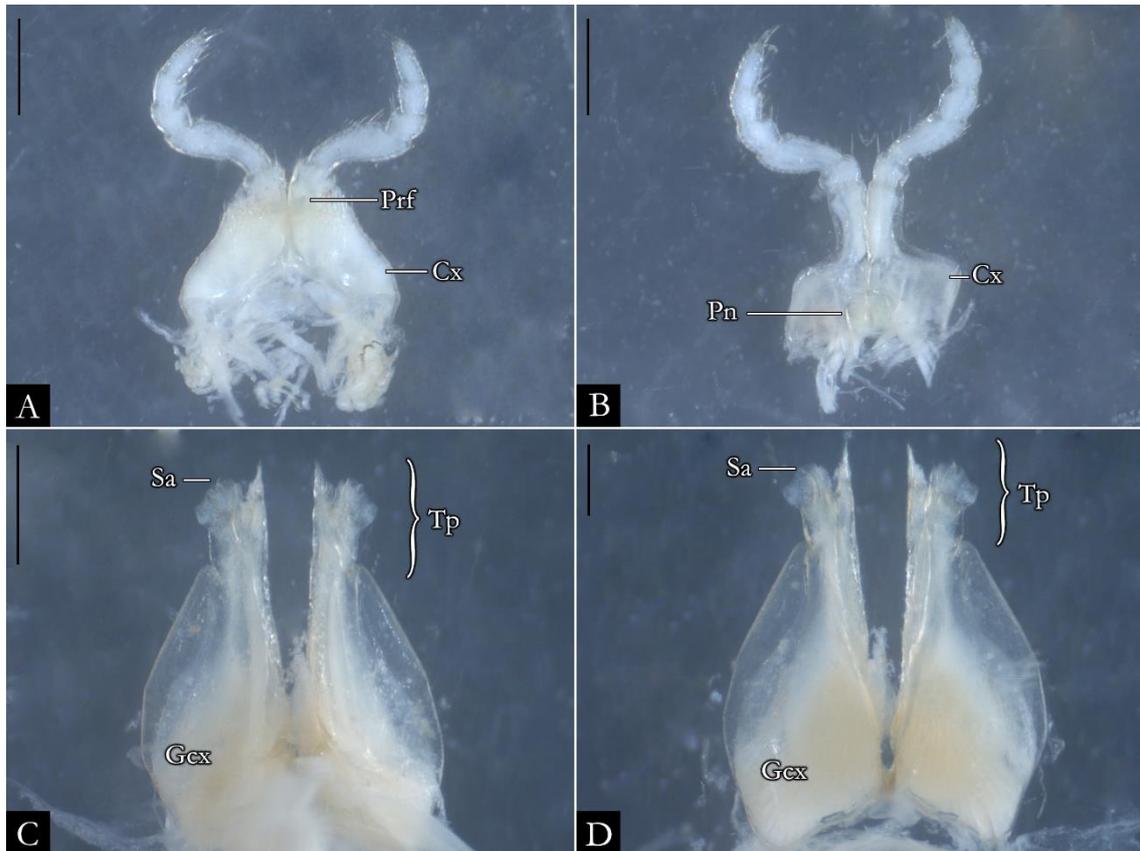


Figura 89. *Pseudonannolene meridionalis* (NHMD), material tipo. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Gonópodo em vista anterior. Imagens sem escala.

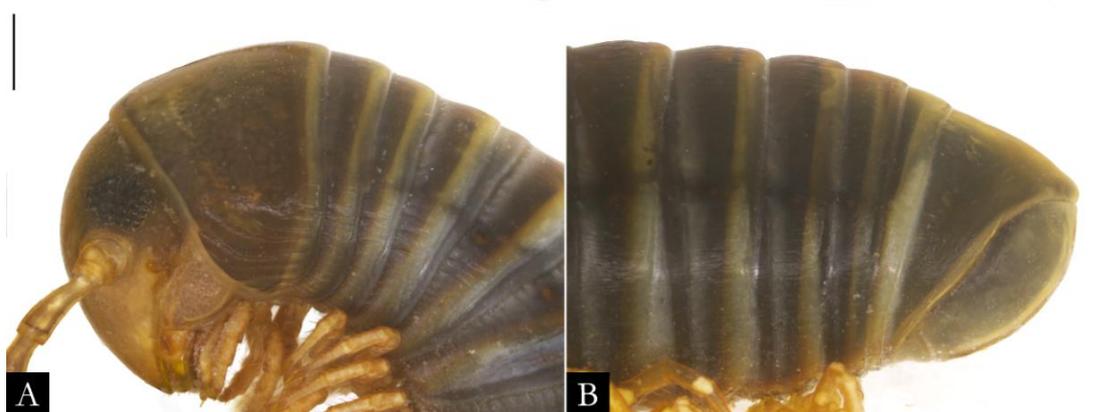


Figura 90. *Pseudonannolene mesai* fêmea (IBSP 2041), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

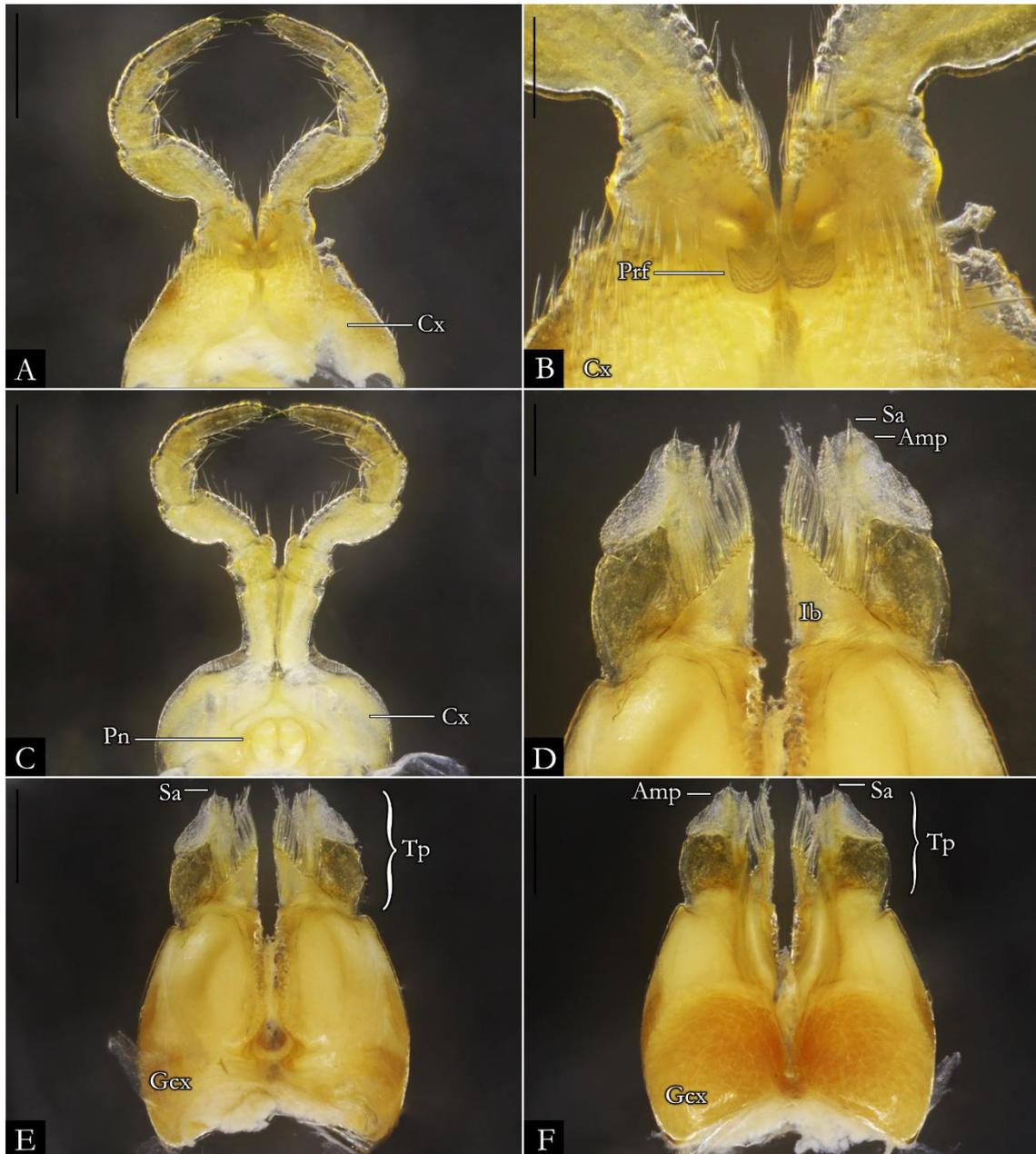


Figura 91. *Pseudonannolene mesai* macho (IBSP 1888), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μm ; B, D, 200 μm .

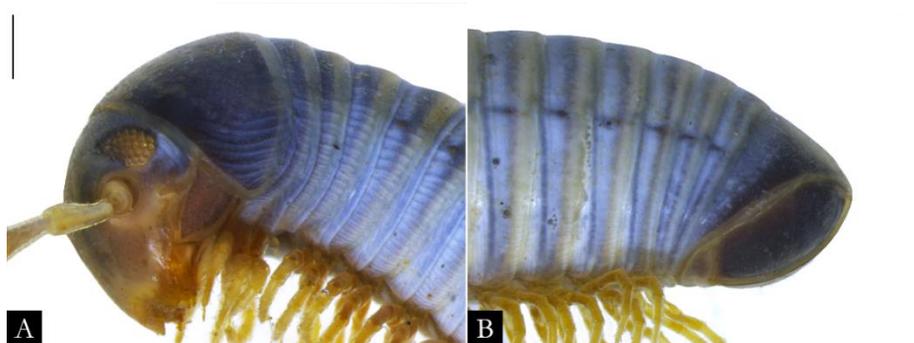


Figura 92. *Pseudonannolene microzoporus* fêmea (IBSP 1368), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.



Figura 93. *Pseudonannolene microzoporus* macho (IBSP 3427), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 94. *Pseudonannolene microzoporus* (NHMD [= ZMUC] 00101549), material tipo. A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original. Imagens sem escala.



Figura 95. *Pseudonannolene occidentalis* macho (IBSP 4084), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

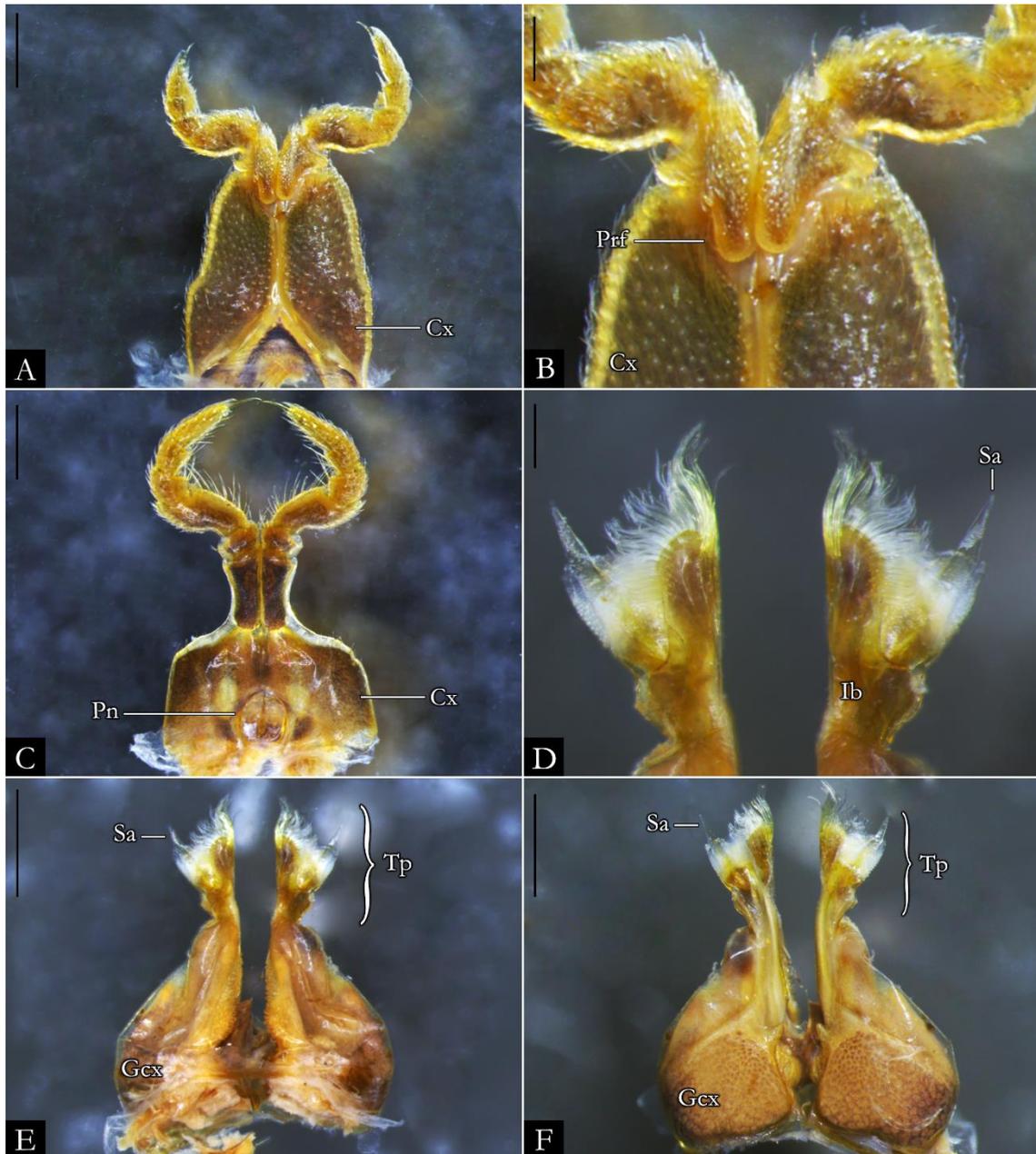


Figura 96. *Pseudonannolene occidentalis* macho (IBSP 4084), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μm ; B, D, 200 μm .



Figura 97. *Pseudonannolene occidentalis* (MZSP), material tipo. A) Etiqueta original; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Segundo par de pernas; F) Detalhe do pênis. Imagens sem escala.

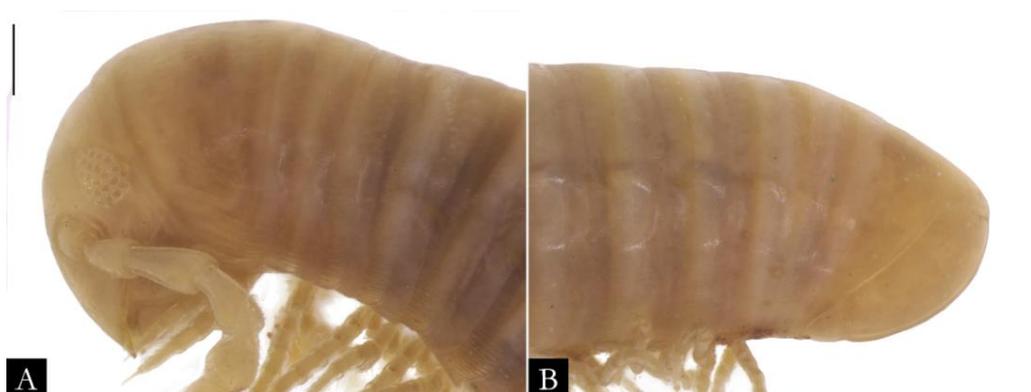


Figura 98. *Pseudonannolene ophiulus* macho (MZSP 1061), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 µm.

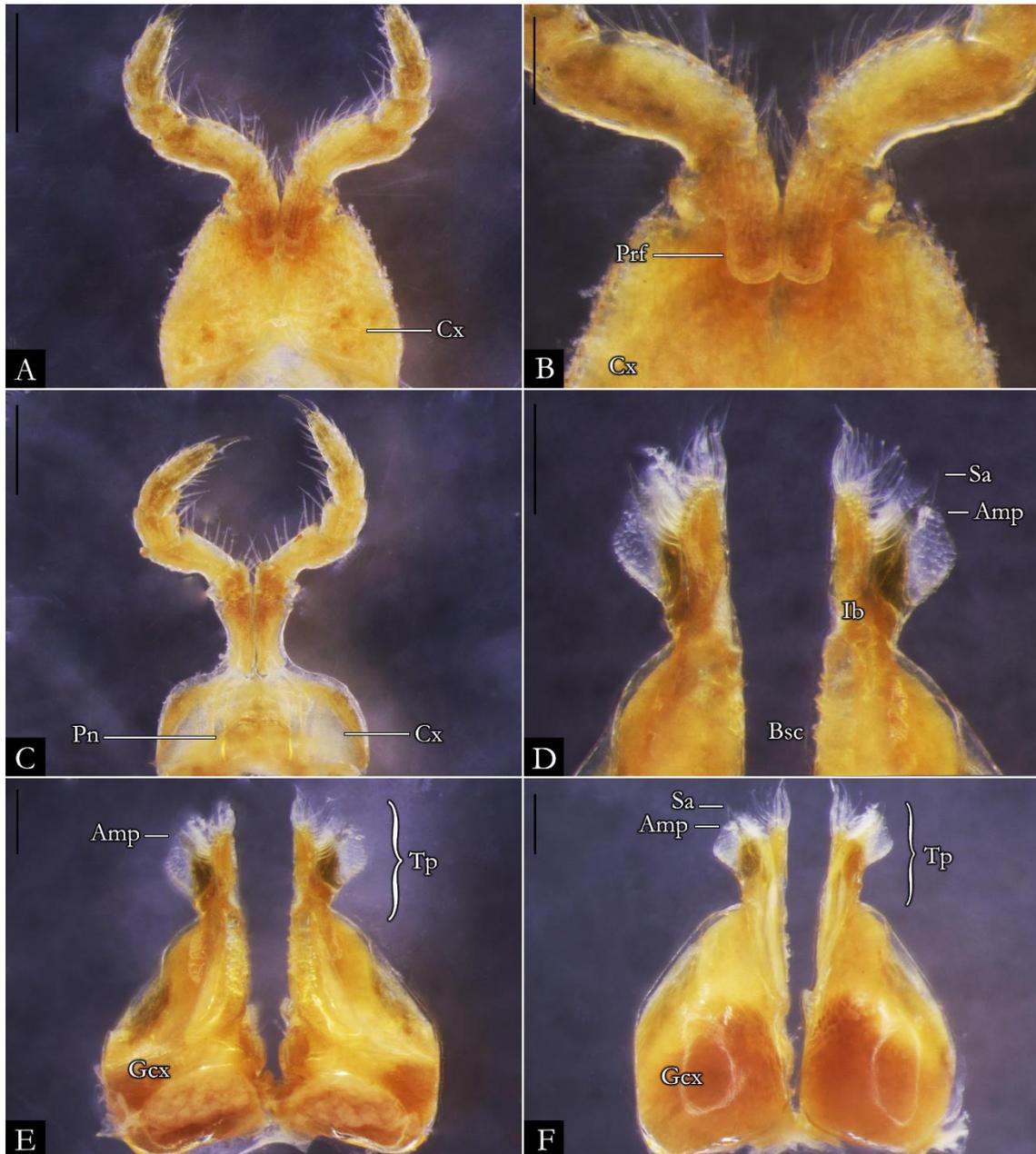


Figura 99. *Pseudonannolene ophiulus* macho (MZSP 1061), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μm ; B, D-F, 200 μm .

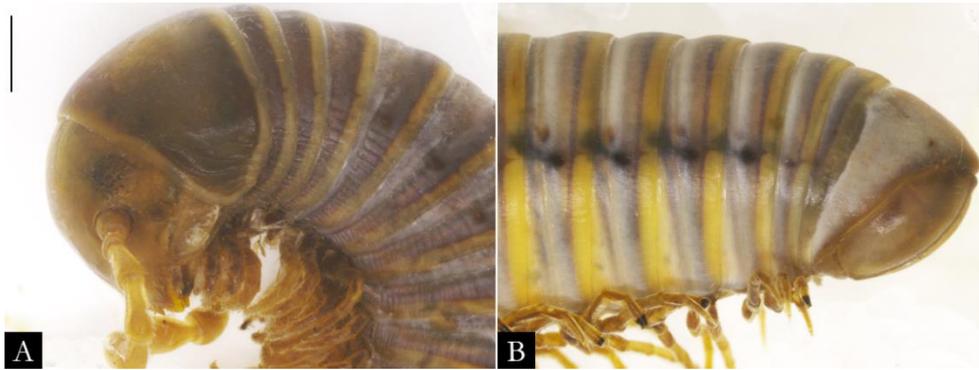


Figura 100. *Pseudonannolene parvula* macho (IBSP 7630), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

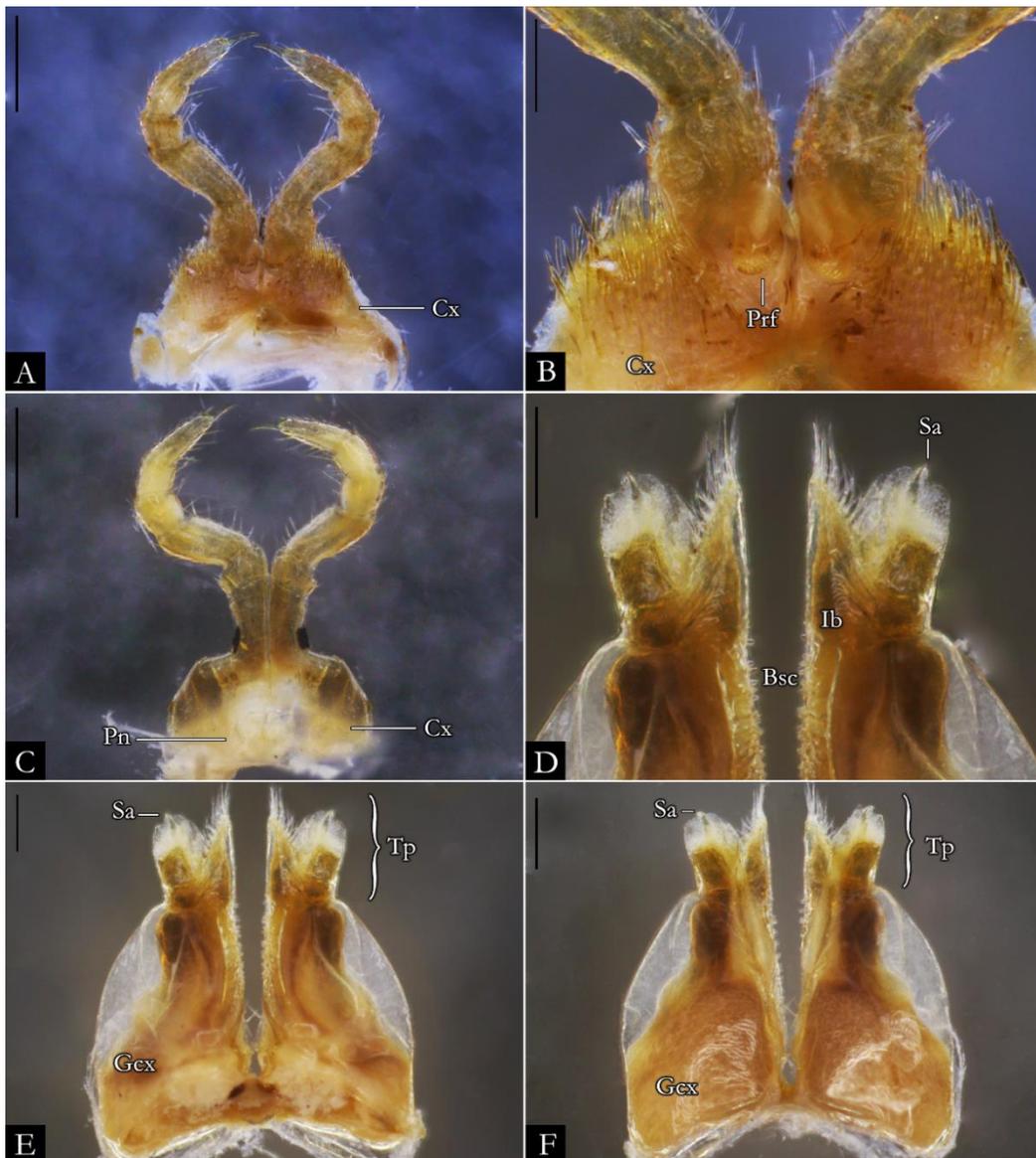


Figura 101. *Pseudonannolene parvula* macho (IBSP 7630), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, 500 μ m; B, D-F, 200 μ m.



Figura 102. *Pseudonannolene parvula*, material tipo. A) Região anterior da fêmea (USNM 2020); B) Região posterior da fêmea (USNM 2020); C) Etiqueta original (USNM 2020); D) Etiqueta original de síntipos fêmeas (ZMB 2888). Imagens sem escala.

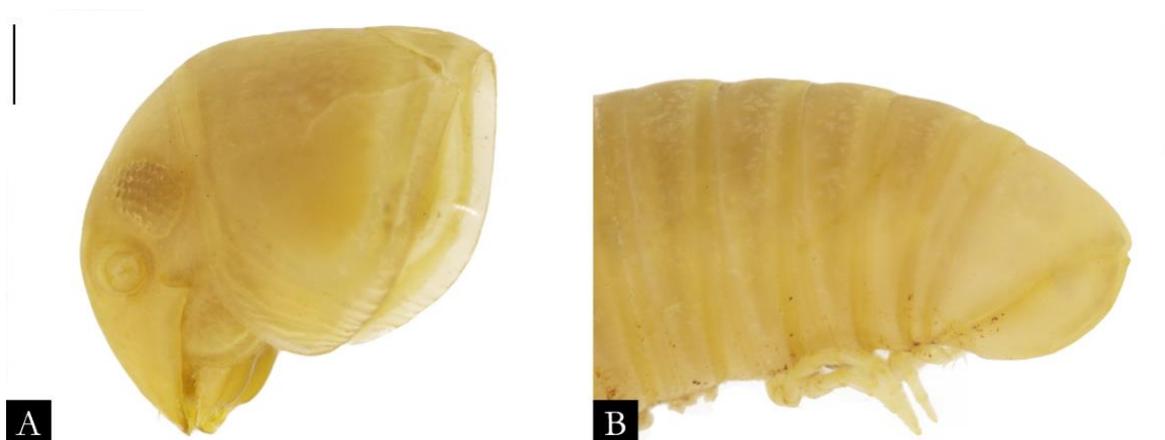


Figura 103. *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 500 µm.

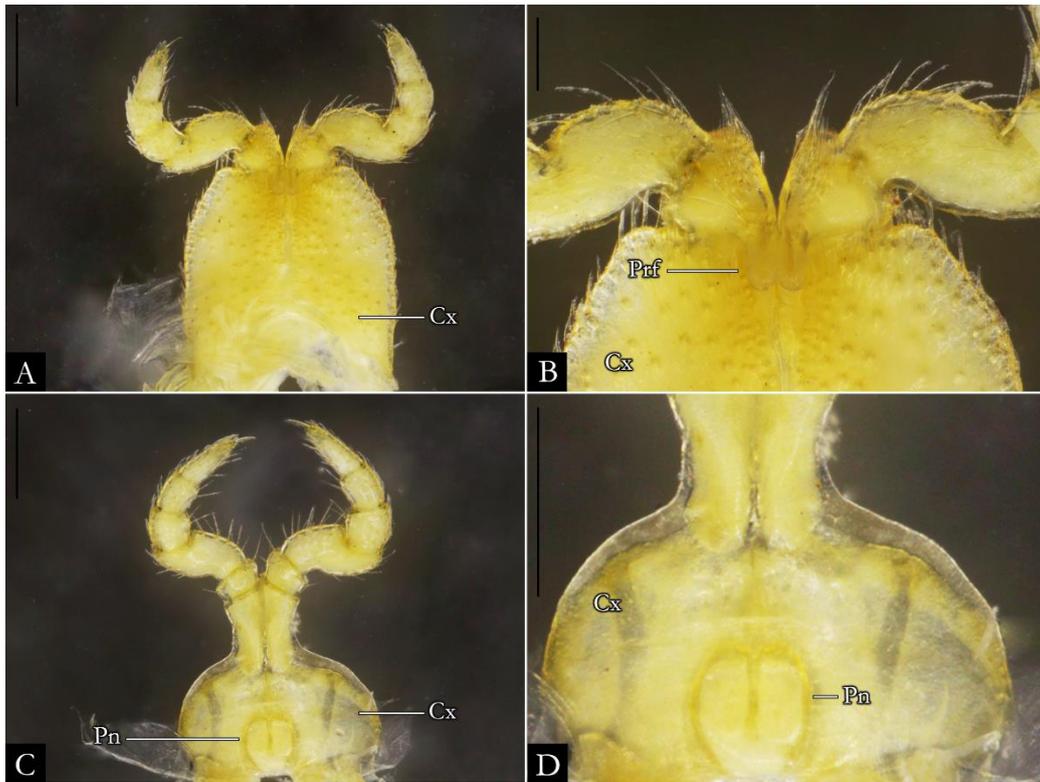


Figura 104. *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do pênis. **Barra de escala:** A, C, 500 µm; B, D, 200 µm.

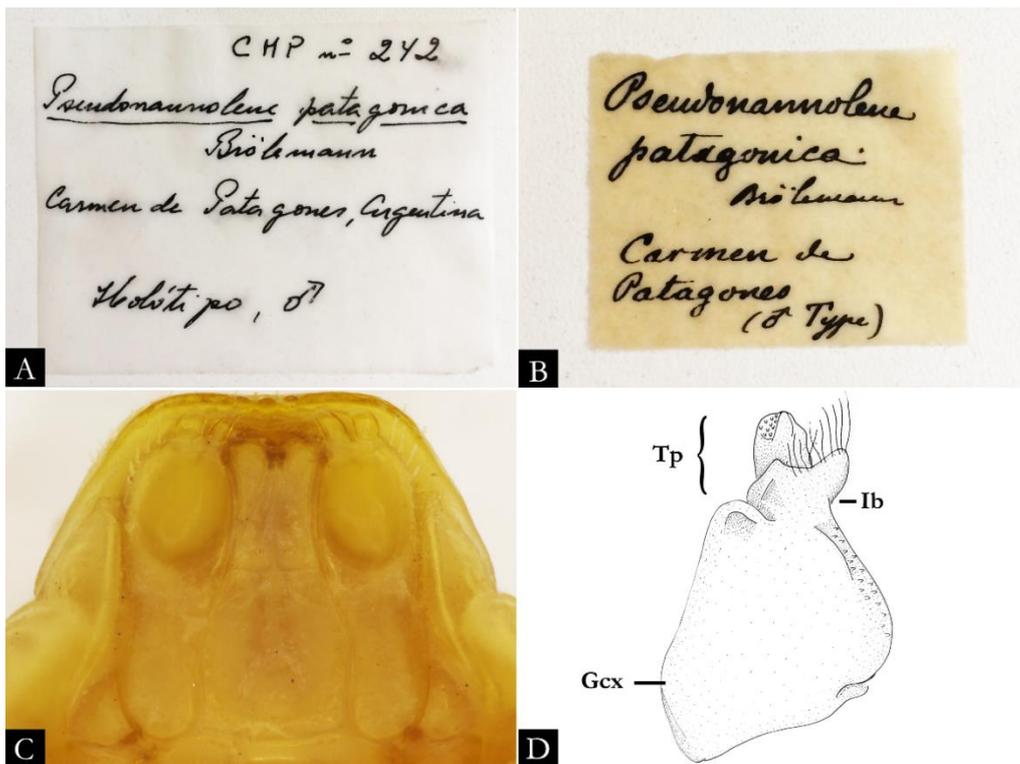


Figura 105. *Pseudonannolene patagonica* macho (MZSP 0242), material tipo. A-B) Etiqueta original; C) Gnatoquilário; D) Desenho esquemático do gonópodo direito em vista posterior (adaptado de Brölemann 1902a: fig. 164). Imagens sem escala.



Figura 106. *Pseudonannolene paulista* fêmea (IBSP 1915), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

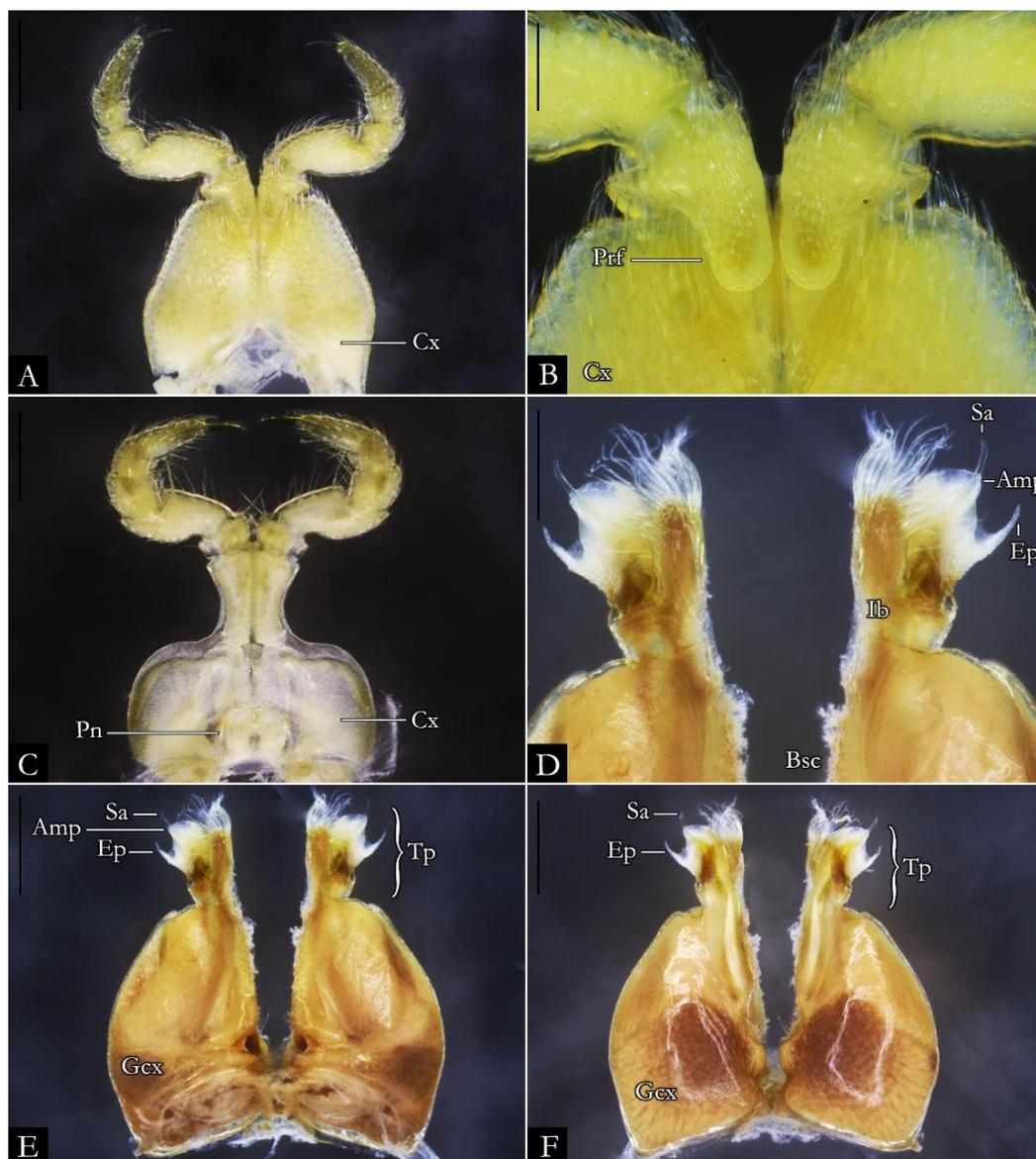


Figura 107. *Pseudonannolene paulista* macho (IBSP 1908), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 108. *Pseudonannolene pusilla* macho (IBSP), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

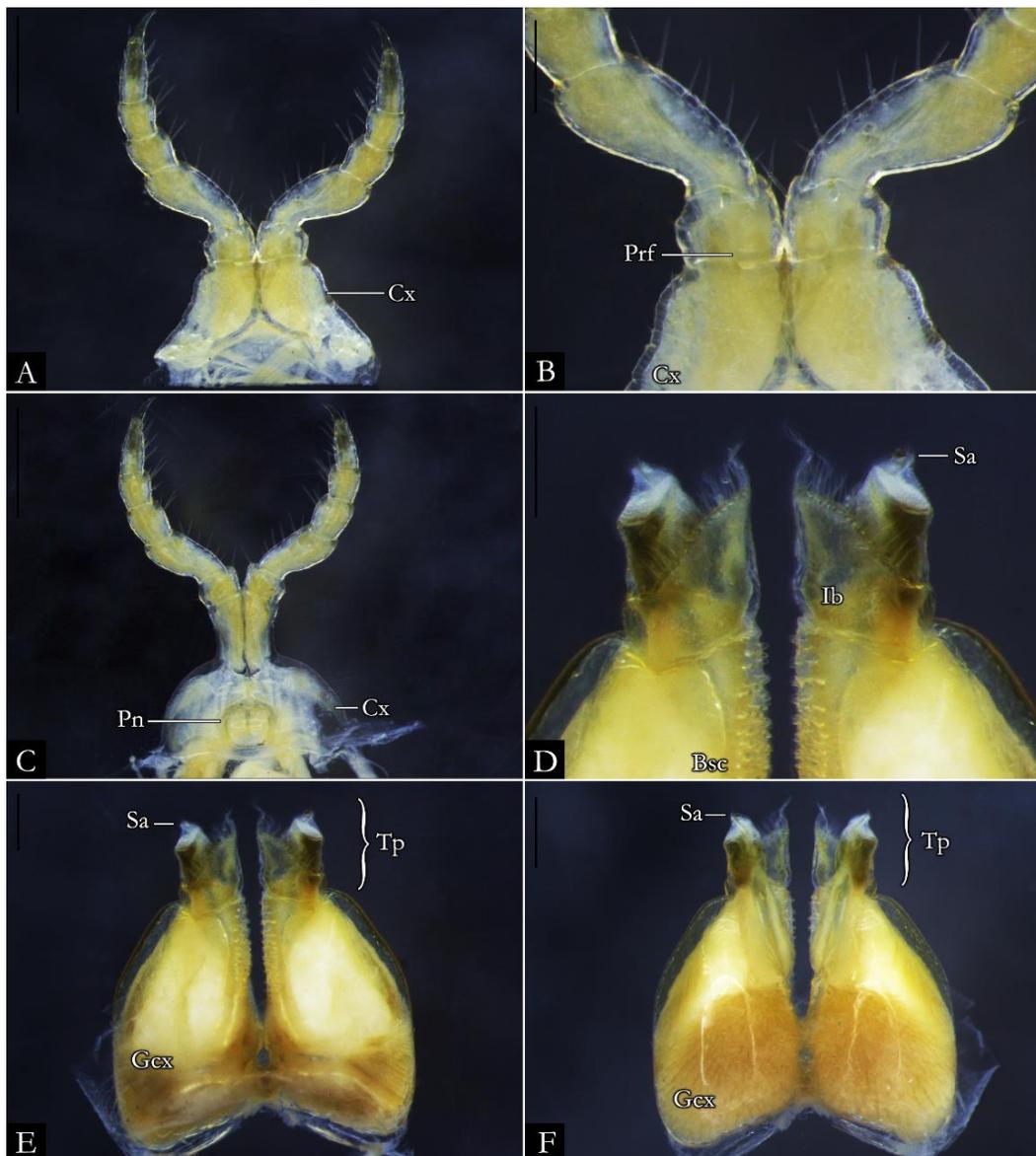


Figura 109. *Pseudonannolene pusilla* macho (IBSP), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 110. *Pseudonannolene robsoni* macho (IBSP 3441), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

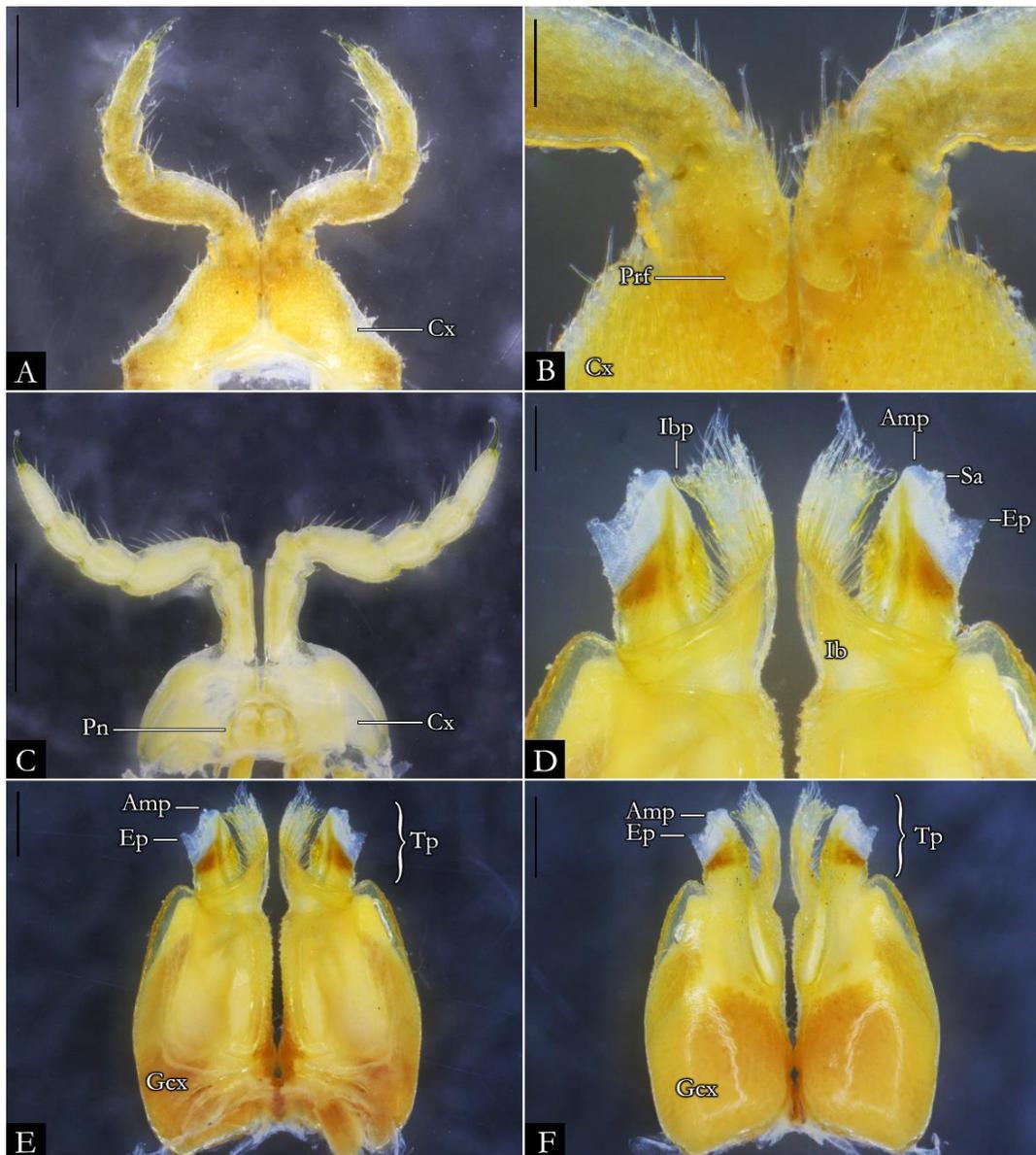


Figura 111. *Pseudonannolene robsoni* macho (IBSP 3441), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

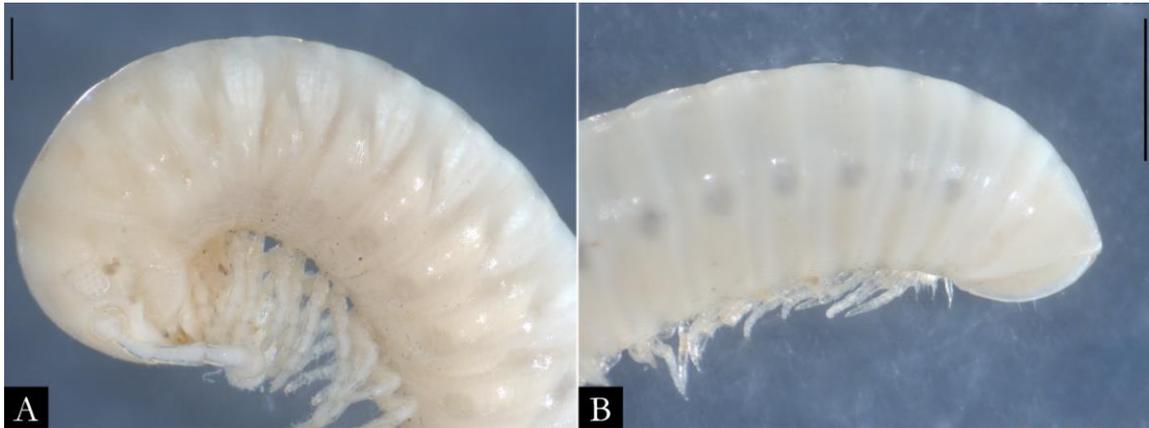


Figura 112. *Pseudonannolene rocana* macho (NHMD), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

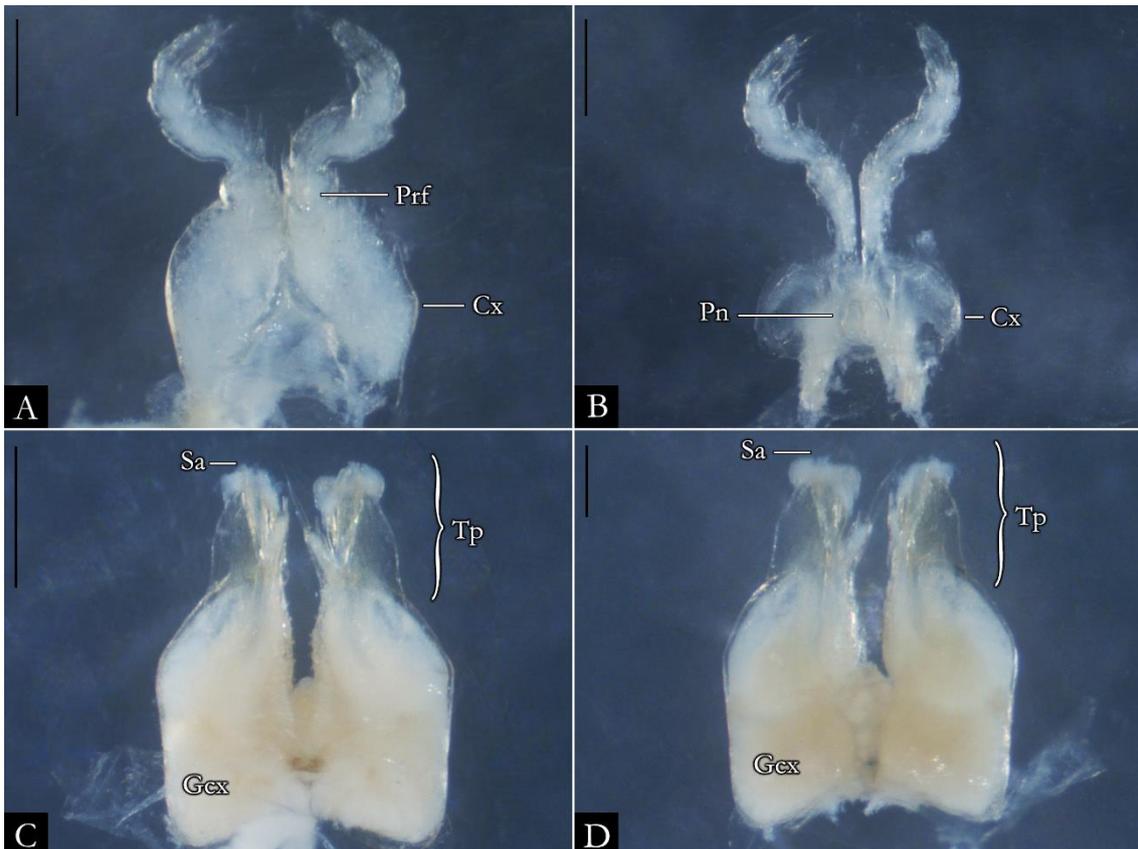


Figura 113. *Pseudonannolene rocana* macho (NHMD), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Segundo par de pernas; C) Gonópodo em vista posterior; D) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-D, 500 μ m.



Figura 114. *Pseudonannolene rolamossa* macho (ISLA 1504), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

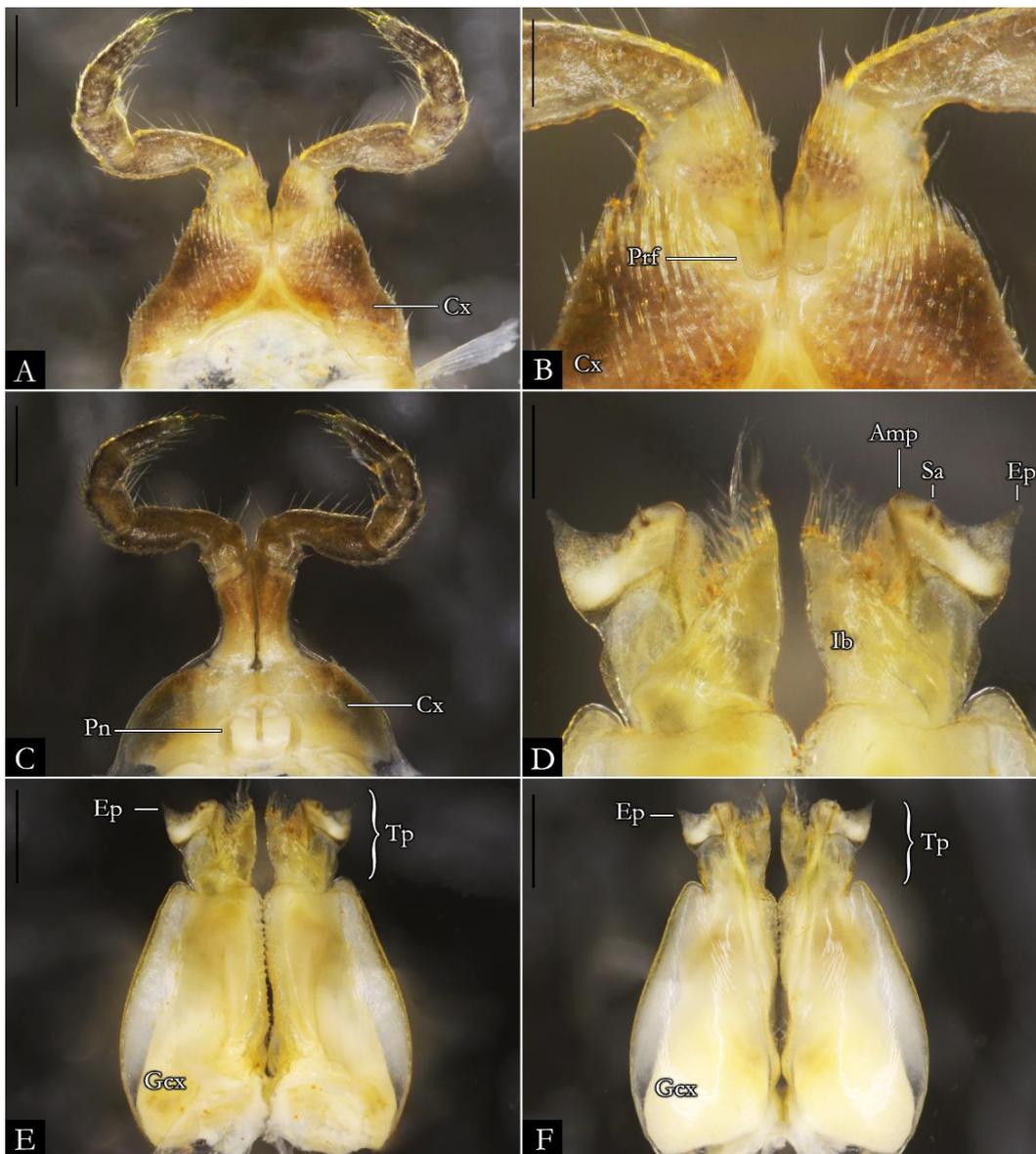


Figura 115. *Pseudonannolene rolamossa* macho (ISLA 1504), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

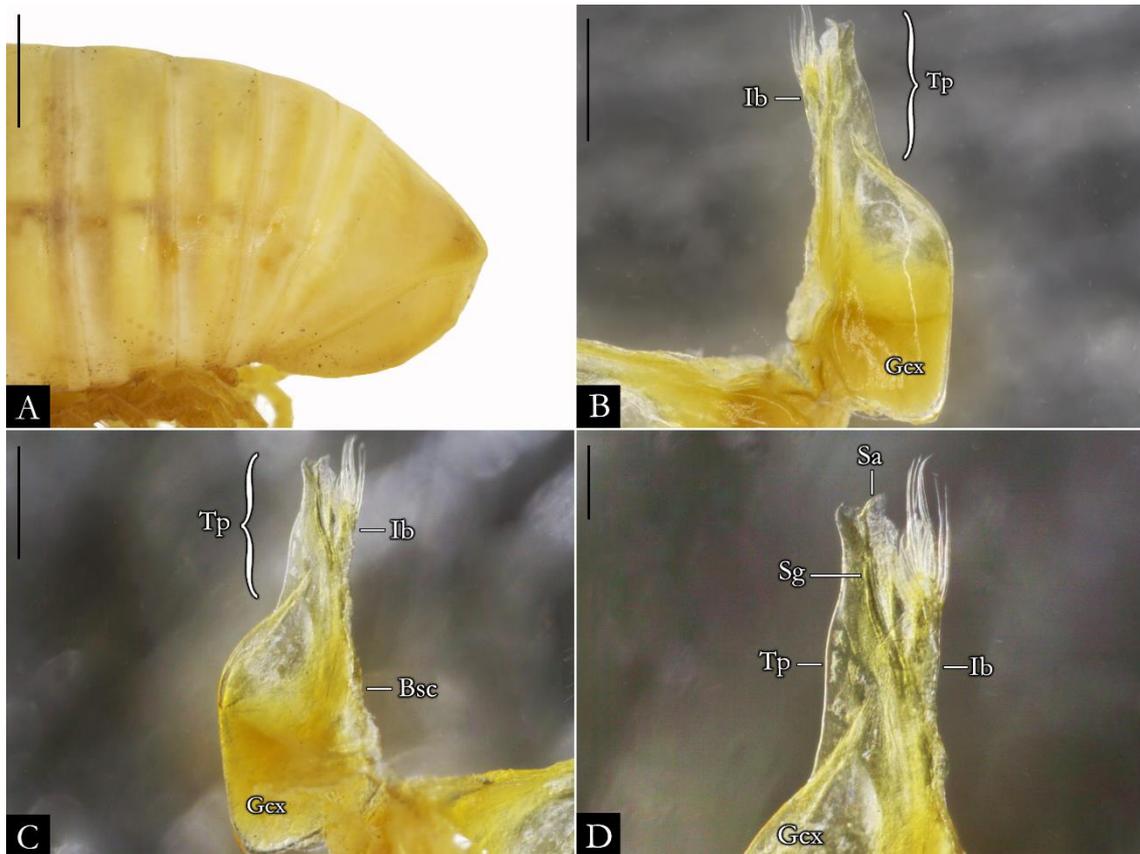


Figura 116. *Pseudonannolene scalaris* macho (MZSP 232), corpo em vista lateral e estruturas sexuais. A) Região posterior; B) Gonópodo em vista anterior; C) Gonópodo em vista posterior; D) Detalhe do telopodito em vista posterior. **Barra de escala:** A, 1 mm; B-C, 500 μ m; D, 200 μ m.

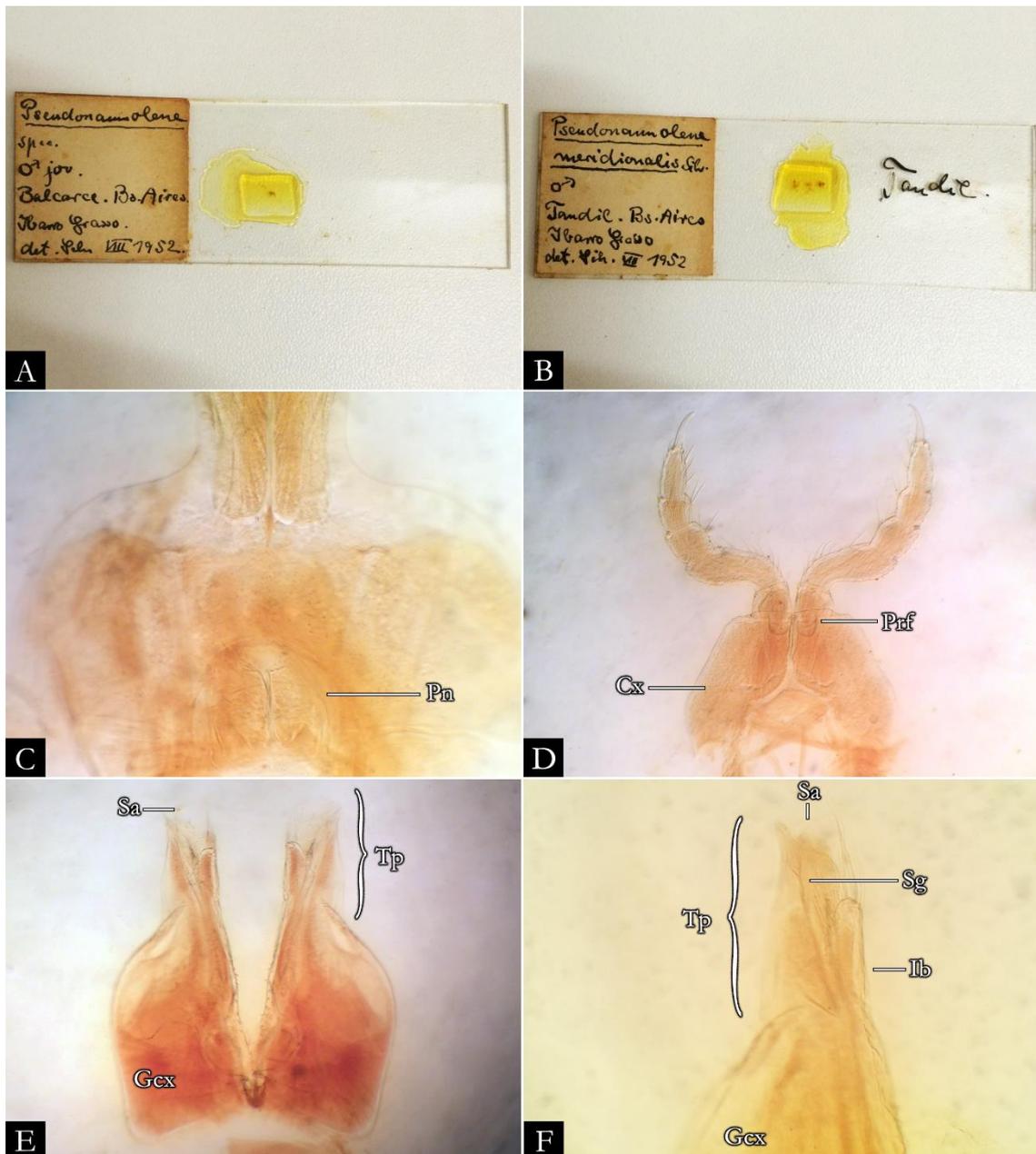


Figura 117. *Pseudonannolene scalaris* macho (MZSP), estruturas sexuais em lâmina. A-B) Etiqueta original; C) Segundo par de pernas; D) Primeiro par de pernas; E) Gonópodo em vista posterior; F) Detalhe do telopodito em vista posterior. Imagens sem escala.

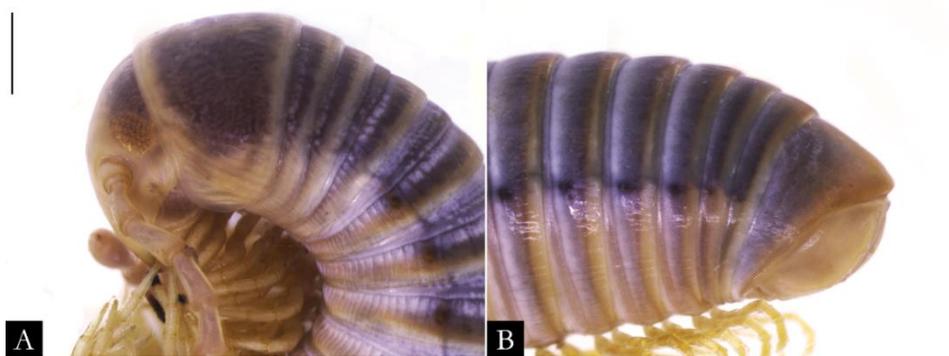


Figura 118. *Pseudonannolene sebastianus* fêmea (IBSP 1110), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

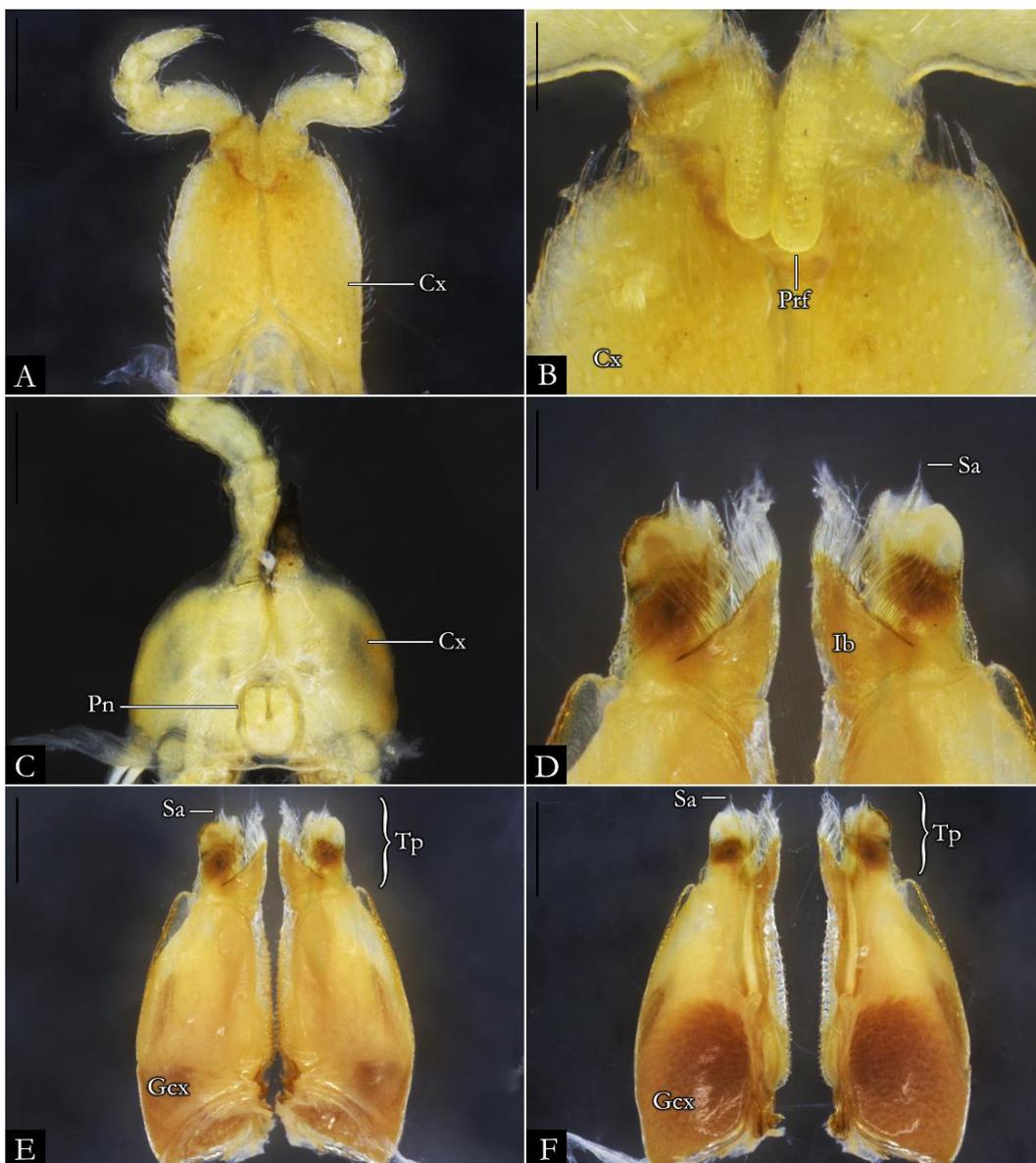


Figura 119. *Pseudonannolene sebastianus* macho (IBSP 1390), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

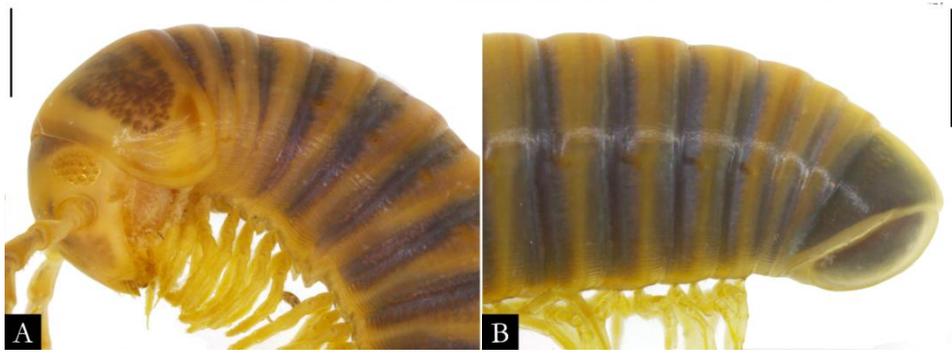


Figura 120. *Pseudonannolene segmentata* macho (IBSP 1931), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

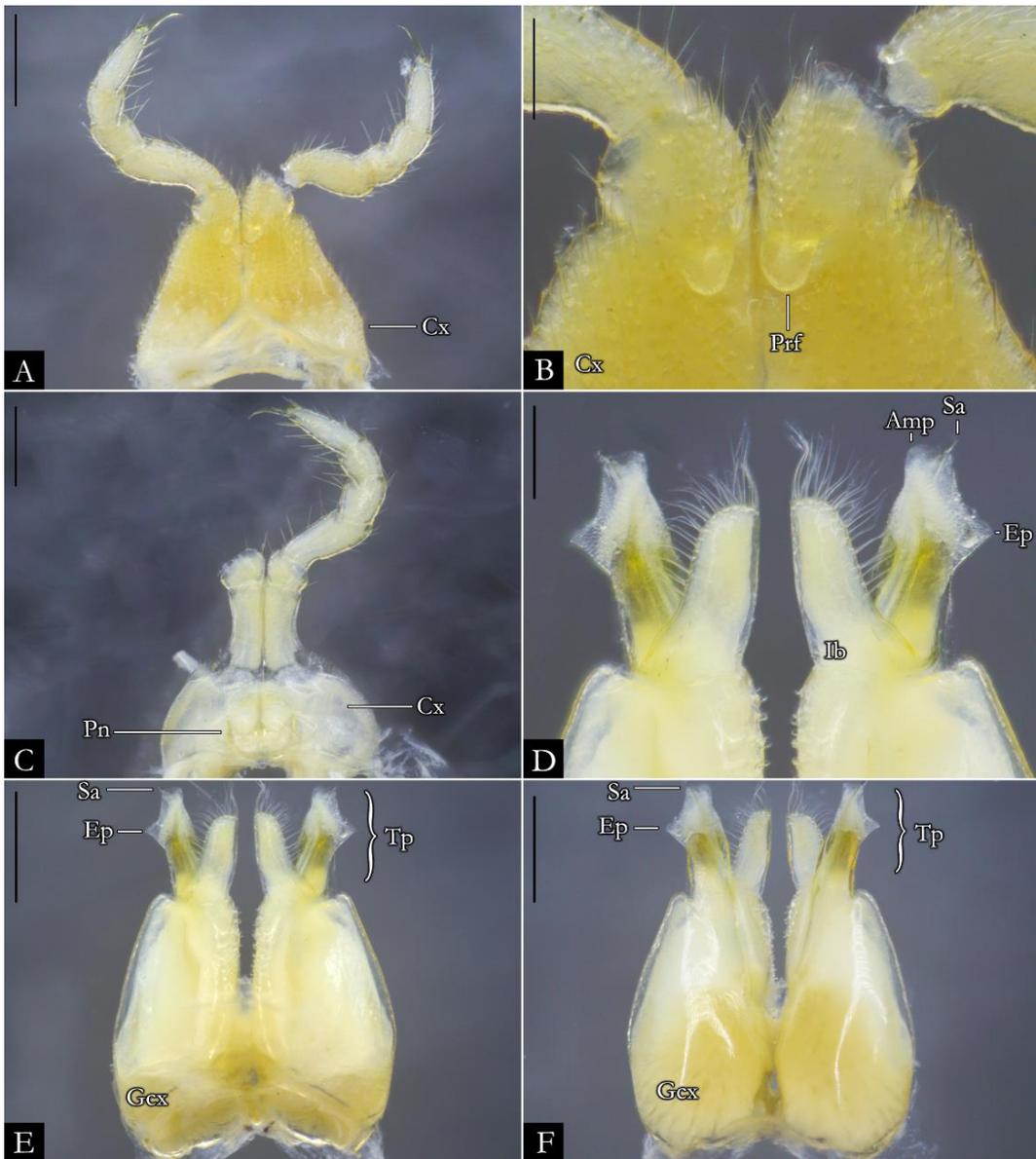


Figura 121. *Pseudonannolene segmentata* macho (IBSP 1931), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 122. *Pseudonannolene silvestris* macho (IBSP 2272), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

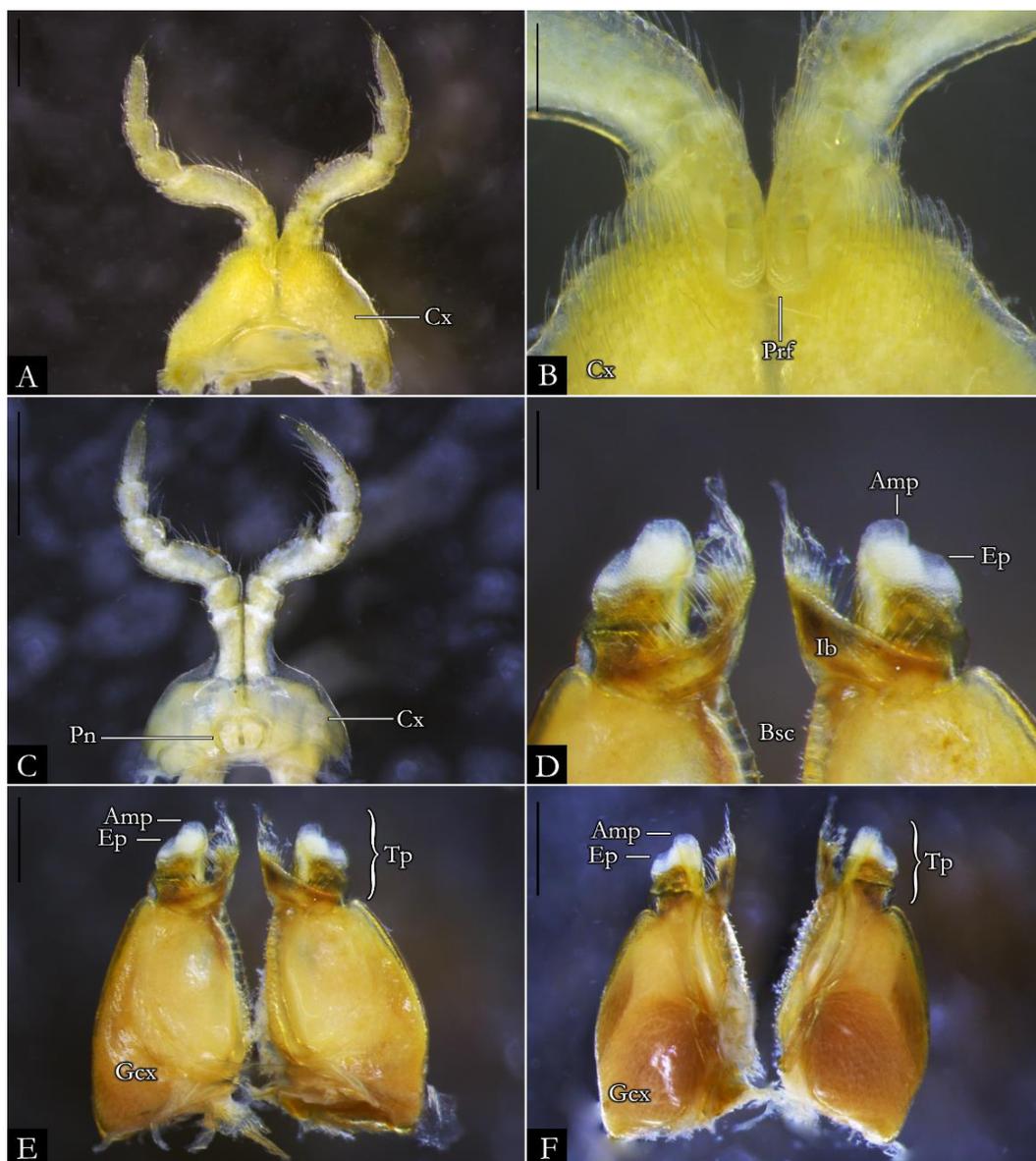


Figura 123. *Pseudonannolene silvestris* macho (IBSP 2271), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

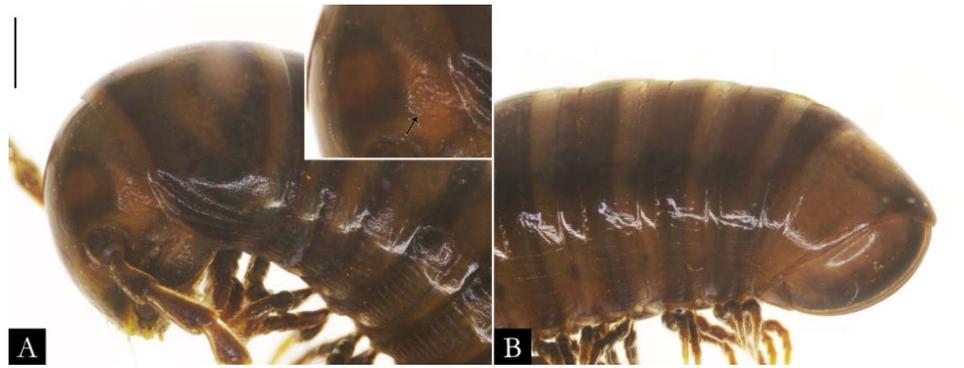


Figura 124. *Pseudonannolene spelaea* macho (IBSP 5923), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

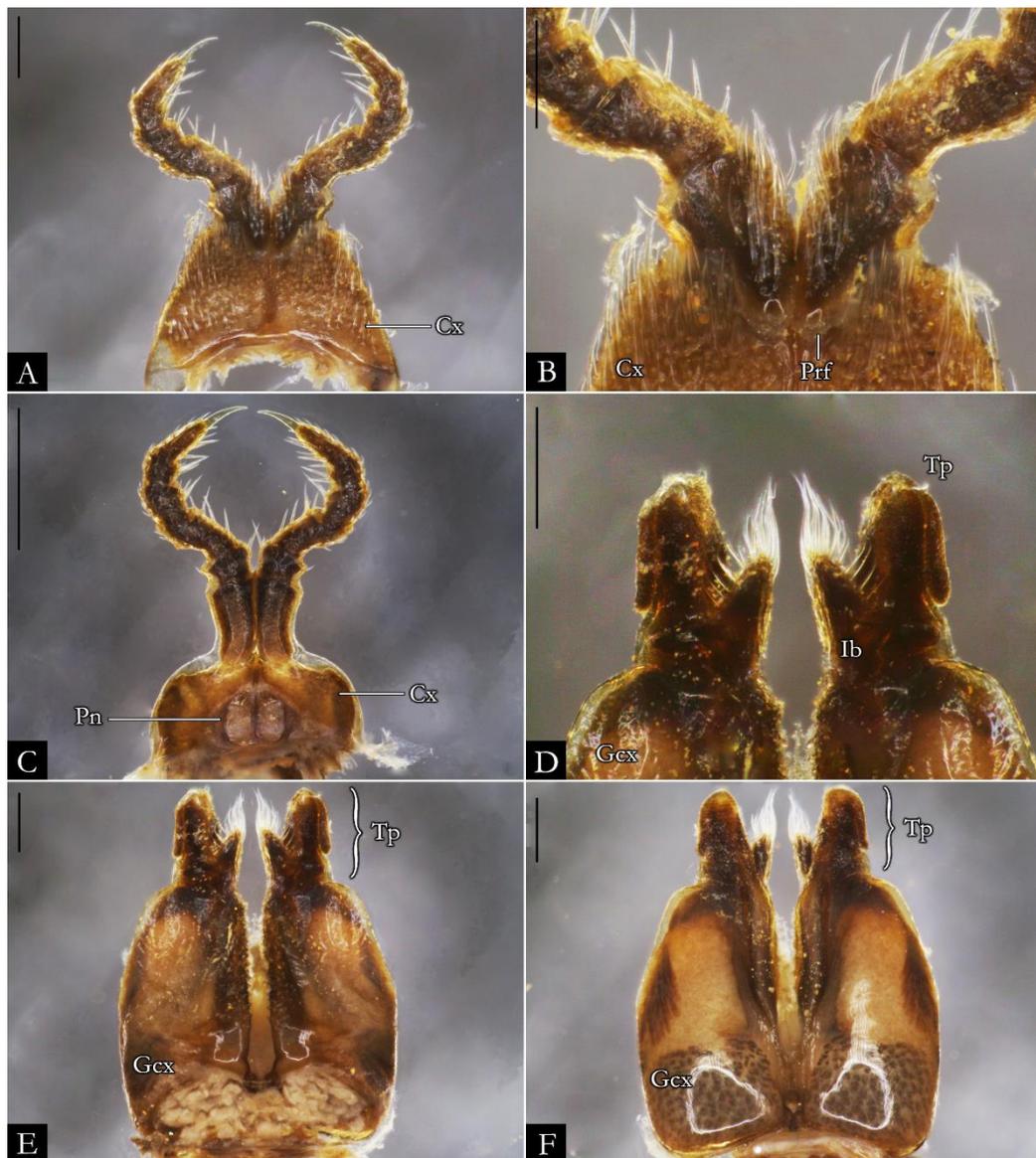


Figura 125. *Pseudonannolene spelaea* macho (IBSP 5923), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-F, 200 μ m.



Figura 126. *Pseudonannolene strinatii* macho (ISLA 20622), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

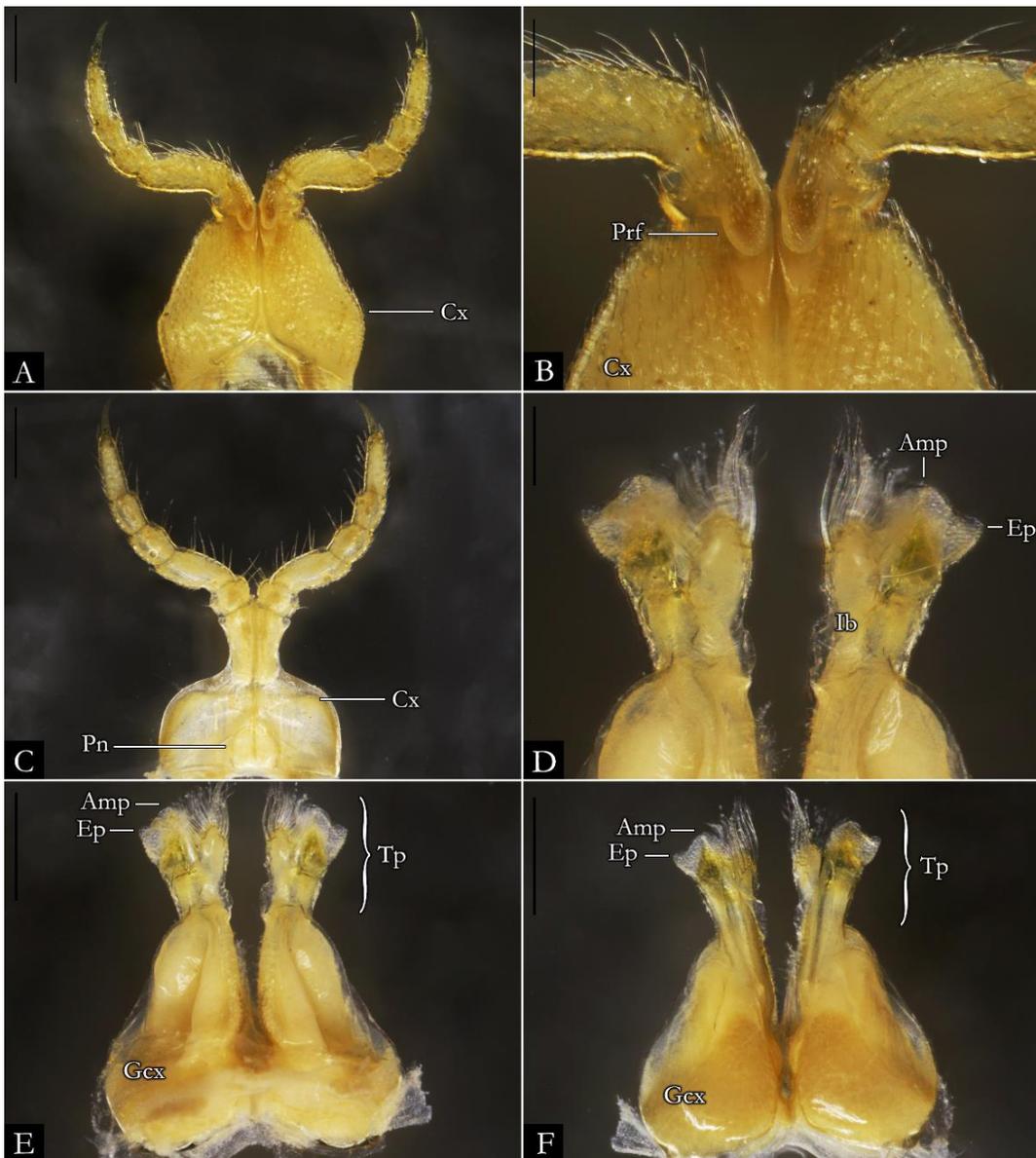


Figura 127. *Pseudonannolene strinatii* macho (ISLA 20622), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

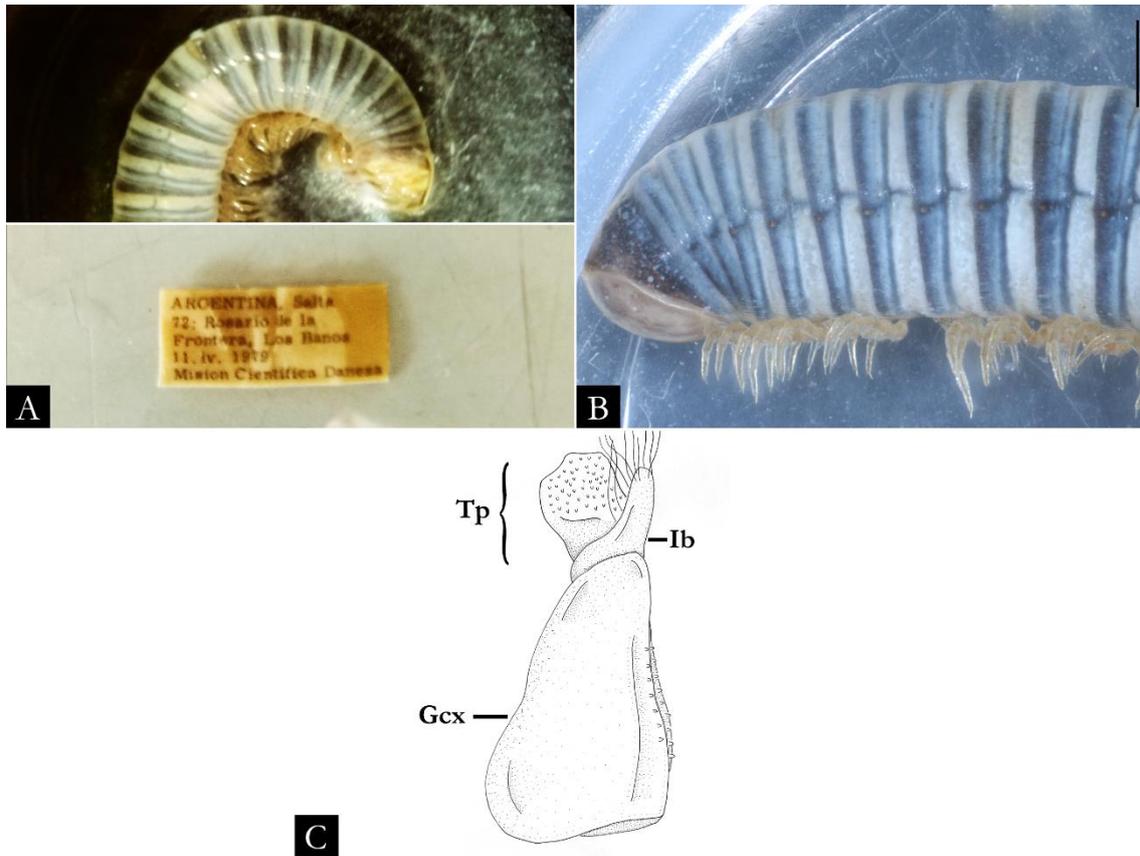


Figura 128. *Pseudonannolene sulcatula* fêmea (NHMD). A) Etiqueta original e tronco; B) Região posterior; C) Desenho esquemático do gonópodo direito em vista posterior (adaptado de Silvestri 1895b: fig. 14). Imagens sem escala.



Figura 129. *Pseudonannolene tocaiensis* macho (MZSP 942), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

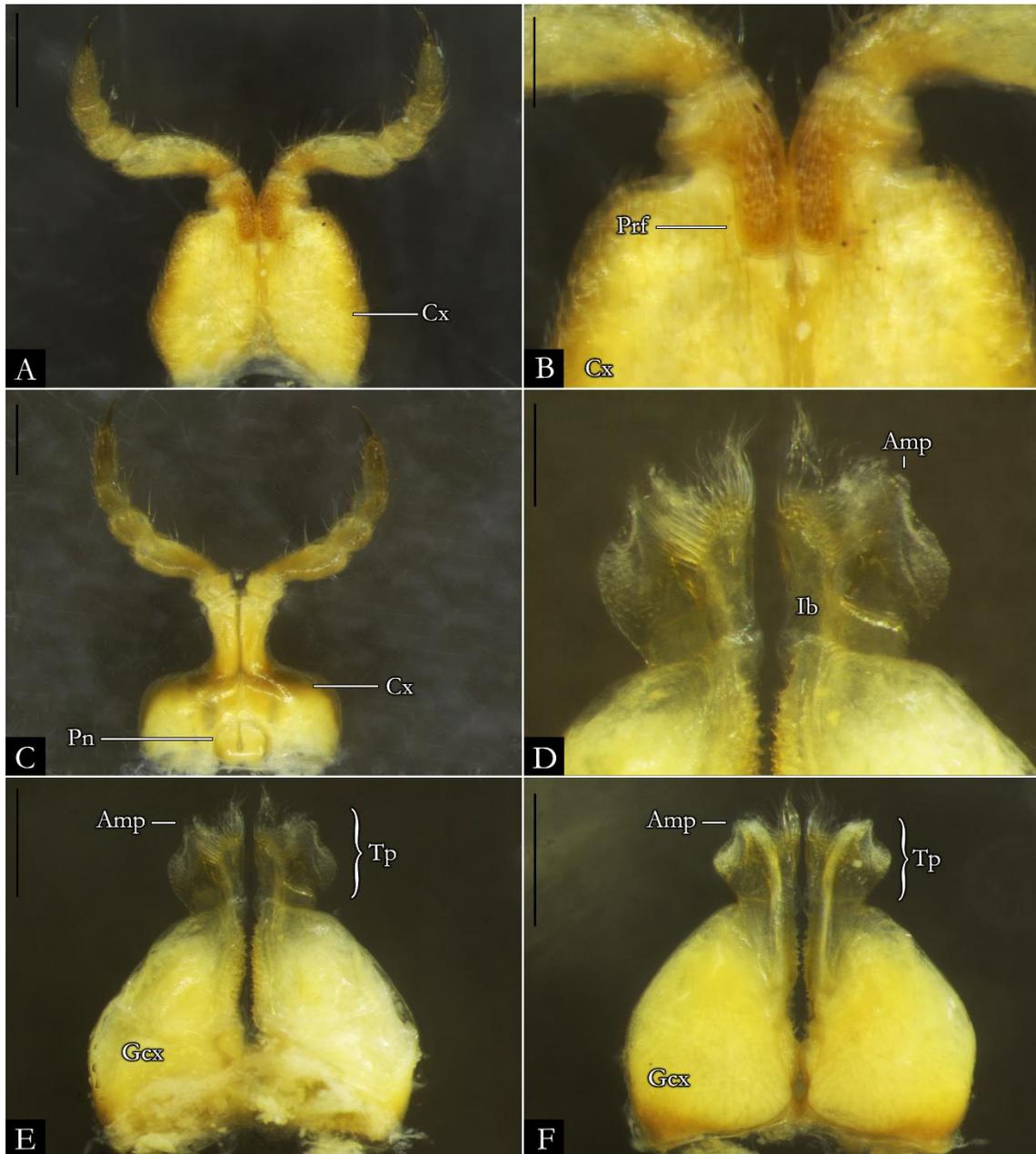


Figura 130. *Pseudonannolene tocaiensis* macho (MZSP 942), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μm ; B, D, 200 μm .

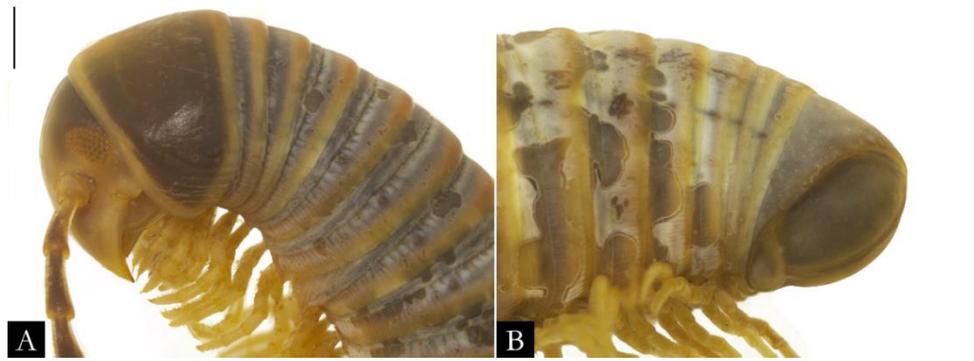


Figura 131. *Pseudonannolene tricolor* macho (IBSP 964), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

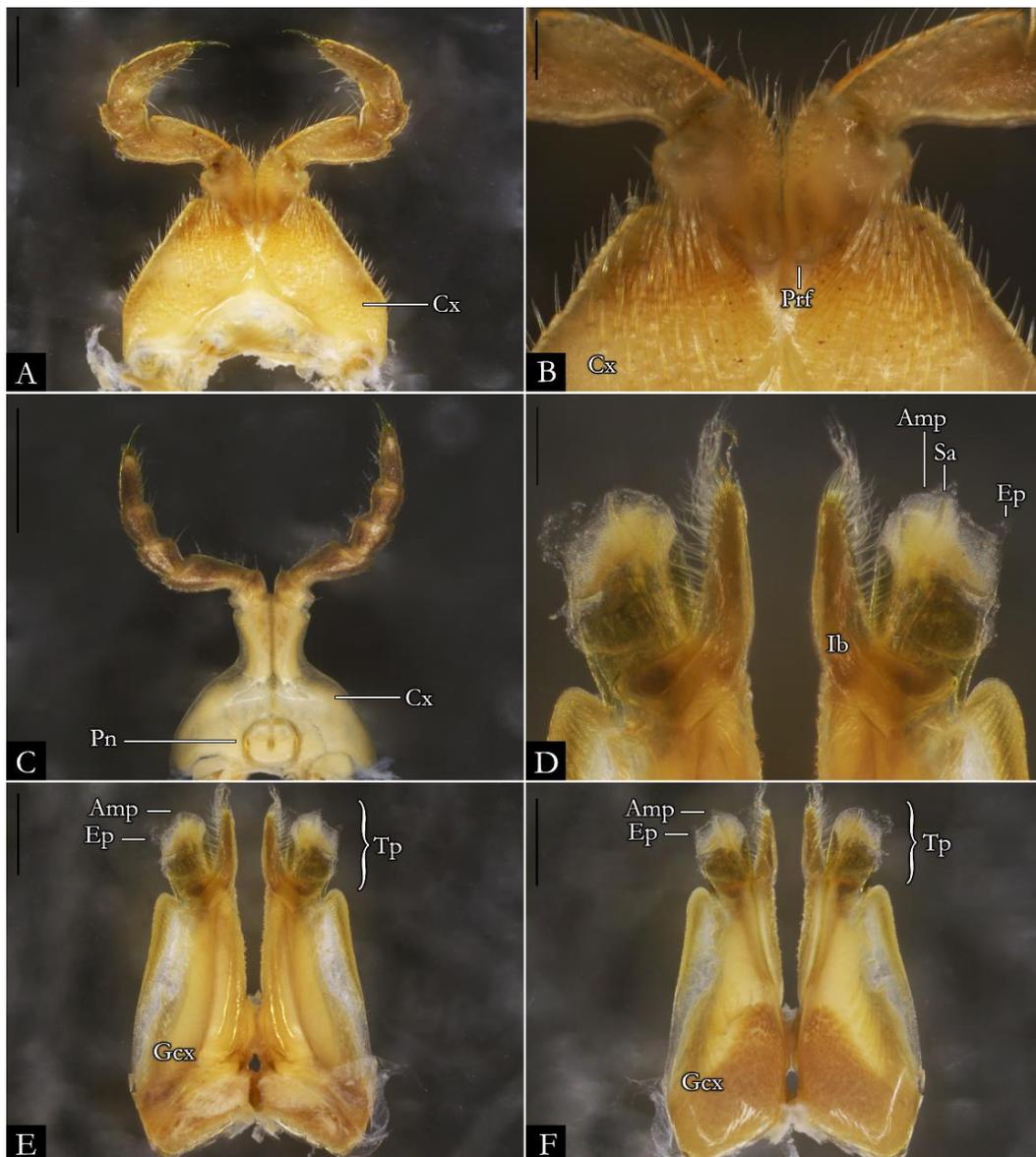


Figura 132. *Pseudonannolene tricolor* macho (IBSP 964), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 133. *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

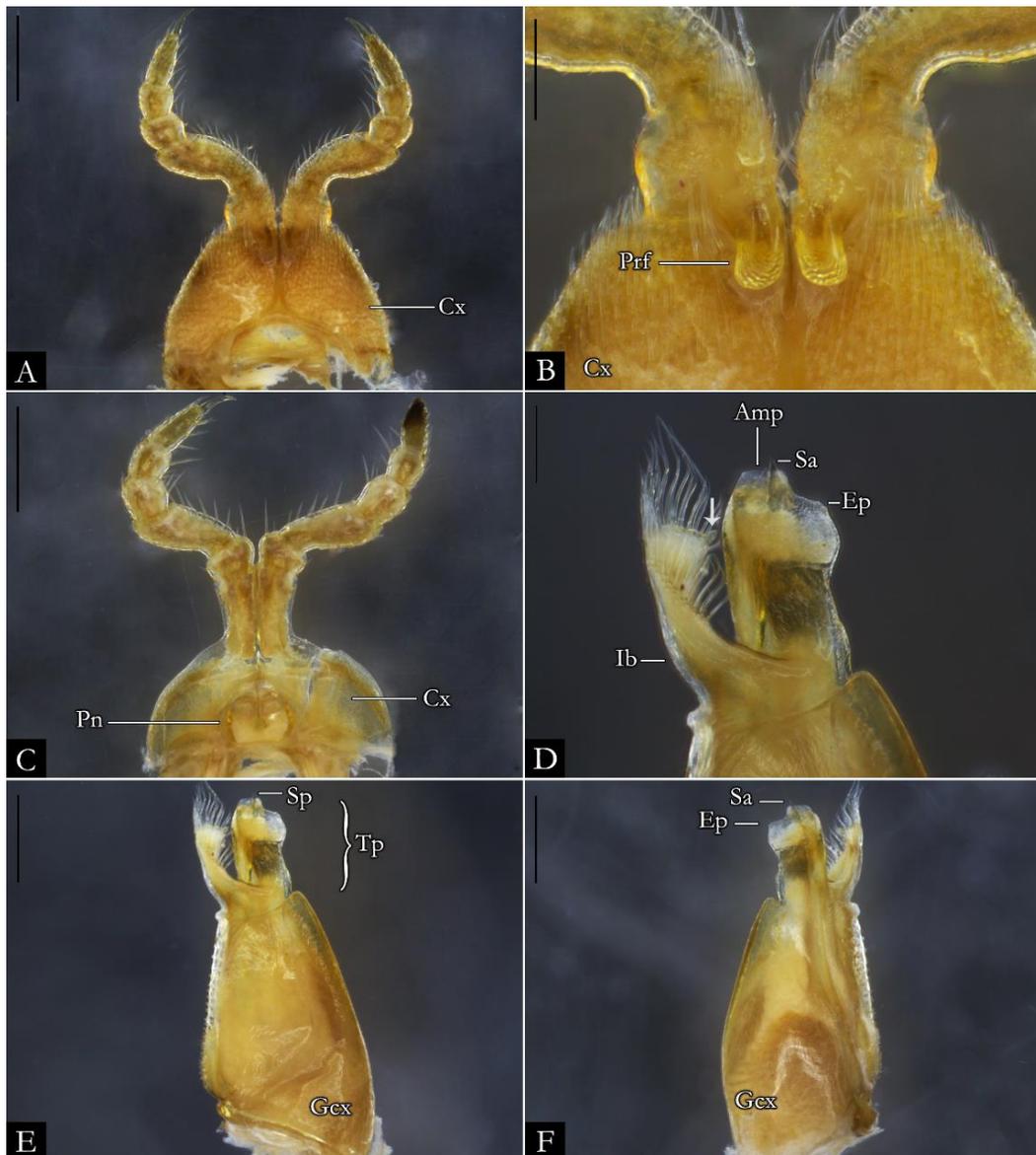


Figura 134. *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

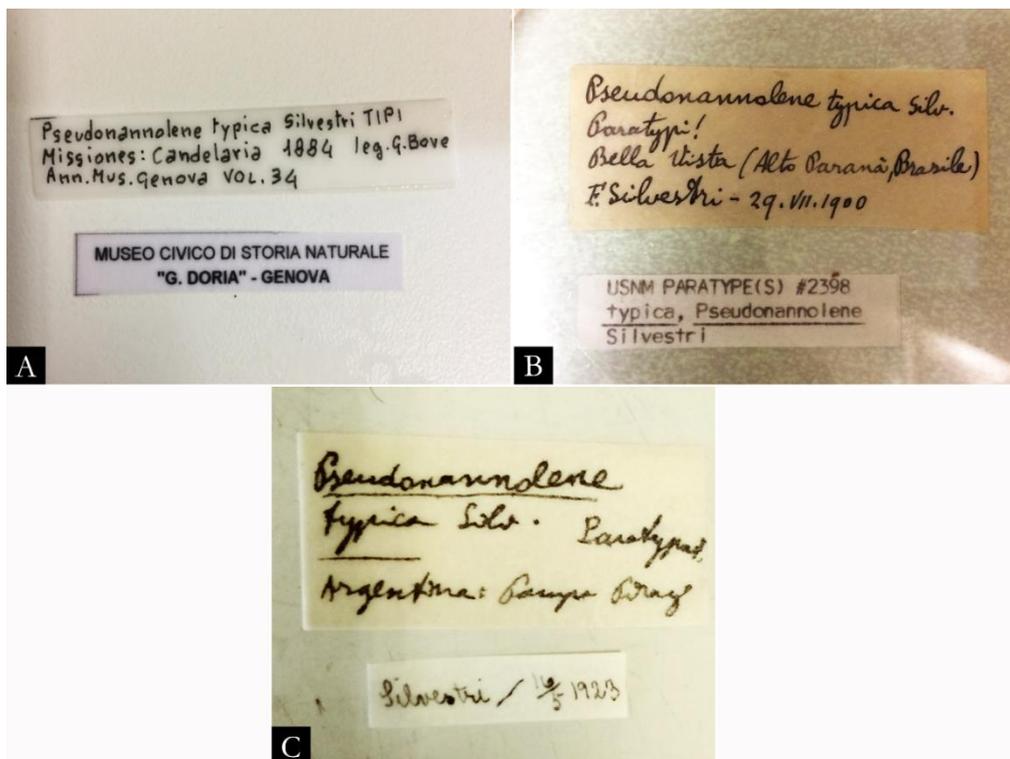


Figura 135. *Pseudonannolene typica* macho (MCSN), material tipo. A-C) Etiqueta original. Imagens sem escala.



Figura 136. *Pseudonannolene typica*, material tipo do sinônimo júnior *P. abbreviata*. A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original da fêmea (USNM 2031); D) Etiqueta da fêmea (ZMB 2887). Imagens sem escala.

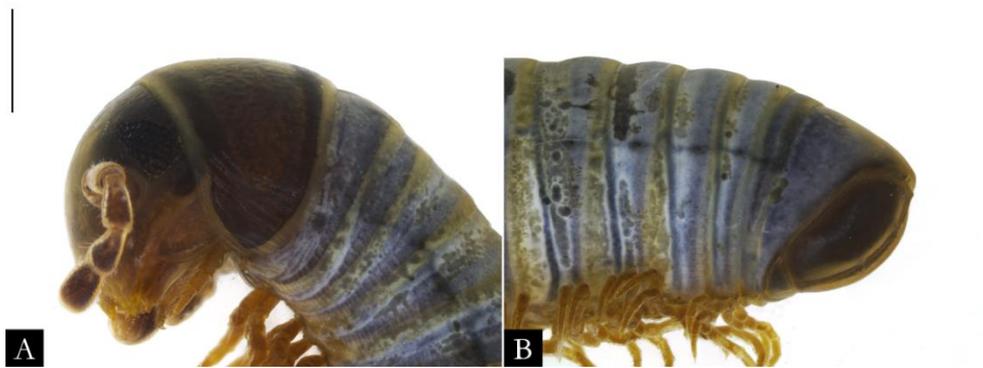


Figura 137. *Pseudonannolene urbica* fêmea (IBSP 7887), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

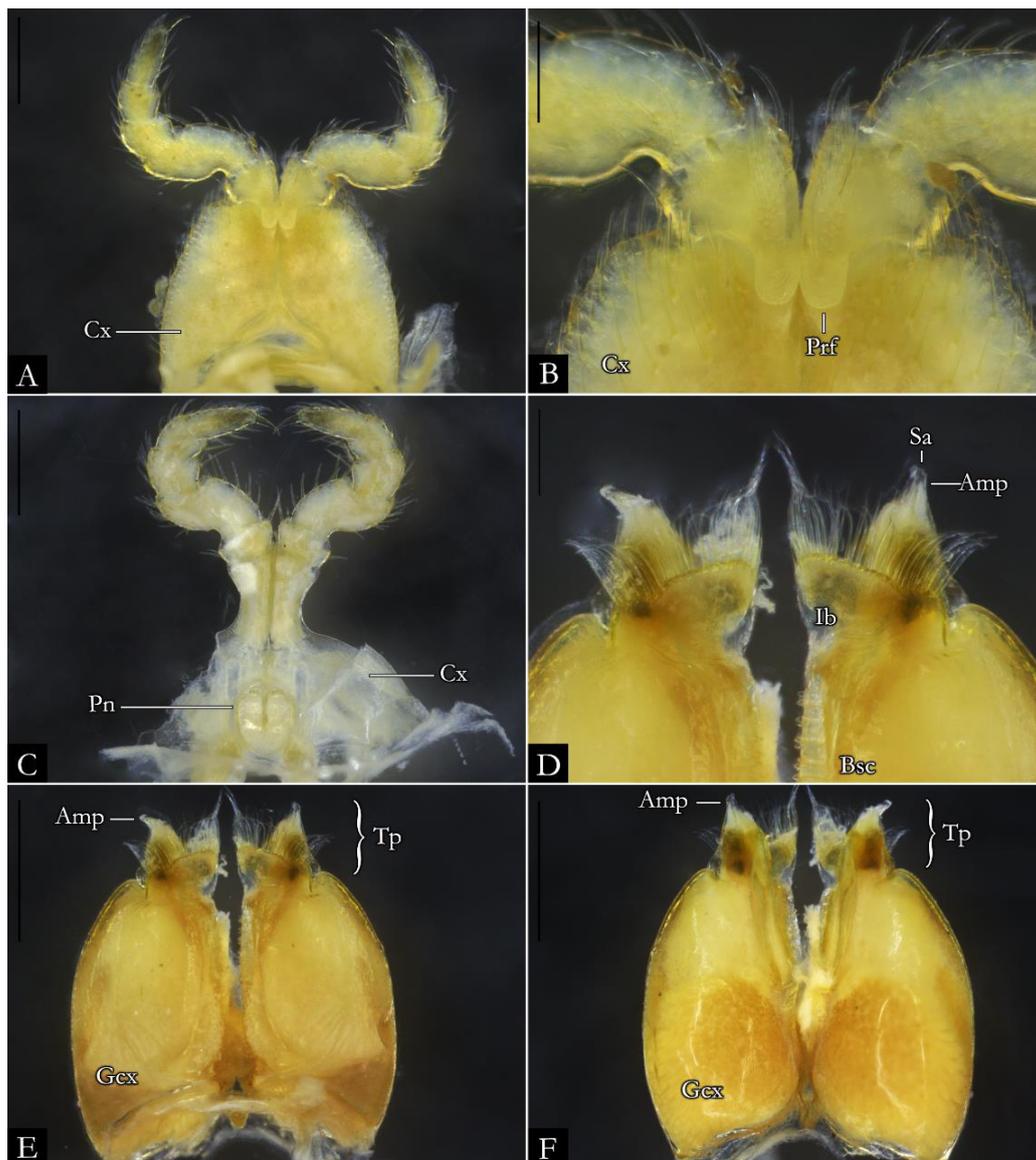


Figura 138. *Pseudonannolene urbica* macho (IBSP 2007), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.

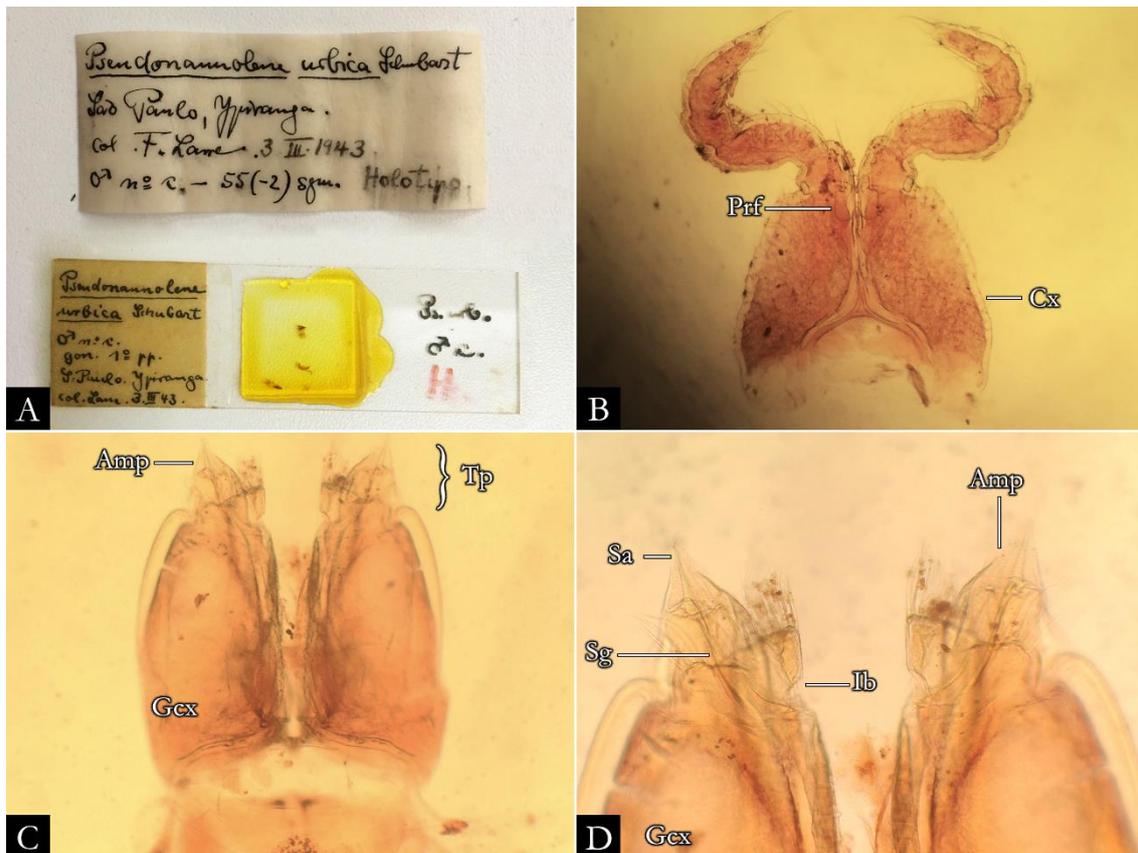


Figura 139. *Pseudonannolene urbica* macho (MZSP), material tipo. A) Etiqueta original; B) Primeiro par de pernas; C) Gonópodo em vista anterior; D) Detalhe do telopodito em vista anterior. Imagens sem escala.

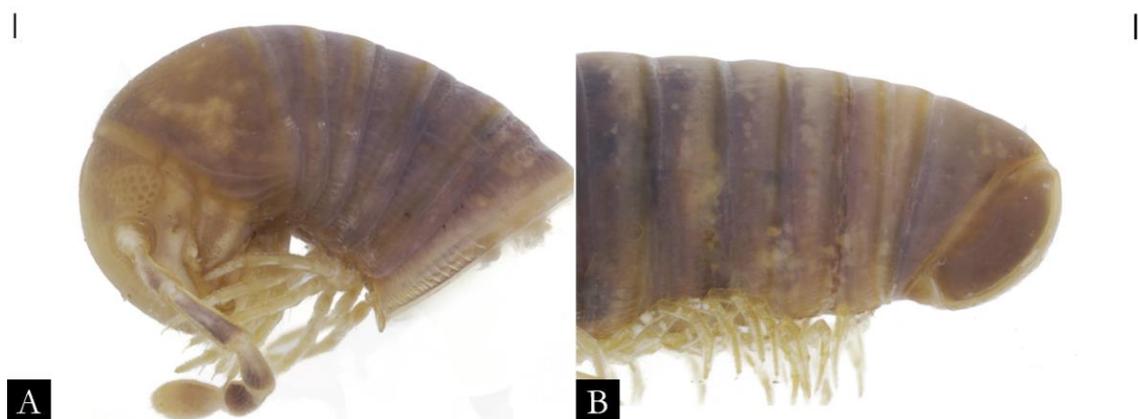


Figura 140. *Pseudonannolene xavieri* macho (MNRJ 30148), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. Barra de escala: A-B, 200 µm.

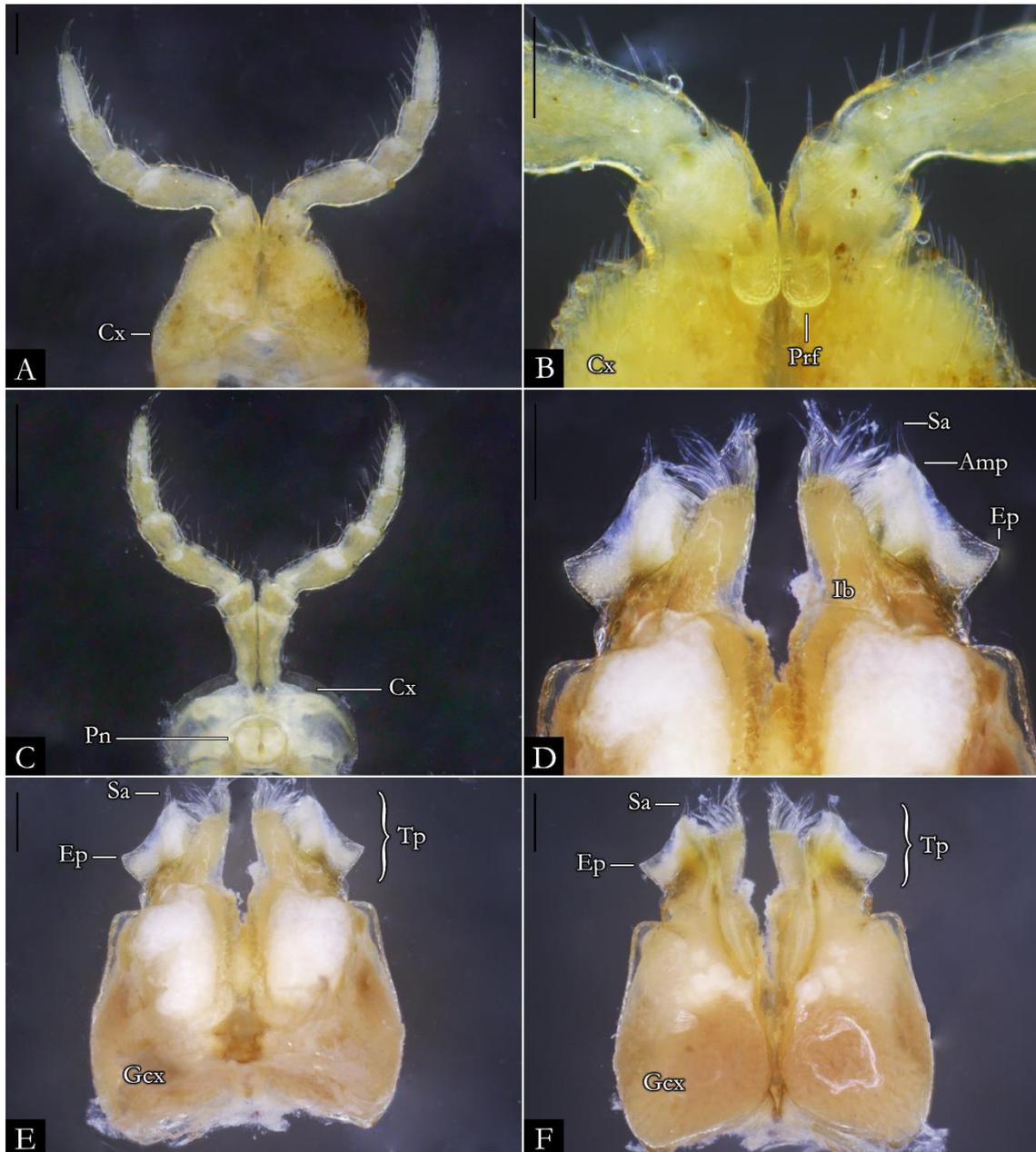


Figura 141. *Pseudonannolene xavieri* macho (MNRJ 30148), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.



Figura 142. *Pseudonannolene* sp. n. 1 fêmea (IBSP 3345), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

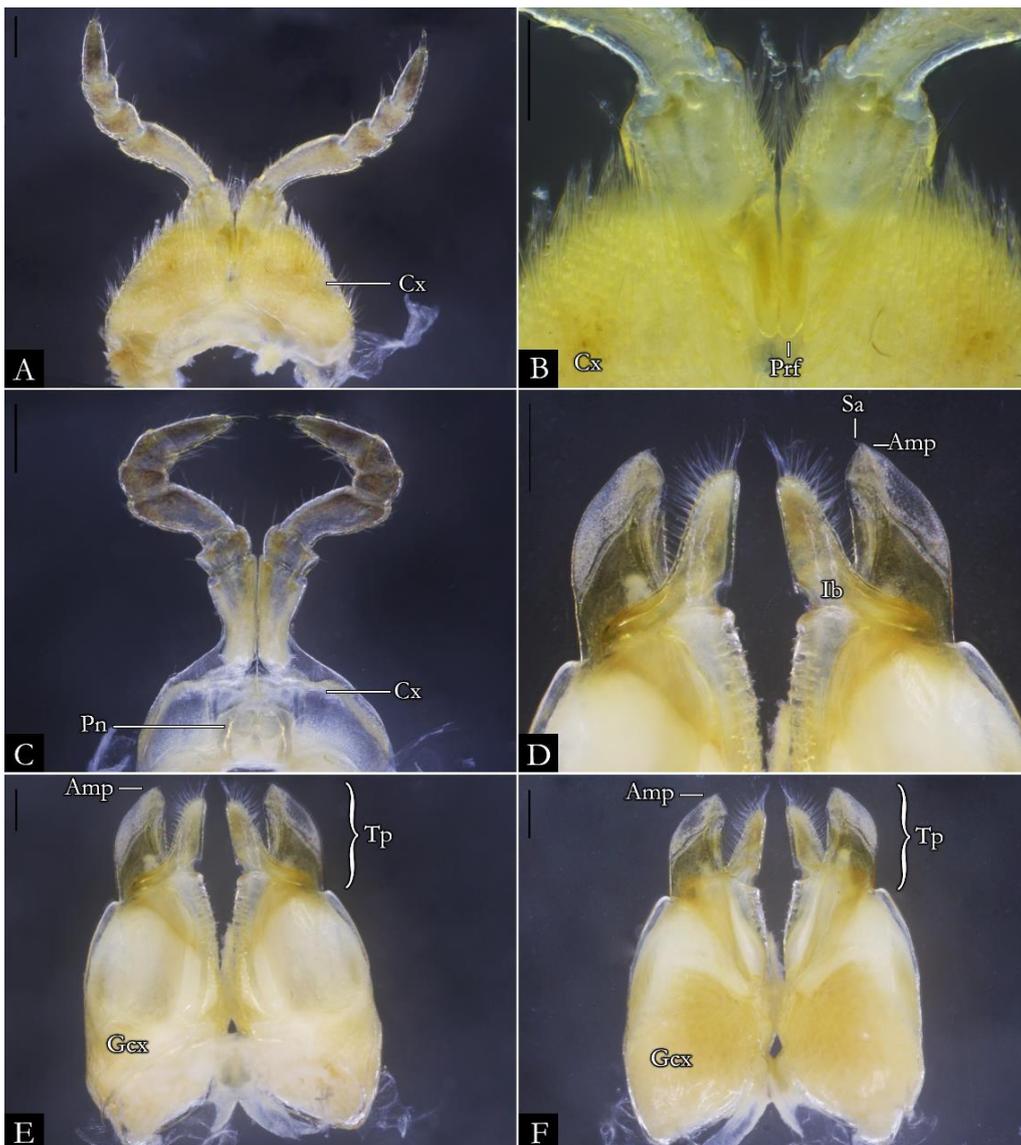


Figura 143. *Pseudonannolene* sp. n. 1 macho (IBSP 3350), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.



Figura 144. *Pseudonannolene* sp. n. 2 fêmea (IBSP 2471), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

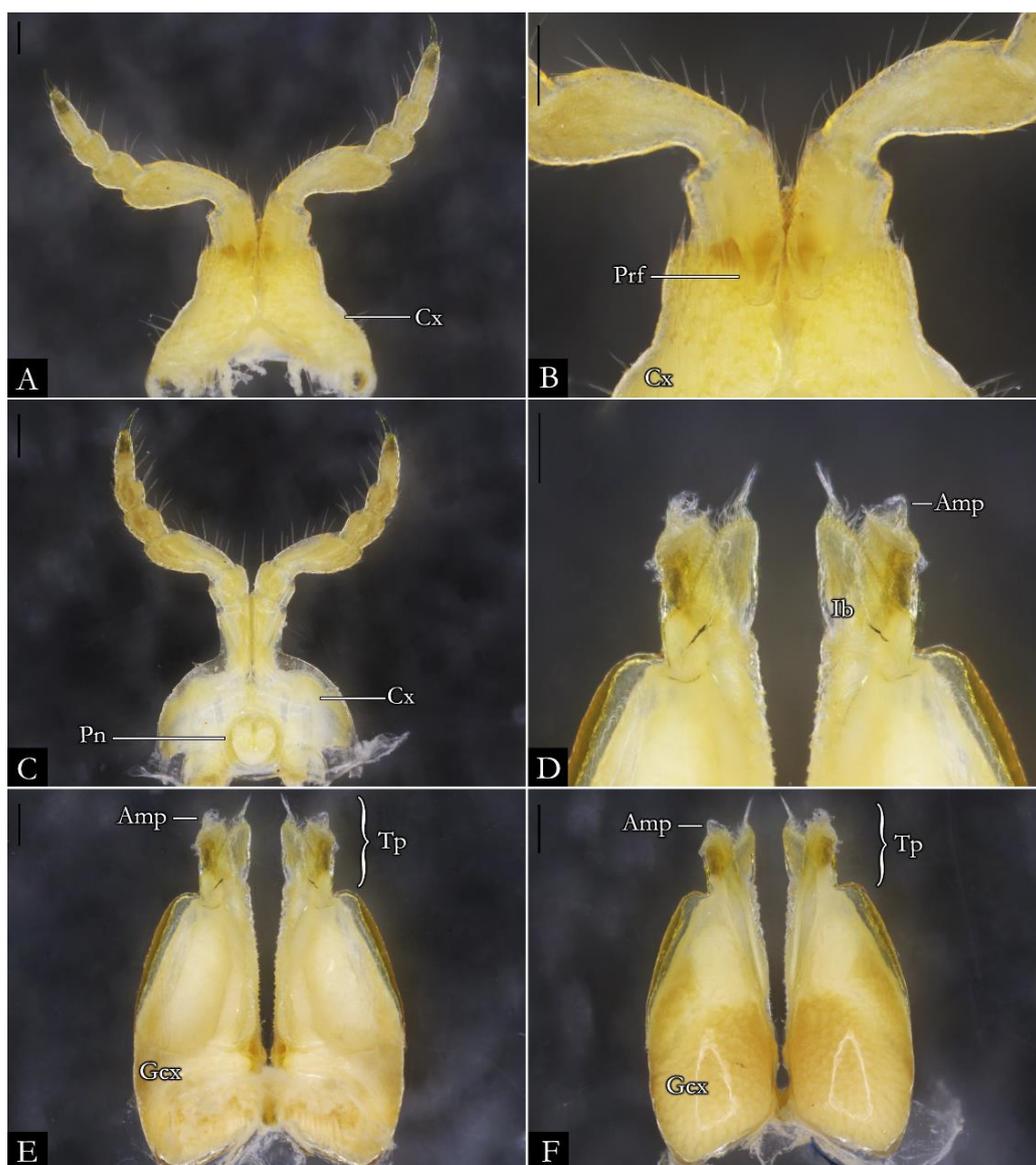


Figura 145. *Pseudonannolene* sp. n. 2 macho (IBSP 2476), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

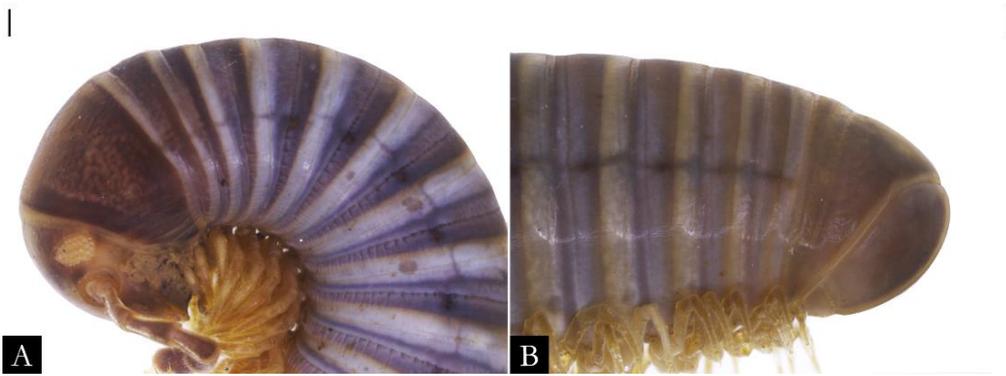


Figura 146. *Pseudonannolene* sp. n. 3 fêmea (IBSP 1231), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

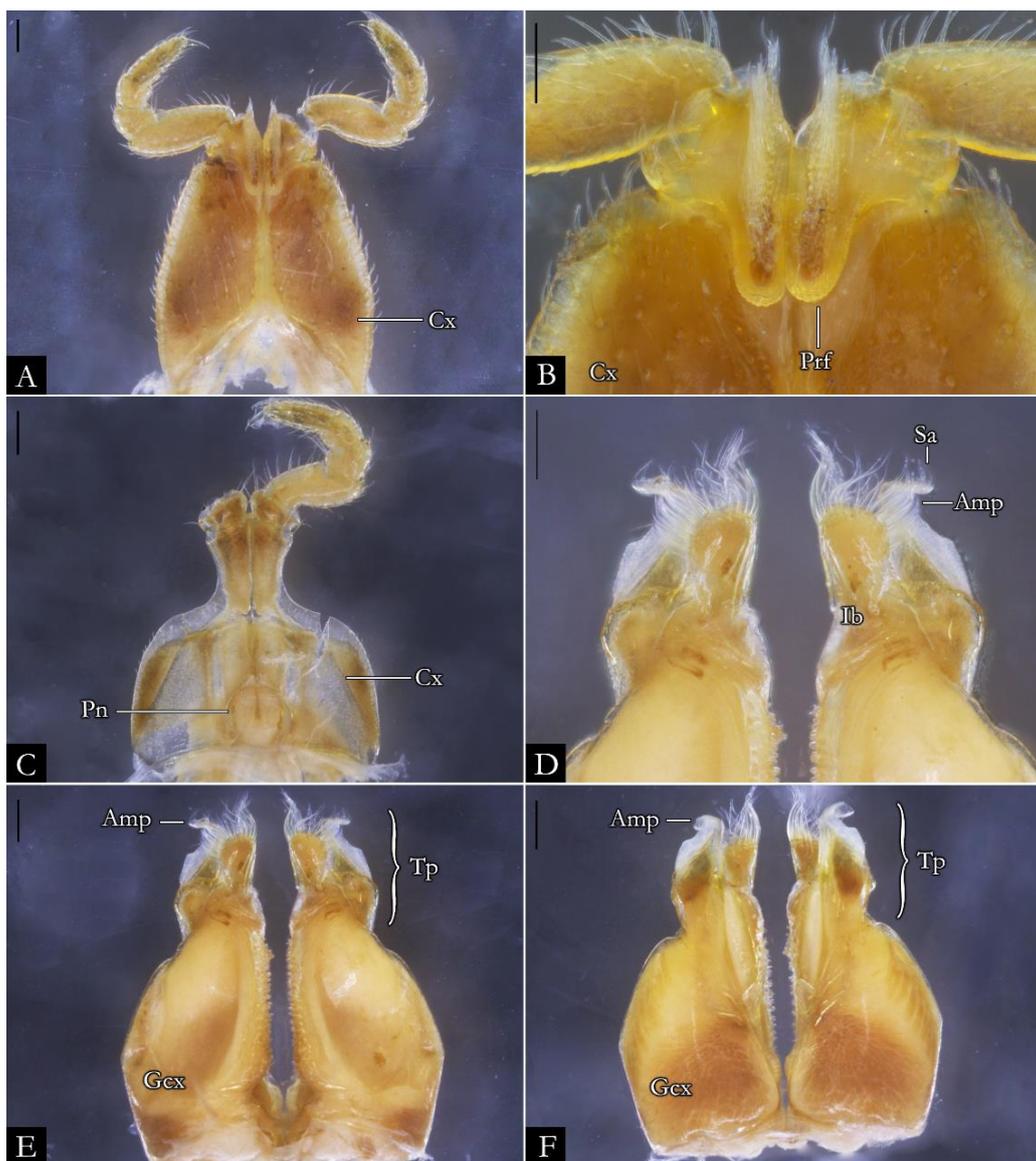


Figura 147. *Pseudonannolene* sp. n. 3 macho (IBSP 1233), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

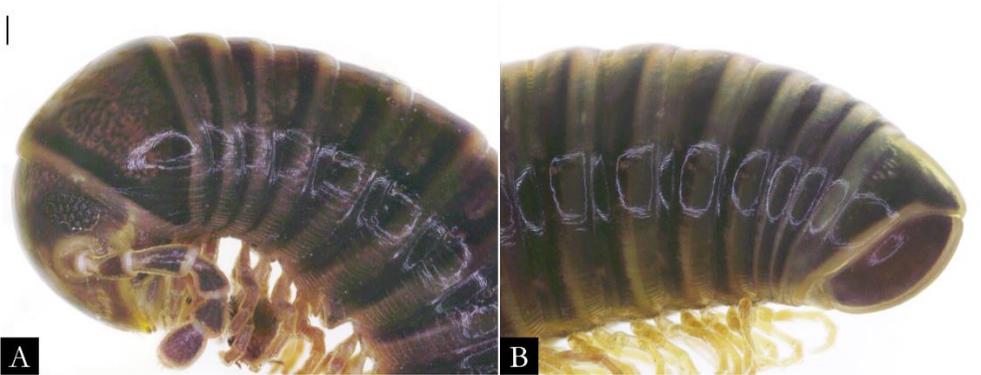


Figura 148. *Pseudonannolene* sp. n. 4 macho (ABAM), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

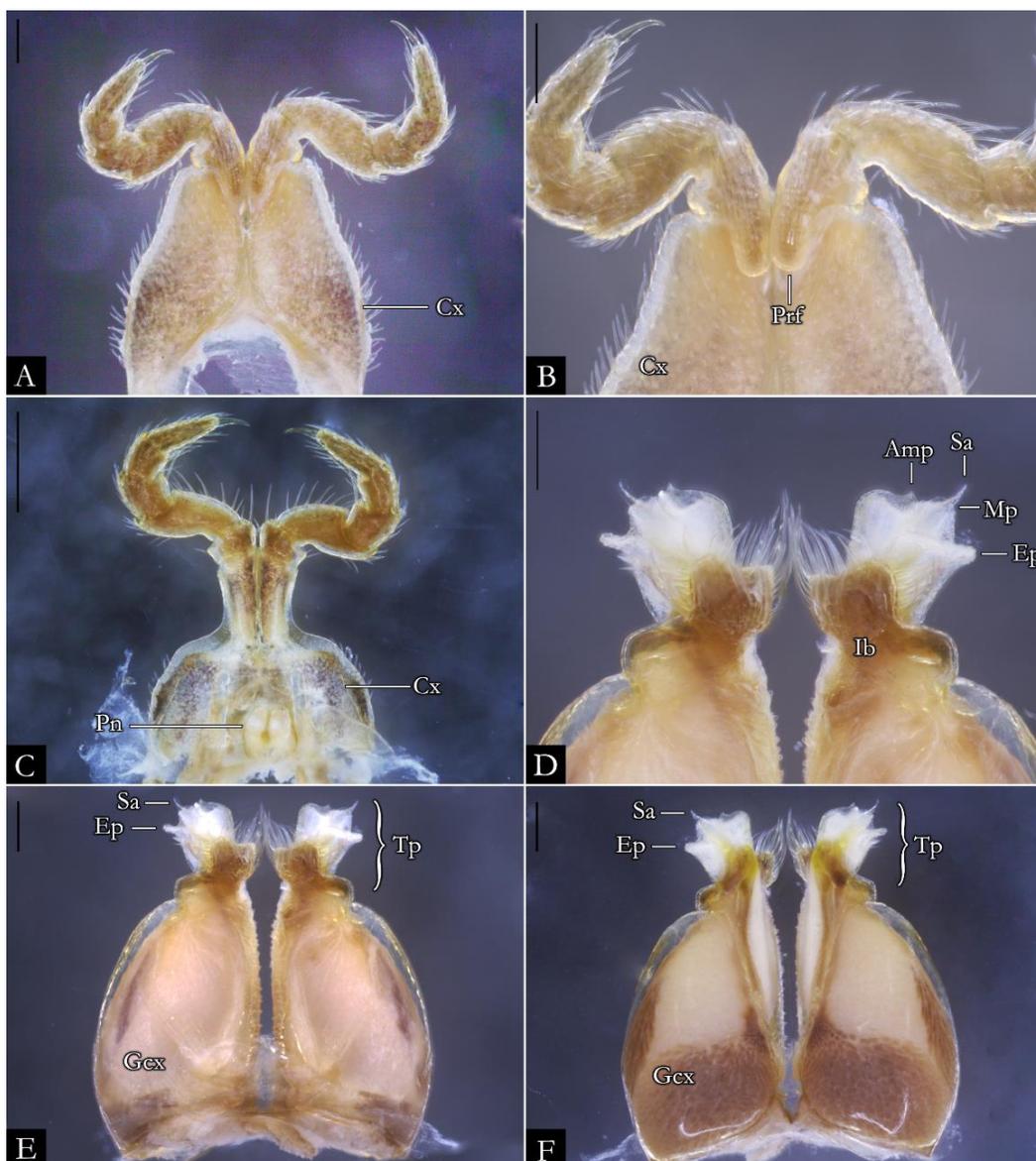


Figura 149. *Pseudonannolene* sp. n. 4 macho (ABAM), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

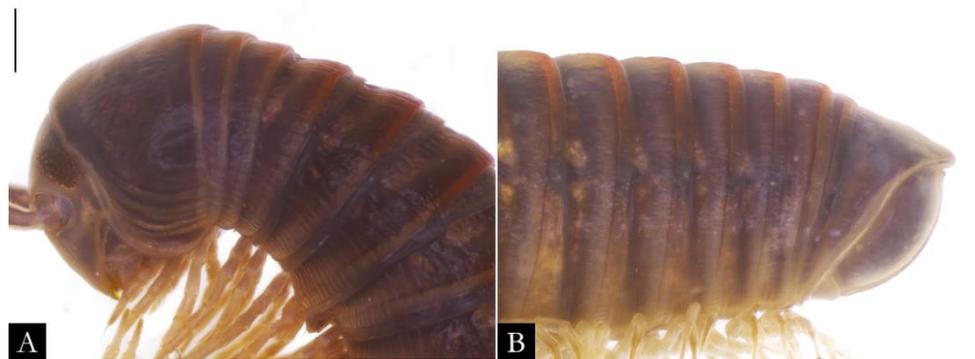


Figura 150. *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

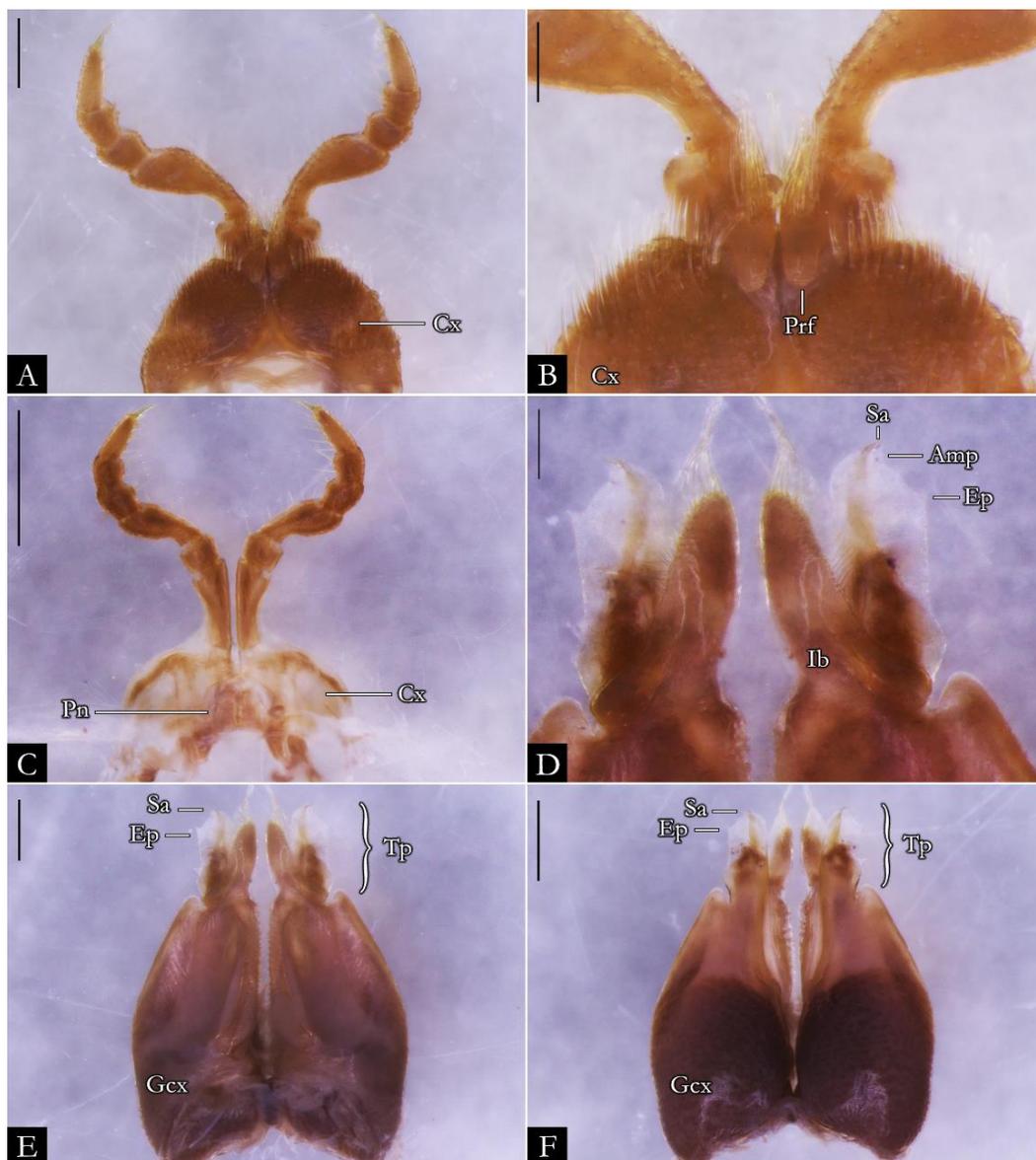


Figura 151. *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 µm; B, D, 200 µm.

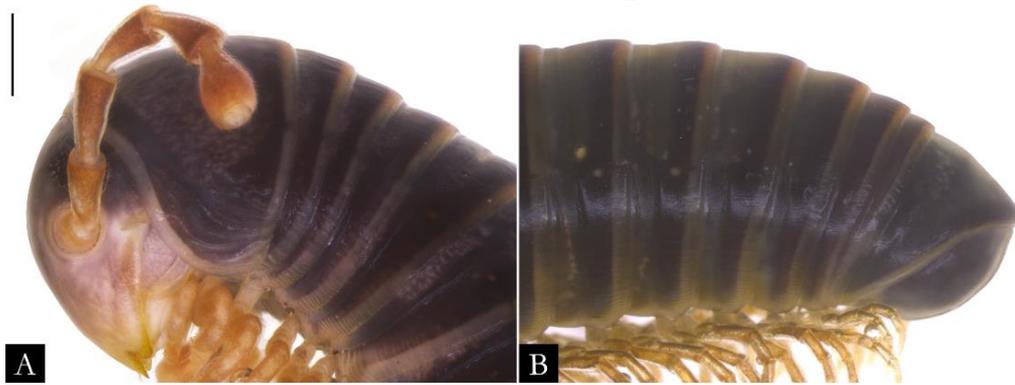


Figura 152. *Pseudonannolene* sp. n. 6 macho (IBSP 7873), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

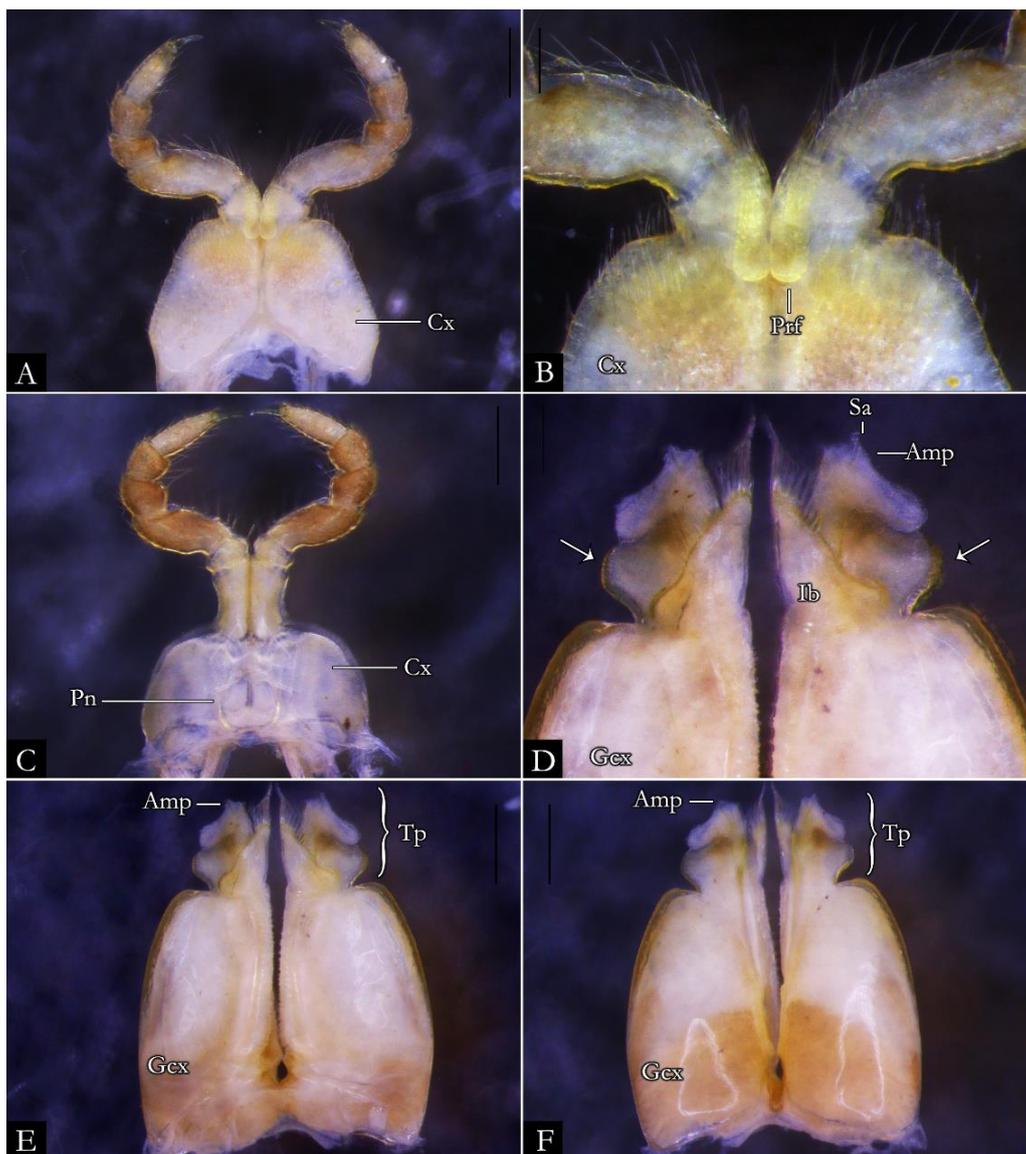


Figura 153. *Pseudonannolene* sp. n. 6 macho (IBSP 7873), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 154. *Pseudonannolene* sp. n. 7 macho (MCN 959), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

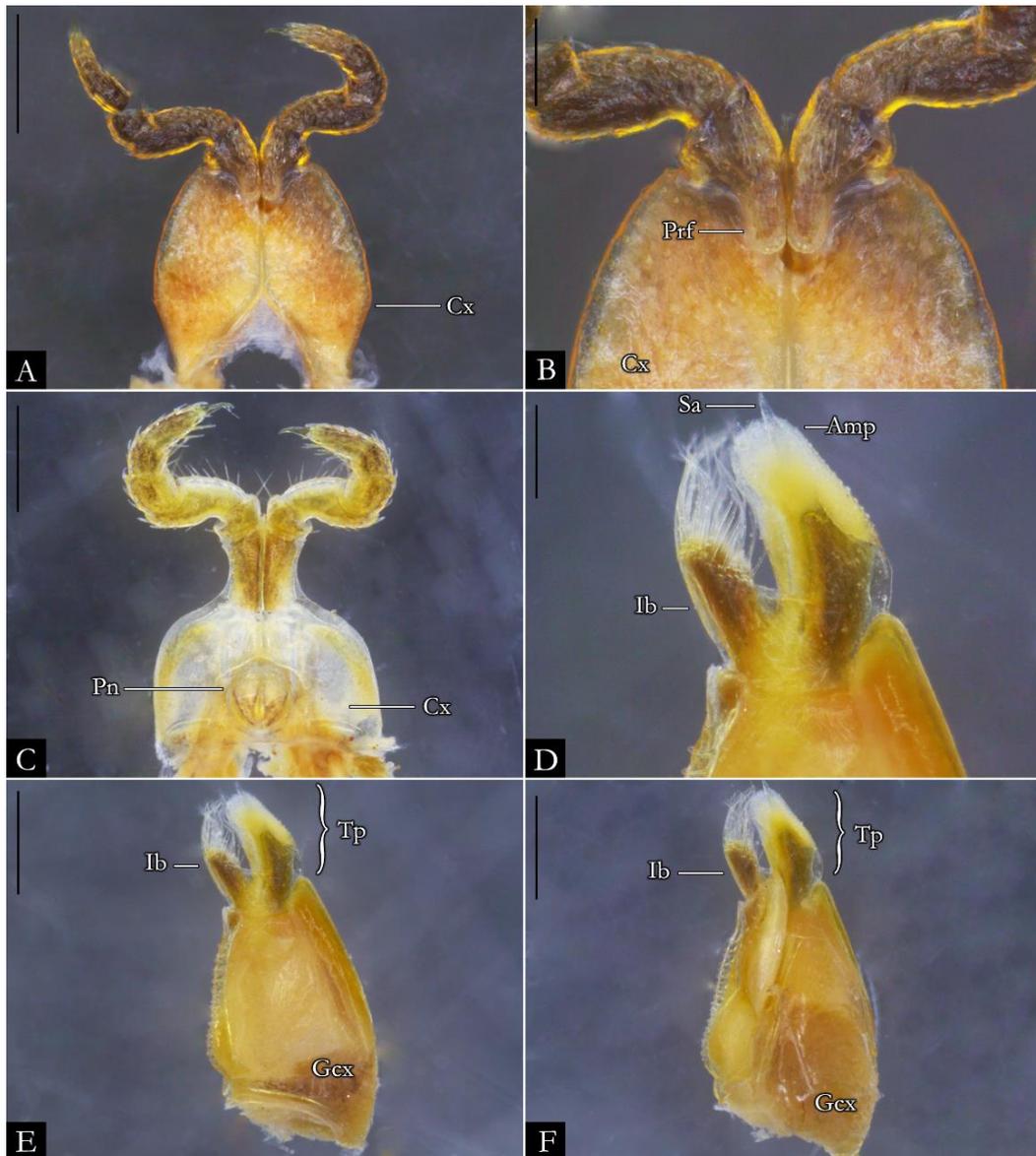


Figura 155. *Pseudonannolene* sp. n. 7 macho (MCN 959), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodite em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 156. *Pseudonannolene* sp. n. 8 macho (IBSP 5854), corpo em vista lateral. A) Região anterior; B) Região posterior. **Barra de escala:** A-B, 1 mm.

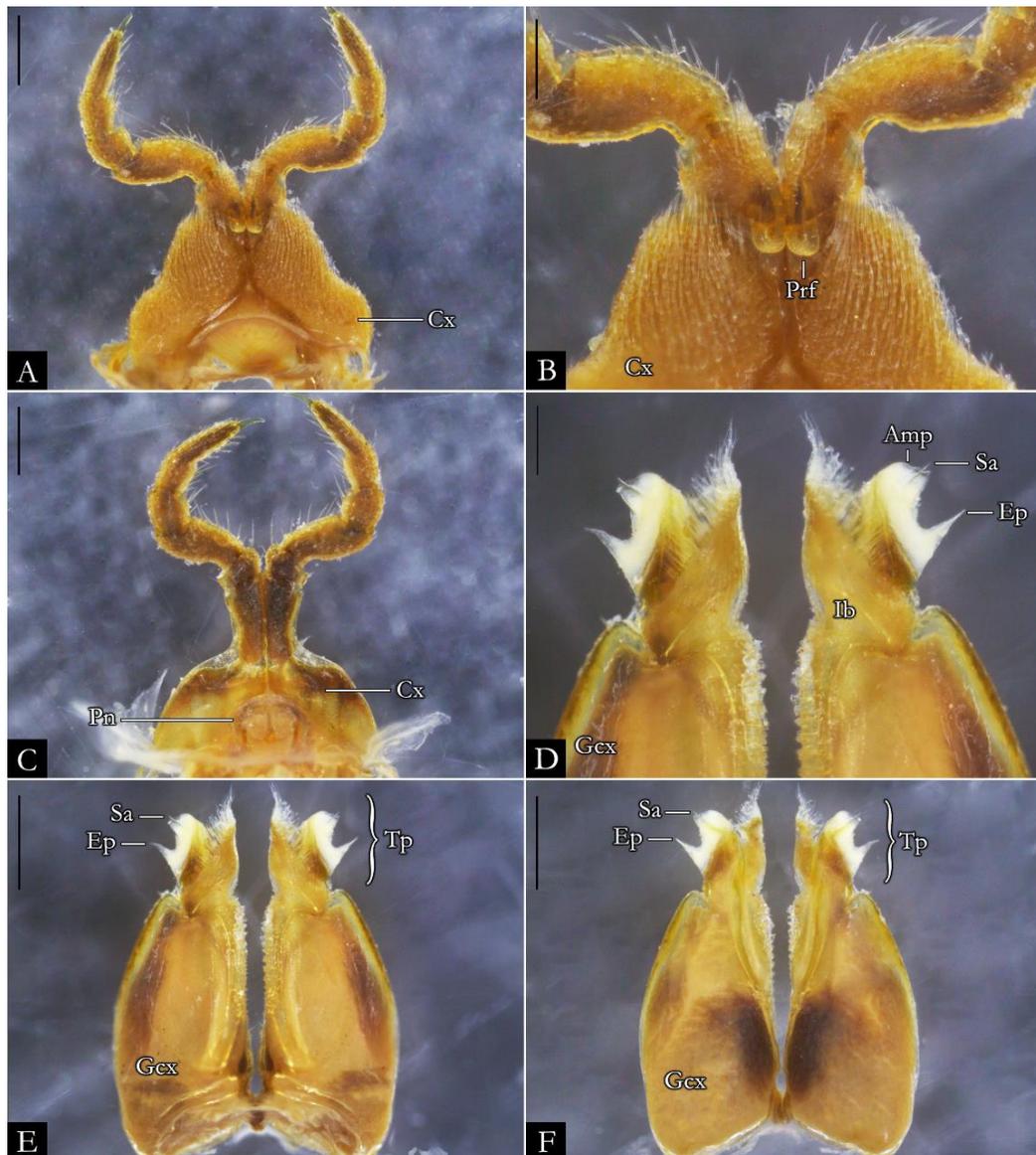


Figura 157. *Pseudonannolene* sp. n. 8 macho (IBSP 5854), estruturas sexuais. A) Primeiro par de pernas; B) Detalhe do pré-fêmur; C) Segundo par de pernas; D) Detalhe do telopodito em vista posterior; E) Gonópodo em vista posterior; F) Gonópodo em vista anterior. **Barra de escala:** A, C, E-F, 500 μ m; B, D, 200 μ m.



Figura 158. *Pseudonannolene brevis* fêmea (USNM 2021). A) Região anterior; B) Região posterior; C) Etiqueta original. Imagens sem escala.



Figura 159. *Pseudonannolene rugosetta* fêmea (ISNB), corpo em vista lateral e material tipo. A) Região anterior; B) Região posterior; C-D) Etiqueta original. Imagens sem escala.

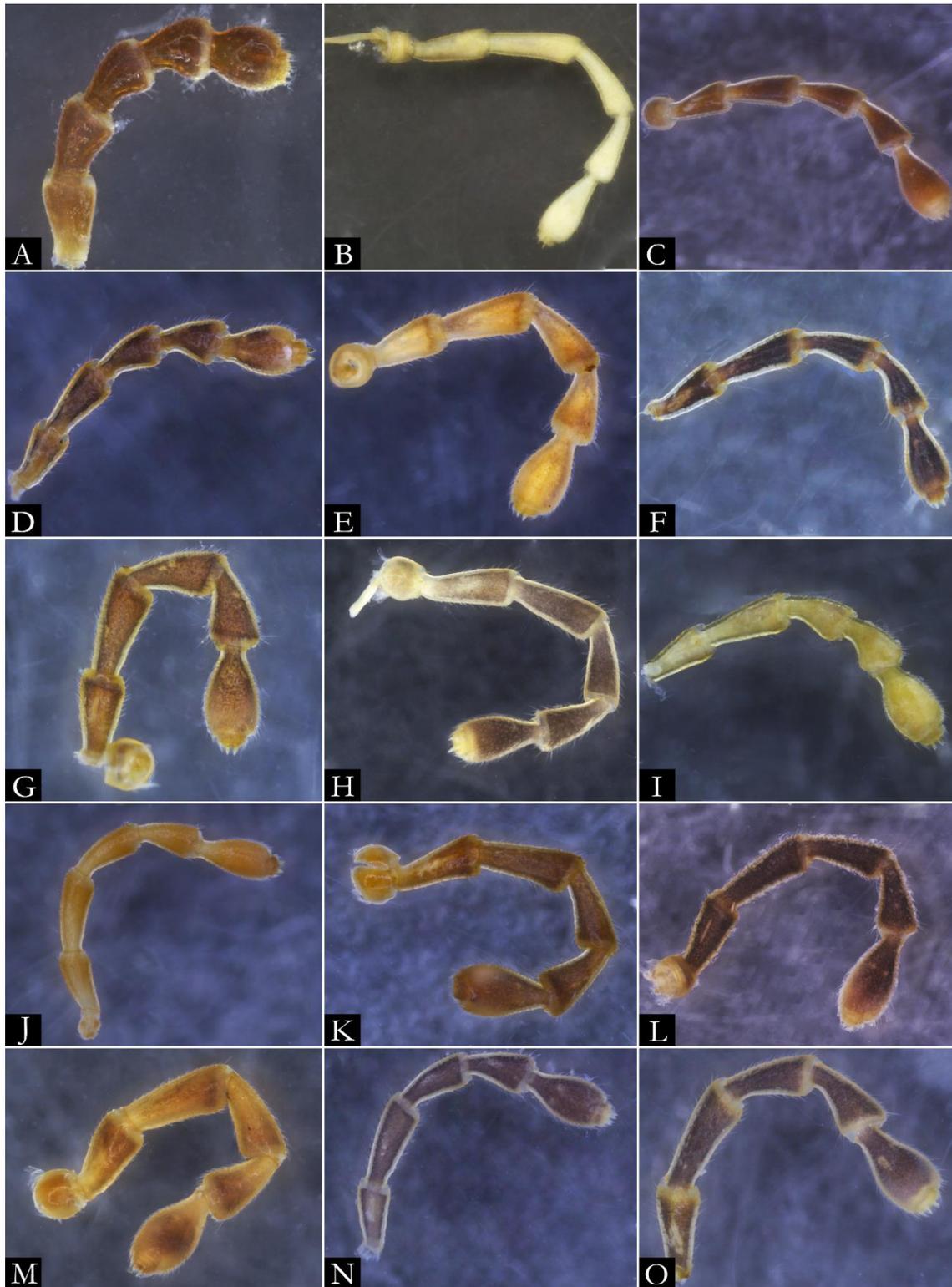


Figura 160. Antenas: A) *P. albiventris*; B) *P. anapophysis*; C) *Pseudonannolene* sp. n. 6; D) *P. buhrnheimi*; E) *P. caatinga*; F) *P. erikae*; G) *P. fontanettiae*; H) *P. halophila*; I) *P. inops*; J) *P. leopoldoi*; K) *P. longicornis*; L) *P. magna*; M) *P. maritima*; N) *P. mesai*; O) *P. microzoporus*.
Imagens sem escala.

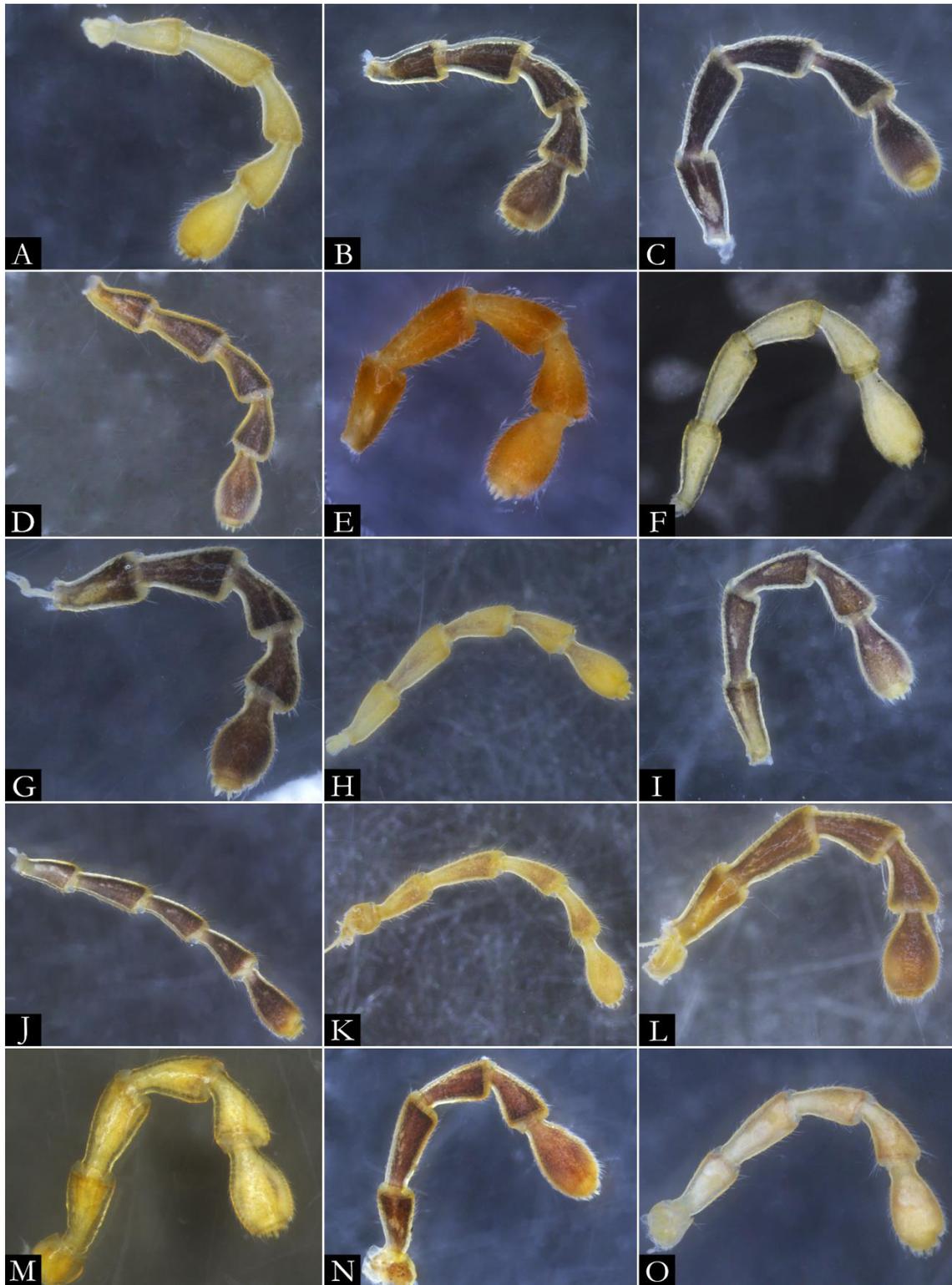


Figura 161. Antenas: A) *Pseudonannolene* sp. n. 2; B) *Pseudonannolene* sp. n. 4; C) *Pseudonannolene* sp. n. 1; D) *P. occidentalis*; E) *P. parvula*; F) *P. patagonica*; G) *P. paulista*; H) *P. robsoni*; I) *P. rolamossa*; J) *P. silvestris*; K) *P. strinatii*; L) *P. tricolor*; M) *P. typica*; N) *Pseudonannolene* sp. n. 3; O) *P. urbana*. Imagens sem escala.

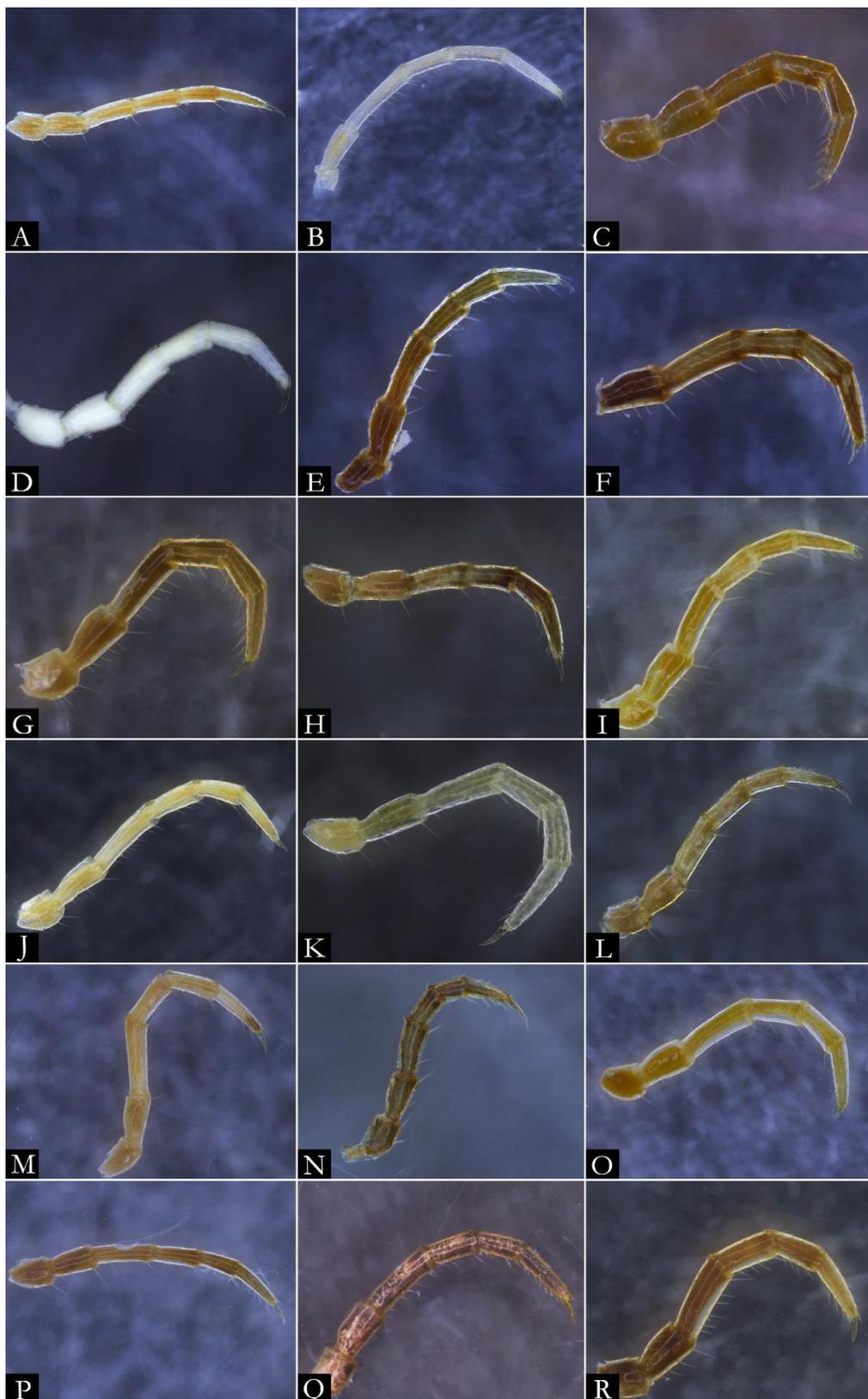


Figura 162. Pernas do meio do corpo: A) *P. ambuatinga*; B) *P. anapophysis*; C) *Pseudonannolene* sp. n. 6; D) *P. bovei*; E) *P. buhrnheimi*; F) *P. caatinga*; G) *P. callipyge*; H) *P. curtipes*; I) *P. fontanettiae*; J) *P. halophila*; K) *P. imbirensis*; L) *P. inops*; M) *P. leopoldoi*; N) *P. leucomelas*; O) *P. longicornis*; P) *P. lundi*; Q) *P. magna*; R) *P. maritima*. Imagens sem escala.

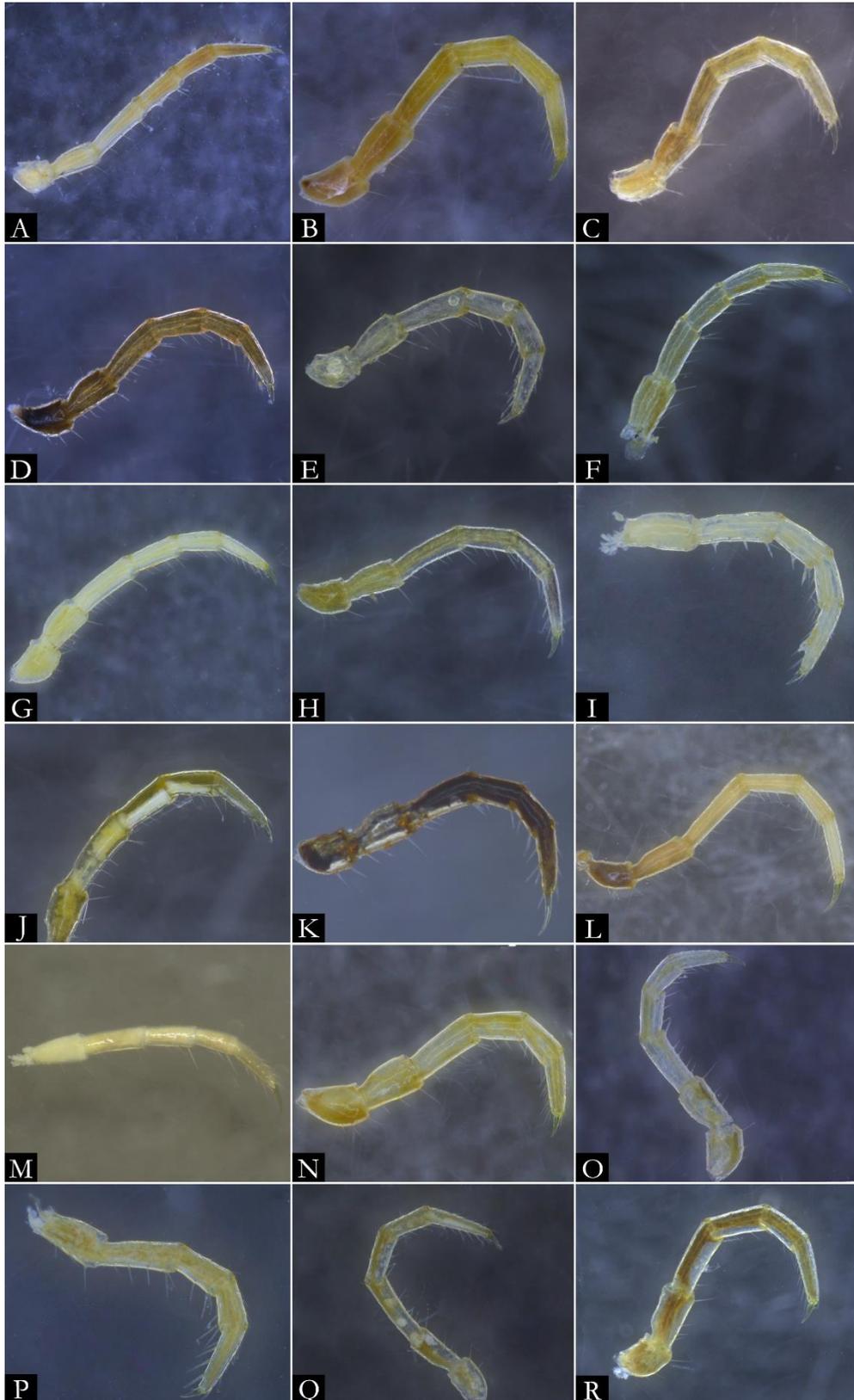


Figura 163. Pernas do meio do corpo: A) *P. mesai*; B) *P. microzoporus*; C) *P. ophiuulus*; D) *P. parvula*; E) *P. patagonica*; F) *P. paulista*; G) *P. robsoni*; H) *P. rolamossa*; I) *P. rugosetta*; J) *P. silvestris*; K) *P. spelaea*; L) *P. strinatii*; M) *P. tocaiensis*; N) *P. tricolor*; O) *P. typica*; P) *P. urbica*; Q) *P. xavieri*; R) *Pseudonannolene* sp. n. 3. Imagens sem escala.

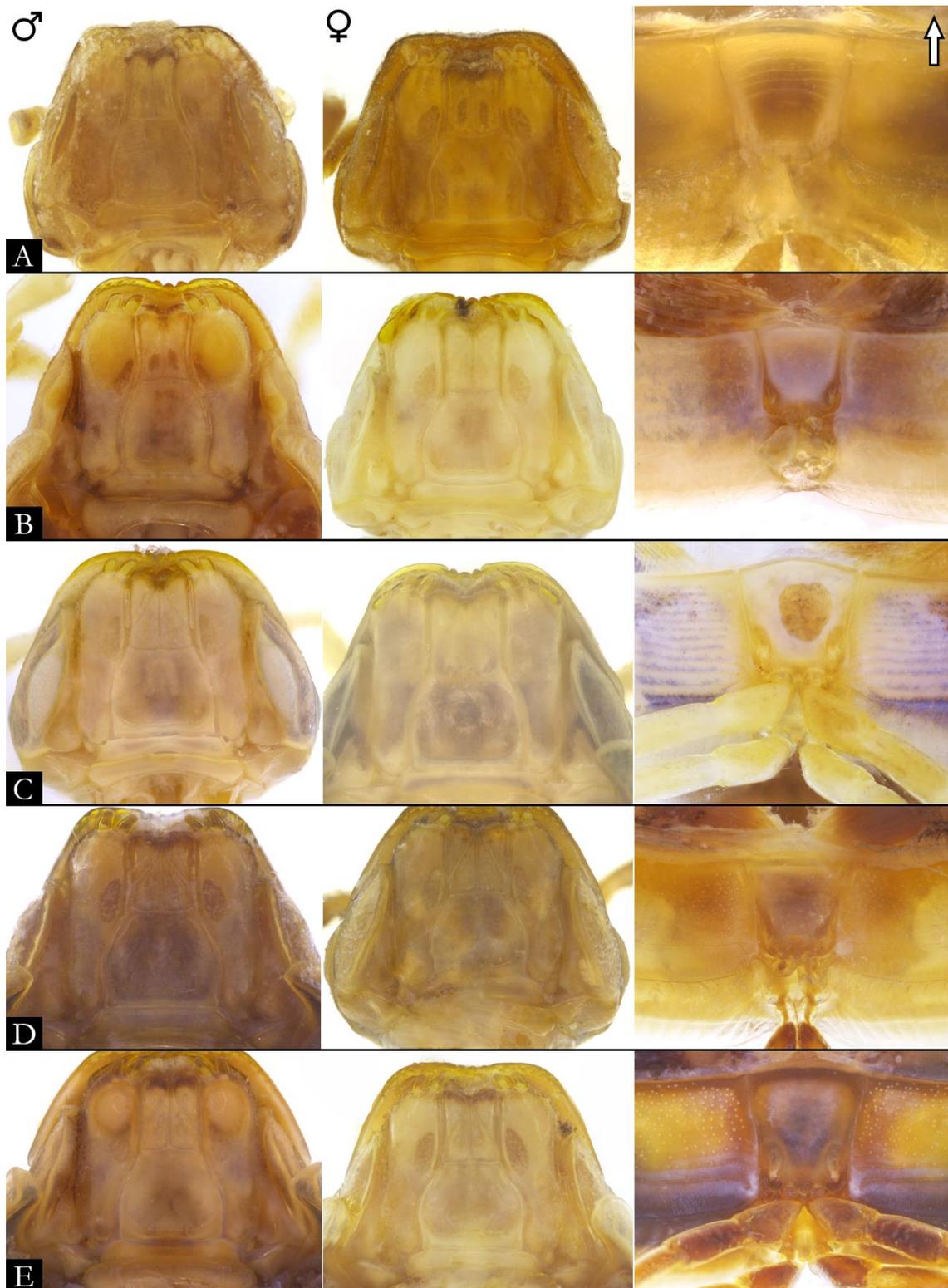


Figura 164. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. albiventris*; B) *P. ambuatinga*; C) *P. anapophysis*; D) *P. buhrnheimi*; E) *P. caatinga*. Imagens sem escala.

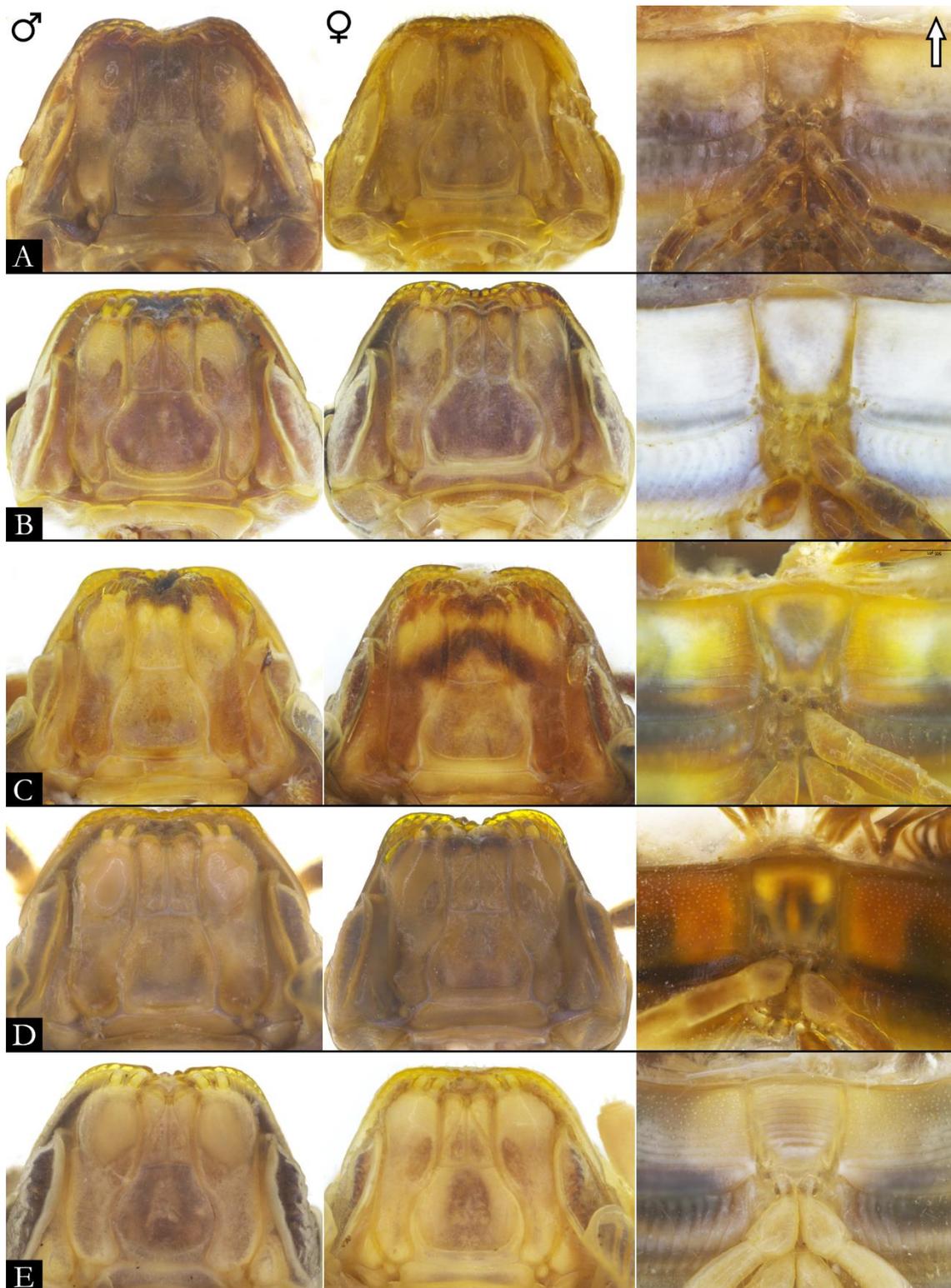


Figura 165. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. curtipes*; B) *P. erikae*; C) *P. fontanettiae*; D) *P. callipyge*; E) *P. halophila*. Imagens sem escala.

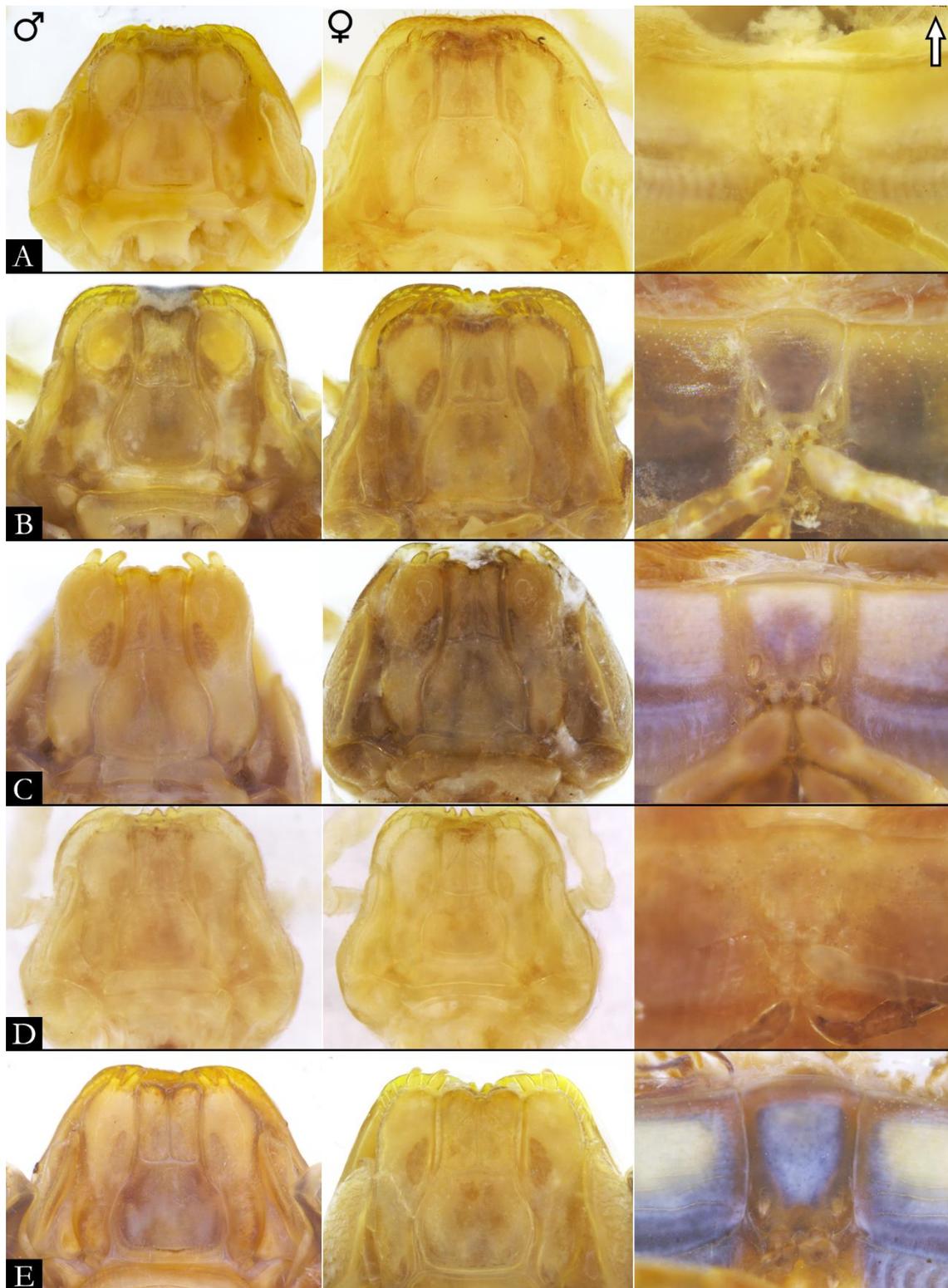


Figura 166. Gnatoquilário e esterno anterior; A) *P. imbiensis*; B) *P. inops*; C) *P. leopoldoi*; D) *P. leucocephalus*; E) *P. longicornis*. Imagens sem escala.

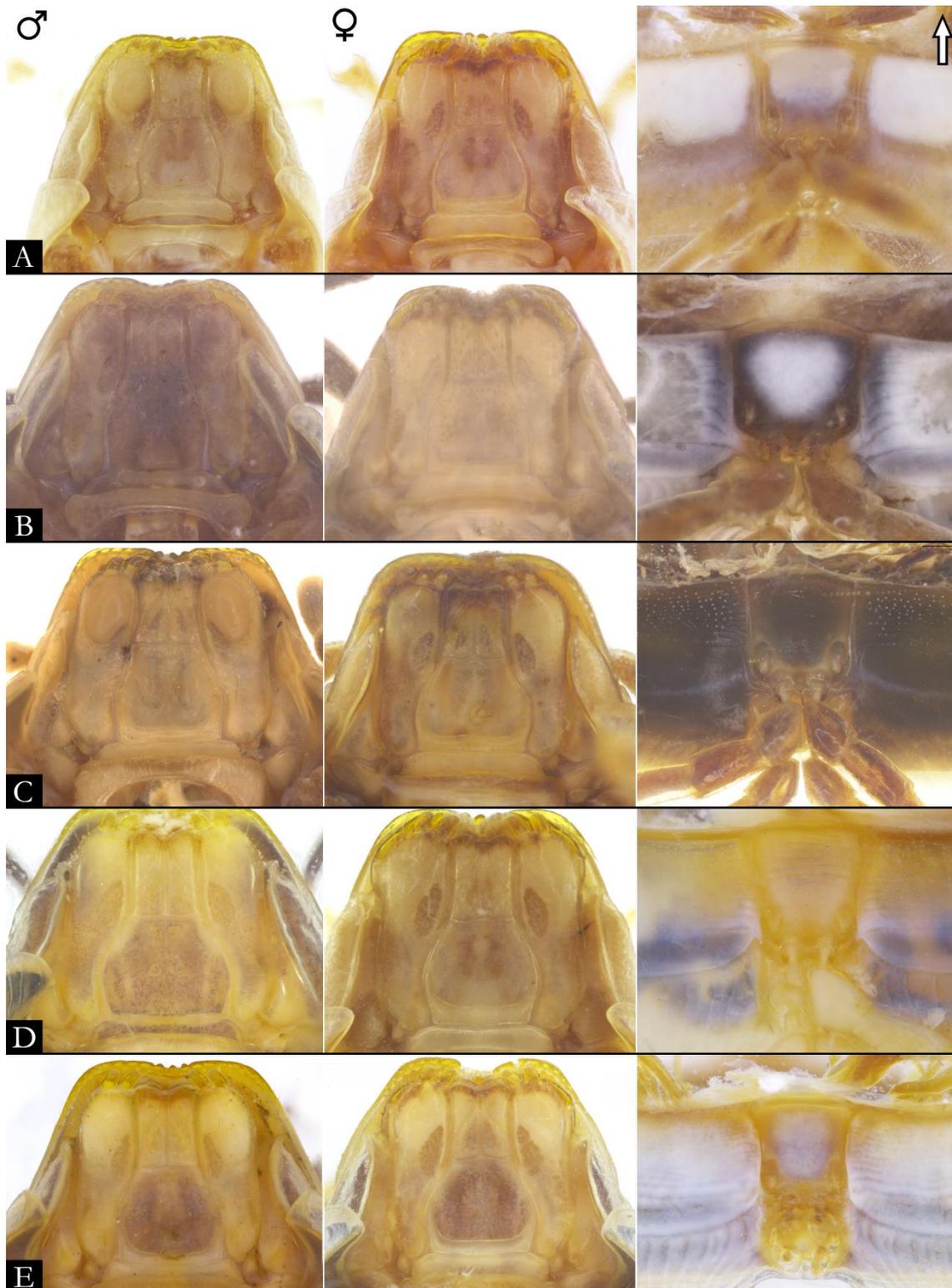


Figura 167. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. lundi*; B) *P. magna*; C) *P. maritima*; D) *P. mesai*; E) *P. microzoporus*. Imagens sem escala.

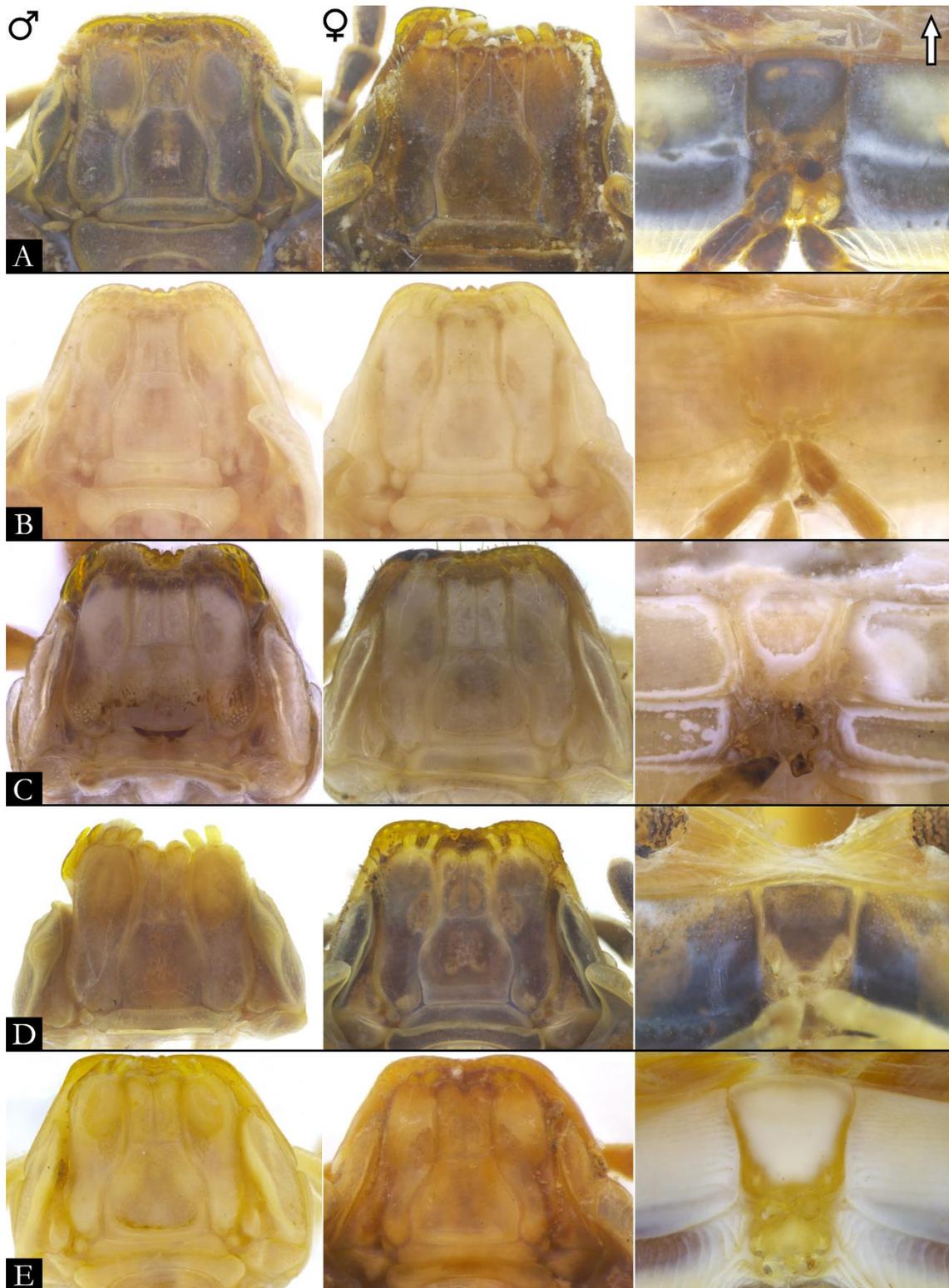


Figura 168. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. occidentalis*; B) *P. ophiulus*; C) *P. parvula*; D) *P. paulista*; E) *P. robsoni*. Imagens sem escala.

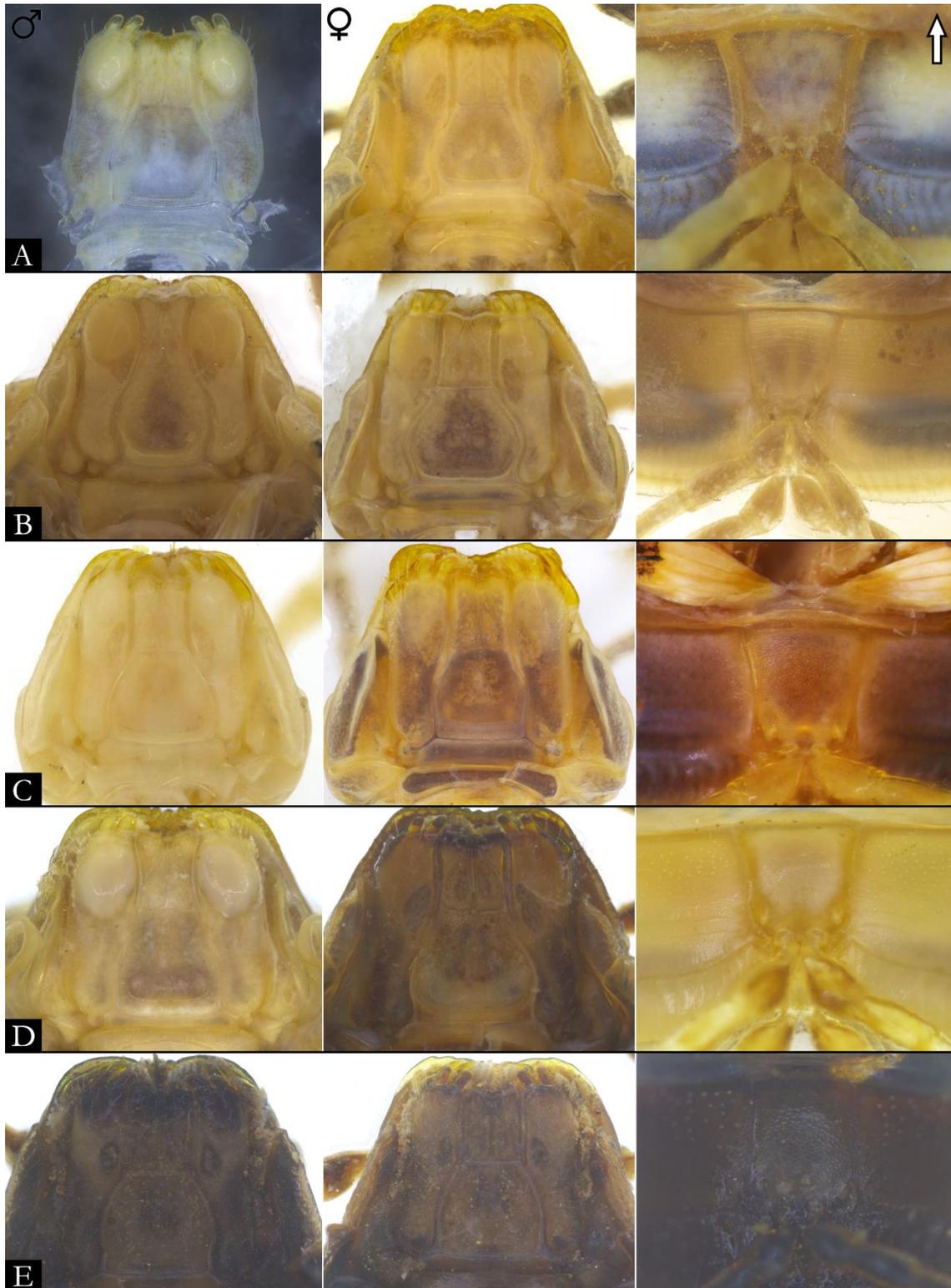


Figura 169. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. rolamossa*; B) *P. sebastianus*; C) *P. segmentata*; D) *P. silvestris*; E) *P. spelaea*. Imagens sem escala.

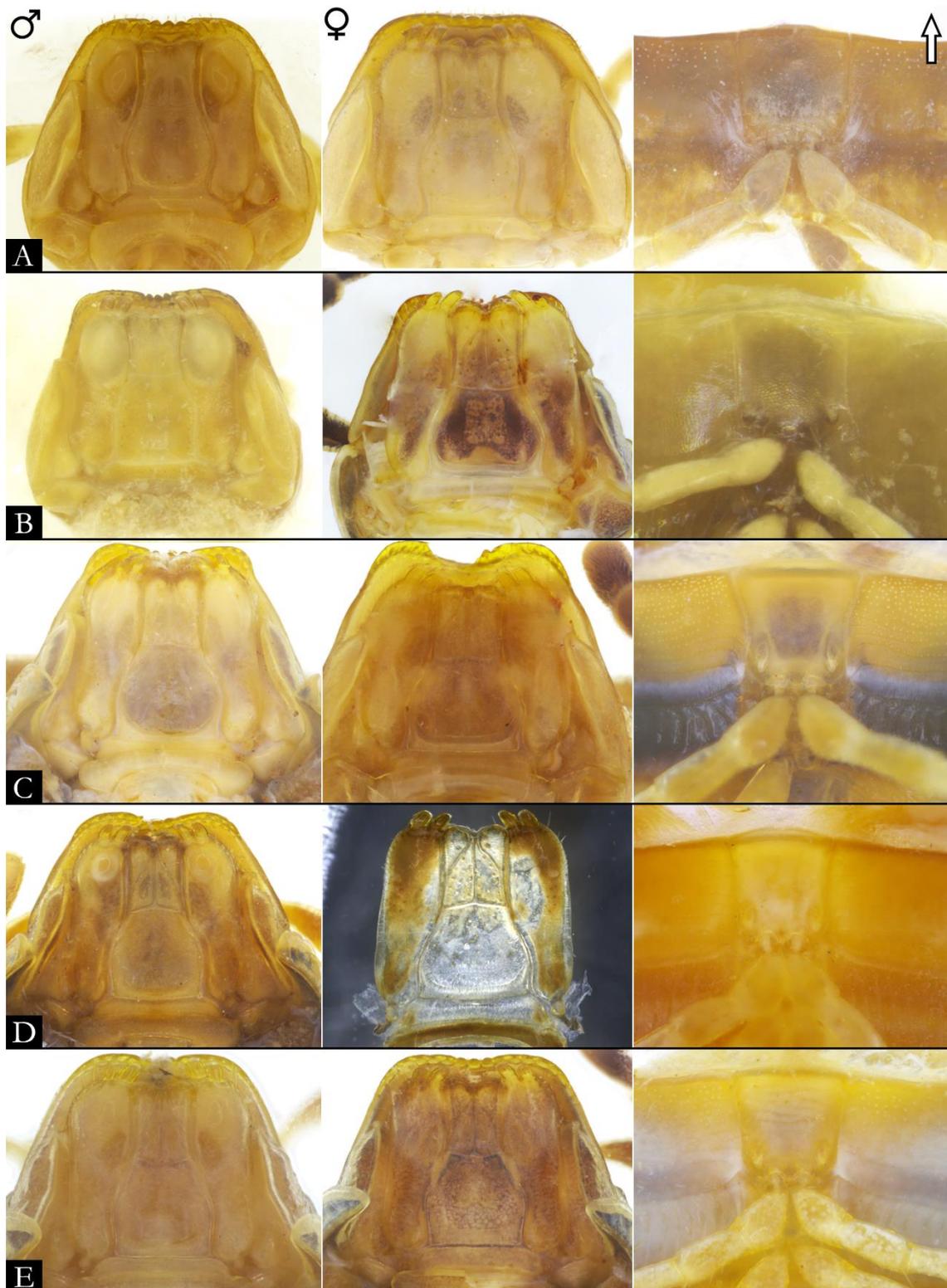


Figura 170. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. strinatii*; B) *P. tocaiensis*; C) *P. tricolor*; D) *P. typica*; E) *P. urbica*. Imagens sem escala.

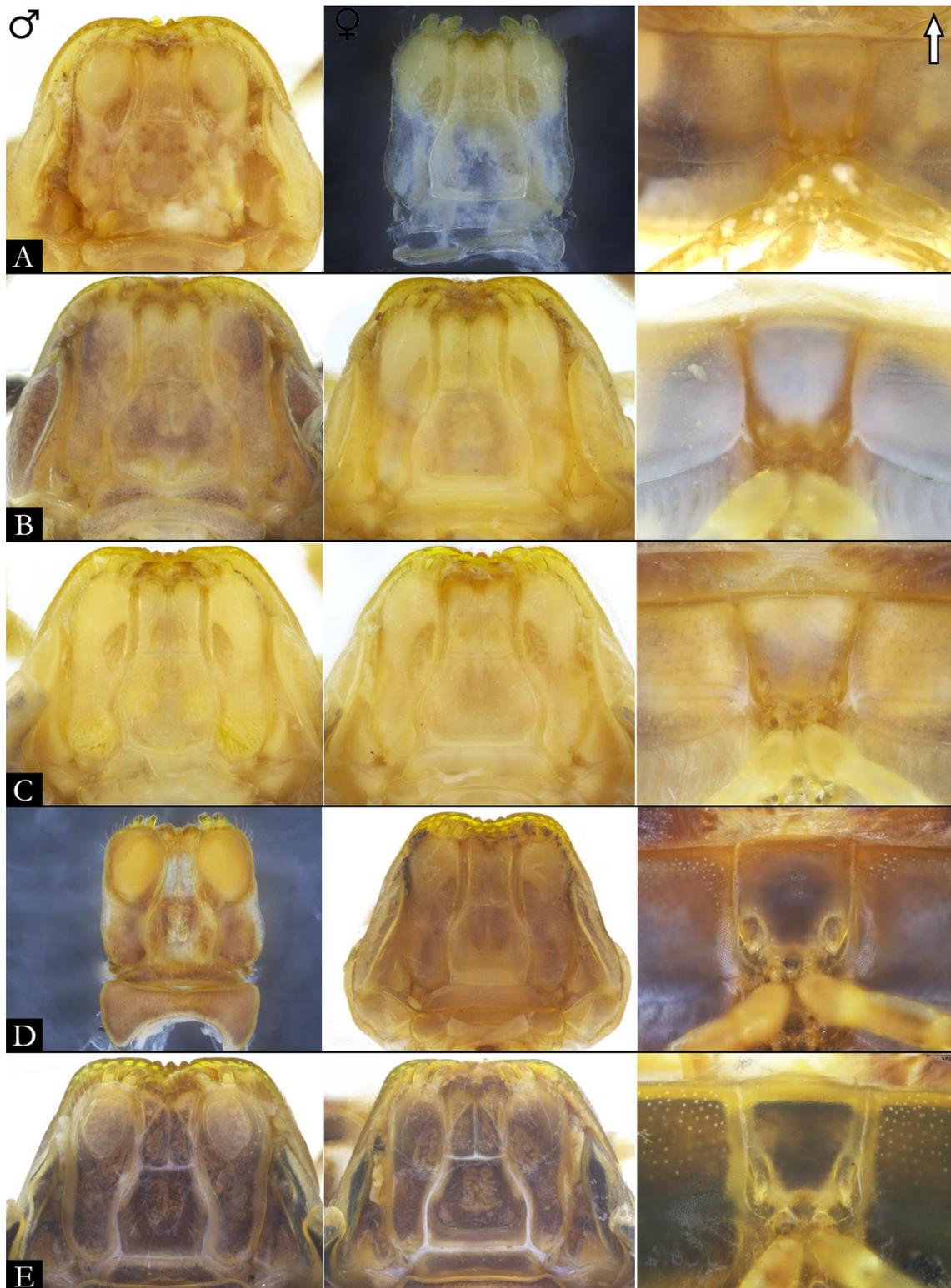


Figura 171. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. xavieri*; B) *Pseudonannolene* sp. n. 1; C) *Pseudonannolene* sp. n. 2; D) *Pseudonannolene* sp. n. 3; E) *Pseudonannolene* sp. n. 4. Imagens sem escala.

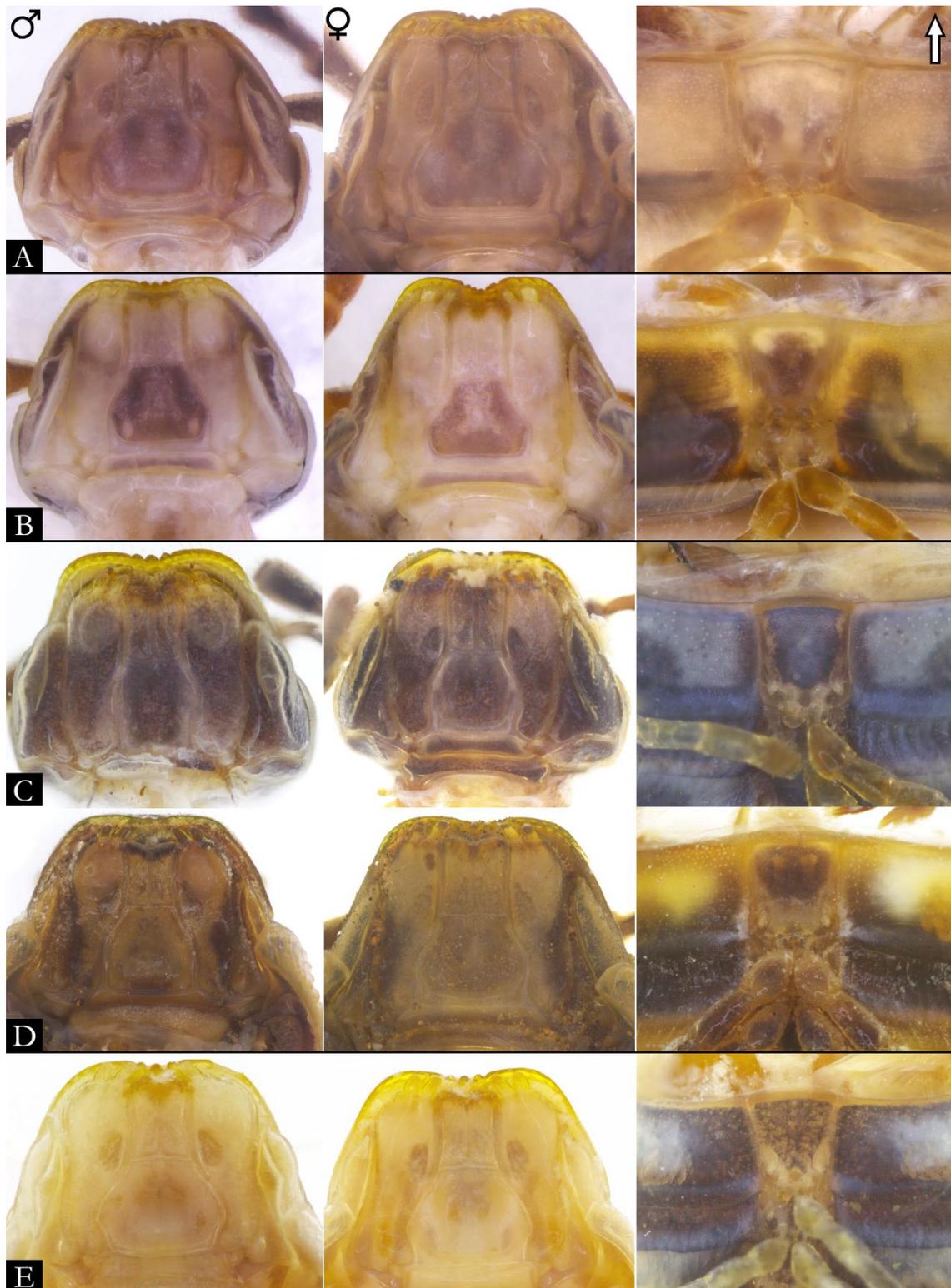


Figura 172. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *Pseudonannolene* sp. n. 5; B) *Pseudonannolene* sp. n. 6; C) *Pseudonannolene* sp. n. 7; D) *Pseudonannolene* sp. n. 8.; E) *P. alegrensis*. Imagens sem escala.

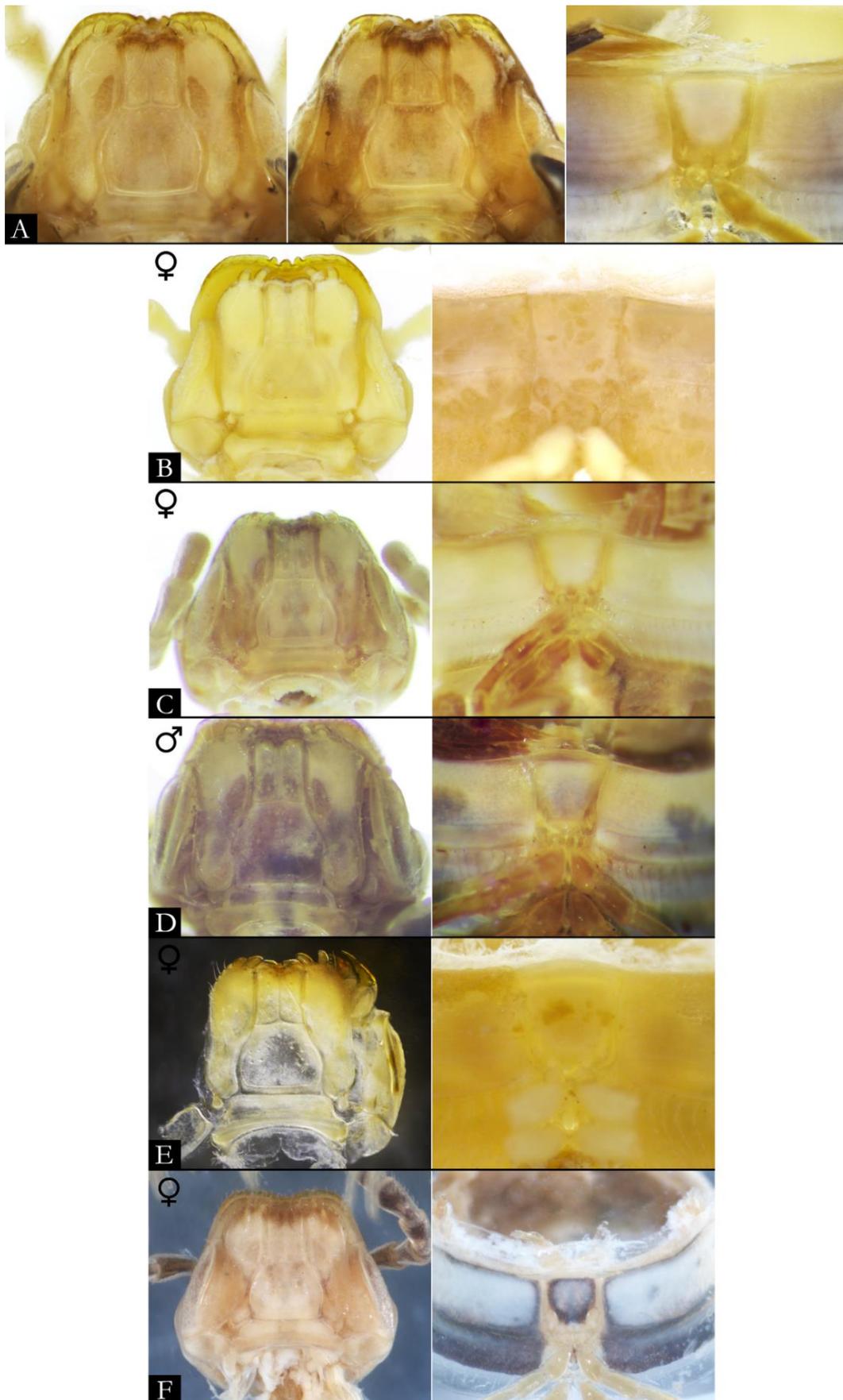


Figura 173. Gnatoquilário e esterno anterior: A) *P. pusilla*; B) *P. bovei*; C) *P. brevis*; D) *P. centralis*; E) *P. rugosetta*; F) *P. sulcatula*. Imagens sem escala.

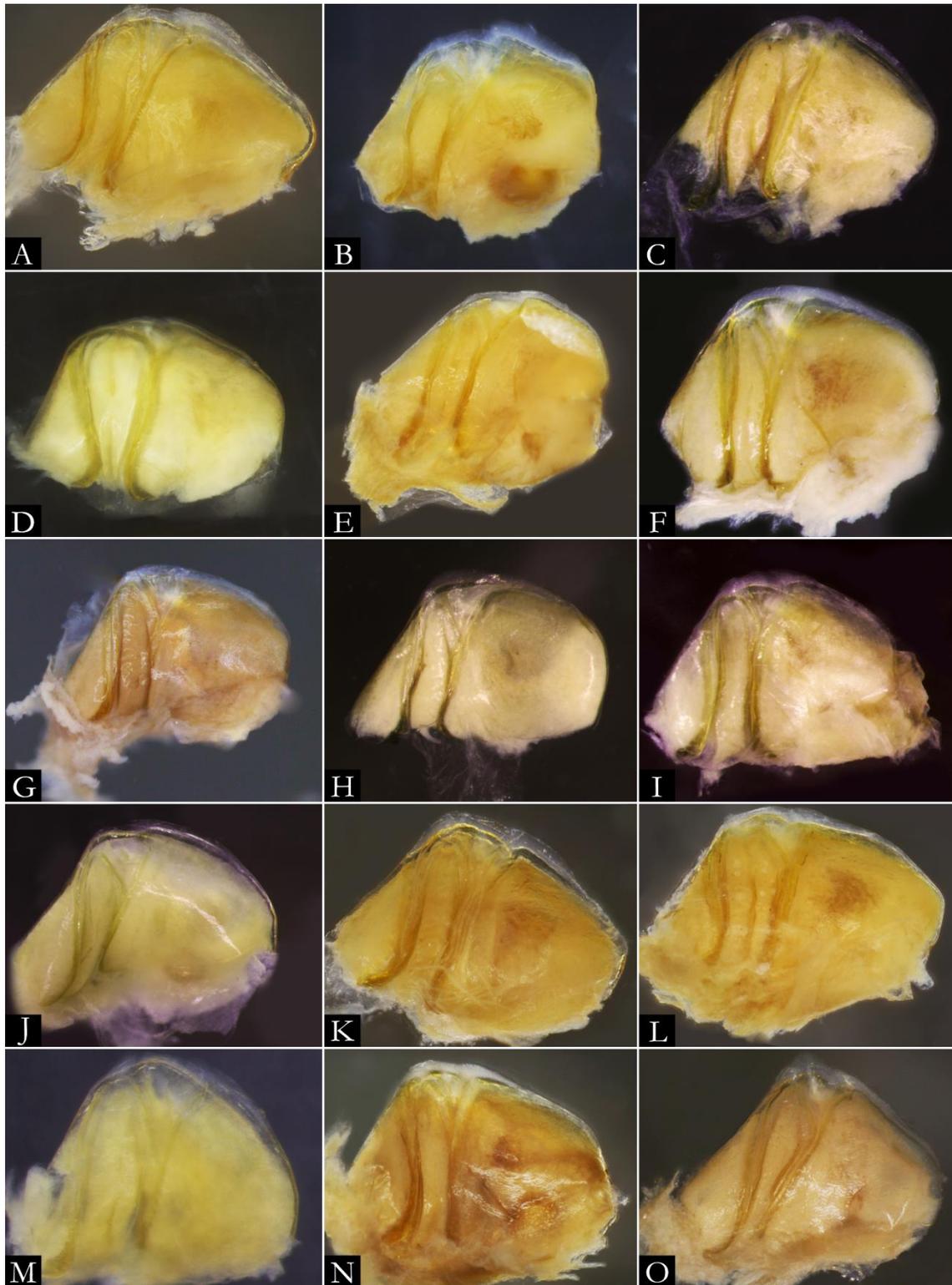


Figura 174. Vulvas esquerdas: A) *P. albiventris*; B) *P. alegrensis*; C) *P. ambuatinga*; D) *P. anapophysis*; E) *P. buhrnheimi*; F) *P. caatinga*; G) *P. callipyge*; H) *P. erikae*; I) *P. fontanettiae*; J) *P. halophila*; K) *P. imbirensis*; L) *P. inops*; M) *P. leucocephalus*; N) *P. longicornis*; O) *P. lundi*. Imagens sem escala.

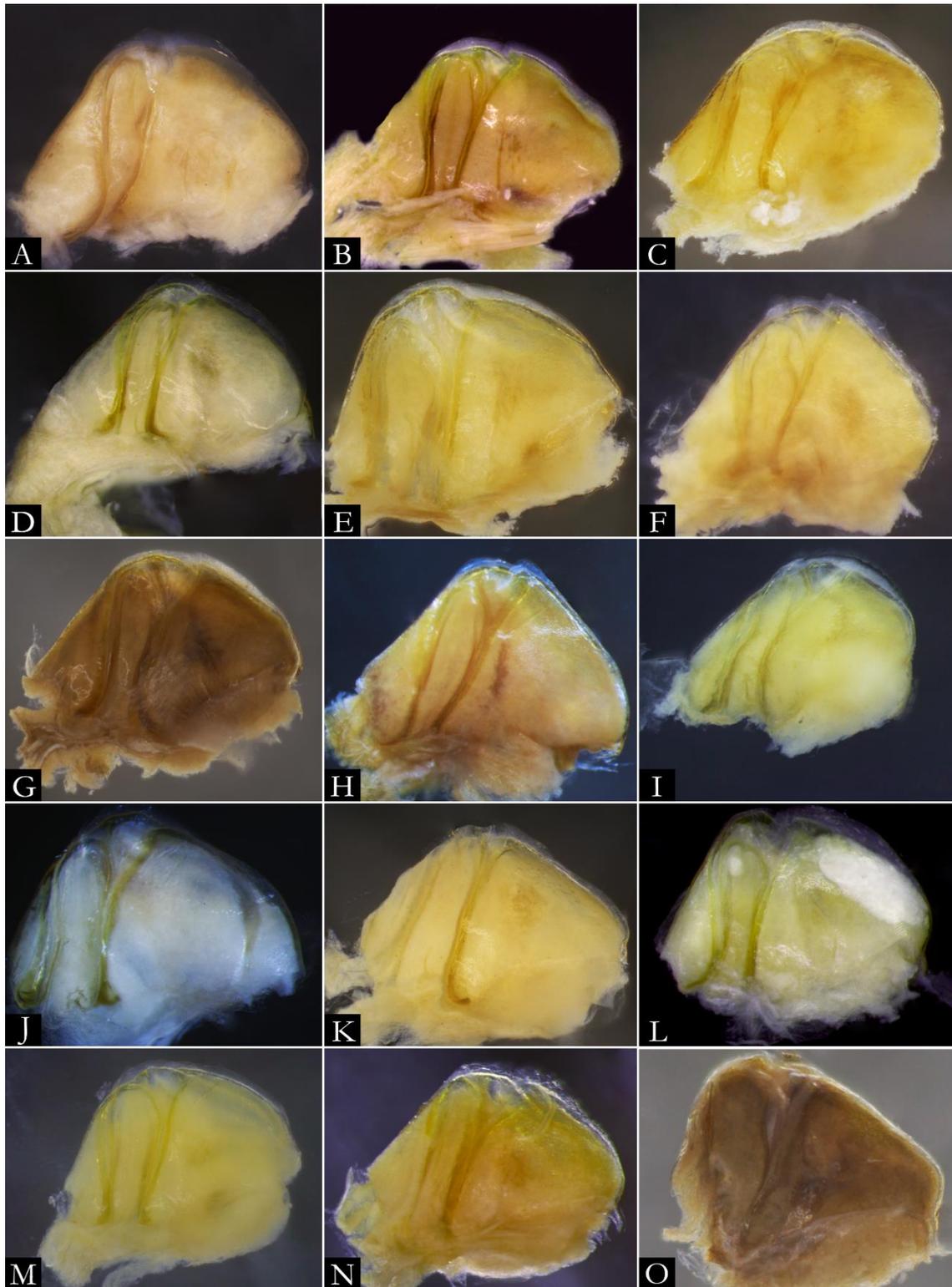


Figura 175. Vulvas esquerdas: A) *P. magna*; B) *P. maritima*; C) *P. mesai*; D) *P. microzoporus*; E) *P. occidentalis*; F) *P. ophiulus*; G) *P. parvula*; H) *P. pusilla*; I) *P. paulista*; J) *P. robsoni*; K) *P. rolamossa*; L) *P. sebastianus*; M) *P. segmentata*; N) *P. silvestris*; O) *P. spelaea*. Imagens sem escala.

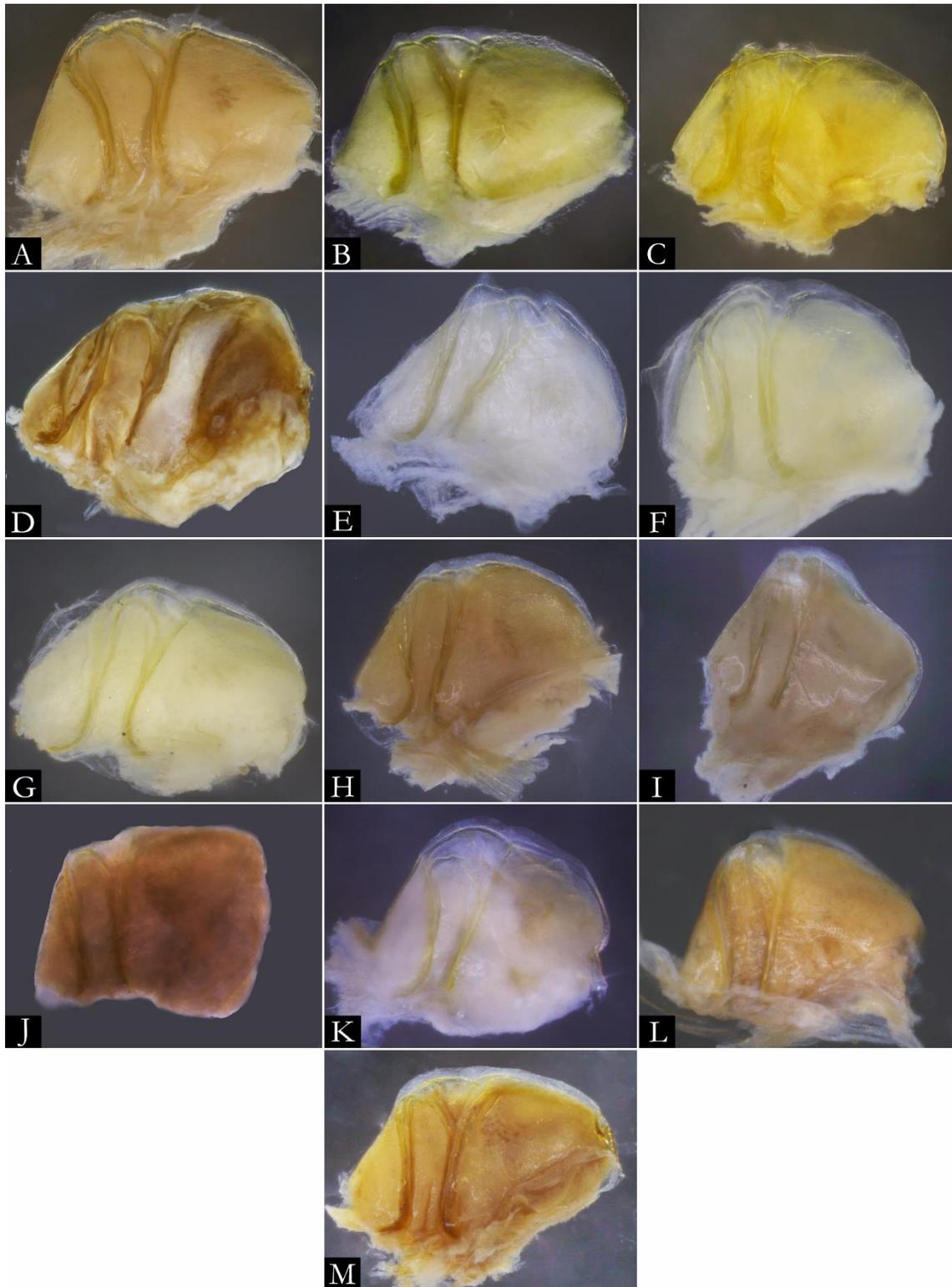


Figura 176. Vulvas esquerdas: A) *P. strinatii*; B) *P. tocaiensis*; C) *P. tricolor*; D) *P. typica*; E) *P. xavieri*; F) *Pseudonannolene* sp. n. 1; G) *Pseudonannolene* sp. n. 2; H) *Pseudonannolene* sp. n. 3; I) *Pseudonannolene* sp. n. 4; J) *Pseudonannolene* sp. n. 5; K) *Pseudonannolene* sp. n. 6; L) *Pseudonannolene* sp. n. 7; M) *Pseudonannolene* sp. n. 8. Imagens sem escala.

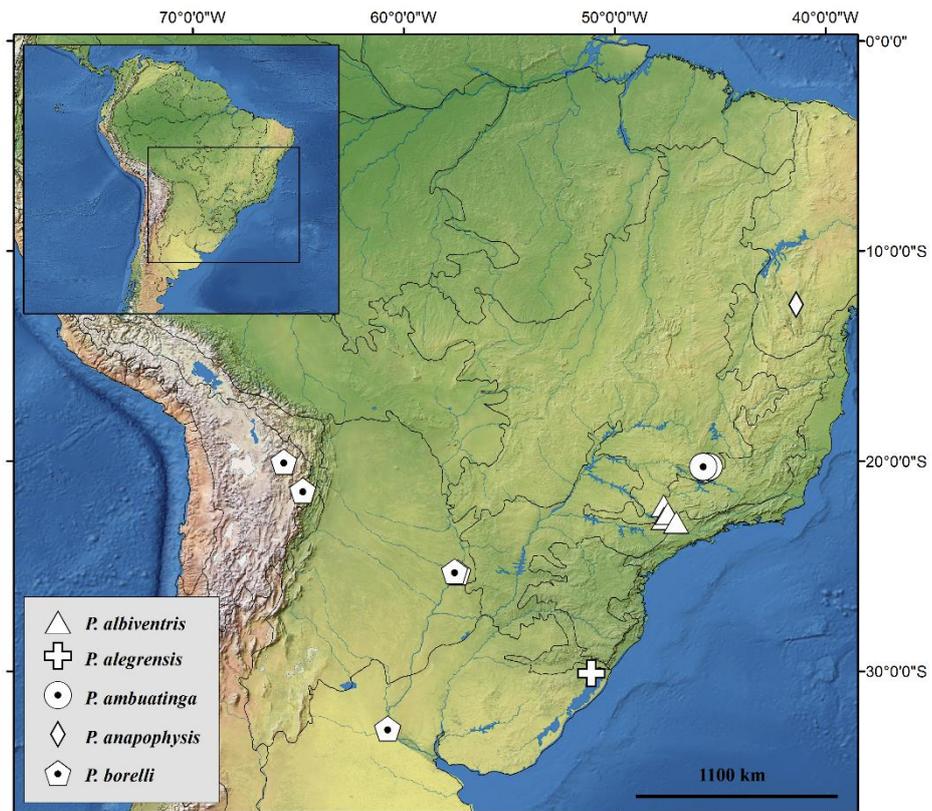


Figura 177. Mapa de distribuição das espécies *P. albiventris*, *P. alegrensis*, *P.ambuatinga*, *P. anapophysis* e *P. borelli*.

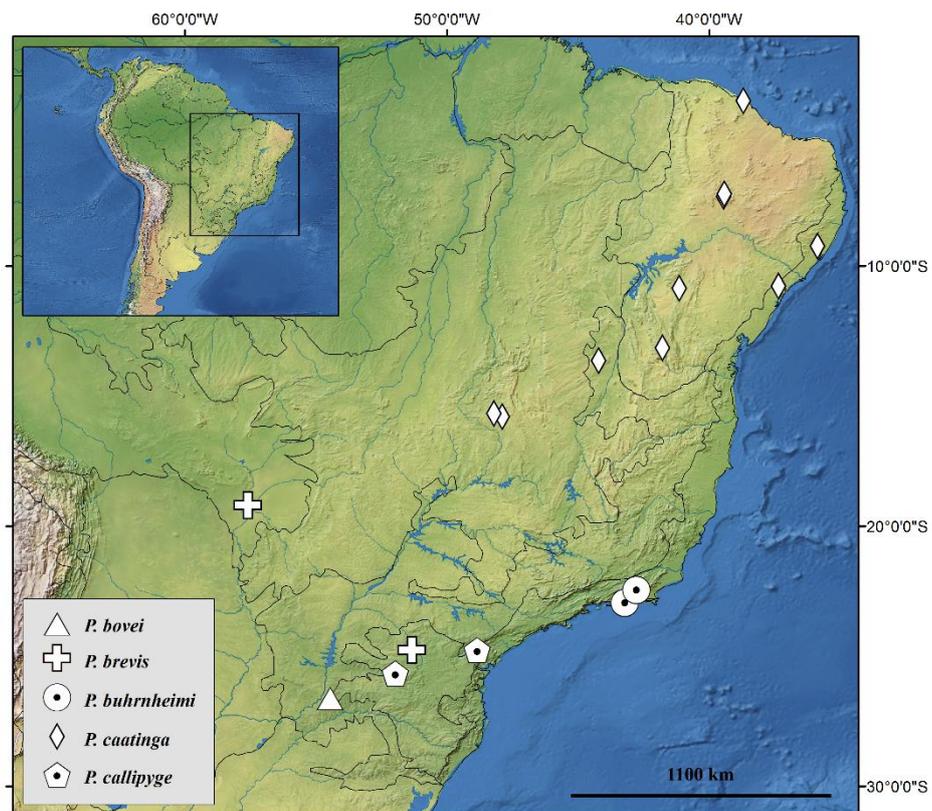


Figura 178. Mapa de distribuição das espécies *P. bovei*, *P. brevis*, *P. buhrnheimi*, *P. caatinga* e *P. callipyge*.

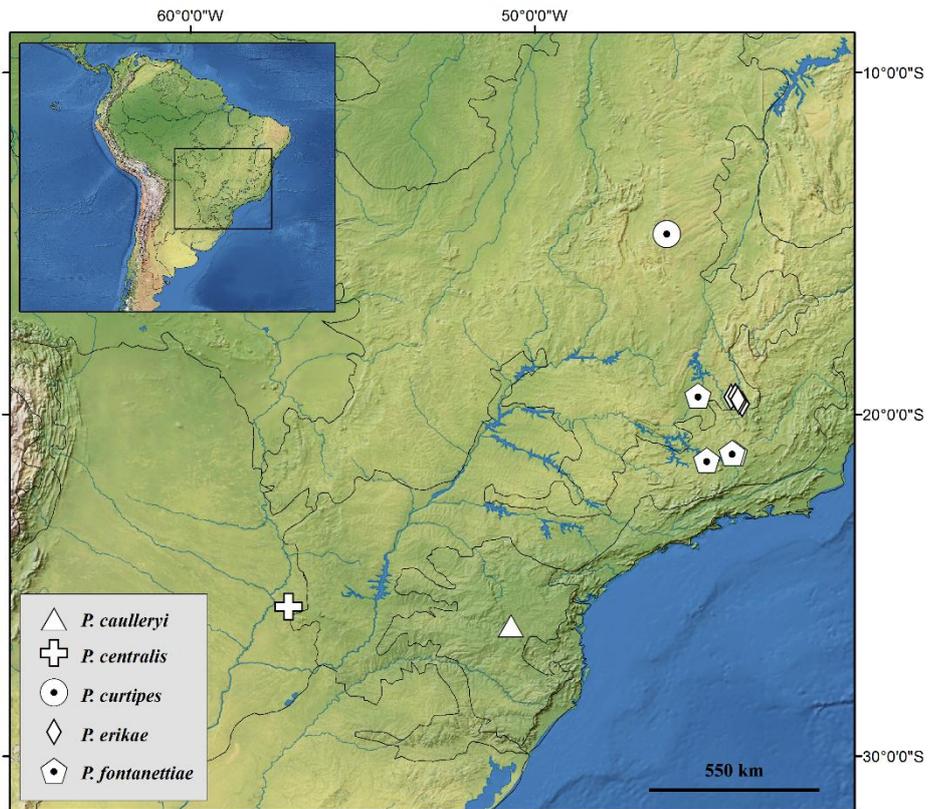


Figura 179. Mapa de distribuição das espécies *P. caulleryi*, *P. centralis*, *P. curtipes*, *P. erikae* e *P. fontanettiae*.

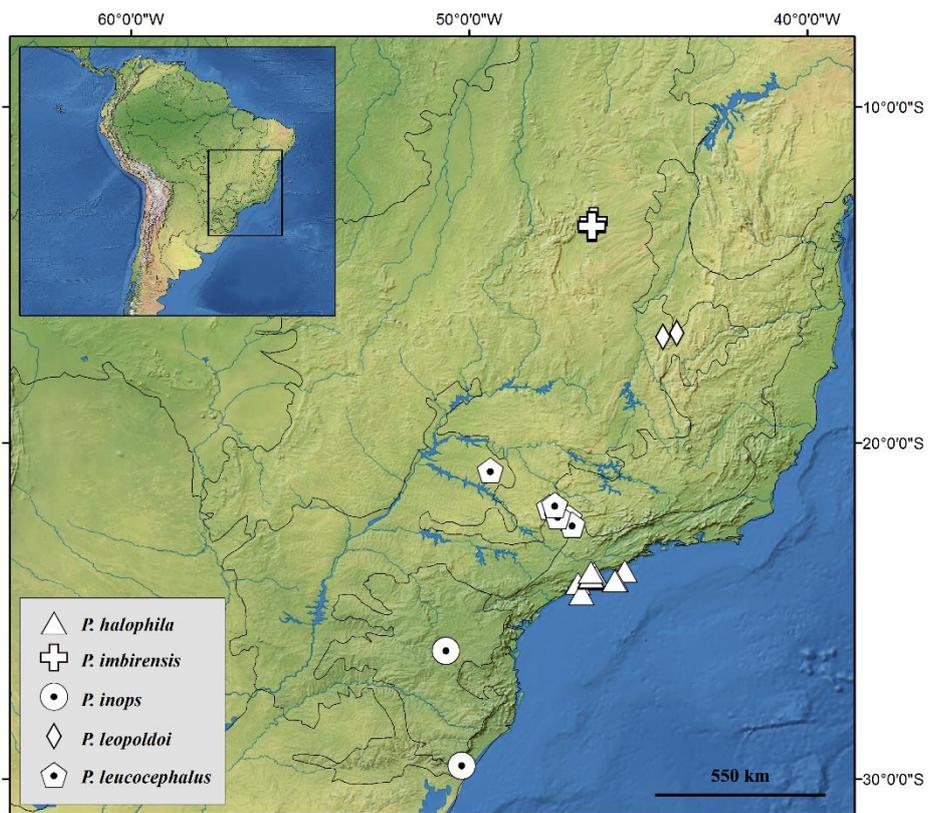


Figura 180. Mapa de distribuição das espécies *P. halophila*, *P. imbirensis*, *P. inops*, *P. leopoldoi* e *P. leucocephalus*.

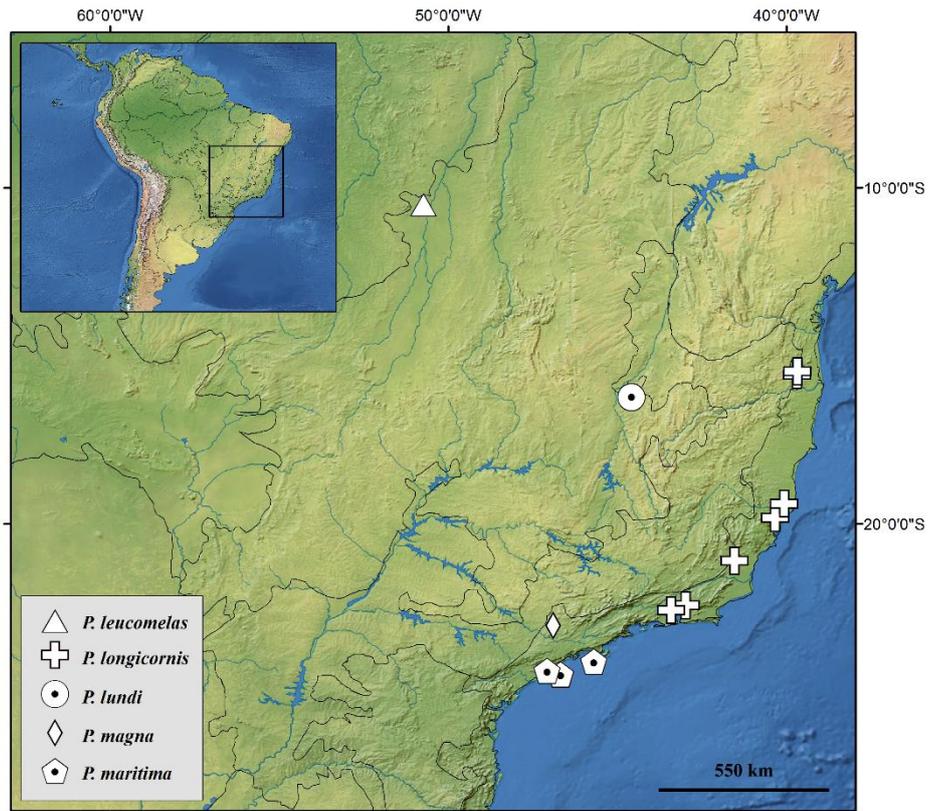


Figura 181. Mapa de distribuição das espécies *P. leucomelas*, *P. longicornis*, *P. lundii*, *P. magna* e *P. maritima*.

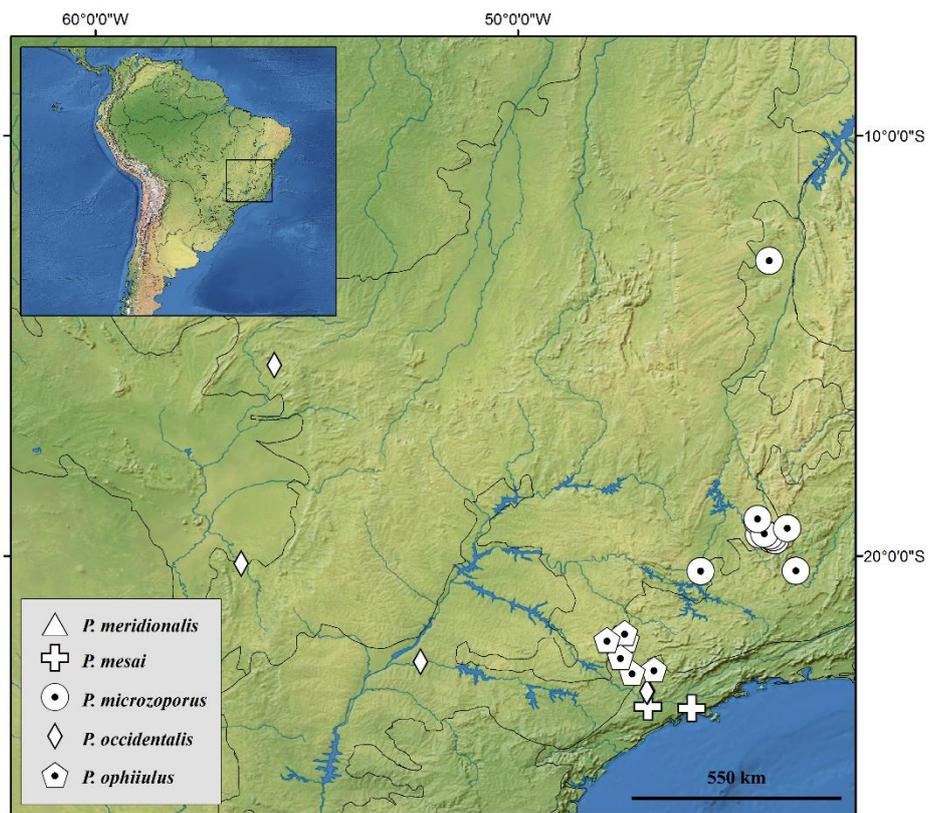


Figura 182. Mapa de distribuição das espécies *P. meridionalis*, *P. mesai*, *P. microzoporos*, *P. occidentalis* e *P. ophiulus*.

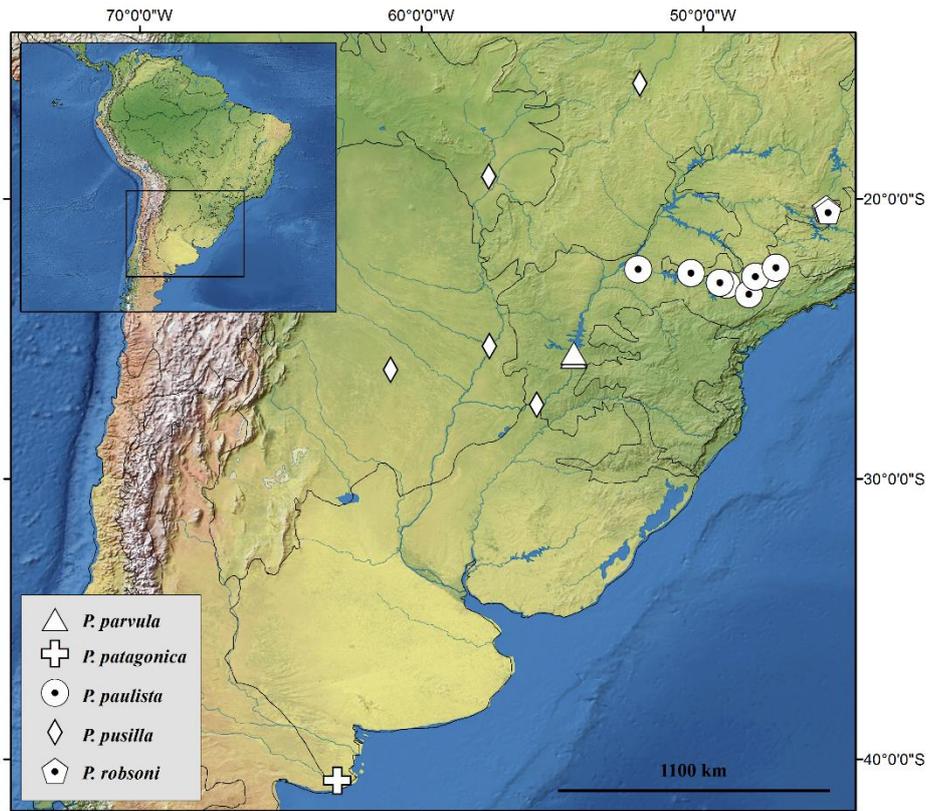


Figura 183. Mapa de distribuição das espécies *P. parvula*, *P. patagonica*, *P. paulista*, *P. pusilla* e *P. robsoni*.



Figura 184. Mapa de distribuição das espécies *P. rocana*, *P. rolamossa*, *P. rugosetta*, *P. scalaris* e *P. sebastianus*.

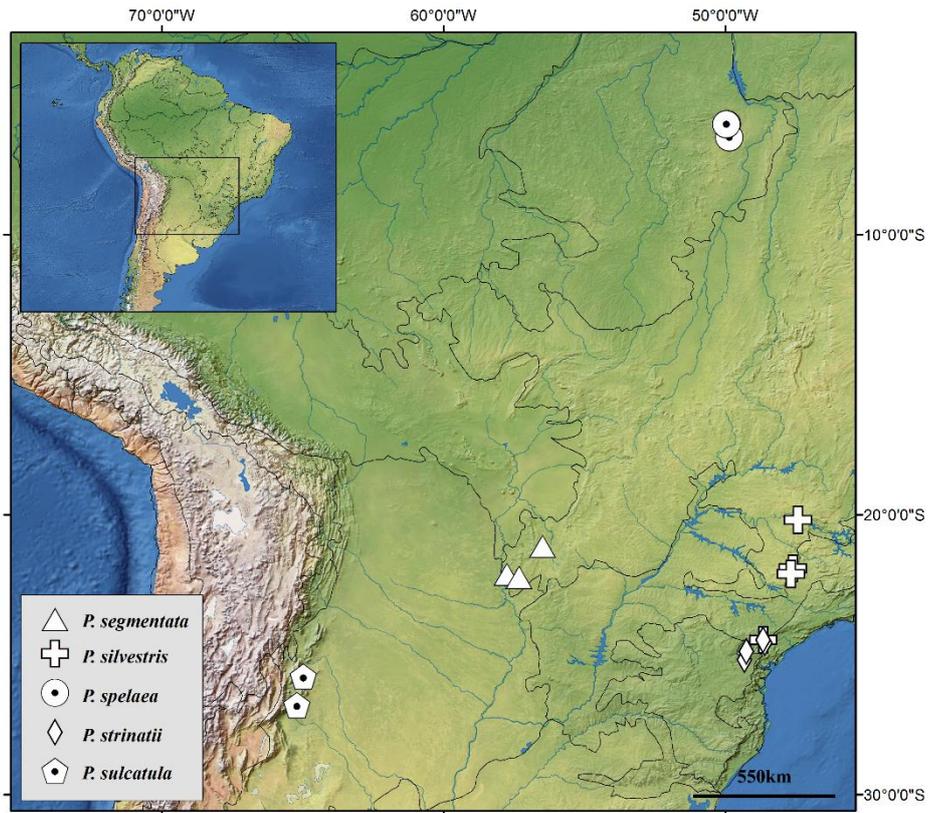


Figura 185. Mapa de distribuição das espécies *P. segmentata*, *P. silvestris*, *P. spelaea*, *P. strinati* e *P. sulcatula*.

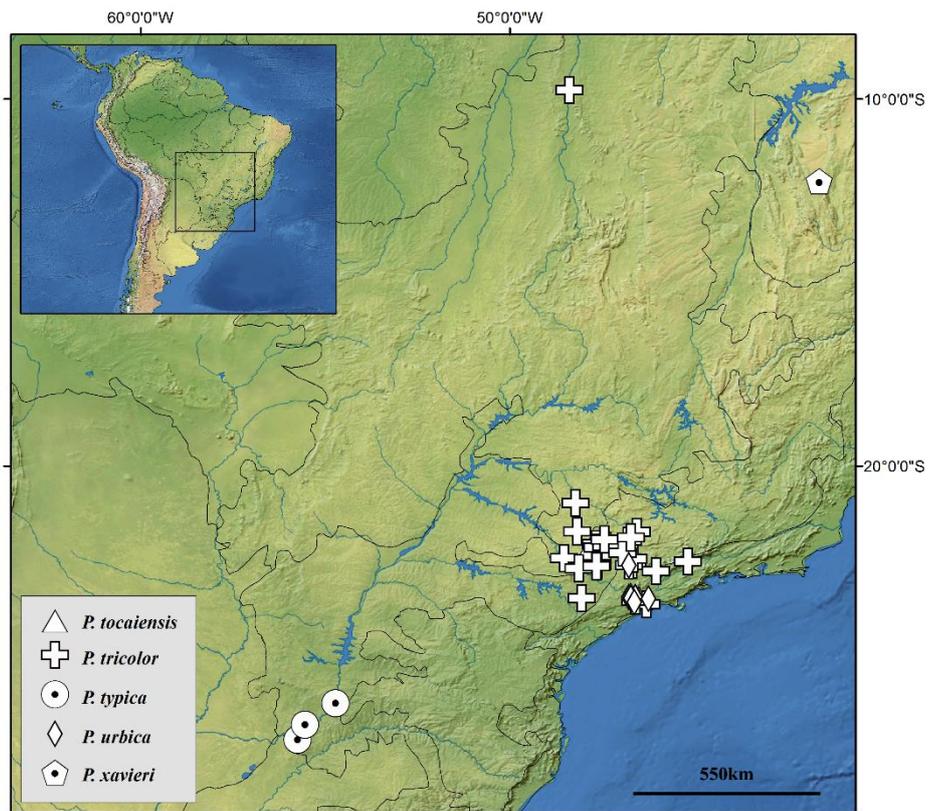


Figura 186. Mapa de distribuição das espécies *P. tocaiensis*, *P. tricolor*, *P. typica*, *P. urbica* e *P. xavieri*.

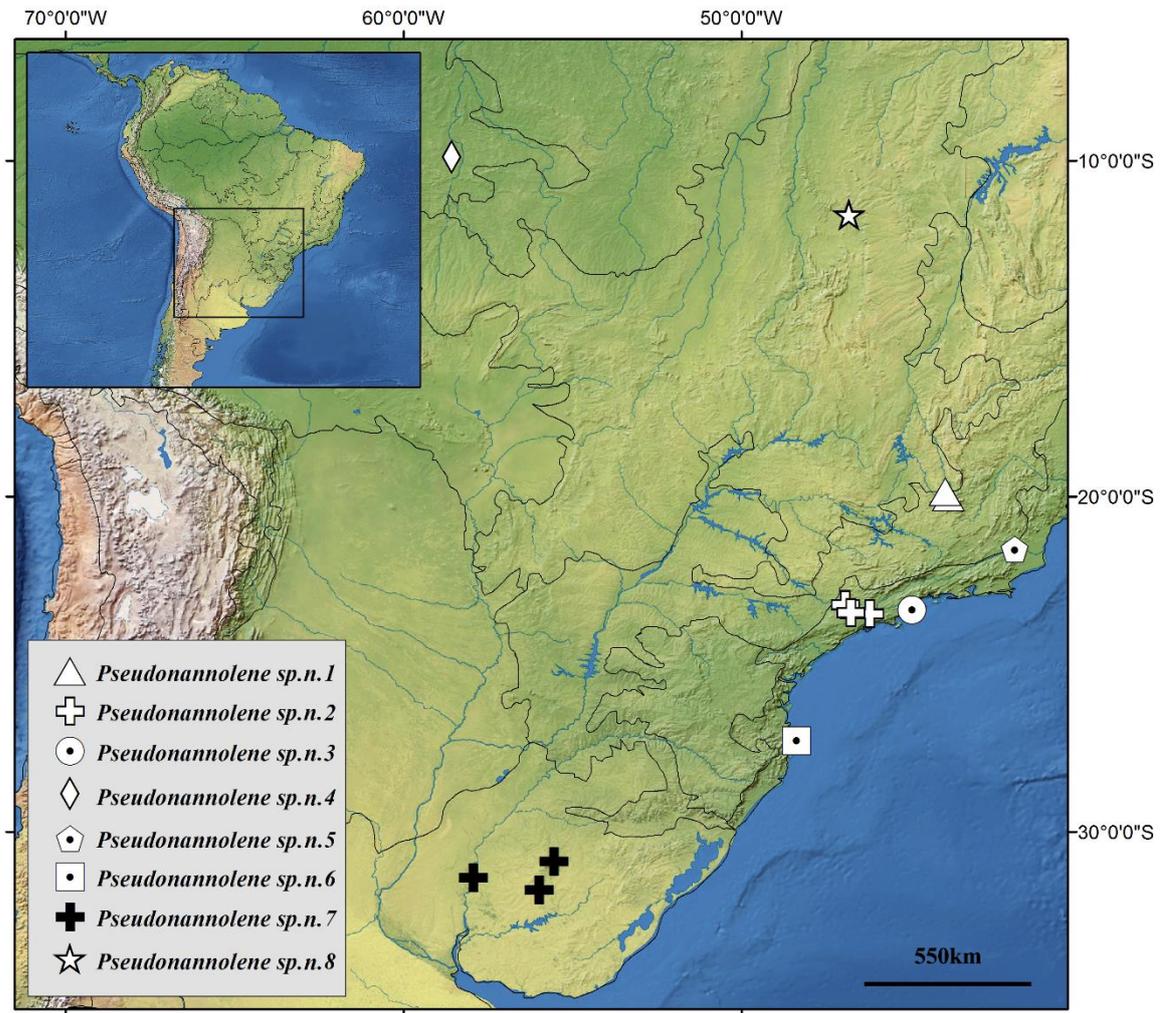


Figura 187. Mapa de distribuição das espécies *Pseudonannolene* sp. n. 1, *Pseudonannolene* sp. n. 2, *Pseudonannolene* sp. n. 3, *Pseudonannolene* sp. n. 4, *Pseudonannolene* sp. n. 5, *Pseudonannolene* sp. n. 6, *Pseudonannolene* sp. n. 7 e *Pseudonannolene* sp. n. 8

7. CONCLUSÕES GERAIS.

- *Pseudonannolene* é recuperado como monofilético e suportado por três sinapomorfias: presença de sutura longitudinal no promentum do gnatoquilário (car. 10 [1]); presença de conexão entre bandas do pênis (car. 47 [1]); ramo interno circundando telopodito (car. 87 [1]), e duas transformações homoplásticas: collum densamente estriado lateralmente (car. 20 [1]); cerdas distribuídas até o ápice do processo pré-femoral (car. 41 [1]);
- Sob todos os regimes de pesagem, *P. scalaris* foi recuperada como a primeira linhagem a se divergir no gênero, sendo seguida por *P. rocana* e *P. alegrensis*, respectivamente.
- *Pseudonannolene* é recuperado como grupo-irmão de *Epinannolene* (Pseudonannoleninae). Duas sinapomorfias foram recuperadas: processo pré-femoral desenvolvido (car. 36 [1]); tarso do segundo par de pernas dos machos alongado (car. 46 [1]); e uma transformação homoplástica: telopodito estreito (car. 65 [1]).
- Sinonímias das seguintes espécies são propostas: *P. ambuatinga* como sinônimo-sênior de *P. saguassu* e *P. canastra*; *P. longicornis* como sinônimo-sênior de *P. marconii*; *P. microzoporus* como sinônimo-sênior de *P. chaimowiczi*, *P. gogo*, *P. rosineii*, *P. taboa* e *P. longissima*; *P. rocana* como sinônimo-sênior de *P. auguralis*; *P. tricolor* como sinônimo-sênior de *P. tricolor gracilis* e *P. tricolor rugosus*; *P. typica* como sinônimo-sênior de *P. abbreviata*;
- *P. inops* é elevada para status de espécie;
- Oito novas espécies são propostas: *Pseudonannolene* sp. n. 1 (Nova Lima/MG, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 2 (Mogi das Cruzes/SP, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 3 (Ubatuba/SP, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 4 (Cotriguaçu/MT, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 5 (Cambuci/RJ, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 6 (Florianópolis/SC, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 7 (Santana do Livramento/RS, Brasil); *Pseudonannolene* sp. n. 8 (Dianópolis/TO, Brasil).
- *P. brevis* e *P. rugosetta* são consideradas *species inquirendae* em razão de ausência de características diagnosticáveis.
- Fêmeas são descritas pela primeira vez para *P. albiventris*, *P. borelli*, *P. bovei*, *P. buhrnheimi*, *P. curtipes*, *P. halophila*, *P. leucocephalus*, *P. leucomelas*, *P. maritima*, *P. meridionalis*, *P. occidentalis*, *P. ophiulius*, *P. parvula*, *P. paulista*, *P. pusilla*, *P. robsoni*, *P. rocana*, *P. sebastianus*, *P. segmentata*, *P. silvestris*, *P. strinatii*, *P. tricolor*, *P. typica*, *P. urbica* e *P. xavieri*.

8. REFERÊNCIAS.

- Agnarsson I. & Miller J.A. (2008) Is ACCTRAN better than DELTRAN?. **Cladistics** 24: 1032-1038.
- Akkari, N. & Enghoff, H. (2012) Review of the genus *Ommatoiulus* in Andalusia, Spain (Diplopoda: Julida) with description of ten new species and notes on a remarkable gonopod structure, the fovea. **Zootaxa** 3538: 1-53.
- Akkari, N.; Gilgado, J.D.; Ortuño, V.M. & Enghoff, H. (2018) Out of the dark void: *Ommatoiulus longicornis* n. sp., a new julid from Spain (Diplopoda, Julida) with notes on some troglobiomorphic traits in millipedes. **Zootaxa** 4420: 415-429.
- Attems, C. (1926) Myriopoda. In: Ktickenhal & Krumbach (ed.) **Handb. Zool.**, 4:1 - 402.
- Bichuette, M.E.; Simões, L.B.; Zepon, T.; von Schimonsky, D.M. & Gallão, J.E. (2019) Richness and taxonomic distinctness of cave invertebrates from the northeastern state of Goiás, central Brazil: a vulnerable and singular area. **Subterranean Biology** 29: 1-33.
- Blower, J.G. (1985) Millipedes. Keys and notes for the identification of the species. **Synopses of the British Fauna** 35: 1-242.
- Boock, O.J. & Lordello, L.G.E. (1952) Diplópoda depredador de tubérculos de batatinha. **Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo**, 12: 343–348.
- Bouzan, R.S.; Iniesta, L.F.M. & Brescovit, A.D. (2019) Cladistic analysis and description of a new species of the Brazilian genus *Atlantodesmus* Hoffman, 2000 (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae). **Pap. Avulsos Zool.** 58: 1–19.
- Brazeau, M.D. (2011) Problematic character coding methods in morphology and their effects. **Biol. J. Linn. Soc.** 104: 489–498.
- Bremer, K. (1988) The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. **Evolution** 42: 795–803.
- Bremer, K. (1994) Branch Support and tree stability. **Cladistics** 10: 295–304.
- Brölemann, H. W. (1902a) Myriapodes du Musée de Sao Paulo. **Revista do Museu Paulista** 5: 35-237.
- Brölemann, H.W. (1902b) Myriapodes recueillis par M. E. Gounolle au Bresil. **Annls Soc. ent. Fr.** 71: 649 - 694.
- Brölemann, H.W. (1904) Myriapodes du Museu Paulista, Ile mémoire: Manaos. **Revista do Museu Paulista** 6: 63-96.

- Brölemann, H.W. (1909) **Os Myriapodos do Brazil. Catalogos da Fauna Brasileira.** Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
- Brölemann, H.W. (1920) Diplopoda. *In: Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel En Afrique Orientale (1911-1912). Résultats scientifiques. Myriapoda, III.* Paris: L. Lhomme.
- Brölemann, H.W. (1929) Myriapodes recueillis aus Brésil par M. le professeur Caullery, membre de l'institut. **Mémoires de la société zoologique de France** 29 (1): 1-37.
- Brölemann, H.W. & Lichtenstein, J.L (1919) Les vulves des Diplopodes. **Archives de zoologie expérimentale et générale** 58 (4): 173-218.
- Bueno-Villegas, J.; Sierwald, P. & Monteros, A.E. (2008) Phylogeny of the millipede genus *Sphaeriodesmus* Peters, 1864 (Polydesmida: Sphaeriodesmididae) based on morphological characters. **Organisms, Diversity & Evolution** 8: 99–120.
- Calvanese, V.C.; Brescovit, A.D. & Bonato, L. (2019) Revision of the Neotropical species of Aphilodontinae (Geophilomorpha, Geophilidae), with eight new species and a first phylogenetic analysis of the subfamily. **Zootaxa** 4698 (1): 001-072.
- Campos, K.A. & Fontanetti, C.S. (2004) Chromosomal characterization of *Pseudonannolene strinatii* (Spirostreptida, Pseudonannolenidae). **Iheringia** 94 (1): 53-56.
- Carl, J. (1913a) Diplopodenstudien II. Eine neue Physiostrongylen-Gattung. **Zoologischer Anzeiger** 42 (5): 212-216.
- Carl, J. (1913b) Diplopodenstudien I. Die Gonopoden von *Epinannolene* und *Pseudonannolene*. **Zoologischer Anzeiger** 42: 174 -177.
- Carl, J. (1914) Die Diplopoden von Columbien nebst Beiträgen zur Morphologie der Stemmatojuliden. **Mem. Soc. neuchat. Sci. nat.** 5: 821 - 993.
- Chamberlin, R.V. (1918) Myriapods from Nashville, Tennessee. **Psyche** 25: 23 - 30.
- Chamberlin, R.V. (1922) Notes on West Indian millipeds. **Proc. U.S. natn Mus.** 61 (10): 1 -19.
- Cook, O.F. (1895) Introductory note on the families of Diplopoda. *In: Cook, O.F. & G.N. Collins (eds) The Craspedosomatidae of North America.* Ann. N.Y., USA.
- Cong, P.; Xia, X. & Yang, Q. (2009) Monophyly of the ring-forming group in Diplopoda (Myriapoda, Arthropoda) based on SSU and LSU ribosomal RNA sequences. **Progress in Natural Science** 19: 1297-1303

- Culver, D.C. & Shear, W.A. (2012) Myriapods. In: W.B. White & D.C. Culver (eds) **Encyclopdia of Caves**. Chennai: Academic Press, pp. 538-541.
- Dauby, G.; Stévant, T.; Droissart, V.; Cosiaux, A.; Deblauwe, V.; Simo-Droissart, M.; Sosef, M.S.M; Lowry II, P.P.; Schatz, G.E.; Gereau, R.E. & Couvreur, T. L. P. (2017) ConR: An R package to assist large - scale multispecies preliminary conservation assessments using distribution data. **Ecology and Evolution** 7 (24): 11292–11303.
- DaSilva, M.B.; Pinto-da-Rocha, R. & Souza, A.M. (2016) História Biogeográfica da Mata Atlântica: Opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. In: C.J.B. Carvalho & E.A.B. Almeida (eds) **Biogeografia da América do Sul: Análise de Tempo, Espaço e Forma**. 2nd ed. São Paulo: Editora Roca, pp. 227–244.
- DaSilva, M.B.; Pinto-da-Rocha, R. & Morrone, J.J (2017) Historical relationships of areas of endemism of the Brazilian Atlantic rain forest: a cladistics biogeographic analysis of harvestman taxa (Arachnida: Opiliones). **Current Zoology** 63(5): 525–535.
- Deharveng, L. & Bedos, A. (2019) Diversity of Terrestrial Invertebrates in Subterranean Habitats. In: Moldovan O.T.; Kovác, L. & Halse S. (eds) **Cave Ecology**. Ecological Studies. Springer Nature Switzerland AG.
- Demange, J. –M. (1964) Les appendices postérieurs (9e paire) du diplosegment gonopodial (VIIe) des Spirostreptoidea (Myriapodes Diplopodes). **Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle**, 2e série 36: 191-210.
- dePinna, M.C.C. (1991) Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. **Cladistics** 7(4): 367-394.
- Drago, L.; Fusco, G.; Garollo, E. & Minelli, A. (2011) Structural aspects of leg-to-gonopod metamorphosis in male helminthomorph millipedes (Diplopoda). **Frontiers in Zoology** 8 (19): 1-16.
- Edgecombe, G.D. (2015) Phylogenetic relationships. In: Minelli A. (ed.) **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Vol. 2. Leiden & Boston, Brill.
- Edward, K.L. & Harvey, M.S. (2010) A review of the Australian millipede genus *Atelomastix* (Diplopoda: Spirostreptida: Iulomorphidae). **Zootaxa** 2371: 1-63.
- Eisner, T.; Alsop, D.; Hicks, K. & Meinwald, J. (1978) Defensive secretions of millipedes. In: Bettini, S. (ed.) **Arthropod Venoms, Handbook of Experimental Pharmacology**. Vol. 48. Springer-Verlag.

- Escapa, I.H. & Catalano S.A. (2013) Phylogenetic analysis of Araucariaceae: integrating molecules, morphology, and fossils. **Int. J. Plant Sci.** 174 (8):1153–1170.
- Enghoff, H. (1981) A cladistic analysis and classification of the millipede order Julida. **Zeitschrift fuer zoologische Systematik und Evolutionsforschung** 19: 285-319.
- Enghoff, H. (1991) A revised cladistic analysis and classification of the millipede order Julida with establishment of four new families and description of a new nemasomatoid genus from Japan. **Zeitschrift fuer zoologische Systematik und Evolutionsforschung** 29: 241-263.
- Enghoff, H. (1993) Haplopodous diplopods: a new type of millipede body construction discovered in cambalopsid juveniles (Diplopoda, Spirostreptida). **Acta Zoologica (Stockholm)** 74: 257-261.
- Enghoff, H. (1995) A revision of the Paectophyllini and Calyptophyllini: millipedes of the Middle East (Diplopoda, Julida, Julidae). **Journal of Natural History** 29: 685–786.
- Enghoff, H. (1996) The penis as a phylogenetic character in the millipede family Julida. **Mém. Mus. Natn. Hist. nat.** 169: 313-326.
- Enghoff, H.; Dohle, W. & Blower, J.G. (1993) Anamorphosis in millipedes (Diplopoda) - the present state of knowledge with some developmental and phylogenetic considerations. **Zoological Journal of the Linnean Society** 109: 103-234.
- Enghoff, H.; Manno, N.; Tchibozo, S.; List, M.; Schwarzinger, B.; Schoefberger, W.; Schwarzinger, C. & Paoletti, M. (2014) Millipedes as food for humans: their nutritional and possible antimalarial value - a first report. **Evidence-based Compl. Alt. Med.** 1-9.
- Enghoff, H., Golovatch, S.I., Short, M., Stoev, P. & Wesener, T. (2015) Diplopoda – taxonomic overview. *In*: A. Minelli (ed), **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Brill, Boston.
- Enghoff, H. & Reboleira, A.S.P.S. (2017) Diversity of non-Laboulbenialean fungi on millipedes. **Studies in Fungi** 2 (1): 130–137.
- Enghoff, H. & Reboleira, A.S.P.S. (2020) The first blind spirostreptid millipede, found in a cave in Morocco; with notes on the genus *Odontostreptus* Attems, 1914 (Diplopoda, Spirostreptida, Spirostreptidae). **European Journal of Taxonomy** 668: 1–11.

- Escapa, I.H. & Catalano, S.A. (2013) Phylogenetic Analysis of Araucariaceae: Integrating Molecules, Morphology, and Fossils. **International Journal of Plant Sciences** 174 (8): 1153-1170.
- Ferrer, J.; Wingert, J.M. & Malabarba, L.R. (2014) Description of a new species and phylogenetic analysis of the subtribe Cynopoecilina, including continuous characters without discretization (Cyprinodontiformes: Rivulidae). **Zoological Journal of the Linnean Society** 172: 846–866.
- Fontanetti, C.S. (1990) Meiotic Prophase in Diplopoda. **Revista Brasileira de Genética** 13 (4): 697-703.
- Fontanetti, C.S. (2000) Description and chromosome number of a species of *Pseudonannolene* Silvestri (Arthropoda, Diplopoda, Pseudonannolenidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 17 (1): 187-191.
- Fontanetti, C.S. (2002) Taxonomic importance of the prefemoral process of the first pair of legs in males of the genus *Pseudonannolene* (Diplopoda, Spirostreptida). **Folia Biologica (Cracow)** 50 (3-4): 199-202.
- Fontanetti, C. S.; Udulutsch, R. G. & Pietrobon, T.A.O. (2003) A new species of cave millipede of genus *Pseudonannolene* (Diplopoda): description and karyotype. **Periódico de Biociências: secção Zoologia, Rio Grande do Sul** 11 (1): 65-68.
- Fontanetti, C.S. (1996) Description of three cave diplopods of *Pseudonannolene* Silvestri (Diplopoda, Pseudonannolenida, Pseudonannolenidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 13 (2): 427-433.
- Freitas, V.C.; David, J.A. & Fontanetti, C.S. (2004) Caverna da Toca: comportamento e biologia do diplopodo *Pseudonannolene tocaiensis* Fontanetti, 1996 (Spirostreptida). **O Carste (Belo Horizonte)** 16 (2): 38-42.
- Gallo, J.S. & Bichuette, M.E. (2017) Is there correlation between photophobia and troglomorphism in Neotropical cave millipedes (Spirostreptida, Pseudonannolenidae)?. **Zoomorphology** 137 (2): 273–289.
- Gallo, J.S. & Bichuette, M.E. (2019) O que mudou na distribuição dos diplópodes *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 nas cavernas do Brasil 18 anos após a sinopse de Trajano e colaboradores (2000)?. **Espeleo-Tema** 29 (1): 41-55.
- Gallo, J.S. & Bichuette, M.E. (2020) *Pseudonannolene canastra* sp. nov. (Diplopoda, Spirostreptida) – a new troglobitic millipede from the southwestern state of Minas Gerais, Brazil. **Subterranean Biology** 35: 33–47.

- Gatesy, J.; Matthee, C.; Desalle, R. & Hayashi, C. (2002) Resolution of a supertree/supermatrix paradox. **Systematic Biology** 51: 652-664.
- Giribet, G. (2003) Stability in Phylogenetic Formulations and Its Relationship to Nodal Support. **Syst. Biol.** 52 (4): 554-564.
- Goloboff, P.A. (1993) Estimating character weights during tree search. **Cladistics** 9: 83-91.
- Goloboff, P.A. (2008) Calculating SPR distances between trees. **Cladistics** 24: 591-597.
- Goloboff, P.A. & Farris, J.S. (2001) Methods for quick consensus estimation. **Cladistics** 17: 26-34.
- Goloboff, P.A.; Mattoni C.I. & Quinteros, A.S. (2006) Continuous characters analyzed as such. **Cladistics** 22: 589-601.
- Goloboff, P.A.; Farris, J. & Nixon, K. (2008) TNT: a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics** 24: 774-786.
- Goloboff, P.A. & Catalano, S.A. (2010) Phylogenetic morphometrics (II): algorithms for landmark optimization. **Cladistics** 26: 1-10.
- Goloboff, P.A. & Catalano, S.A. (2016) TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. **Cladistics** 32: 221-237.
- Golovatch, S.I. & Kime, D.R. (2009) Millipede (Diplopoda) distributions: A review. **Soil Organisms** 81: 565-597.
- Golovatch, S.I.; Hoffman, R.L.; Adis, J.; Marques, A.D.; Raizer, J.; Silva, F.H.O.; Ribeiro, R.A.K.; Silva, J.L. & Pinheiro, T.G. (2005) Millipedes (Diplopoda) of the Brazilian Pantanal. **Amazoniana** 18 (3/4): 273-288.
- Goodman, M.; Olson, C.B.; Beeber, J.E. & Czelusniak, J. (1982) New perspectives in the molecular biological analysis of mammalian phylogeny. **Acta Zoologica Fennica** 169: 19-35.
- Grant, T. & Kluge, A.G (2008a) Clade support measures and their adequacy. **Cladistics** 24: 1051-1064.
- Grant, T. & Kluge, A.G. (2008) Credit where credit is due: The Goodman-Bremer support metric. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 49: 405-406.
- Grazziotin, F.G.; Monzel, M.; Echeverrigaray, S. & Bonatto, S.L. (2006) Phylogeography of the *Bothrops jararaca* complex (Serpentes: Viperidae): past fragmentation and island colonization in the Brazilian Atlantic Forest. **Molecular Ecology** 15: 3969-3982.

- Hinchliff, C.E. & Roalson, E.H. (2013) Using supermatrices for phylogenetic inquiry: an example using the sedges. **Systematic Biology** 62: 205-219.
- Hoffman, R.L. (1980) Classification of the Diplopoda. **Múseum d'histoire naturelle, Genève**.
- Hoffman, R.L. (1981) Chelodesmid studies. XVII. Synopsis of the tribe Platinodesmini, with the proposal of two new genera. **Acta Zoologica Lilloana** 36 (2): 85-95.
- Hoffman, R.L. (1982) Chelodesmid studies. XVIII. A synopsis of the genus *Sandalodesmus* Silvestri, 1902, and proposal of the new tribe Sandalodesmini. **Spixiana** 5 (3): 247-259.
- Hoffman, R.L. (1984) A new species of *Epinannolene* from the Amazon Basin, Brazil (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Myriapodologica** 1 (13): 91-94.
- Hoffman, R.L. (1990) Myriapoda IV. Polydesmida: Oxydesmidae. **Das Tierreich**, 107: 1-115.
- Hoffman, R.L. & Florez, E. (1995) The milliped genus *Phallorthus* revalidated: another facet of a taxonomic enigma (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Myriapodologica** 3 (13): 115-126.
- Hoffman, R.L.; Golovatch, S.I.; Adis, J. & de Morais, J.W. (1996) Practical keys to the orders and families of millipedes of the Neotropical region (Myriapoda: Diplopoda). **Amazoniana** 14 (1-2): 1-35.
- Hoffman, R.L.; Golovatch, S.I.; Adis, J. & de Morais, J.W. (2002) Diplopoda. In: J. Adis (Ed), **Amazonian Arachnida and Myriapoda**. Pensoft Publishers, Sofia - Moscow, pp. 505 – 533.
- Humphries, C.J. (2004) Homology, characters and continuous variables. In: N. MacLeod & P. L. Forey (eds), **Morphology, Shape and Phylogeny**. Taylor & Francis e-Library, pp. 8 – 26.
- Iglesias, M. & Uhlein, A. (2009) Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geociências** 39 (2): 256-266.
- Iniesta, L.F.M & Ferreira, R.L. (2013a) The first troglobitic *Pseudonannolene* from Brazilian iron ore caves (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Zootaxa** 3669 (1): 085–095.
- Iniesta, L.F.M & Ferreira, R.L. (2013b) Two new species of *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 from Brazilian limestone caves (Spirostreptida: Pseudonannolenidae): syntopy of a trogliphilic and a troglbiotic species. **Zootaxa** 3702 (4): 357–369.

- Iniesta, L.F.M & Ferreira, R.L. (2013c) Two new species of *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 from Brazilian iron ore caves (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Zootaxa** 3716 (1): 075–080.
- Iniesta, L.F.M & Ferreira, R.L. (2014) New species of *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 from Brazilian limestone caves with comments on the potential distribution of the genus in South America (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Zootaxa** 3846 (3): 361–397.
- Iniesta, L.F.M & Ferreira, R.L. (2015) *Pseudonannolene lundi* n. sp., a new troglobitic millipede from a Brazilian limestone cave (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). **Zootaxa** 3949 (1): 123–128.
- Iniesta, L.F.M.; Bouzan, R.S. & Brescovit, A.D. (2019) On the millipede genus *Heteropyge*: description of the adults of *H. araguayensis* and revalidation of *H. bidens* (Diplopoda: Spirostreptida: Spirostreptidae). **Iheringia, Série Zoologia** 109: 1-13.
- Iniesta, L.F.M.; Enghoff, H.; Brescovit, A.D. & Bouzan, R.S. (2020) Phylogenetic placement of the monotypic genus *Holopodostreptus* Carl, 1913 and notes on the systematics of Pseudonannolenidae (Spirostreptida: Cambaloidea). **In press**.
- Jeekel, C.A.W. (1963) Diplopoda of Guiana (1-5). In: D.C. Gijssels & P. W. Hummelinck (eds), **Studies on the Fauna of Suriname and Other Guyanas: No. 11**. Martinus Nijhoff, The Hague, pp. 1 – 157.
- Jeekel, C.A.W. (1965) A revision of the South American Paradoxosomatidae in the Museo Civico di Storia Naturale di Genova (Diplopoda, Polydesmida). **Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria** 75: 99 - 125.
- Jeekel, C.A.W. (1970) 1971. Nomenclator generum et familiarum Diplopodorum. **Monogr. Ned. ent. Ver.** 5 (1 – 12): 1 - 412.
- Jeekel, C.A.W. (1985) The distribution of the Diplochaeta and the “lost” continent Pacifica (Diplopoda). **Bijdragen tot de Dierkunde** 55 (1): 100-112.
- Jeekel, C.A.W. (2004) A bibliographic catalogue of the "Cambaloidea" (Diplopoda, Spirostreptida). **Myriapod Memoranda** 7: 43-109.
- Karam-Gemael, M.; Izzo, T.J. & Chagas-Jr, A. (2018) Why be red listed? Threatened Myriapoda species in Brazil with implications for their conservation. **ZooKeys** 741: 255–269.

- Karanovic, T.; Lee, S. & Lee, W. (2018) Instant taxonomy: choosing adequate characters for species delimitation and description through congruence between molecular data and quantitative shape analysis. **Invertebrate Systematics** 32: 551–580.
- Kitching, I.J.; Forey, P.L.; Humphries, C.J. & Williams D.M. (1998) Cladistics. Second Edition. The theory and Practice of Parsimony Analysis. The Systematics Association Publication no. 11. **Oxford University Press, Inc., New York**.
- Koch, M. (2015) General morphology. In: Minelli A. (ed.) **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Vol. 2. Leiden & Boston, Brill.
- Koch, N.M., Soto, I.M., & Ramírez, M.J. (2014) First phylogenetic analysis of the family Neriidae (Diptera), with a study on the issue of scaling continuous characters. **Cladistics** 3: 142–165.
- Koch, N.M.; Soto, I.M & Ramirez, M.J. (2015) Overcoming problems with the use of ratios as continuous characters for phylogenetic analyses. **Zoologica Scripta** 44(5): 463-474.
- Korsós, Z. & Johns, P.M. (2009) Introduction to the taxonomy of Iulomorphidae of New Zealand, with descriptions of two new species of *Eumastigonus* Chamberlin, 1920 (Diplopoda: Spirostreptida: Epinannolenidea). **Zootaxa** 2065: 1-24.
- Korsós, Z. & Read, H.J. (2012) Redescription of *Zinagon chilensis* (Silvestri, 1903) from Chile, with a species list of Iulomorphidae from the Southern Hemisphere (Diplopoda: Spirostreptida: Epinannolenidea). **Zootaxa** 3493: 39-48.
- Krabbe, E. (1982) Systematik der Spirostreptidae (Diplopoda, Spirostreptomorpha). **Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg** 24: 1-476.
- Liu, W.; Golovatch, S.I.; Wesener, T. & Tian, M. (2017) Convergent Evolution of Unique Morphological Adaptations to a Subterranean Environment in Cave Millipedes (Diplopoda). **PLoS ONE** 12 (2): 1-20.
- Liu, W. & Wynne, J.J. (2019) Cave millipede diversity with the description of six new species from Guangxi, China. **Subterranean Biology** 30: 57–94.
- Lordello, L.G.E. (1954) Observação sobre alguns Diplópodos de interesse agrícola. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, 11: 69–76.
- Loomis, H.F. (1941) New genera and species of Millipeds from the Southern peninsula of Haiti. **Journal of the Washington Academy of Sciences** 31: 188-195.
- Loomis, H.F. (1962) Two unusual Central American spirostreptid millipede species. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 75: 47–52.

- Löwenberg-Neto, P. (2014) Neotropical region: a shapefile of Morrone's (2014) biogeographical regionalisation. **Zootaxa** 3802 (2): 300.
- Maddison, W.P. (1993) Missing Data versus Missing Characters in Phylogenetic Analysis. **Syst. Biol.** 42 (4): 576-581.
- Magalhães, I.L.F & Ramírez, M.J. (2017). Relationships and phylogenetic revision of *Filistatinella* spiders (Araneae: Filistatidae). **Cladistics** 3: 142–165.
- Mauriès, J.-P. (1974) Un cambalide cavernicole du Brésil, *Pseudonannolene strinatii* n. sp. (Myriapoda-Diplopoda). **Revue suisse de zoologie** 81 (2): 545–550.
- Mauriès, J.-P. (1977) Le genre *Glyphiulus* Gervais, 1847, et sa place dans la classification des Cambalides, a propos de la description d'une nouvelle espece du Viêt-Nam (Diplopoda, Iulida, Cambalidea). **Bull. Mus. natn. Hist, nat., Paris** (3) 431: 243–250.
- Mauriès, J.-P. (1983) Cambalides nouveaux ou peu connus d'Asie, d'Amérique et d'Océanie. 1. Cambalidae et Cambalopsidae (Myriapoda, Diplopoda).. **Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle, 4e série, Section A, Zoologie** 5 (A, 1): 247–276.
- Mauriès, J.-P. (1987) Cambalides nouveaux et peu connus d'Asie, d'Amérique et d'Océanie. II. Pseudonannolenidae, Choctellidae (Myriapoda, Diplopoda). **Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle, 4e série, Section A, Zoologie** 9 (1): 169–199.
- Mauriès, J.-P. & Enghoff, H. (1990) A new genus of cambaloid millipedes from Vietnam (Diplopoda: Spirostreptida: Cambalopsidae). **Ent. Scand.** 21: 91–96.
- Mesibov, R. (2017a) Iulomorphid millipedes (Diplopoda, Spirostreptida, Iulomorphidae) of Tasmania, Australia. **ZooKeys** 652: 1–36.
- Mesibov, R. (2017b) A new and unusual species of *Amastigogonus* Brölemann, 1913 from Tasmania, Australia (Diplopoda, Spirostreptida, Iulomorphidae). **ZooKeys** 687: 45–51.
- Mesibov, R. (2019) Cambaloid millipedes of Tasmania, Australia, with remarks on family-level classification and descriptions of two new genera and four new species (Diplopoda, Spirostreptida). **Zookeys** 827: 1–17.
- Morrone, J.J. (2014) Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. **Zootaxa** 3782 (1): 1–110.
- Minelli, A. (2015) Development. *In*: Minelli A. (ed.) **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Vol. 2. Leiden & Boston, Brill.

- Miyazawa, H.C.; Ueda, C.; Yahata, K. & Zu, Z.-H. (2014) A phylogenetic analysis of Myriapoda (Arthropoda) using two nuclear protein-encoding genes. **Zoological Journal of the Linnean Society** 132: 469–486.
- Miyoshi, A.R.; Gabriel, V.A.; Fantazzini, E.R. & Fontanetti, C.S. (2005) Microspines in the pylorus of *Pseudonannolene tricolor* and *Rhinocricus padbergi* (Arthropoda, Diplopoda). **Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre** 95 (2): 183-187.
- Müller, C.H.G & Sombke, A. (2015) Sense organs. In: A. Minelli (Ed), **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Brill, Boston, pp. 181–236.
- Mwabvu, T.; Hamer, M.L. & Slotow, R.H. (2007) A taxonomic review of the southern African millipede genus, *Bicoxidens* Attems, 1928 (Diplopoda: Spirostreptida: Spirostreptidae), with the description of three new species and a tentative phylogeny. **Zootaxa** 1452: 1–23.
- Mwabvu, T.; Hamer, M.L.; Slotow, R.H. & Barraclough, D. (2010) A revision of the taxonomy and distribution of *Archispirostreptus* Silvestri 1895 (Diplopoda, Spirostreptida, Spirostreptidae), and description of a new spirostreptid genus with three new species. **Zootaxa** 2567: 1–49.
- Mwabvu, T.; Lamb, J.; Slotow, R.; Hamer, M. & Barraclough, D. (2013) Is millipede taxonomy based on gonopod morphology too inclusive? Observations on genetic variation and cryptic speciation in *Bicoxidens flavicollis* (Diplopoda: Spirostreptida: Spirostreptidae). **African Invertebrates** 54 (2): 349–356.
- Mwabvu, T. & VandenSpiegel, D. (2015) A review of the genus *Obelostreptus* Attems, 1909 (Diplopoda, Spirostreptida, Spirostreptidae) with the description of a new species from Kenya. **African Invertebrates** 56 (1): 51-61
- Nasserzadeh, H.; Alipanah, H. & Gilasian, E. (2017) Phylogenetic study of the genus *Sternolophus* Solier (Coleoptera, Hydrophilidae) based on adult morphology. **Zookeys** 712: 69-85.
- Nixon, K.C. (1999-2004) Winclada (BETA) ver. ASADO 1.89. Publicado pelo autor, **Ithaca, New York, NY**.
- Peres, E.A.; Pinto-da-Rocha, R.; Lohmann, L.G.; Michelangeli, F.A.; Miyaki & Carnaval, A.C. (2020) Patterns of Species and Lineage Diversity in the Atlantic Rainforest of Brazil. In: V. Rull & A.C. Carnaval (eds) **Neotropical Diversification: Patterns and Processes**. Suíça: Springer Nature Switzerland AG, pp. 415–447.

- Pena-Barbosa, J.P.P.; Sierwald, P. & Brescovit, A.D. (2013) On the largest chelodesmid millipedes: taxonomic review and cladistic analysis of the genus *Odontopeltis* Pocock, 1894 (Diplopoda; Polydesmida; Chelodesmidae). **Zoological Journal of the Linnean Society** 2013, 169, 737–764.
- Penteado, C.H.S. & Hebling-Beraldo, M.J.A. (1991) Respiratory Response of a Brazilian Millipede, *Pseudonannolene tricolor*, to Declining Oxygen Pressures. **Physiological Zoology** 64 (1): 232-241.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2009a) A revision of the *Thyropygus allevatus* group. Part 1: the *T. opinatus* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). **Zootaxa** 2016: 17–50.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2009b) A revision of the *Thyropygus allevatus* group. Part 2: the *T. bifurcus* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). **Zootaxa** 2165: 1–15.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2011a) A revision of the *Thyropygus allevatus* group. Part 3: the *T. induratus* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). **Zootaxa** 2941: 47–68.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2011b) A revision of the *Thyropygus allevatus* group. Part 4: the *T. cuisinieri* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). **Zootaxa** 2980: 37–48.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2010) The Rhynchoproctinae, a south-east Asiatic subfamily of giant millipedes: cladistic analysis, classification, four new genera and a deviating new species from north-west Thailand (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). **Invertebrate Systematics** 24: 51-80.
- Pimvichai, P.; Enghoff, H. & Panha, S. (2014) Molecular phylogeny of the *Thyropygus allevatus* group of giant millipedes and some closely related groups. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 71: 170-183.
- Pinto-da-Rocha, R. (1995) Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). **Papéis Avulsos Zool.** 39 (6): 61-173.
- Porat, C.O. Von (1888) Über einige exotische Iuliden des Brüsseler-Museums. **Annales de la Société Entomologique de Belgique** 32: 205-256.
- R Core Team (2017) R: A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria**. <http://www.R-project.org/>.

- Rae, T.C. (2004) Scaling, polymorphism and cladistic analysis. In: N. MacLeod & P. L. Forey (eds), **Morphology, Shape and Phylogeny**. Taylor & Francis e-Library, pp. 45 – 52.
- Reboleira, A.S.P.S.; Malek-Hosseini, M.J.; Sadeghi, S. & Enghoff, E. (2015) Highly disjunct and highly infected millipedes – a new cave-dwelling species of *Chiraziulus* (Diplopoda: Spirostreptida: Cambalidae) from Iran and notes on Laboulbeniales ectoparasites. **European Journal of Taxonomy** 146: 1–18.
- Rieppel, O. & Kearney, M. (2002) Similarity. **Biol. J. Linn. Soc.** 75: 59–82.
- Rodrigues, P.E.S.; Campos, L.A.; Ott, R. & Rodrigues, E.N.L. (2019) Phylogeny of three species groups of *Rhinocricus* Karsch, 1881 based on morphological characters (Diplopoda, Spirobolida, Rhinocricidae). **Organisms Diversity & Evolution** 1-13.
- Ross, J.L.S. (2016) O relevo Brasileiro no contexto da América do Sul. **Revista Brasileira de Geografia** 61(1): 21-58.
- Schubart, O. (1942) Os Myriápodes e suas relações com a agricultura - Com uma bibliografia completa sôbre o assunto. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia** 2 (16): 205-234.
- Schubart, O. (1944) Os Diplopodos de Pirassununga. **Acta Zoologica Lilloana** 2: 321-440.
- Schubart, O. (1945a) Diplópodos de Monte Alegre. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia** 6 (23): 283-320.
- Schubart, O. (1945b) Sobre os representantes Brasileiros da família Spirostreptidae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 17: 51-87.
- Schubart, O. (1946) *Cambalopsis nordquisti* Attems da Ásia oriental, habitante do Distrito Federal do Brasil (Diplopoda, Cambalopsidae). **Revista Brasileira de Biologia** 6: 395-406.
- Schubart, O. (1947) Os diplopodos da viagem do naturalista Antenor Leitao de Carvalho aos rios Araguaia e Amazonas em 1939 e 1940. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro / Zoologia** 82: 1-74.
- Schubart, O. (1949) Os diplopoda de algumas ilhas do litoral paulista. **Memórias do Instituto Butantan** 21: 203-254.
- Schubart, O. (1952) Diplopoda de Pirassununga IV. Adenda à fauna regional. **Dusenias** 3 (6): 403-420.

- Schubart, O. (1958) Sobre alguns Diplopoda de Mato Grosso e Goiás, Brasil e a família Spirostreptidae. **Arquivos do Museu Nacional** 46: 203-252.
- Schubart, O. (1960) Novas especies brasileiras das familias Spirostreptidae e Pseudonannolenidae (Diplopoda, Opistospermophora). **Actas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 4 (6): 74-79.
- Sereno, P.C. (2007) Logical basis for morphological characters in phylogenetics. **Cladistics** 23: 565–587.
- Shear, W.A. (1969) A synopsis of the cave millipeds of the United States, with an illustrated key to genera. **Psyche** 76 (2): 126-143.
- Shear, W.A. (1973a) *Jarmilka alba*, n. gen., n. sp. (Diplopoda: Spirostreptida: Cambalidae), a new millipede from a cave in Belize. **Bulletin Association for Mexican Cave Studies Bulletin** 5: 43-45.
- Shear, W.A. (1973b) Millipeds (Diplopoda) from Mexican and Guatemalan caves. **Accademia, Nazionale dei Lincei, Problemi Attuali di Scienza e di Cultura** 171 (2): 239-305.
- Shear, W.A. (2015) The chemical defenses of millipedes (diplopoda): Biochemistry, physiology and ecology. **Biochemical Systematics and Ecology** 61: 78-117.
- Shear, W.A.; Ferreira, R.L.; Iniesta, L.F.M. & Marek, P. (2016) A millipede missing link: Dobrodesmidae, a remarkable new polydesmidan millipede family from Brazil with supernumerary rings (Diplopoda, Polydesmida), and the establishment of a new suborder Dobrodesmidea. **Zootaxa** 4178 (3): 371–390.
- Shelley, R.M. (2003) A revised, annotated, family-level classification of the Diplopoda. **Arthropoda Selecta** 11 (3): 187-207.
- Shelley, R.M. & Golovatch, S.I. (2015) Nomenclator Generum et Familiarum Diplopodorum III. A lista of the Genus-, Family-, and Ordinal-Group names proposed in the Class Diplopoda from 1 January 2000 – 31 December 2014. **Arthropoda Selecta** 24 (1): 1-27.
- Sierwald, P. & Reft, A.J. (2004) The millipede collections of the world. **Fieldiana, N.S.** 103 (1532): 1–100.
- Sierwald, P. & Bond, J.E. (2007) Current Status of the Myriapod Class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic Diversity and Phylogeny. **Annual Review of Entomology** 52: 401-420.
- Sierwald, P. & Spelda, J. (2020) **MilliBase**. Acessado 04 de fevereiro de 2020, <http://www.millibase.org>, doi:10.14284/370.

- Souza, T.S.; Prado, R.A. & Fontanetti, C.S. (2012) High content of constitutive heterochromatin in two species of *Pseudonannolene* (Diplopoda). **Caryologia** 58 (1): 47-51.
- Silvestri, F. (1895a) Chilopodi e diplopodi raccolti dal capitano G. Bove e dal Prof. L. Balzan nell'America meridionale. **Annali del Museo civico di storia naturale di Genova, serie 2** (14): 764-783.
- Silvestri, F. (1895b) Viaggio del dottor Alfredo Borelli nella Repubblica Argentina e nel Paraguay. XIV. Chilopodi e Diplopodi. **Bollettino del musei di zoologia e di anatomia comparata della Reale Università di Torino** 10 (203): 1-12.
- Silvestri, F. (1896) I Diplopodi. Parte I. - Sistematica. **Annali del Museo civico di storia naturale di Genova, serie 2** (16): 121-254.
- Silvestri, F. (1897a) Systema Diplopodum. **Annali del Museo civico di storia naturale di Genova, serie 2** (18): 644-651.
- Silvestri, F. (1897b) Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nel Chaco boliviano e nella Repubblica Argentina. IV. Chilopodi e Diplopod. **Bollettino del musei di zoologia e di anatomia comparata della Reale Università di Torino** 12 (283): 1-11.
- Silvestri, F. (1897c) Neue Diplopoden. **Abh. Ber. k. zool. anthrop. ethnogr. Mus. Dresden** 6 (9): 1 - 23.
- Silvestri, F. (1897d) Description des especes nouvelles de Myriapodes du Musee royal d'Histoire naturelle de Bruxelles. **Annls Soc. ent. Belg.** 41: 345-362.
- Silvestri, F. (1902) Viaggio del Dr. A. Borelli nel Matto Grosso. VII. Diplopodi. **Bollettino del musei di zoologia e di anatomia comparata della Reale Università di Torino** 17 (432): 1-25.
- Silvestri, F. (1903) Classis Diplopoda, Vol. I - Anatome, Pars Ia - Segmenta, Tegumentum, Musculi. *In*: Berlese, A. (ed.) **Acari Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta**.
- Somer, K.M. (1986) Multivariate allometry and removal of size with principal components analysis. **Syst. Zool.**, 35 (3): 359-368.
- Strong, E.E. & Lipscomb, D. (1999) Character Coding and Inapplicable Data. **Cladistics** 15: 363-371.
- Su, Y.N. (2016) A simple and quick method of displaying liquid-preserved morphological structures for microphotography. **Zootaxa** 4208 (6): 592-593.

- Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. (1991) Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos táxons. **Revista Bras. Zool.** 7 (3): 383-407.
- Trajano, E. (1987) Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. **Revista Bras. Zool.** 3 (8): 533-561.
- Trajano, E.; Golovatch, S.I.; Geoffroy, J.-J.; Pinto-da-Rocha, R. & Fontanetti, C.S. (2000) Synopsis of brazilian cave-dwelling millipedes (Diplopoda). **Papéis Avulsos de Zoologia** 41 (18): 259-287.
- Verhoeff, K.W. (1894) Beiträgen zur Anatomie und Systematik der Juliden. **Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien** 44: 137–162.
- Verhoeff, K.W. (1943) Ueber einige Diplopoden aus Minas Gerais (Brasilien). **Arq. Mus. nac** 37: 249-288.
- Viggiani, V. (1973) Le specie descritte da Filippo Silvestri (1873-1949). **Bollettino del Laboratorio di entomologia agraria "Filippo Silvestri"** 30: 351-417.
- Wesener, T.; Enghoff, H. & Wägele, J.W. (2008) Pachybolini - a tribe of giant Afrotropical millipedes: arguments for monophyly and the description of a new genus from Madagascar (Diplopoda: Spirobolida: Pachybolidae). **Invertebrate Systematics** 22 (1): 37-53.
- Wesener, T.; Sierwald, P. & Wägele, J.W. (2013) Sternites and spiracles – The unclear homology of ventral sclerites in the basal millipede order Glomeridesmida (Myriapoda, Diplopoda). **Arthropod Structure and Development** 43: 87-95.
- White, W.B. & Culver, D.C. (2012) Encyclopedia of Caves. **Elsevier Academic Press, Oxford, San Diego.**
- Woo, H.-J.; Lee, Y.-S.; Park, S.-J.; Lim, J.-T.; Jang, K.-H.; Choi, E.-H.; Choi, Y.-G.; & Hwang, U. W. (2007) Complete mitochondrial genome of a troglobite millipede *Antrokoreana gracilipes* (Diplopoda, Juliforma, Julida), and juliformian phylogeny. **Molecules and Cells** 23: 182-191.

APÊNDICE A.

Lista de caracteres.

A descrição dos caracteres foi feita partir da topologia selecionada para discussão (IW, $k = 4-7$). Os caracteres foram discriminados de acordo com sua natureza (contínuo ou discreto) (Thiele 1993) e critério de construção (Serenó 2007). Respetivos estados de caráter discutidos ao longo do texto são citados como [#]. Caracteres testados pela primeira vez em uma análise cladística foram marcados com asterisco (*). Otimizações das sinapomorfias em comum são apresentadas na Figura 8.

Normalização binária de caracteres contínuos (Goloboff et al. 2006; Escapa & Catalano 2013; Koch et al. 2014; Goloboff & Catalano 2016):

$$N(Vx) = \frac{(Vx - Vmin)}{(Vmax - Vmin)}$$

Onde: $N(Vx)$ = valor normalizado para espécie X .

Vx = valor bruto medido para espécie X .

$Vmin$ = menor valor mensurado no intervalo.

$Vmax$ = maior valor mensurado no intervalo.

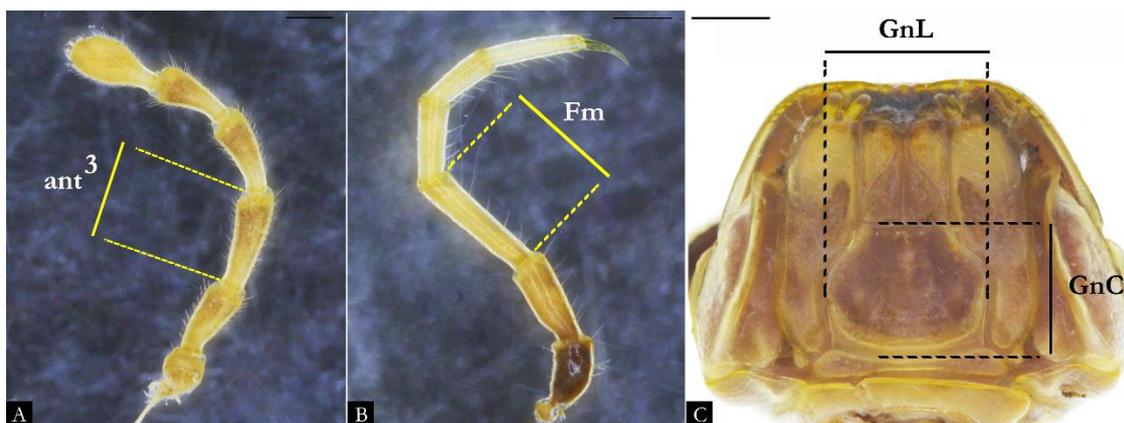


Figura 188. Medição das proporções de caracteres contínuos: A) Antena de *P. strinatii* (ISLA 20622); B) Perna do meio do corpo de *P. strinatii* (ISLA 20622); C) Gnatoquilário de *P. erikae* (IBSP 3331). Ver abreviações nas descrições dos caracteres. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

Contínuos:

01. Antena, comprimento do antenômero 3 (ant^3) sobre antena total ($antT$).

(Figs 188-189)

$$ant^3 / antT$$

(0) – 0,146.

(1) – 0,707.

Como sugerido por Hoffman (1984) e Hoffman et al. (1996; 2002), a proporção do antenômero 3 em relação a antena é uma importante característica na identificação de Pseudonannolenidae. Liu et al. (2017) testaram a razão entre o comprimento e largura dos antenômeros (incluindo o terceiro) para grupos restritos ao ambiente cavernícola. De maneira similar, o comprimento dos antenômeros tem se mostrado como diagnosticável para espécies cavernícolas de Julida (Akkari et al. 2018). Na presente análise, o menor valor obtido foi em *Cambala caeca* ($Vx = 0,146$) (Cambalidae), enquanto o maior foi em *Pseudonannolene* sp. n. 5 ($Vx = 0,707$). A relação do caráter se mostrou importante na resolução de grupos mais inclusivos (e.g. clado 24 e 47).

02. Perna do meio do corpo, comprimento do fêmur (Fm) sobre a perna total (PeT).

(Figs 188-189)

$$Fm/PeT$$

(0) – 0,111.

(1) – 0,458.

Loomis (1962) caracterizou *Orthoporus kiemi* Loomis, 1962 (Spirostreptidae) através do comprimento das pernas em relação ao tamanho corpóreo. Liu et al. (2017) sugeriram que o fêmur (car. #24, descrito como comprimento sobre sua largura) seria uma evidência importante em espécies cavernícolas sobre suas contrapartes epígeas. Em determinadas espécies de *Pseudonannolene*, tais como *P. strinatii* e *P. spelaea*, a relação do fêmur em comparação aos podômeros restantes tem se mostrado como importante característica descritiva (Mauriès 1974; Iniesta & Ferreira 2013). Na presente análise, o menor valor obtido foi em *P. leopoldoi* ($Vx = 0,111$), enquanto o maior foi em *P. callipyge* ($Vx = 0,458$).

03. Gnatoquilário, razão entre largura (GnL) e comprimento (GnC) do mentum em machos. *

(Figs 188-189)

$$GnL/GnC$$

(0) – 0,769.

(1) – 1,226.

Como proposto por Iniesta et al. (2020), o formato do mentum tem se mostrado como uma importante característica diagnosticável em Cambalidea. Em algumas espécies de *Pseudonannolene*, o mentum dos machos é proporcionalmente mais largo em relação aos outros escleritos do gnatoquilário (e.g. promentum e estipes). Na presente análise, a relação do mentum é recuperado como caráter altamente homoplástico. O menor valor obtido foi em *P. alegrensis* ($Vx = 0,769$), enquanto o maior foi em *P. buhrnheimi* ($Vx = 1,226$).

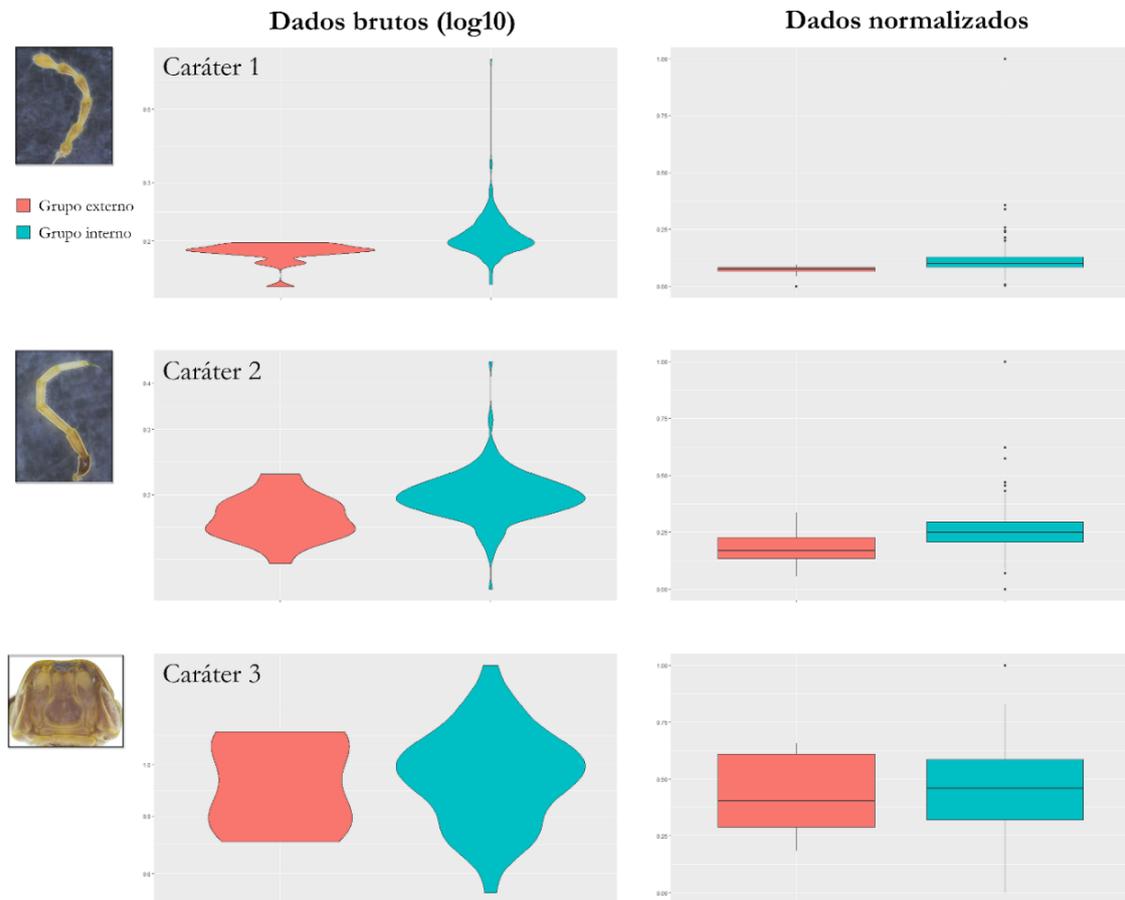


Figura 189. Gráficos em violino e Box-plot dos valores mensurados para caracteres contínuos. Dados brutos foram transformados em log10 para visualização. Linhas horizontais e pontos fora dos plots em Box-plot representam as medianas dos valores obtidos e os outliers, respectivamente.

Discretos:

CABEÇA.

Características somáticas da cabeça e do tronco tem sido usadas na definição de grandes grupos em Juliformia (Hoffman 1980; Enghoff et al. 2015). Dentre as poucas análises cladísticas publicadas para a superordem, caracteres da cabeça e do tronco resultaram em importante resoluções para grupos mais inclusivos (Wesener et al. 2008;

Pimvichai et al. 2010; Rodrigues et al. 2019). Algumas sinapomorfias, principalmente relacionadas ao gnatoquilário, tem se mostrados importantes no diagnóstico de Pseudonannolenidae (Iniesta et al. 2020).

04. Cabeça, cerdas frontais: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 190A).

(1) – Presente (Fig. 190B).

A presença de cerdas dispersas na região frontal da cabeça foi descrita pela primeira vez para diferenciar *P. occidentalis* de *P. paulista* (Schubart 1958: 214). Na presente análise, a ocorrência das cerdas [1] aparece independentemente para os terminais *P. occidentalis* e *P. centralis*.

05. Cabeça, cerdas supralabrais: arranjo.

(0) – 2 + 2 (Fig. 190A, C).

(1) – 3 + 3 (Fig. 190D).

A fronte é delimitada por estreita região labral semicircular (Silvestri 1896, 1903), sendo marginada por curtas cerdas (= labrais) entre as *incisura lateralis* e acima um agrupamento de cerdas setiformes supralabrais (= *poris labialibus* [Silvestri 1895a]). A fórmula observada para as supralabrais é testada como caráter por Iniesta et al. (2020) (car. #01), no qual a fórmula 2 + 2 [0] é recuperada como homoplástica em Cambalomminae e Physiostreptinae. Na presente análise, a mesma condição também é recuperada para estas subfamílias.

06. Cabeça, corno frontal: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 190C).

(1) – Presente.

A presença de corno frontal na cabeça [1] é recuperada como autapomórfica para *P. longicornis*.

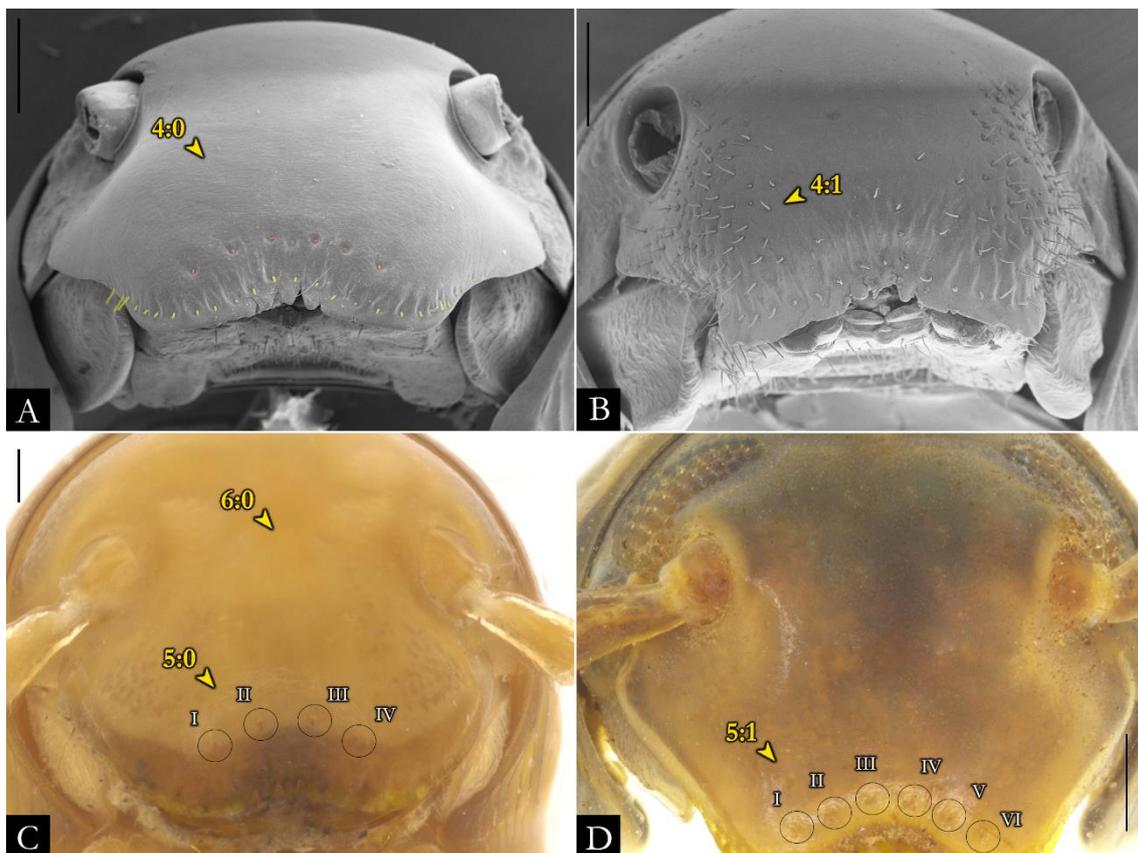


Figura 190. Caracteres 4-6 e seus respectivos estados de caráter. Cabeça em região frontal: A) *P. robsoni* (IBSP 3526); B) *P. occidentalis* (IBSP 1998); C) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) *P. microzoporus* (IBSP 5735). Cerdas labrais destacadas em amarelo e supra-labrais em vermelho. Números romanos referem às cerdas supra-labrais. **Barra de escala:** A-B, D, 500 μm ; C, 200 μm .

07. Cabeça, antena, sensilas baciliformes nos antenômeros 5 e 6: arranjo.

(0) – Posicionada em linhas (Fig. 191A).

(1) – Arranjada em formato elíptica (Figs 17B-E; 18C; 191B).

A região latero-distal dos antenômeros 5-7 em diplópodes é parcialmente circundada por agrupamentos de sensilas baciliformes (= basicônicas), com funções supostamente relacionadas às atividades gustativas (em Julida e Polydesmida) (Müller & Sombke 2015). O formato do agrupamento das cerdas é descrito como caráter por Iniesta et al. (2020) (car. #02). A condição das cerdas posicionadas em linhas [0] é recuperada independentemente em *Amastigogonus fossuliger* e *Epinannolene* (clado 7).

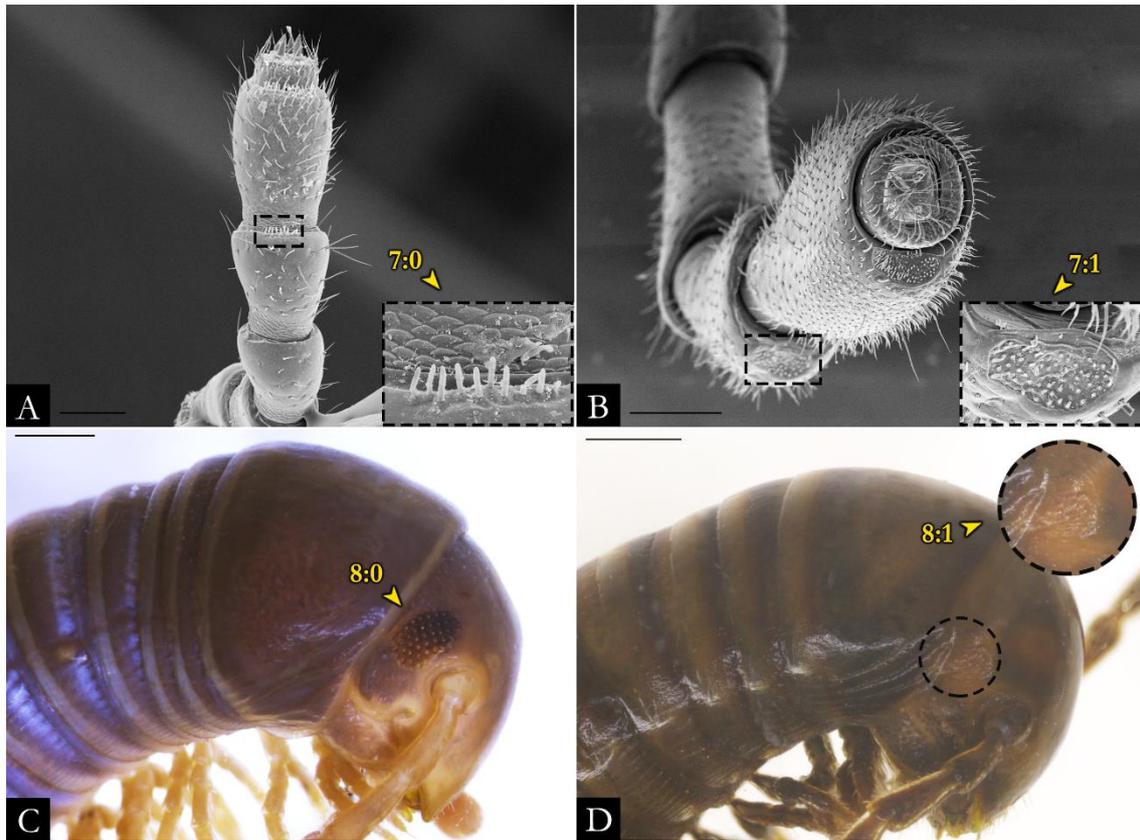


Figura 191. Caracteres 7-8 e seus respectivos estados de caráter. Região anterior: A) Antena de *Epinannolene exilio* (INPA), sensilas baciliformes em destaque; B) Antena de *P. robsoni* (IBSP 3526), agrupamento de sensilas baciliformes em destaque; C) Cabeça em vista lateral de *P. halophila* (IBSP 1101); D) Cabeça em vista lateral de *P. spelaea* (IBSP 5923), região ocular em destaque. **Barra de escala:** A, 150 μm ; B, 250 μm , C, 1 mm; D, 500 μm .

08. Cabeça, campo ocular: formato.

(0) – Desenvolvido (Fig. 191C).

(1) – Reduzido (Fig. 191D).

O campo ocular (= “*ommatidia*”, olhos laterais, olhos), composto por inúmeros ocelos biconvexos, é sugerido como homólogo para a subclasse Chilognatha. A redução do campo ocorre independentemente ao arranjo dos ocelos (em Cambalidae, Cambalopsidae, Choctellidae e Pseudonannolenidae). A redução tem sido discutida como característica relacionada ao hábito subterrâneo de alguns diplópodes, seja em ambientes cavernícolas ou de solo (Shear 1973; Liu et al. 2017; Liu & Wynne 2019; Enghoff & Reboleira 2020). A redução sugere a perda de ocelos para espécies hipógeas em relação àquelas epígeas. Jeekel (1963) sugeriu que a ausência de ocelos, em especial para *Typhlonannolene adaptus* e algumas espécies de *Epinannolene*, pode não ser útil para taxonomia de

Pseudonannolenidae. Na presente análise, a redução do campo ocular [1] é recuperada como homoplástica, ocorrendo independentemente em *Cambala caeca* e em *P. spelaea* + *P. leucomelas* (clado 15).

09. Cabeça, gnatoquilário, promentum: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 192A).

(1) – Presente (Figs 164-173; 192B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #04), no qual a perda do promentum [0] é homoplástica para *Chonecambala crassicauda* (Cambalopsidae) e Physiostreptinae. O promentum é ausente em membros de Spirostreptidea e Physiostreptinae (Hoffman 1980; Krabbet 1982; Enghoff et al. 2015; Iniesta et al. 2020). Na presente análise a condição é recuperada como sinapomórfica para *Holopodostreptus braueri* + *Phallorthus colombianus* (clado 4), reforçando que a perda do promentum [0] é característica para membros da subfamília.

10. Cabeça, gnatoquilário, promentum, sutura longitudinal: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 192C).

(1) – Presente (Fig. 192D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #05), e contingente para o caráter 9 [1]. A presença de sutura longitudinal no promentum foi descrita como característica diagnosticável para Pseudonannolenidae (Silvestri 1895a, 1897). Em análise cladística recente esta condição foi recuperada apenas em *Pseudonannolene* (Iniesta et al. 2020). Na presente análise, a presença da sutura [1] foi recuperada como sinapomorfia exclusiva para o gênero (clado 8).

11. Cabeça, gnatoquilário, mentum: formato. *

(0) – Hexagonal (Fig. 193A, D).

(1) – Retangular (Fig. 193B).

O formato hexagonal do mentum no gnatoquilário [0] é recuperado como sinapomórfico para Pseudonannolenidae (clado 3).

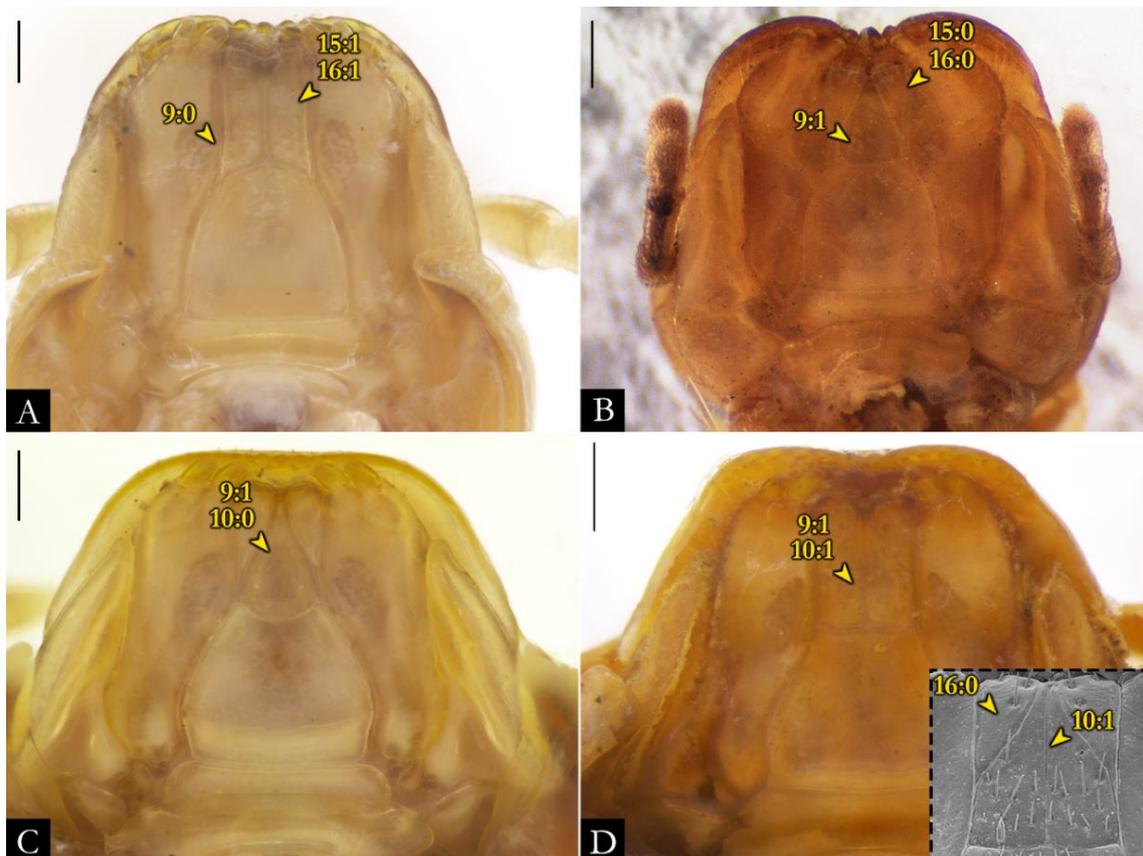


Figura 192. Caracteres 9-10, 15-16 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) *Choctella cumminsi* (MCZ); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. robsoni* (IBSP 3325). Promentum de *P. robsoni* (IBSP 3506) em destaque. **Barra de escala:** A, C, 200 μ m; B, D, 500 μ m.

12. Cabeça, gnatoquilário, mentum, ápice: formato.

(0) – Convexo (Fig. 193C).

(1) – Côncavo (Fig. 193D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #06). O formato convexo do ápice do mentum no gnatoquilário é observado em Physiostreptinae e Cambalomminae.

13. Cabeça, gnatoquilário, mentum, abaulamento proximal em machos: ocorrência.*

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 193E).

A presença de um abaulamento proximal no mentum do gnatoquilário de machos [1] é recuperada como autapomórfica para *Pseudonannolene* sp. n. 1.

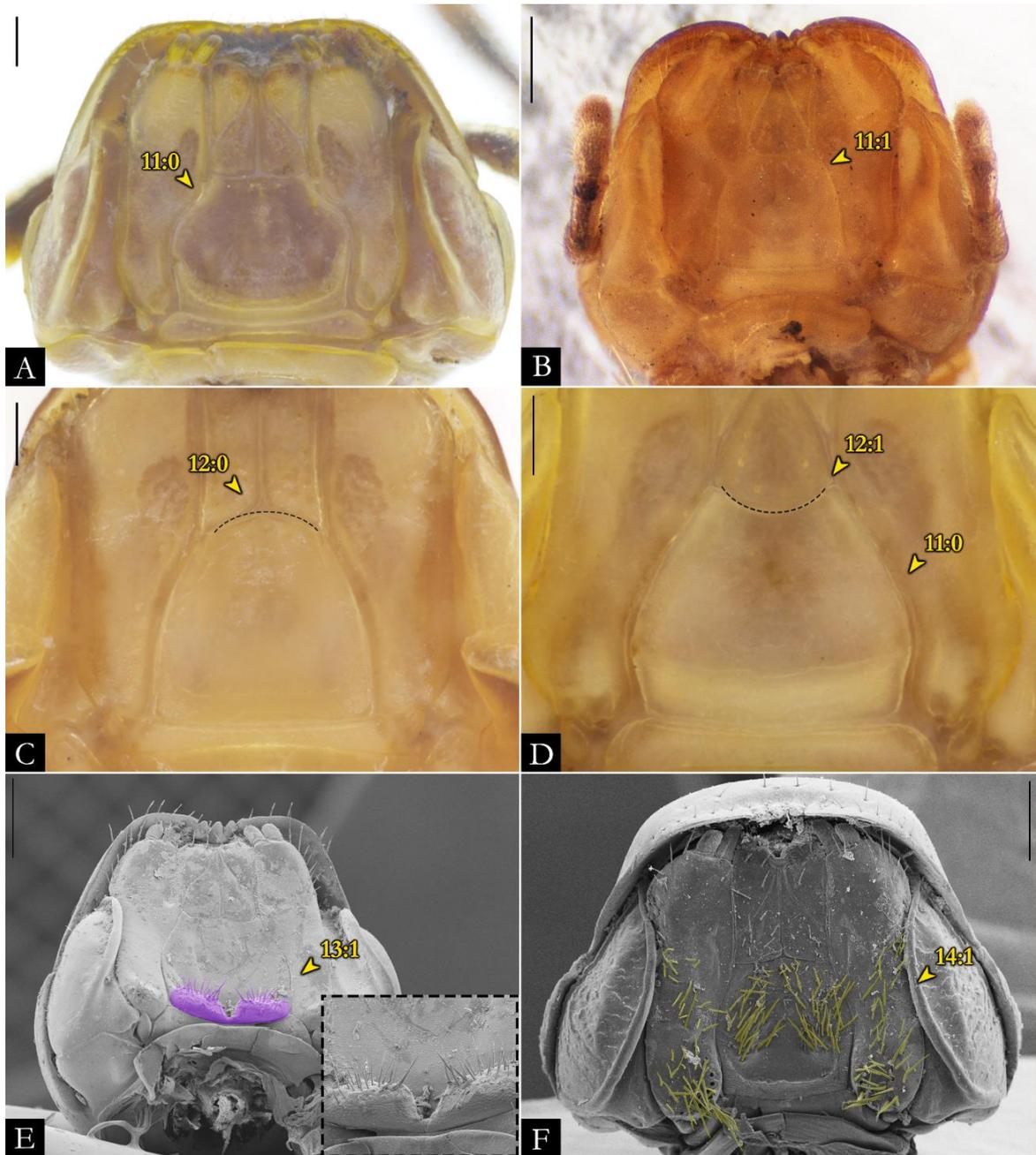


Figura 193. Caracteres 11-14 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *P. erikae* (IBSP 3331); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. robsoni* (IBSP 3325); E) *Pseudonannolene* sp. n. 1 (IBSP 3402), abaulamento proximal destacado em roxo; F) *Pseudonannolene* sp. n. 2 (IBSP 2459), cerdas espiniformes destacadas em amarelo. **Barra de escala:** A-C, D, 200 μ m; E-F, 500 μ m.

14. Cabeça, gnatoquilário, mentum e estipes, cerdas espiniformes proximais em machos: ocorrência. *

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 193F).

A presença de cerdas espiniformes proximais no mentum e estipes [1] é recuperada como homoplástica, ocorrendo independentemente em *Pseudonannolene* sp. n. 2 e em condição polimórfica em *P. parvula*.

15. Cabeça, gnatoquilário, lamella linguales: formato. *

(0) – Subtriangular (Fig. 192B).

(1) – Subretangular (Fig. 192A).

O formato subretangular das *lamella linguales* no gnatoquilário [1] é recuperado como sinapomórfico para o clado *Holopodostreptus braueri* + *Phallorthus colombianus*.

16. Cabeça, gnatoquilário, lamella linguales: comprimento. *

(0) – Curto (menor que 0.5x os estipes) (Fig. 192B, D).

(1) – Alongado (maior que 0.5x os estipes) (Fig. 192A).

O comprimento curto das lamella linguales [0] é recuperado como sinapomórfico para o clado 5, composto por (*Cambalomma* + (*Epinannolene* + *Pseudonannolene*)).

17. Cabeça, gnatoquilário, estipes, esporão em machos: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 194B).

(1) – Presente (Fig. 194A).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #07). A ausência de esporão estival no gnatoquilário é observado em machos de *Cambala caeca* e dos gêneros de Pseudonannolenidae.

18. Cabeça, gnatoquilário, estipes, abaulamento proximal em machos: ocorrência.*

(0) – Ausente (Fig. 194A).

(1) – Presente (Fig. 194B).

A presença de abaulamento proximal nos estipes de machos [1] é recuperada como homoplástica, ocorrendo independentemente em *Pseudonannolene* sp. n. 5 e em *P. callipyge*.

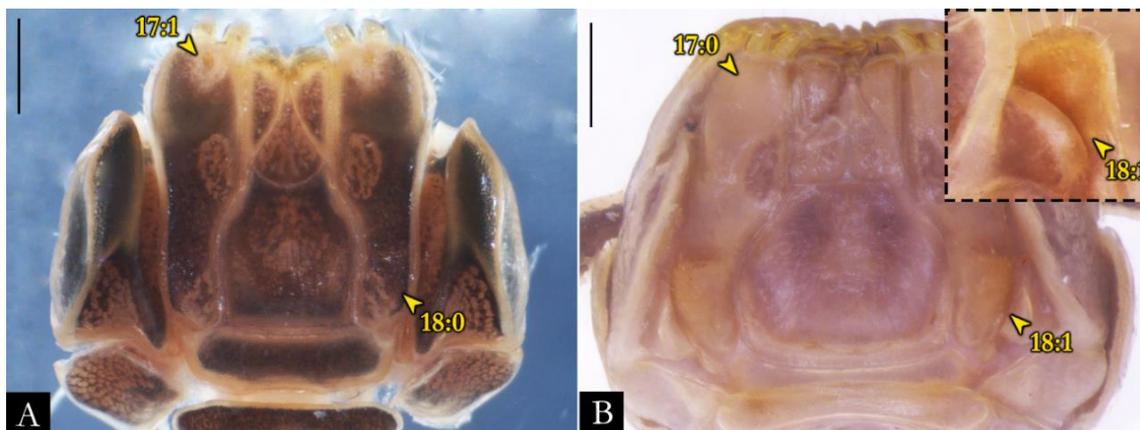


Figura 194. Caracteres 17-18 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *Amastigogonus fossuliger* (NHMD); B) *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ), abaulamento proximal nos estipes em destaque. **Barra de escala:** A-B, 500 μ m.

19. Cabeça, mandíbula, margem ventral nos machos: formato. *

(0) – Estreita (Fig. 195A, C).

(1) – Larga (Fig. 195B, D).

Machos das espécies de *Pseudonannolene* podem apresentar margem ventral larga na mandíbula. Na presente análise o caráter é altamente homoplástico, sendo a condição larga [1] recuperada inúmeras vezes ao longo do gênero.

TRONCO.

20. Tronco, collum, estrias transversais: arranjo.

(0) – Collum pouco estriada (menos que cinco estriais transversais) (Fig. 196A).

(1) – Collum densamente estriada (Fig 15C; 196B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #08). A presença de collum densamente estriado é observado para os gêneros de Physiostreptinae e em *Pseudonannolene*.

21. Tronco, metazona, superfície: formato. *

(0) – Lisa (Figs 22A; 196C).

(1) – Granulada (Figs 14C; 22B, D; 23A; 196D).

A presença de metazona granulada foi descrita como diagnóstico para *P. buhrnheimi* (Schubart 1960: 78). Na presente análise a condição granulada [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para *P. buhrnheimi* + *Pseudonannolene* sp. n. 5 (clado 38).

22. Tronco, ozósporos: arranjo.

(0) – A partir do quinto anel corpóreo (Fig. 196E).

(1) – A partir do sexto anel corpóreo.

A posição de abertura da glândula repugnatória foi usada como caráter por Wesener et al. (2008) (car. #37) para Pachybolidae (Spirobolida). Na presente análise, a posição dos ozósporos a partir do quinto anel corpóreo é observada em *Cambala caeca* e nos gêneros de Pseudonannolenidae.

23. Tronco, esternitos, suturas transversais: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 197A-B).

(1) – Presente (Figs 21B; 197C-D).

Caráter altamente homoplástico. A presença de suturas transversais nos esternitos [1] é recuperada independentemente em *P. mesai*, clado 33, *P. urbica* e *P. caatinga*.

24. Tronco, pernas anteriores, cerdas no pós-fêmur e tibia: formato. *

(0) – Sem modificações (Fig. 198A-B).

(1) – Espatulares (Hoffman 1984: fig. 1).

A presença de cerdas espatulares em pernas anteriores é característica de espécies de *Epinannolene* (Hoffman 1984). Em nossa análise, a presença [1] é sinapomórfica para *Epinannolene*.

25. Tronco, valvas anais, protuberâncias portadoras de cerdas: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 198F).

(1) – Presente (Fig. 198C).

A presença de protuberâncias portadoras de cerdas nas valvas anais [1] é recuperada como autapomórfica para *P. alegrensis*.

26. Tronco, telson: formato. *

(0) – Ápice não projetado as valvas anais (Fig. 24A, B).

(1) – Ápice projetado sobre as valvas anais (Fig. 198D).

A condição do ápice do telson projetado sobre as valvas [1] é recuperada como homoplástica em *Epinannolene* e no clado 38.

27. Tronco, telson, projeção dorsal: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 24A, B).

(1) – Presente (Figs 24D; 198E-F).

A presença de projeção dorsal no telson foi usada como caráter por Pimvichai et al. (2010) (car. #03) para análise filogenética de Rhynchoproctinae (Spirostreptida: Harpagophoridae). Schubart (1960: 78) descreveu a presença de uma projeção em formato de bico no telson de *P. buhrnheimi*. Na presente análise, a presença de projeção dorsal [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para *P. buhrnheimi* + *Pseudonannolene* sp. n. 5 (clado 38).

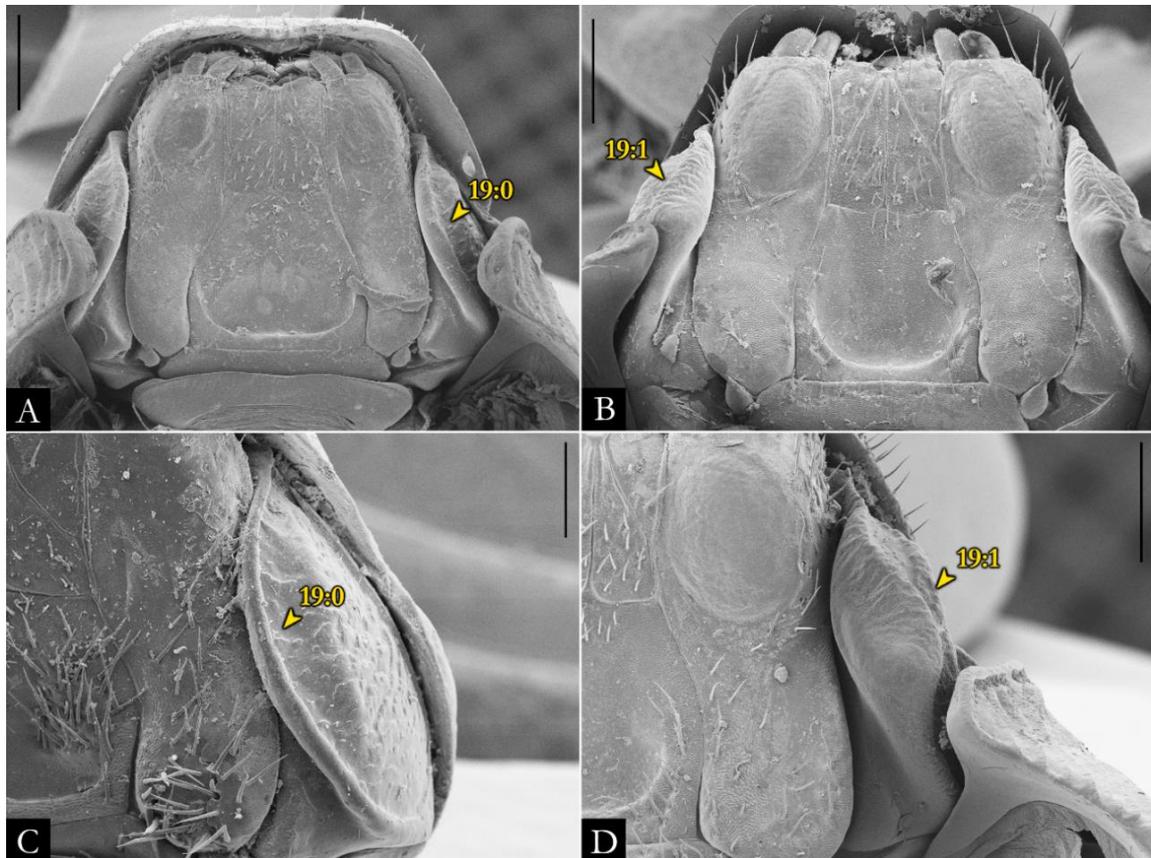


Figura 195. Caráter 19 e seus respectivos estados de caráter. Gnatoquilário em vista ventral: A) *P. robsoni* (IBSP 3440); B) *P. paulista* (IBSP 3402); C) *Pseudonannolene* sp. n. 2 (IBSP 2459); D) *P. occidentalis* (IBSP 1998). **Barra de escala:** A-B, D, 500 μ m; C, 200 μ m.

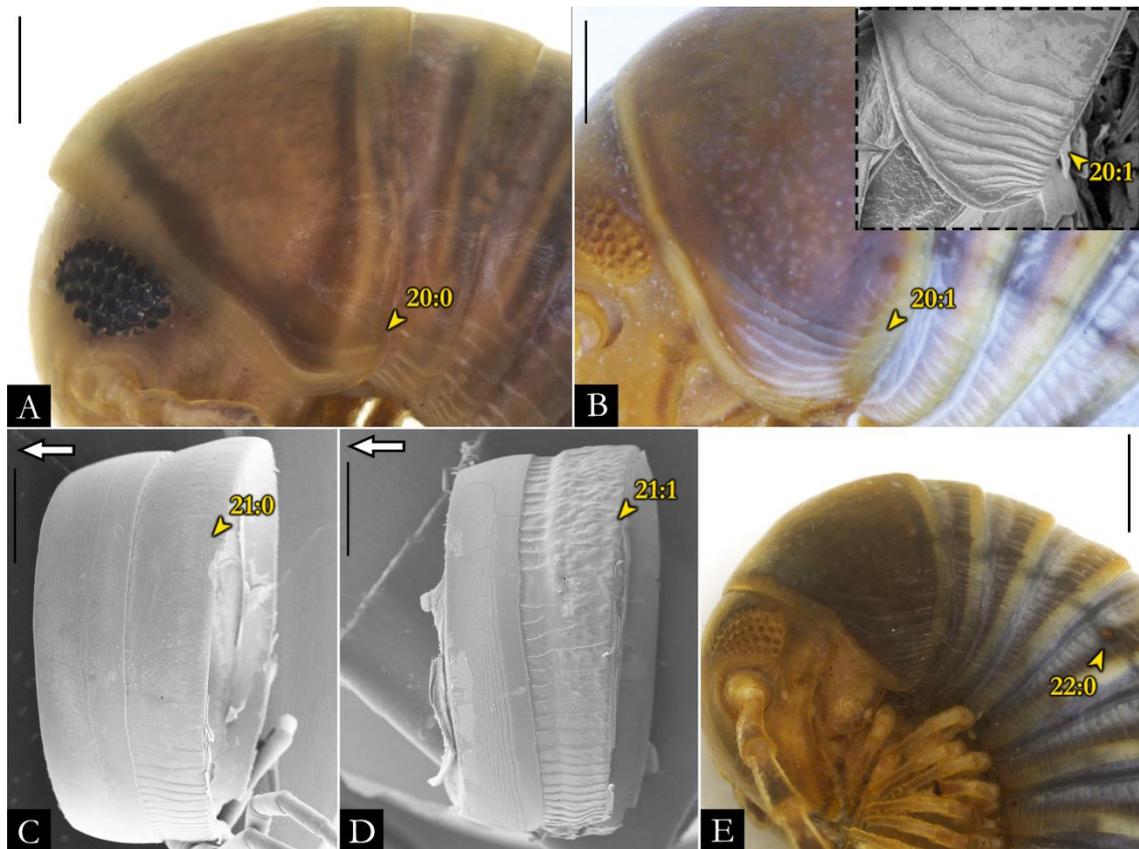


Figura 196. Caracteres 20-22 e seus respectivos estados de caráter: A) Região anterior de *Epinannolene* sp. (ICN); B) Região anterior de *P. robsoni* (IBSP 3441), collum de *P. robsoni* (IBSP 3506) em destaque; C) Anel do meio do corpo de *P. robsoni* (IBSP 3506); D) Anel do meio do corpo de *Pseudonannolene* sp. n. 5 (MNRJ); E) Região anterior de *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A-B, 500 μ m; C-D, 200 μ m; E, 1 mm.

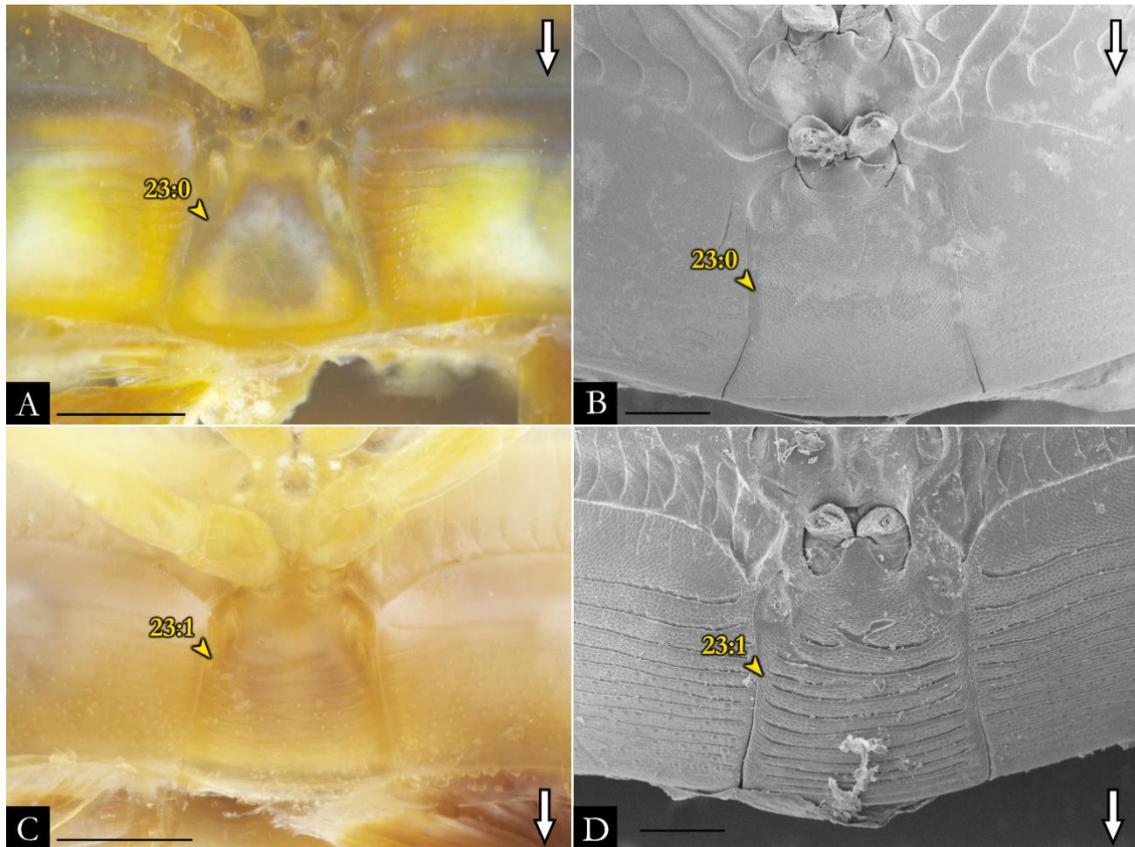


Figura 197. Caráter 23 e seus respectivos estados de caráter. Esterno anterior: A) *P. fontanettiae* (IBSP 3759); B) *P. paulista* (IBSP 1908); C) *P. sebastianus* (IBSP 1390); D) *P. caatinga* (IBSP 2180). Barra de escala: A, C, 500 μm ; B, D, 250 μm .

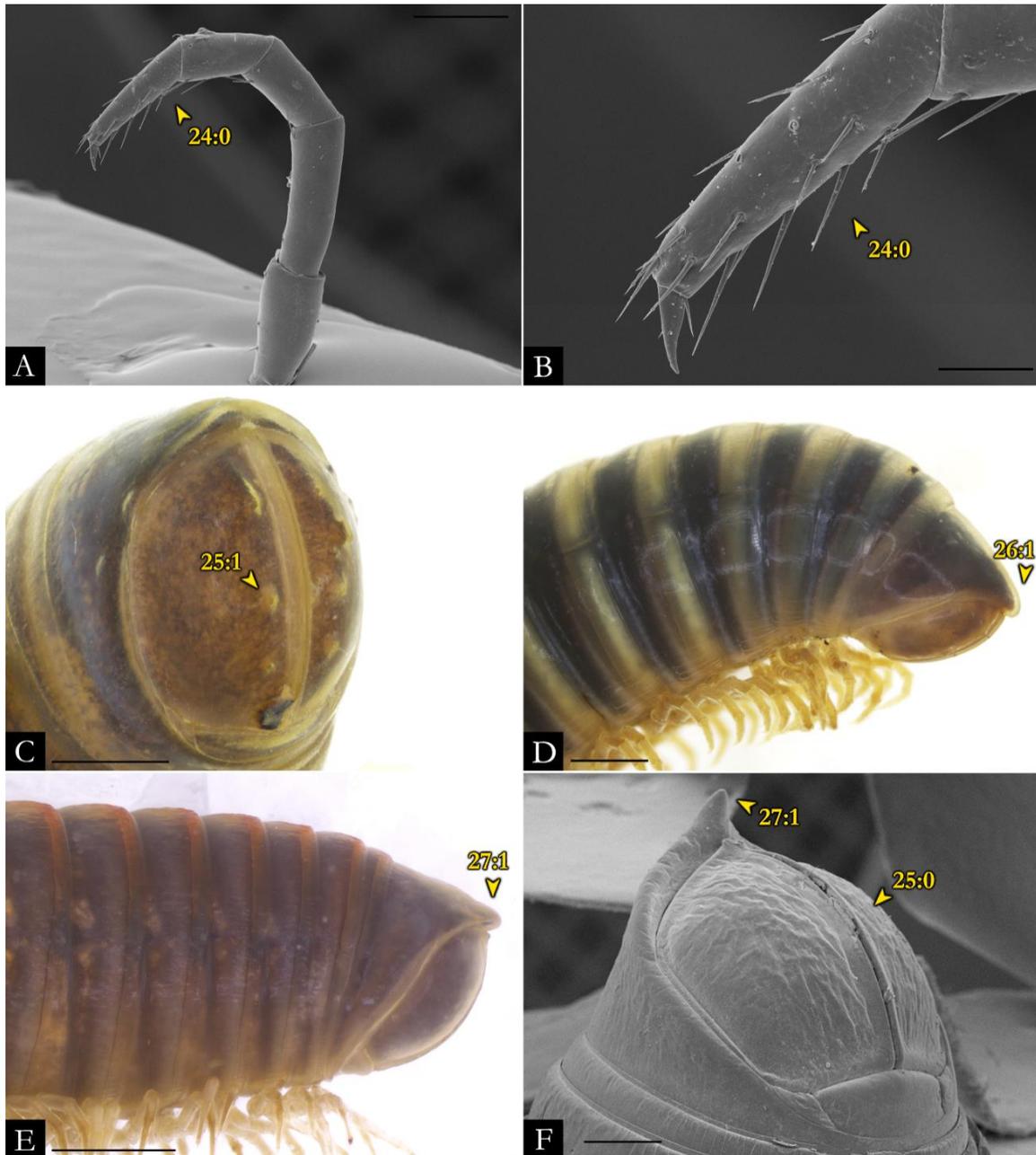


Figura 198. Caracteres 24-27 e seus respectivos estados de caráter: A) Perna do meio do corpo de *P. halophila* (IBSP 1101); B) Tarso da perna do meio do corpo de *P. halophila* (IBSP 1101); C) Placas anais de *P. alegrensis* (MCN 626); D) Telson de *Epinannolene* sp. (ICN); E) Região posterior de *Pseudonannolene* sp. n. 5 macho (MNRJ); F) Telson de *P. buhrnheimi* (IBSP 2397). **Barra de escala:** A, 250 μ m; B, 100 μ m; D-F, 500 μ m.

PRIMEIRO PAR DE PERNAS EM MACHOS.

Características sexuais relacionadas ao primeiro par de pernas em machos adultos são usualmente descritas em espécies de Spirostreptidea (Krabbe 1982; Mwabvu et al. 2007, 2010; Pimvichai et al. 2009a,b, 2010, 2011a,b; Iniesta et al. 2019) e Cambalidea (Mauriès 1987; Fontanetti 2002; Korsós & Johns 2009; Korsós & Read 2012; Iniesta & Ferreira 2012; Mesibov 2019). Caracteres do primeiro par de pernas foram testados apenas para a filogenia de *Bicoxidens* Attems, 1928 (Spirostreptidae) (Mwabvu et al. 2007) e Pseudonannolenidae (Iniesta et al. 2020). Semelhante ao desenvolvimento do gonópodo em Pseudonannolenidae, o primeiro par de pernas (coxa e processo pré-femoral) é gradualmente modificado a partir de estágios juvenis até a fase adulta

28. Primeiro par de pernas dos machos, coxa: formato.

- (0) – Semicircular (Fig. 199A).
- (1) – Subtriangular (Fig. 199B).
- (2) – Subretangular (Fig. 199C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #12). O formato semicircular da coxa é característico de algumas espécies de *Epinannolene* (Brölemann 1903: fig. 71; Mauriès 1987: fig. 40), enquanto o formato subtriangular é para membros de Physiostreptinae, Cambalomminae e em grande parte das espécies de *Pseudonannolene*. O estado subretangular, testado aqui pela primeira vez, é observado nas espécies *P. maritima* (Figs 87A-B; 88B) e *P. sebastianus* (119B). Na presente análise o formato subtriangular [1] é recuperado em *Holopodostreptus braueri* + *Phallorthus colombianus* (clado 4), *Cambalomma laevis* e em diferentes espécies de *Pseudonannolene*, excetuando *P. anapophysis* recuperado na condição semicircular [0]. O formato subretangular [2] é recuperado independentemente em *P. occidentalis* e no clado 28 (revertido para [1] em *Pseudonannolene* sp. n. 6 e *P. sp. n. 3*).

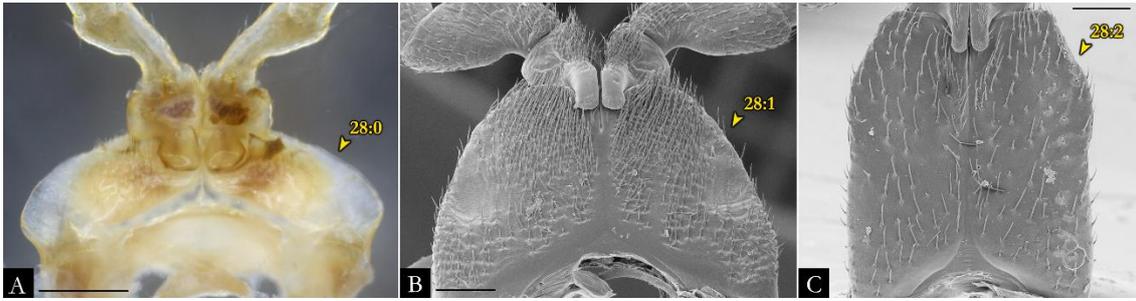


Figura 199. Caráter 28 e seus respectivos estados de caráter. Coxa do primeiro par de pernas de machos: A) *Epinanolene* sp. (ICN); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. halophila* (IBSP 1091). **Barra de escala:** A-B, 250 μ m; C, 500 μ m.

29. Primeiro par de pernas dos machos, coxa, constrição mediana: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 200A).

(1) – Presente (Fig. 200B).

A presença de constrição mediana na coxa [1] aparece independentemente em *P. leucocephalus*, clado 36 e 48.

30. Primeiro par de pernas dos machos, coxa: comprimento. *

(0) – Menor ou igual ao comprimento dos podômeros restantes (Fig. 200C).

(1) – Maior que o comprimento dos podômeros restantes (Fig. 200D).

O comprimento maior da coxa em relação aos podômeros restantes [1] é recuperado para o clado 9 e revertido no clado 12. Posteriormente, a condição é recuperada independentemente em *P. occidentalis* e no clado 29.

31. Primeiro par de pernas dos machos, coxa, margem distal: formato. *

(0) – Arredondada (Fig. 200B).

(1) – Acuminada (Figs 46A, B; 200E).

O formato acuminado da margem distal da coxa [1] é recuperado como autapomórfico para *P. anapohysis*.

32. Primeiro par de pernas dos machos, tarso: comprimento. *

(0) – Reduzido (menor ou igual que o comprimento da tibia) (Fig. 201A).

(1) – Alongado (maior que o comprimento da tíbia) (Fig. 201B).

O comprimento alongado do tarso [1] é recuperado como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae (clado 3).

33. Primeiro par de pernas dos machos, cerdas nos podômeros: ocorrência. *

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 201B).

A presença de cerdas nos podômeros [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae + Choctellidae.

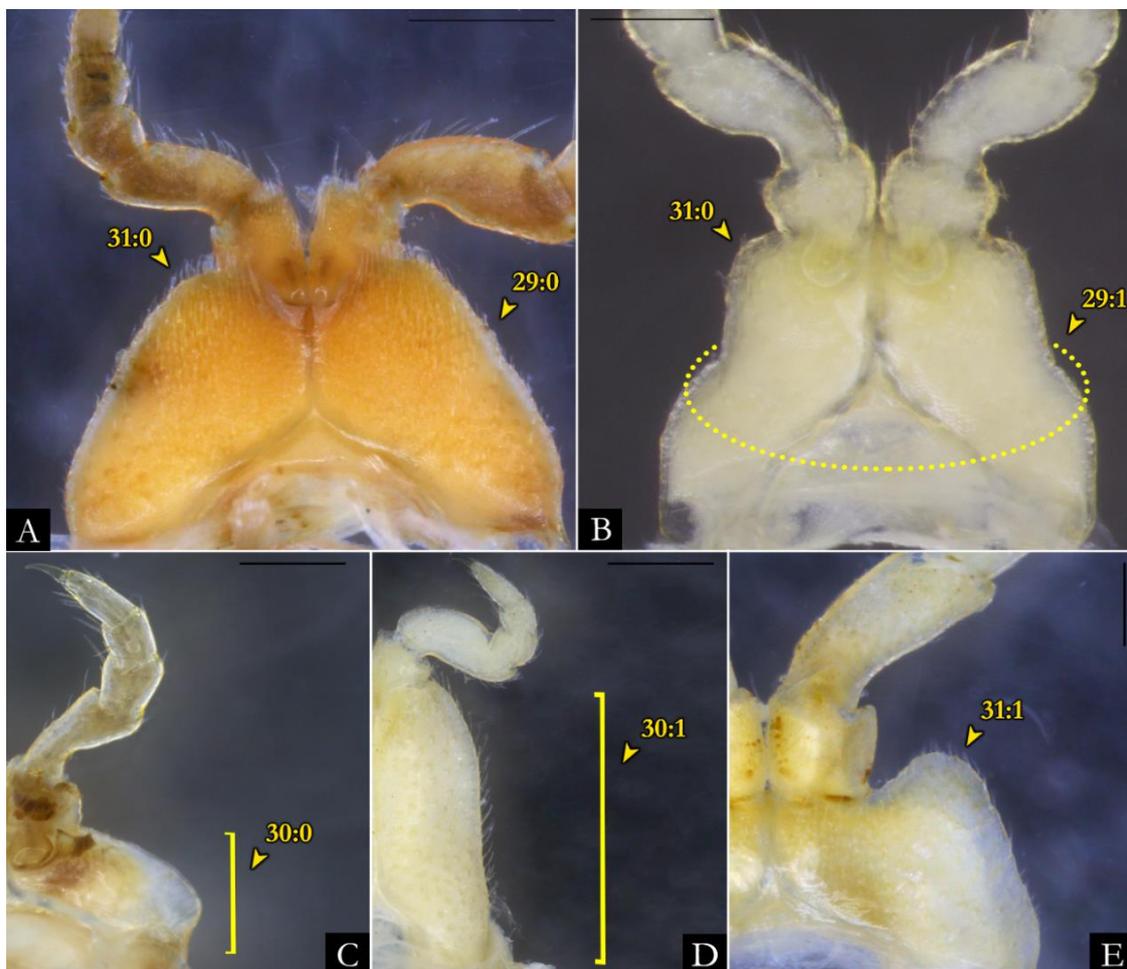


Figura 200. Caracteres 29-31 e seus respectivos estados de caráter. Coxa do primeiro par de pernas de machos: A) *P. caatinga* (IBSP 1389); B) *P. leucocephalus* (MZSP 1060); C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *P. halophila* (IBSP 3297); E) *P. anapophysis* (IBSP 5209). **Barra de escala:** A, D-E, 500 μ m; B-C, 200 μ m.

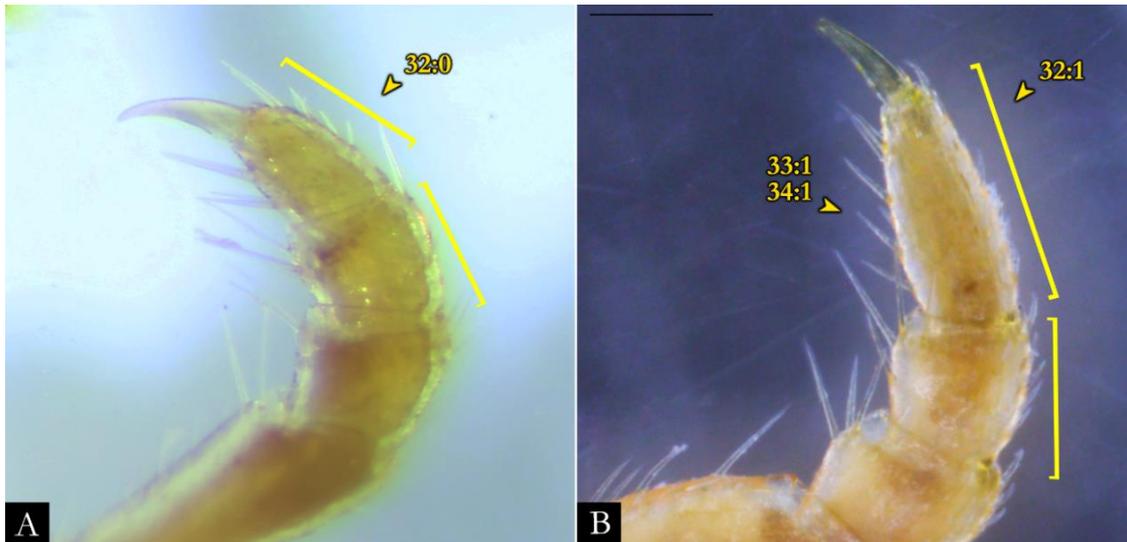


Figura 201. Caracteres 32-34 e seus respectivos estados de caráter. Tarso do primeiro par de pernas de machos: A) *Choctella hubrichti* (USNM); B) *P. caatinga* (IBSP 2166). **Barra de escala:** B, 250 μ m.

34. Primeiro par de pernas dos machos, podômeros: configuração. *

(0) – Reduzidos.

(1) – Desenvolvidos (Fig. 201B).

A condição de podômeros desenvolvidos no primeiro par de pernas [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae + Choctellidae.

35. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral: ocorrência.

(0) – Ausente (Figs 46A, B; 202A).

(1) – Presente (Fig. 202B, D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #14). A presença de processo pré-femoral [1] é recuperada como sinapomorfia para Pseudonannolenidae + Choctellidae. Em *P. anapophysis* ocorre uma reversão.

36. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral: configuração.

(0) – Reduzido (Fig. 202C).

(1) – Desenvolvido (Fig. 202D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #15), e contingente para o caráter 35 [1]. A condição de processo desenvolvido [1] é recuperada como sinapomórfica para *Epinanolene* + *Pseudonanolene* (clado 6).

37. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral: disposição.

(0) – Processos dispostos de forma divergente entre si (Fig. 202C).

(1) – Processos paralelos um ao outro (Fig. 202D).

38. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral: formato.

(0) – Subtriangular (Fig. 202C).

(1) – Semicircular (Fig. 203A).

(2) – Subcilíndrico (= digitiforme) (Fig. 203B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #16), e contingente para o caráter 35 [1]. O formato subcilíndrico [2] é recuperado como sinapomórfico para *Pseudonanolene* (clado 3), mas revertido para a condição semicircular [1] em *Epinanolene*.

39. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral, sulco mediano: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 203B).

(1) – Presente (Fig. 203C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #17), e contingente para o caráter 35 [1]. A ausência de sulco mediano [0] é recuperado como sinapomórfico em *Epinanolene*.

40. Processo pré-femoral, cerdas: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 203D).

(1) – Presente (Fig. 203C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #18), e contingente para o caráter 35 [1]. A ausência de cerdas no processo [0] é recuperada como autapomórfica para *Holopodostreptus braueri*.

41. Primeiro par de pernas dos machos, processo pré-femoral, cerdas: arranjo.

(0) – Restritas à base do processo (Fig. 203B).

(1) – Distribuídas até o ápice do processo (Fig. 203C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #19), e contingente para o caráter 35 [1]. Caráter altamente homoplástico. A presença de cerdas distribuídas até o ápice do processo [1] é recuperada independentemente em *Phallorthus colombianus* e *Pseudonannolene*, mas revertido ao longo de diversos agrupamentos mais inclusivos do gênero.

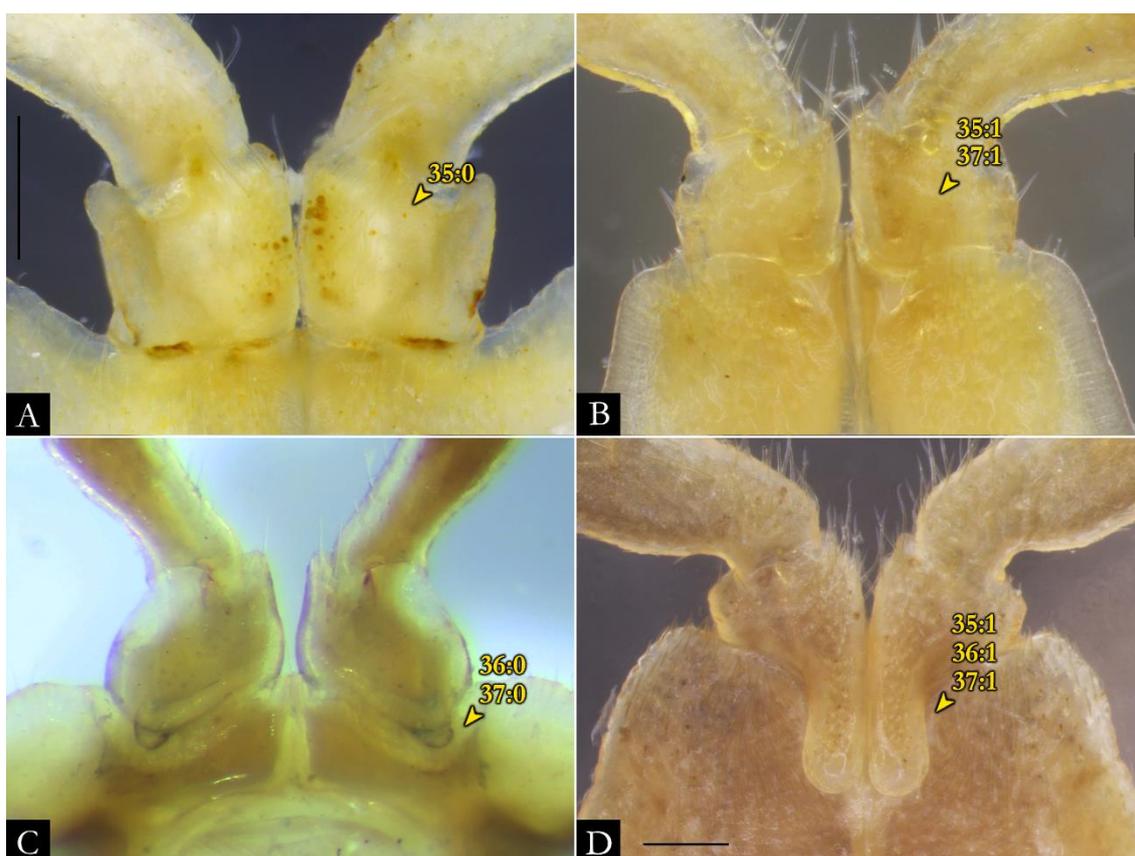


Figura 202. Caracteres 35-37 e seus respectivos estados de caráter. Pré-fêmur do primeiro par de pernas de machos: A) *P. anapophysis* (IBSP 5209); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) *Choctella hubrichti* (USNM); D) *P. magna* (MZSP 941). **Barra de escala:** A, 500 μ m; B, 100 μ m; D, 200 μ m.

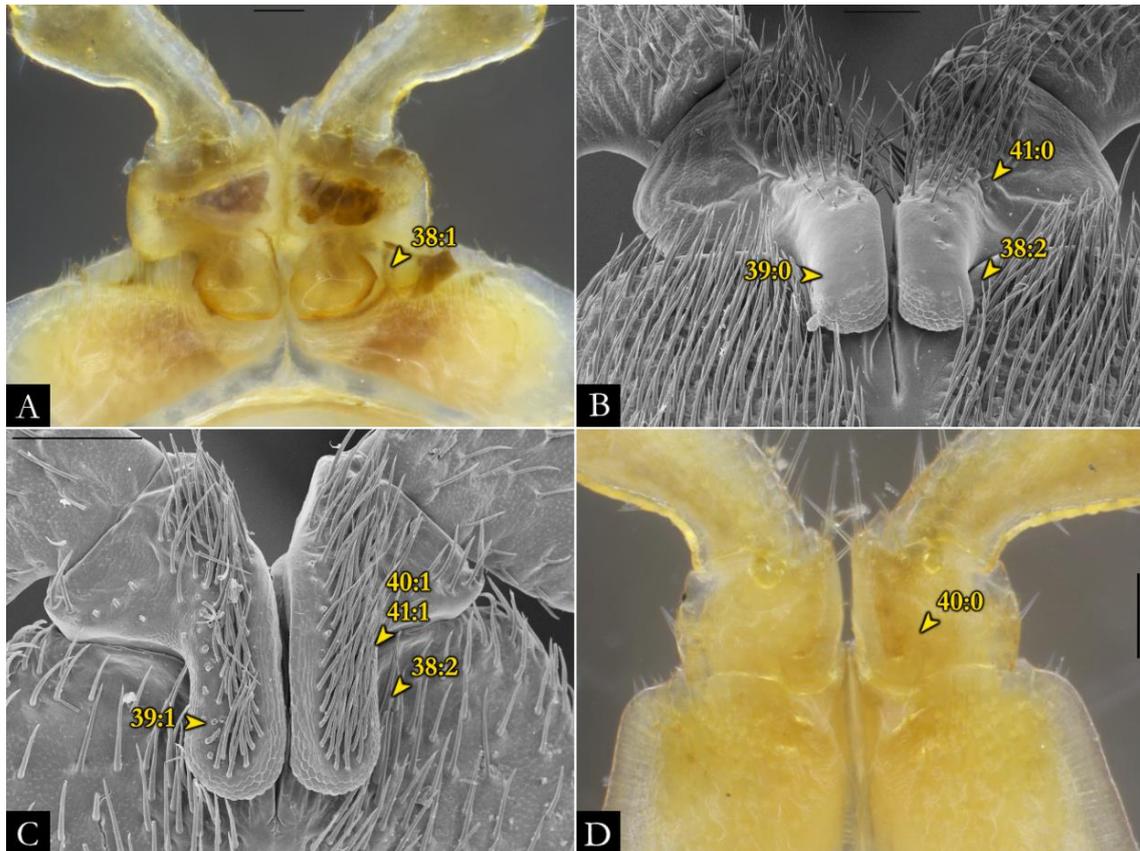


Figura 203. Caracteres 38-41 e seus respectivos estados de caráter. Pré-fêmur e processo do primeiro par de pernas de machos: A) *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. caatinga* (IBSP 2180); C) *P. maritima* (IBSP 979); D) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, C, 200 μm ; B, D, 100 μm .

SEGUNDO PAR DE PERNAS EM MACHOS.

Na região posterior do segundo par de pernas está localizado o pênis e o gonóporo masculino. Enghoff (1981, 1991) descreveu características do segundo par em agrupamentos para a ordem Julida. Enghoff (1996) e Iniesta et al. (2000) recuperaram sinapomorfias em caracteres do pênis para o monofiletismo de Julidae (Julida) e Pseudonannolenidae, respectivamente. Em Spirostreptidea, nenhuma análise filogenética testou caracteres do segundo par de pernas ou do pênis.

Morfológicamente, o pênis possui uma base mediana não pareada, mas distalmente bilobada. Em seu ápice o gonóporo masculino se abre (= abertura do ducto seminal, “*vaso deferentia*”), sendo circundado por curtas cerdas supostamente com funções sensoriais. A partir do gonóporo que o espermátóforo é liberado para inserção na fêmea pelo gonópodo anterior. Para *Pseudonannolene*, as primeiras descrições do pênis foram feitas por Brölemann (1902) para *P. tricolor* e Brölemann (1929) para *P. caulleryi* e *P. bovei inops*. Schubart (1949, 1952) ilustrou o pênis para *P. halophila* e *P. albiventris*

42. Segundo par de pernas em machos, coxa, margem distal: formato. *

(0) – Retilínea (Fig. 204A).

(1) – Fortemente curvada (Fig. 204B).

A margem distal da coxa fortemente curvada [1] é recuperada como uma sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae.

43. Segundo par de pernas em machos, coxa: formato. *

(0) – Semicircular (Fig. 204B).

(1) – Subretangular (Fig. 204C).

Caráter altamente homoplástico. A condição subretangular da coxa [1] é recuperada independentemente no clado 16 (mas revertido no formato semicircular [0] para o clado 26, *P. patagonica* e *P. albiventris*) e em *P. inops*.

44. Segundo par de pernas em machos, pré-fêmur: configuração. *

(0) – Reduzido.

(1) – Desenvolvido (Fig. 204B).

A condição do pré-fêmur desenvolvido [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae + Choctellidae.

45. Segundo par de pernas em machos, pré-fêmur: formato.

(0) – Subquadrado (Fig. 204B).

(1) – Achatado dorsoventralmente (Fig. 204D).

46. Segundo par de pernas em machos, tarso: comprimento.

(0) – Curto (menor ou igual ao comprimento da tíbia) (Fig. 204D).

(1) – Alongado (maior que o comprimento da tíbia) (Fig. 204B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #21). O tarso alongado [1] é recuperado como sinapomorfia exclusiva de *Epinannolene* + *Pseudonannolene* (clado 6).

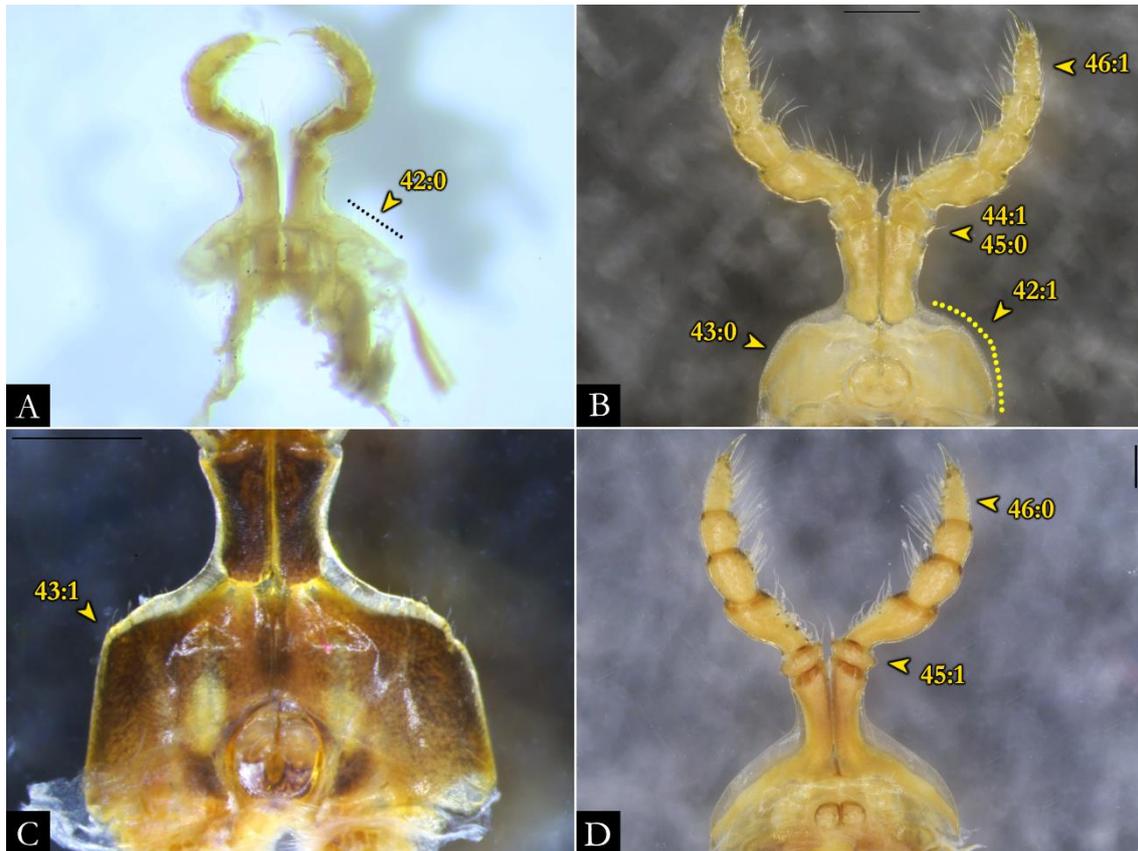


Figura 204. Caracteres 42-46 e seus respectivos estados de caráter. Segundo par de pernas de machos: A) *Choctella hubrichti* (USNM); B) *Phallorthus colombianus* (FMNH); C) *P. occidentalis* (IBSP 4084); D) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** B, D, 100 μ m; C, 200 μ m.

47. Segundo par de pernas em machos, pênis, conexão: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 205A).

(1) – Presente (Figs 27A, C, F; 205B).

A presença de uma conexão no pênis [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva de *Pseudonannolene*.

48. Segundo par de pernas em machos, pênis, extensão proximal: ocorrência. *

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 205C).

Em algumas espécies de *Pseudonannolene* o pênis apresenta uma extensão proximal (Schubart 1949: fig. 27). Na presente análise, a presença da extensão [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva do clado 30.

49. Segundo par de pernas em machos, pênis: formato.

(0) – Semicircular.

(1) – Elíptico (Fig. 205).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #22). O formato elíptico do pênis é observado para *Cambalommae laevis* e espécies de *Epinannolene*.



Figura 205. Caracteres 47-49 e seus respectivos estados de caráter. Segundo par de pernas de machos: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH). Detalhe para o pênis de *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. imbirensis* (MZSP 1035); C) *P. halophila* (IBSP 3671). **Barra de escala:** A-C, 250 μ m.

SEGUNDO PAR DE PERNAS EM FÊMEAS.

Na porção posterior do segundo par de pernas das fêmeas, sobre invaginações denominadas de sacos vulvais, estão localizadas as vulvas. O corpo de cada vulva (estrutura pareada) corresponde a bursa, longitudinalmente invaginada em duas valvas (interna e externa). O esclerito mediano corresponde ao opérculo, o qual cobre em sua porção anterior o oviduto. Características das vulvas tem sido negligenciadas em descrições para Spirostreptida, sendo testadas pela primeira vez em análises filogenéticas apenas por Iniesta et al. (2020) para Pseudonannolenidae.

50. Segundo par de pernas em fêmeas, vulva: arranjo.

(0) – Bursas não conectadas entre si.

(1) – Conectadas ao longo de toda porção mesal (Fig. 206A).

(2) – Conectadas apenas por um pedúnculo distal (Fig. 206B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #23). As vulvas em Iulomorphidae não são conectadas entre si (Korsós & Johns 2009; Korsós & Read 2012). Em Pseudonannolenidae, Iniesta et al. (2020) observaram as bursas de *Holopodostreptus* e

Typhlonannolene conectadas ao longo de toda porção mesal. A conexão apenas por um pedúnculo distal [2], testada aqui pela primeira vez, é recuperada na análise como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 9.

51. Segundo par de pernas em fêmeas, vulva, bursa: formato.

- (0) – Oval.
- (1) – Subquadrado (Fig. 206C).
- (2) – Subtriangular (Fig. 206D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #24). O formato subtriangular da vulva [2] é recuperado como sinapomórfico para o clado 11, sendo revertido para a condição subquadrada [1] em *Pseudonannolene* sp. n. 5.

52. Segundo par de pernas em fêmeas, vulva, valva interna: comprimento. *

- (0) – Laterais de comprimentos diferentes (Fig. 35D-F).
- (1) – Laterais de comprimentos iguais (Fig. 206D).

A proporção dos lados da valva interna varia entre as espécies de *Pseudonannolene*. Na presente análise, os comprimentos iguais entre os lados [1] é recuperado como sinapomorfia do clado 21, mas revertido em *P. occidentalis*.

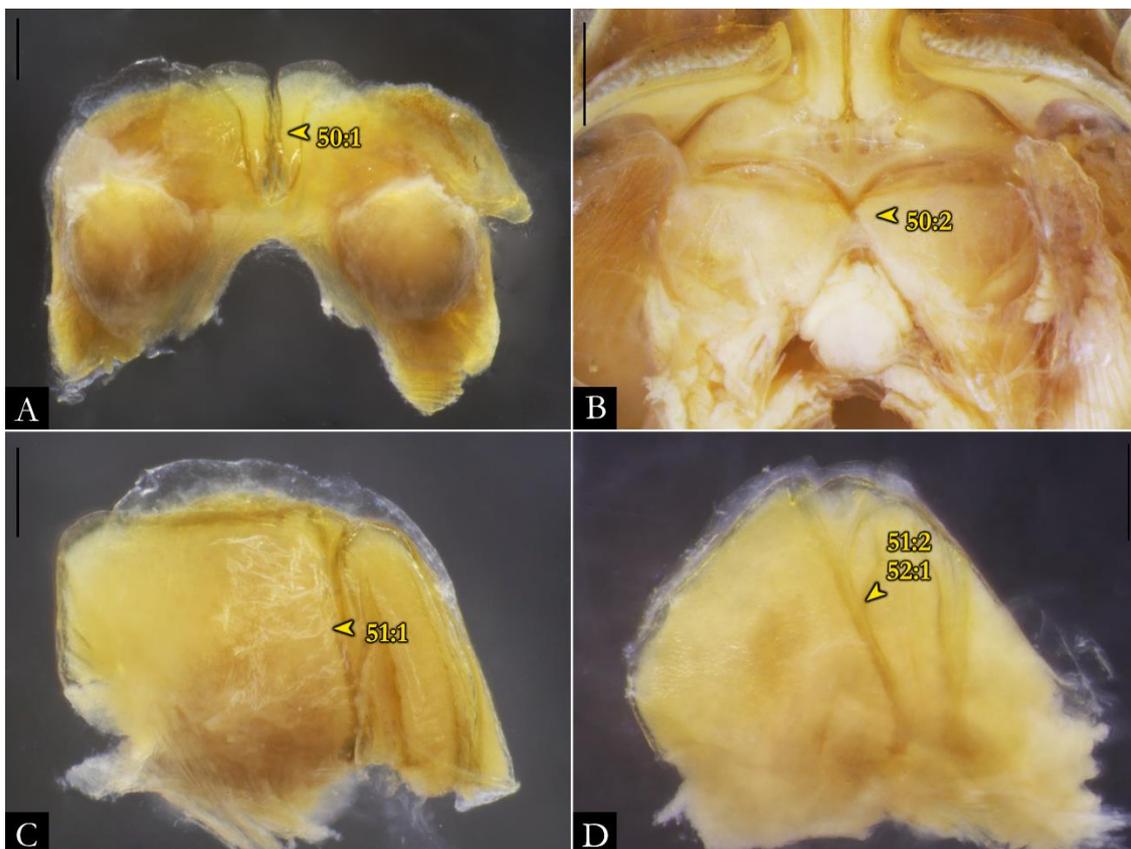


Figura 206. Caracteres 50-52 e seus respectivos estados de caráter. Vulva: A) Em vista posterior, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) Vulva aderida ao segundo par de pernas em vista posterior, *P. microzoporus* (IBSP); C) Vulva direita em vista anterior, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) Vulva direita em vista anterior, *P. ophiulus* (MZSP). **Barra de escala:** A, C-D, 200 μ m; B, 500 μ m.

GONÓPODO POSTERIOR.

Em Cambalidea, os gonópodos posteriores são desenvolvidos em membros das famílias Iulomorphidae, Cambalidae e Cambalopsidae (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Enghoff et al. 2015). A presença do gonópodo posterior modificado para transferência de esperma é denominada de opistoospermóforo (Jeekel 1985). Em Pseudonannolenidae e Choctellidae os gonópodos posteriores são vestigiais (Enghoff et al. 2015; Iniesta et al. 2020), assemelhando-se a condição apresentada pelas famílias de Spirostreptidea (Krabbe 1982). Hoffman (1980) e Hoffman & Florez (1995) destacaram que a redução do gonópodo posterior pode ser indicativo de relacionamento entre ambas famílias com Spirostreptidea.

53. Gonópodo posterior (= 9° par de pernas): configuração.

- (0) – Desenvolvido, dividido entre gonocoxa e telopodito.
- (1) – Vestigial, reduzido a pequenos escleritos.

Mauriès (1977, 1987) relacionou as famílias Pseudonannolenidae, Trachyjulidae, Dimerogonidae (= Cambalidae) e Cambalidae *s.s.* a partir do grau de desenvolvimento do gonópodo posterior. Hoffman (1980) sugeriu novos relacionamentos para as famílias em razão não apenas dos gonópodos, mas também de características somáticas (*e.g.* gnatoquilário). Iniesta et al. (2020) testaram o caráter (car. #25) para filogenia de Pseudonannolenidae. A condição vestigial do gonópodo posterior [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae + Choctellidae.

GONÓPODO ANTERIOR.

A taxonomia de Spirostreptida é fortemente baseada na morfologia do gonópodo anterior (Krabbe 1982; Jeekel 1985; Mwabvu et al. 2013; Enghoff et al. 2015; Iniesta et al. 2020). A presença do gonópodo com função de transferência de esperma, originado apenas a partir do oitavo par de pernas, é denominada de proteroespermóforo (Jeekel 1985). Em análises filogenéticas os caracteres gonopodais tem se mostrado importantes tanto para agrupamentos mais abrangentes quanto àqueles mais inclusivos (Mwabvu et al. 2007; Pimvichai et al. 2010; Iniesta et al. 2020). Na presente análise, os gonópodos corresponderam a grande parte dos caracteres codificados (39 de 91 caracteres), resultando em importantes sinapomorfias para *Pseudonannolene* e seu relacionamento com *Epinannolene*.

54. Gonópodo anterior, gonocoxa, cerdas basicônicas: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 207A).

(1) – Presente (Fig. 207B).

A presença de cerdas basicônicas na gonocoxa em *Pseudonannolene* tem sido referenciada como projeções dentiformes (Brölemann 1902a; Schubart 1944; Fontanetti 1996). A presença das cerdas é descrita como caráter por Iniesta et al. (2020) (car. #26) em Pseudonannolenidae, ocorrendo independentemente em *Phallorthus colombianus*, Cambalomminae e Pseudonannoleninae.

55. Gonópodo anterior, gonocoxa, margem ectal: formato. *

(0) – Levemente curvado (Fig. 207C).

(1) – Fortemente curvado (inclinação acima de 30°) (Fig. 207D).

A proporção e a disposição da gonocoxa apresentam importantes características descritivas para *Pseudonannolene* (Schubart 1944, 1947, 1949). Na presente análise, a condição fortemente curvada da gonocoxa [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para o clado 21.

56. Gonópodo anterior, gonocoxa: formato. *

(0) – Comprimento tão longo quanto sua largura.

(1) – Comprimento 2x sua largura (Fig. 207E).

A gonocoxa de comprimento duas vezes maior que sua largura [1], configurando aspecto subretangular, é recuperada como sinapomórfica para o clado 39. Uma reversão ocorre no clado 43, em que o comprimento se assemelha à sua largura.

57. Gonópodo anterior, gonocoxa, entalhamento em vista anterior: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 207F).

(1) – Presente (Fig. 207F).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #27). A presença de entalhamento em vista anterior [1] aparece independentemente em *Phallorthis colombianus* e no clado 9.

58. Gonópodo anterior, gonocoxa, entalhamento em vista anterior, apófises: arranjo.*

(0) – Alinhadas (Fig. 207F).

(1) – Apófise mesal rebaixada em relação a ectal (Fig. 208A).

Contingente para o caráter 57 [1]. A configuração oblíqua [1] é recuperada como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 9.

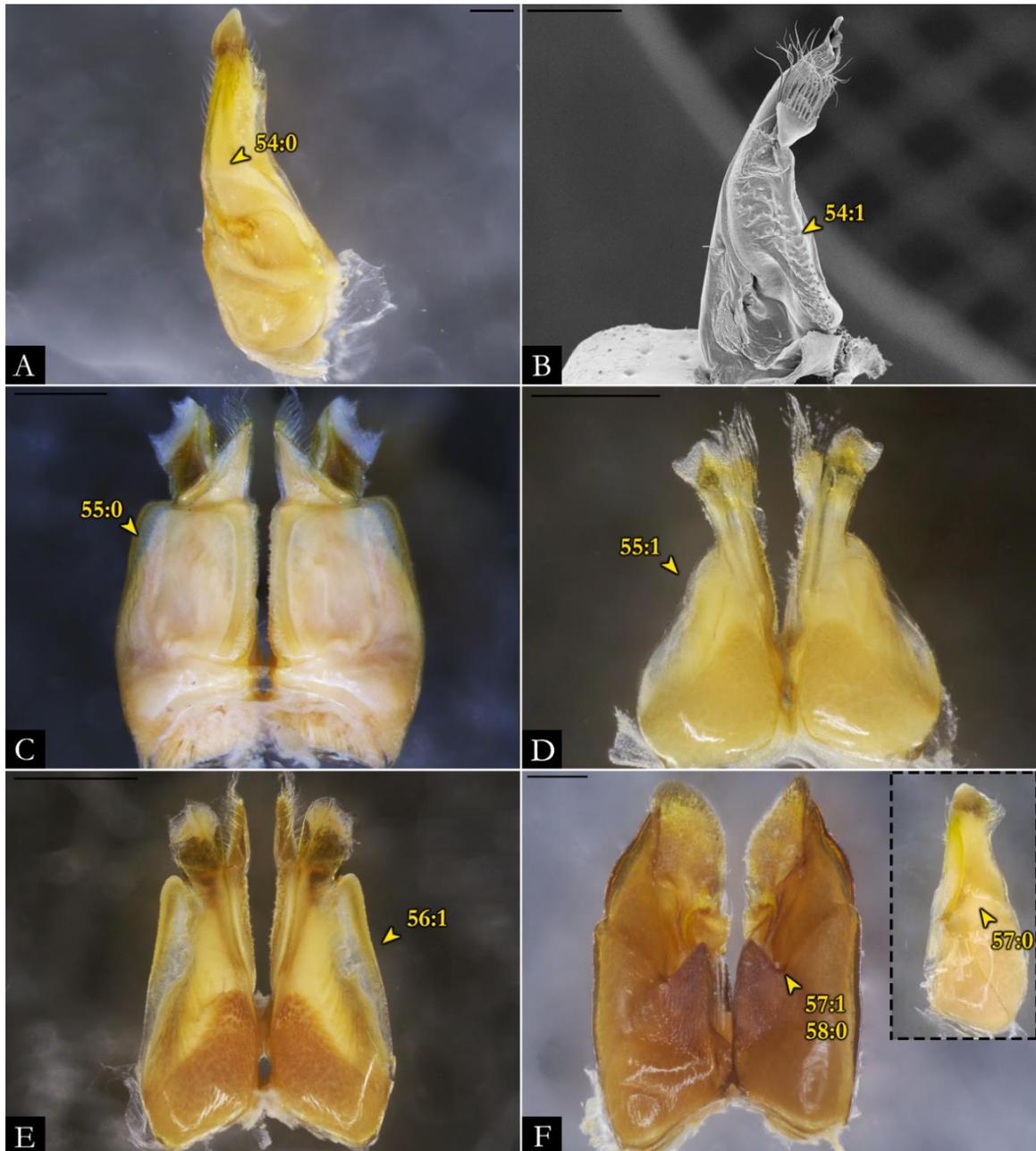


Figura 207. Caracteres 54-58 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) Em vista mesal, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); B) Em vista mesal, *P. maritima* (IBSP 979); C) Em vista posterior, *P. microzoporus* (IBSP 3427); D) Em vista anterior, *P. strinatii* (ISLA 20622); E) Em vista posterior, *P. tricolor* (IBSP 964); F) *Phallortus colombianus* (FMNH). Detalhe para gonópodo de *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, 200 μm ; B, 250 μm ; C-F, 500 μm .

59. Gonópodo anterior, gonocoxa, apófise mesal em vista anterior: formato. *

(0) – Trianguliforme (Fig. 32A-B).

(1) – Espiniforme (Fig. 208A).

Contingente para o caráter 57 [1]. O formato espiniforme da apófise mesal [1] é recuperado como sinapomorfia exclusiva para o clado 22.

60. Gonópodo anterior, gonocoxa, macroseta em vista anterior: ocorrência. *

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 208B).

61. Gonópodo anterior, gonocoxa, fossa mesal: ocorrência.

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 208C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #28). Para os membros de Pseudonannolenidae a região mesal da gonocoxa é excavada, direcionando o canal seminal (= prostático) para desembocar na apófise seminal no solenômero. A fossa (= excavação) foi descrita pela primeira vez por Carl (1913b: 215, fig. 4) para *Holopodostreptus braueri*. Brölemann (1929: figs 15, 16, 26) ilustrou para *Pseudonannolene*. A função da fossa ainda é discutida, mas sugere-se que esteja relacionada com a deposição de pacote seminal antes da fecundação com a fêmea (Hoffman & Florez 1995). Regiões análogas à fossa foram descritas por Akkari & Enghoff (2012) e Verhoeff (1894) para *Ommatoiulus* Latzel (Julida). Segundo a presente análise, a presença da fossa [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para Pseudonannolenidae (clado 3).

62. Gonópodo anterior, gonocoxa, fossa mesal, cerdas proximais: arranjo.

(0) – Disposta em uma linha.

(1) – Sobre uma projeção globular (Figs 28; 208D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #29). Contingente para o caráter 61 [1]. Na região da fossa mesal é identificada curtas cerdas sensoriais, sendo o arranjo dessas sobre projeção globular observada para espécies de *Epinannolene* e *Pseudonannolene*.

63. Gonópodo anterior, gonocoxa, depressão ântero-posterior: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 208E).

(1) – Presente (Fig. 208F).

A presença de depressão ântero-posterior [1] é sinapomórfica para o clado 5, composto por (*Cambalomma* + (*Epinannolene* + *Pseudonannolene*)).

64. Gonópodo anterior, gonocoxa, margem mesal em vista anterior: formato. *

(0) – Retilínea (Fig. 209A).

(1) – Curvada (Fig. 209B).

Caráter homoplástico, condição curvada da margem mesal [1] aparece independentemente em *P. scalaris* e no clado 23.

65. Gonópodo anterior, telopodito: largura.

(0) – Largo (maior que metade da largura da coxa) (Fig. 210A).

(1) – Estreito (menor que metade da largura da coxa) (Fig. 210B).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #30). Caráter altamente homoplástico. Condição estreita do telopodito [1] é recuperada para *Holopodostreptus braueri* e *Epinannolene* + *Pseudonannolene* (clado 6), mas revertida de forma independente para a condição larga [0] em *P. rocana* e *P. xavieri*.

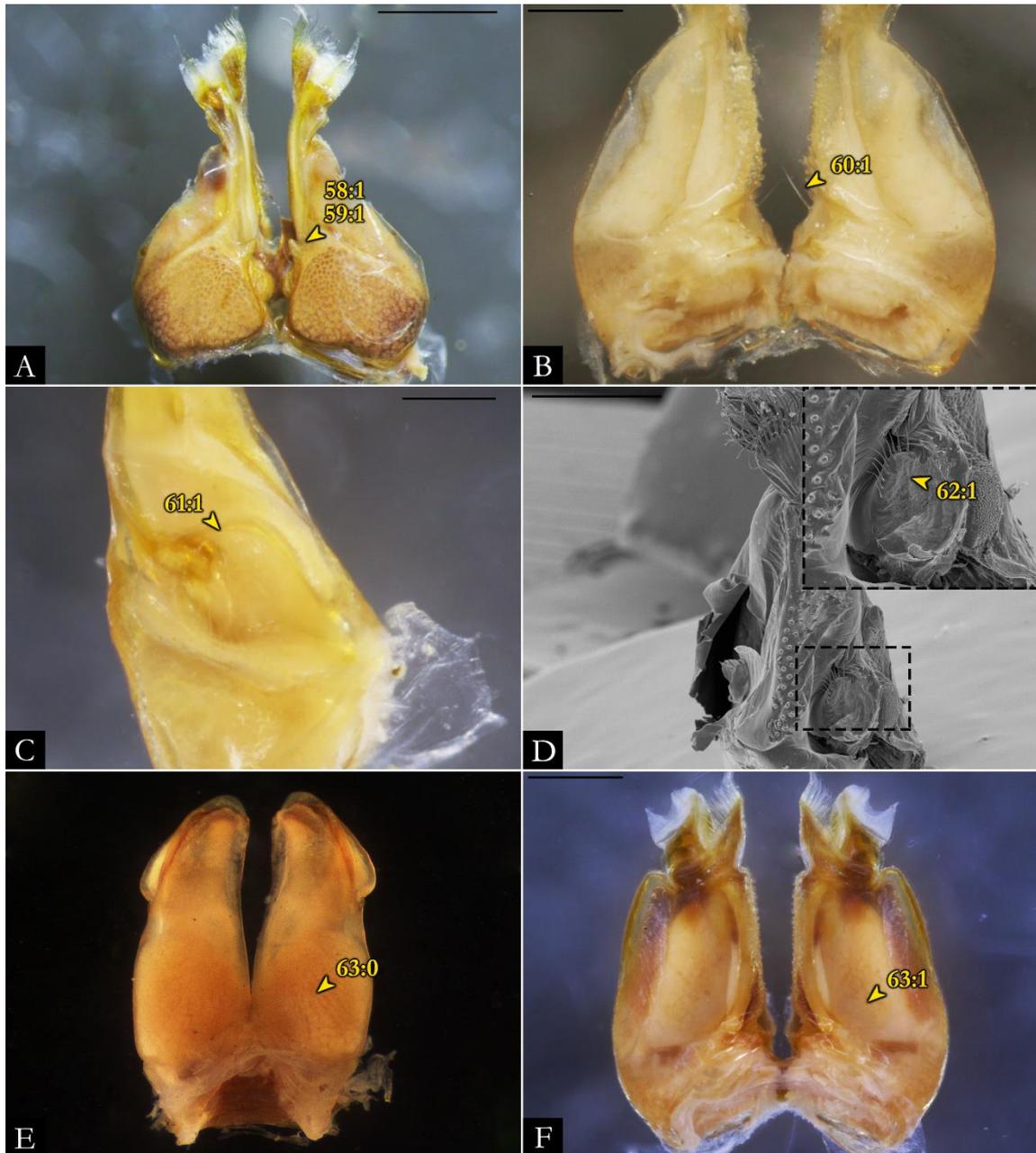


Figura 208. Caracteres 58-63 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) Em vista anterior, *P. occidentalis* (IBSP 4084); B) Coxa em vista anterior, *P. lundi* (ISLA 8685); C) Excavamento mesal, *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); D) Em vista mesal, *P. paulista* (IBSP 1908); E) *Choctella cumminsi* (USNM); F) *P. caatinga* (IBSP 2166). **Barra de escala:** A, 500 μ m; B-C, 200 μ m; D, F, 500 μ m.

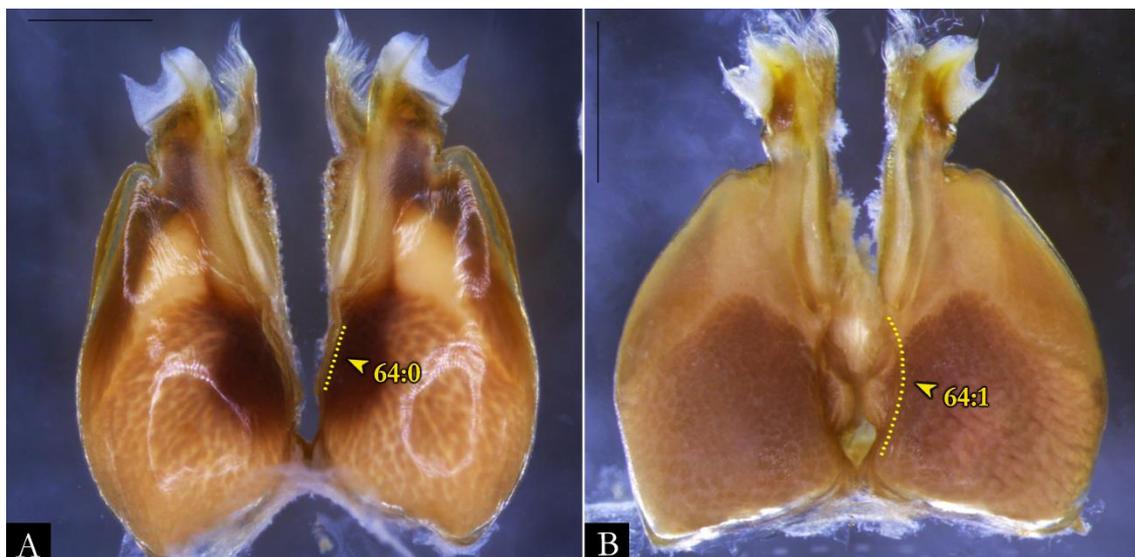


Figura 209. Caráter 64 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos em vista anterior: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. paulista* (IBSP 1908). **Barra de escala:** A, 500 μ m; B, 250 μ m.

66. Gonópodo anterior, telopodito: comprimento.

- (0) – Alongado (maior que metade do comprimento da coxa) (Fig. 210C).
- (1) – Curto (menor que metade do comprimento da coxa) (Fig. 210D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #31). A condição curta do telopodito [1] é recuperada como sinapomórfica para o clado 11.

67. Gonópodo anterior, telopodito, curvatura: configuração. *

- (0) – Retilíneo (Fig. 31).
- (1) – Fortemente curvado (Fig. 210E).

Algumas espécies de *Pseudonannolene* apresentam como diagnóstico o telopodito fortemente curvado em direção mesal (Fontanetti 1996: figs 2-3; Iniesta & Ferreira 2014: fig. 11). Na presente análise a condição do telopodito curvado [1] é recuperada como sinapomorfia exclusiva para o clado 25.

68. Gonópodo anterior, telopodito, cerdas: ocorrência.

- (0) – Ausente.
- (1) – Presente (Fig. 210F).

69. Gonópodo anterior, telopodito, aba lateral: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 211A).

(1) – Presente (Fig. 211B).

A presença de aba lateral no telopodito [1] é recuperada como homoplástica para *Pseudonannolene* sp. n. 6 e *Pseudonannolene* sp. n. 5. A condição é codificada como polimórfica em *P. halophila* e *P. sebastiana*.

70. Gonópodo anterior, solenômero: formato.

(0) – Grosso (tão grosso quanto o telopodito) (Fig. 212A).

(1) – Fino (mais fino que o telopodito) (Fig. 212C-E).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #37). O solenômero em formato fino [1] é recuperado como sinapomórfica para o clado 5.

71. Gonópodo anterior, solenômero, sulco seminal: arranjo.

(0) – Desembocando em posição subapical (Fig. 212B).

(1) – Desembocando em posição apical (Fig. 212C-E).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #38). Subfamílias de Pseudonannolenidae apresentam variação no local onde o sulco seminal se desemboca. Em Physiostreptinae a desembocadura é localizada subapicalmente, enquanto em Cambalomminae e Pseudonannoleninae em posição apical.

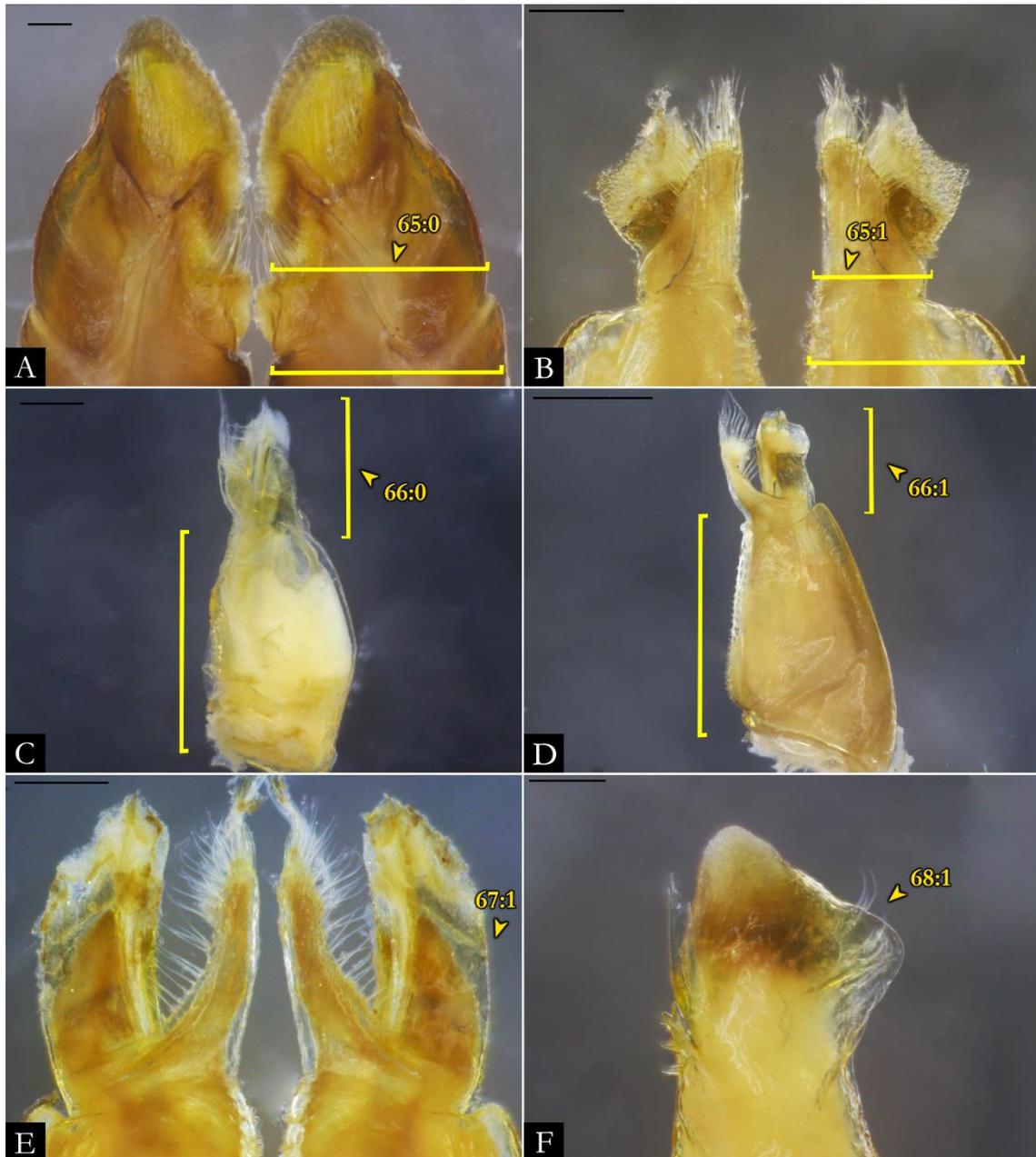


Figura 210. Caracteres 65-68 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Phallorthis colombianus* (FMNH); B) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); C) Vista posterior, *P. alegrensis* (MCN 626); D) Vista posterior, *P. typica* (MCSN); E) *P. erikae* (IBSP 3331); F) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A, F, 100 μm ; B-C, 200 μm ; D-E, 500 μm .

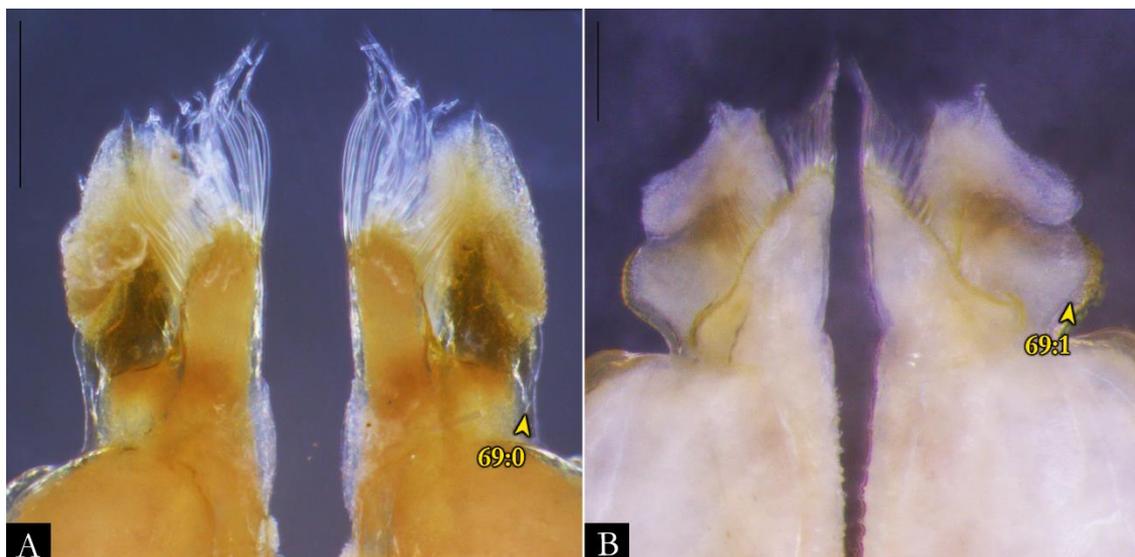


Figura 211. Caráter 69 e seus respectivos estados de caráter. Telopodito: A) *P. ambuatinga* (IBSP 3442); B) *Pseudonannolene* sp. n. 6 (IBSP 7873). **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

72. Gonópodo anterior, solenômero, apófise seminal: configuração.

- (0) – Não visível, totalmente encoberta pelo solenômero (Fig. 212B).
- (1) – Visível (Fig. 212C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #39). Gêneros de Physiostreptinae são caracterizados pela apófise seminal totalmente encoberta pelo solenômero. A condição visível [1] é recuperada como sinapomórfica para o clado 5, mas revertido em *P. spelaea*.

73. Solenômero, apófise seminal: posição. *

- (0) – Mesal (Fig. 212C).
- (1) – Medial (Fig. 212D).
- (2) – Ectal (Fig. 212E).

Espécies de *Pseudonannolene* apresentam grande variação quanto a posição da apófise seminal no solenômero. Caráter recuperado como altamente homoplástico. Apófises em posição mesal [0] e medial [1] são mais recorrentes no gênero, enquanto a posição ectal [2] é autapomórfica para *P. occidentalis*.

74. Gonópodo anterior, solenômero, processo apicomesal: ocorrência.

- (0) – Ausente (Fig. 31E-F).

(1) – Presente (Fig. 213A).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #40). A presença de processo apicomésal [1] é recuperada como sinapomórfico para o clado 5, mas com reversão em *P. leucomelas* + *P. spelaea*.



Figura 212. Caracteres 70-73 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Phallorthus colombianus* (FMNH); B) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ); C) Telopodito, *P. imbirens* (MZSP 1035); D) Telopodito, *Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); E) Telopodito, *P. occidentalis* (IBSP 4084). **Barra de escala:** A-C, 200 μ m; D-E, 100 μ m.

75. Gonópodo anterior, solenômero, processo medial: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 31E).

(1) – Presente (Fig. 213B).

A presença de processo medial [1] é recuperada como autapomórfica para *Pseudonannolene* sp. n. 4.

76. Gonópodo anterior, solenômero, processo ectal: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 31C-F).

(1) – Presente (Fig. 213C).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #41) e altamente homoplástico. A presença de processo ectal [1] é recuperada independentemente em *Epinannolene*, *Pseudonannolene* sp. n. 4, clado 19, *P. albiventris* e no clado 37.

77. Gonópodo anterior, solenômero, processo ectal: configuração. *

(0) – Paralelo ao processo apicomesal (Fig. 214A).

(1) – Perpendicular ao processo apicomesal (Fig. 214B).

Contingente para o caráter 76 [1]. A posição perpendicular do processo ectal [1] é recuperada como sinapomórfica para o clado 42.

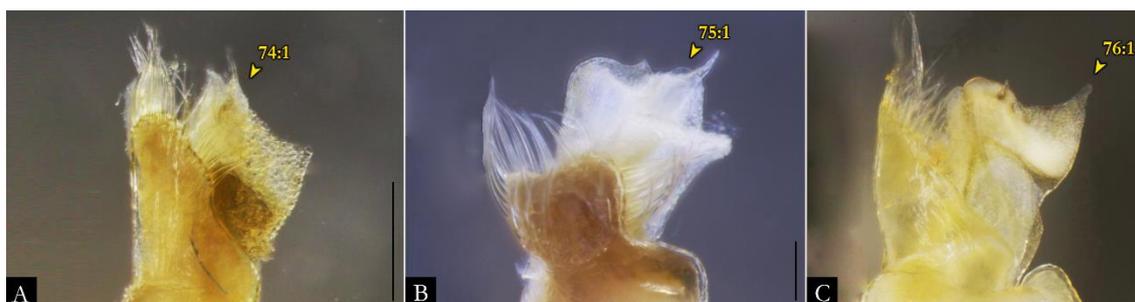


Figura 213. Caracteres 74-76 e seus respectivos estados de caráter. Solenômero: A) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); B) *Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM); C) *P. rolamossa* (ISLA 1504). **Barra de escala:** A, 200 μ m; B-C, 100 μ m.

78. Gonópodo anterior, solenômero, processo ectal: formato. *

(0) – Subtriangular (Fig. 214C).

(1) – Arredondado (Fig. 214D).

(2) – Espiniforme (Fig. 214E).

Contingente para o caráter 76 [1]. Caráter altamente homoplástico. Os formatos subtriangular e arredondado do processo ectal são amplamente distribuídos entre as espécies de *Pseudonannolene*. O formato espiniforme é observado em *P. paulista* e *Pseudonannolene* sp. n. 8.

79. Gonópodo anterior, solenômero, processo ectal: comprimento. *

(0) – Curto (Fig. 215A).

(1) – Alongado, excedendo processo apicomesal (Fig. 215B).

Contingente para o caráter 76 [1]. O formato alongado do processo ectal é recuperado como homoplástico para *Epinannolene*, *P. paulista*, *P. rolamossa* e *Pseudonannolene* sp. n. 8.

80. Gonópodo anterior, solenômero, entalhamento entre processos apicomesal e ectal: configuração. *

(0) – Profundo (Fig. 215C).

(1) – Raso (Fig. 215D).

Contingente para os caracteres 74 [1] e 76 [1]. A configuração rasa do entalhamento entre os processos apicomesal e ectal [1] é otimizada para o clado 20, mas com reversão em *P. paulista*, e recuperado de forma independente em *P. buehrnheimi* e no clado 42.

81. Gonópodo anterior, solenômero, membrana encapsular: ocorrência. *

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 215E).

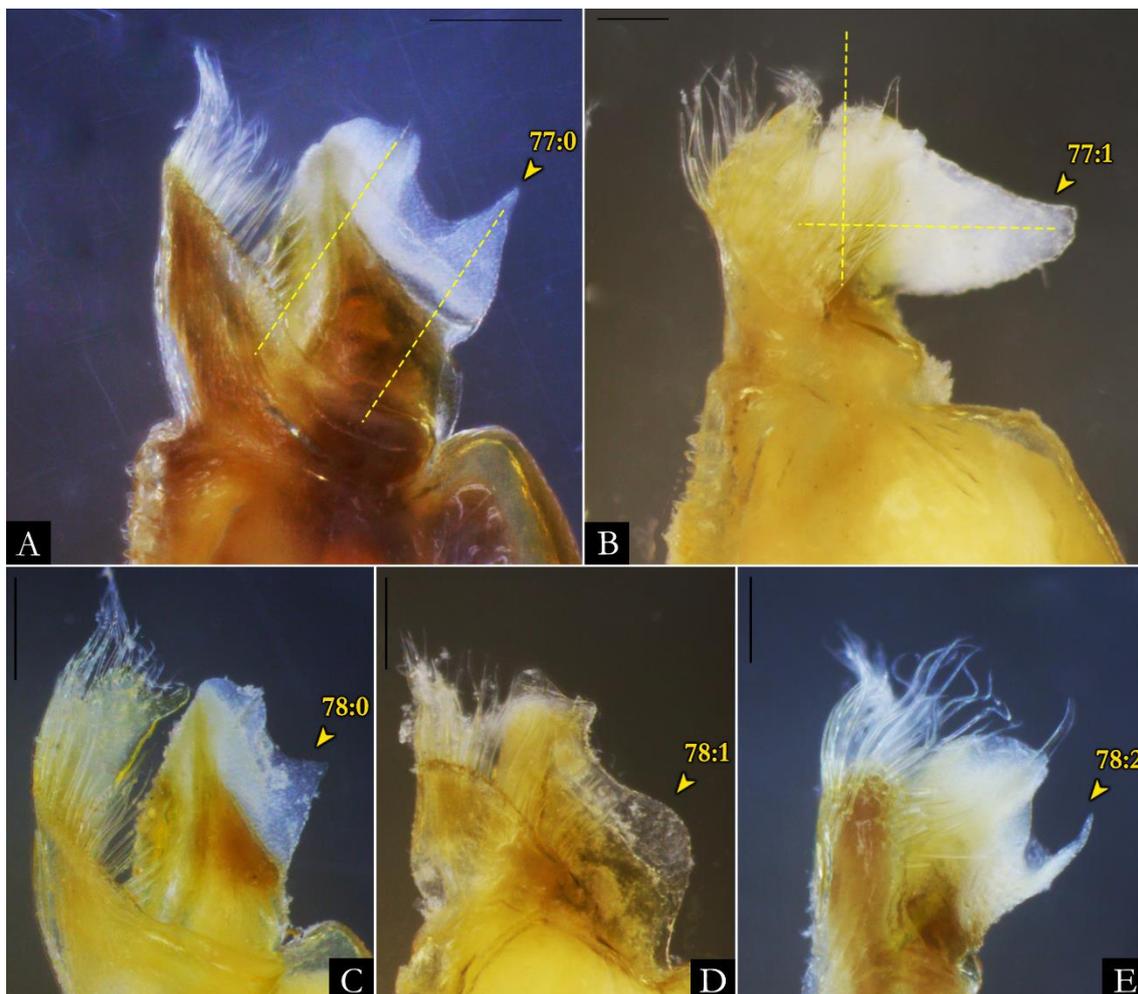


Figura 214. Caracteres 77-78 e seus respectivos estados de caráter. Solenômero: A) *P. caatinga* (IBSP 2166); B) *P. inops* (IBSP 2559); C) *P. robsoni* (IBSP 3588); D) *P. albiventris* (MZSP 1007); E) *P. paulista* (IBSP 1908). **Barra de escala:** A, C, 200 μm ; B, D-F, 100 μm .

82. Gonópodo anterior, ramo interno: ocorrência.

(0) – Ausente (Fig. 215F).

(1) – Presente (Fig. 215E).

Considera-se como ramo interno do gonópodo anterior a presença de ramo a partir da base do telopodito e de origem coxal (Figs 29-30). O ramo pode estar disposto paralelo ou circundante ao telopodito. Como proposto por Iniesta et al. (2020) (car. #35), o ramo interno é recuperado como importante caráter na definição das subfamílias de Pseudonannolenidae. Em *Phallorthis* (Physiostreptinae) o ramo é reduzido (Hoffman & Florez 1995), enquanto em *Holopodostreptus* e *Physiostreptus* é ausente (Carl 1913; Mauriés 1987; Iniesta et al. 2020). Para *Cambalomma* (Cambalomminae) o ramo é

aderido à gonocoxa (Loomis 1941). Em *Epinnanolene* e *Pseudonanolene* o ramo é desenvolvido.

83. Gonópodo anterior, ramo interno em vista mesal: configuração. *

(0) – Contínuo a partir da gonocoxa (Fig. 216A).

(1) – Com demarcação em relação a gonocoxa (Fig. 216B).

Contingente para o caráter 82 [1]. A presença de demarcação entre o ramo interno com a gonocoxa [1] é recuperada como sinapomórfica para o clado 9.

84. Gonópodo anterior, ramo interno: comprimento.

(0) – Curto (menor que $\frac{1}{4}$ do comprimento do telopodito) (Fig. 216C).

(1) – Alongado (próximo da metade do comprimento do telopodito) (Fig. 216D).

Caráter descrito por Iniesta et al. (2020) (car. #36) e contingente para o caráter 82 [1]. O formato alongado do ramo interno é recuperado como homoplástico para *Epinnanolene* e o clado 11.

85. Gonópodo anterior, ramo interno: formato. *

(0) – Digitiforme (Fig. 217A).

(1) – Estreito (Fig. 217B).

(2) – Hexagonal (Fig. 217C).

Contingente para o caráter 82 [1]. O formato estreito do ramo interno [1] é observado em diferentes espécies de *Pseudonanolene*. Em *Pseudonanolene* sp. n. 4, o formato hexagonal [2] é observado.

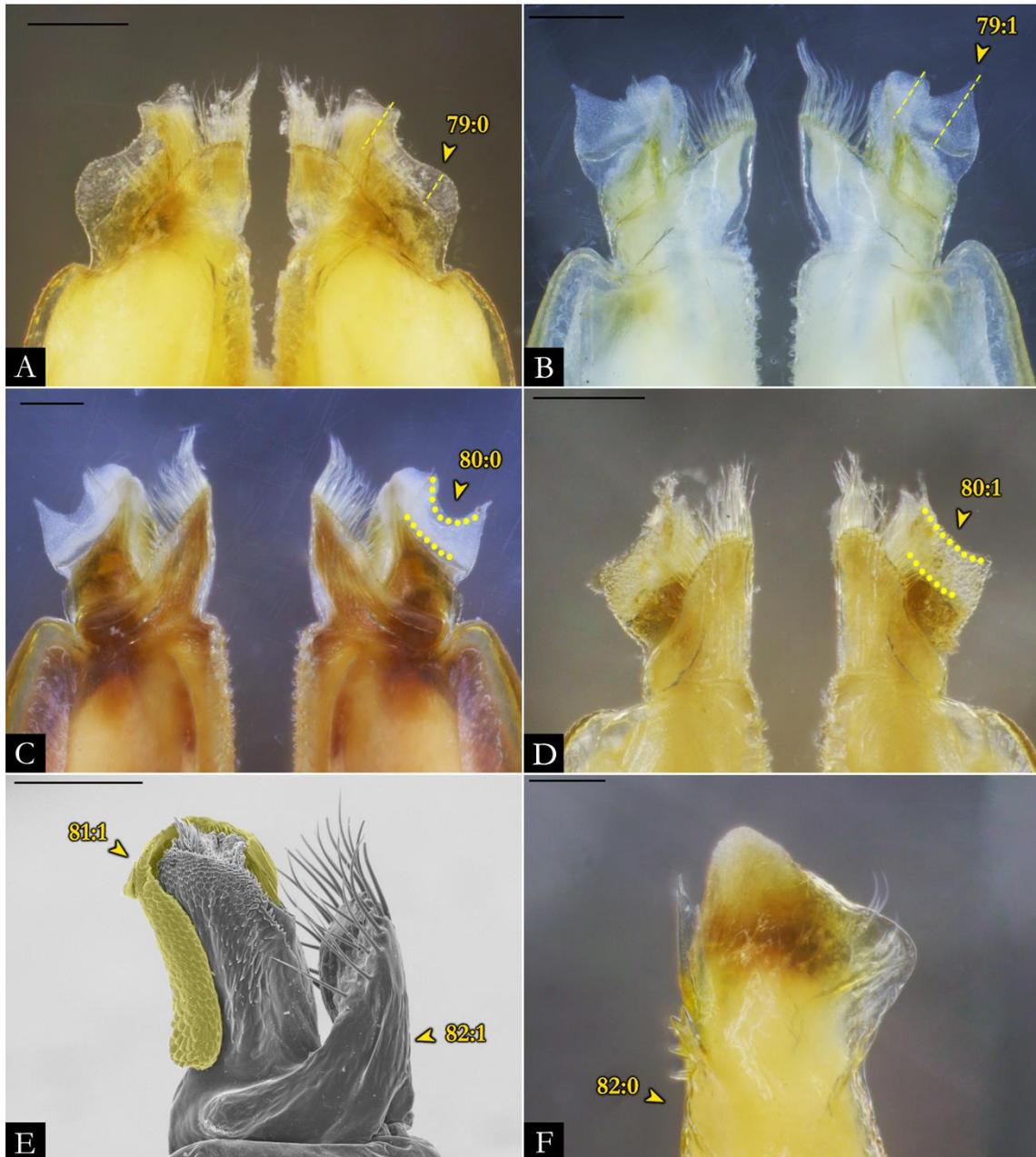


Figura 215. Caracteres 79-82 e seus respectivos estados de caráter. Telopodito: A) *P. albiventris* (MZSP 1007); B) *P. rolamossa* (IBSP); C) *P. caatinga* (IBSP 2166); D) *P. buhrnheimi* (IBSP 2397); E) *P. spelaea* (IBSP 6071); F) *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). **Barra de escala:** A-C, 200 μ m; D, 500 μ m; E-F, 100 μ m.

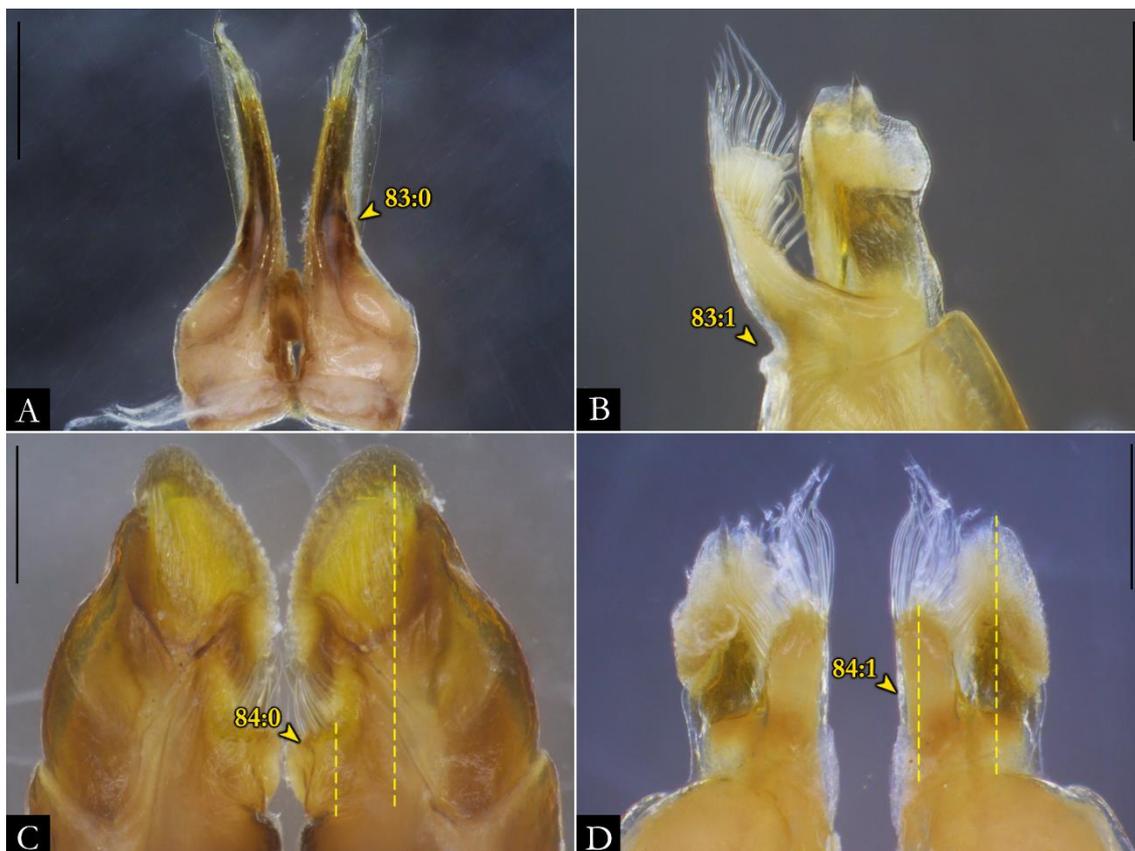


Figura 216. Caracteres 83-84 e seus respectivos estados de caráter. Gonópodos: A) *Epinannolene* sp. (ICN); B) *P. typica* (MCSN); C) *Phallorthus colombianus* (FMNH); D) *P. ambuatinga* (IBSP 3442). **Barra de escala:** A, 500 μ m; B, 100 μ m; C-D, 200 μ m.



Figura 217. Caráter 85 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *Epinannolene exilio* (INPA); B) *P. tricolor* (IBSP 964); C) *Pseudonannolene* sp. n. 4 (ABAM). **Barra de escala:** A-B, 200 μ m; C, 100 μ m.

86. Gonópodo anterior, ramo interno: configuração. *

(0) – Restrito a porção mesal do telopodito (Fig. 218A).

(1) – Disposto de forma anterior ao telopodito (Fig. 218B).

87. Gonópodo anterior, ramo interno: arranjo. *

(0) – Paralelo ao telopodito (Fig. 218C).

(1) – Circundando o telopodito (Fig. 218D).

Contingente para o caráter 82 [1]. Ramo interno circundante ao telopodito [1] é recuperado como sinapomórfico para *Pseudonannolene*.

88. Gonópodo anterior, ramo interno, placa horizontal: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 31A).

(1) – Presente (Fig. 218E).

Contingente para o caráter 82 [1]. A presença de placa horizontal [1] é recuperada independentemente nos clado 17, 31 e em *P. anapophysis*.

89. Gonópodo anterior, ramo interno, curvatura em vista anterior: ocorrência.*

(0) – Ausente.

(1) – Presente (Fig. 218F).

Contingente para o caráter 82 [1]. A presença de curvatura em vista anterior [1] é recuperada independentemente em *P. inops* e no clado 40.

90. Gonópodo anterior, ramo interno, projeção apical: ocorrência. *

(0) – Ausente (Fig. 31A, C, E).

(1) – Presente (Fig. 218F).

Contingente para o caráter 82 [1]. A presença de projeção apical [1] é recuperada como sinapomórfica para o clado 47.

91. Gonópodo anterior, ramo interno, cerdas: arranjo. *

(0) – Restritas ao ápice (Fig. 219A).

(1) – Distribuídas em toda margem do ramo interno (Fig. 219B).

Contingente para o caráter 82 [1]. O arranjo de cerdas em toda margem interna do ramo [1] é recuperado como sinapomórfico para o clado 10, mas revertido em *P. leucomelas*.

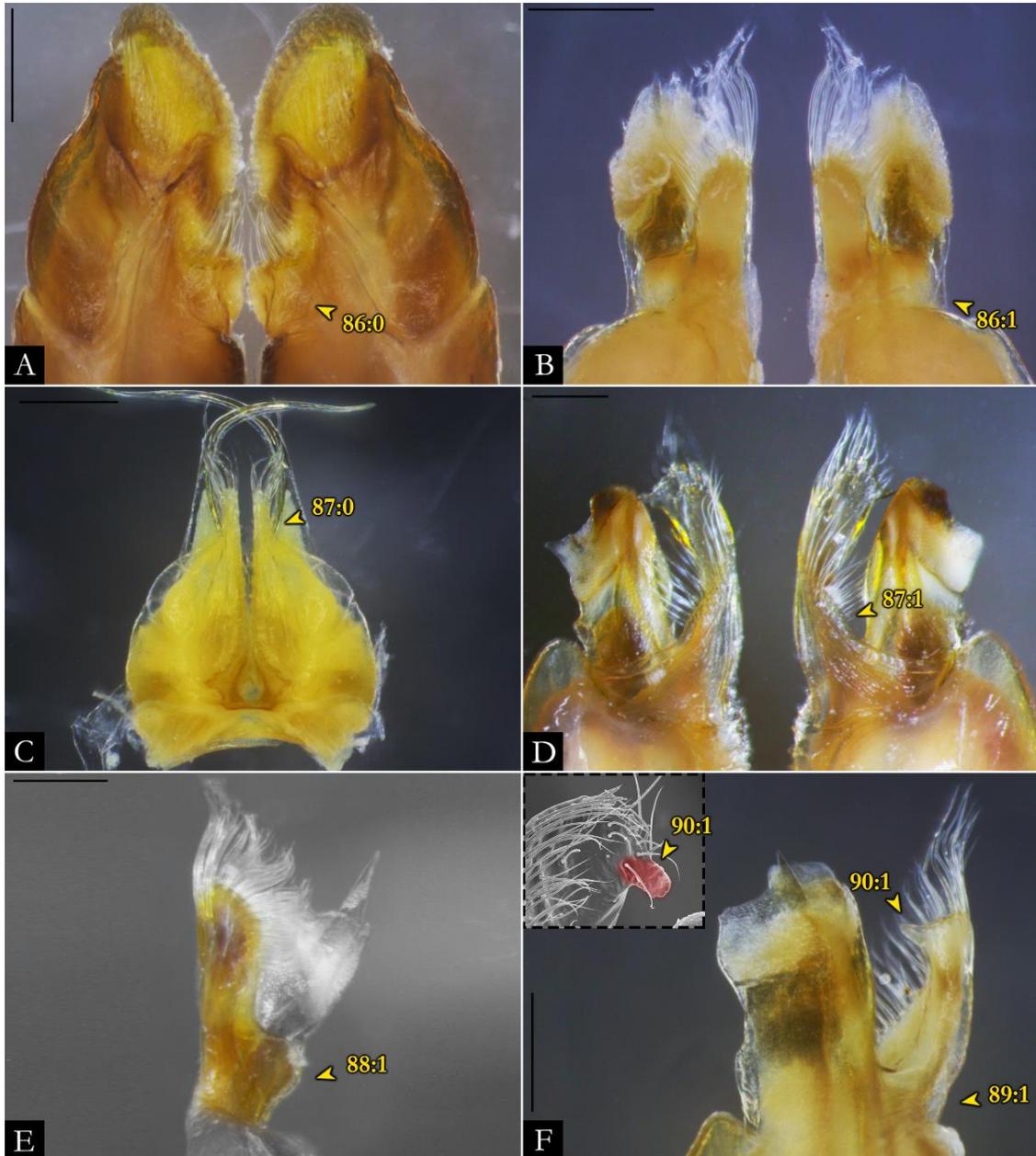


Figura 218. Caracteres 86-90 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *Phallorthis colombianus* (FMNH); B) *P. ambuatinga* (IBSP 3442); C) *Epinannolene exilio* (INPA); D) *P. robsoni* (IBSP 3441); E) *P. occidentalis* (IBSP 4084); F) *P. typica* (MCSN). Detalhe da projeção apical em roxo de *P. fontanettiae* (IBSP). **Barra de escala:** A-F, 200 μ m.

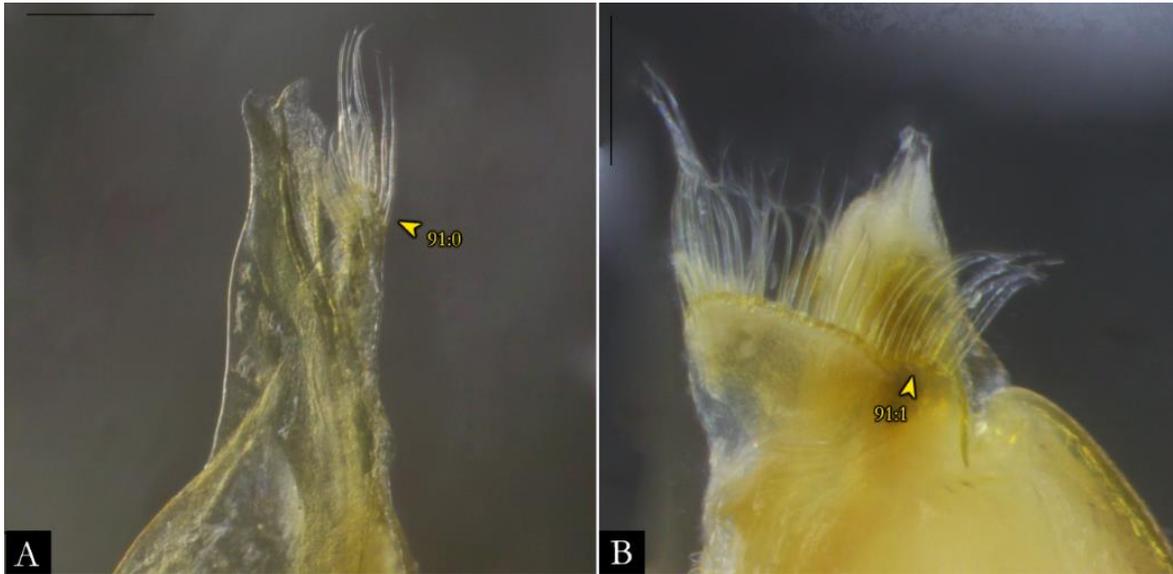


Figura 219. Caráter 91 e seus respectivos estados de caráter. Ramo interno: A) *P. scalaris* (MZSP); B) *P. urbica* (IBSP 2007). **Barra de escala:** A-B, 200 μ m.

APÊNDICE B.

Lista de material examinado para codificação dos caracteres.

GRUPO-EXTERNO:

IULOMORPHIDAE

Amastigogonus fossuliger Verhoeff, 1944. **AUSTRALIA: Tasmania:** Lake St. Clair, Dorwent Bridge Hotel; 04.iii.2016; A. Schomann & J. Pedersen col.; ♂ (NHMD).

CAMBALIDAE

Cambala caeca Loomis, 1953. **ESTADOS UNIDOS: Texas:** Sonora, Wyatt cave; 1922-23; O. G. Babcock col.; ♂ (UNSM 2087).

CHOCTELLIDAE

Choctella hubrichti Hoffman, 1965. **ESTADOS UNIDOS: Alabama:** Shelby, 7.5 mi NE Helfin at Oak Mtn. St. Park; 22.v.1980; R. M. Shelley col.; ♂ (NHMD); **Tennessee:** Carter County, Doe River bluff, 1 mi. NW of Hampton; 05.v.1951; L. Hubricht col.; ♂ (USNM 2463).

Choctella cumminsi Chamberlin, 1918. **ESTADOS UNIDOS: Tennessee:** Nashville, Glendale Hills; 25.iii.1917; H. Cummins col.; ♂ (USNM); ♂ (MCZ 86990).

PSEUDONANNOLENIDAE: CAMBALOMMINAE

Cambalomma laevis Loomis, 1941. **HAITI:** between Chambellan and Dame Marie; 01.viii.1940; H. F. Loomis col.; ♂ ♀ (MCZ); ♂ (USNM 1408).

PSEUDONANNOLENIDAE: PHYSIOSTREPTINAE

Phallorthus columbianus Chamberlin, 1952. **COLOMBIA:** Vicinity of Santa Marta and Manzanaris on river Kondo; 06.viii.1902; H. W. Howland col.; ♂ ♀ (FMNH).

Holopodostreptus braueri Carl, 1913. **EQUADOR: Pastaza:** Rio Apayacu; 22.iii.2011; A. Chagas Jr., A. Giupponi, A. B. Kury & M. Veja col.; ♂ ♀ (MNRJ).

PSEUDONANNOLENIDAE: PSEUDONANNOLENINAE

Epinannolene paraensis Mauriès, 1987. **BRASIL: Pará:** Santarém, Taperinha; 09.xi.1970; O. Jensen col.; ♂ (NHMD).

Epinannolene exilio Brölemann, 1903. **BRASIL: Amazonas:** vicinity of Manaus; ix.1976; J. Adis col.; ♂ ♀ (INPA).

Epinannolene sp. **COLOMBIA: Santander:** Suaita; 02.v.2013; C. Romero & G. Amat col.; ♂ (ICN).

GRUPO-INTERNO:

PSEUDONANNOLENIDAE: PSEUDONANNOLENINAE

Pseudonannolene albiventris Schubart, 1952. **BRASIL: São Paulo:** Analândia, Fazenda Nova América; 07.iii.1944; O. Schubart col.; ♂ ♀ (MZSP 1007); ♂ ♀ (MZSP); Cordeirópolis, Estação Experimental de Cordeirópolis (= Centro de Citricultura Sylvio Moreira); ii.1952; L. G. Lordello col., ♀ (MZSP).

Pseudonannolene alegrensis Silvestri, 1897. **BRASIL: Rio Grande do Sul:** Porto Alegre, Lomba do Pinheiro; 17.vii.2010; M. Poiret col.; ♂ ♀ (MCN 626).

Pseudonannolene ambuatinga Iniesta & Ferreira, 2013. **BRASIL: Minas Gerais:** Pains, caverna Loca d'Água de Baixo; 28.i.2009; R. L. Ferreira et al. col.; ♂ (ISLA 2267); Iguatama, caverna Arcaica, 25.i.2008, E. O. Machado & J. P. P. Barbosa leg., ♀ (IBSP 3315); Arcos, caverna do Alinhamento, 01.iv.2002., R. L. Ferreira et al. col., ♂ (IBSP 3442).

Pseudonannolene anapophysis Fontanetti, 1996. **BRASIL: Bahia:** Lençóis, caverna Lapão; i.1987; F. Chaimowicz col.; ♂ ♀ (MZSP 940).

Pseudonannolene bovei Silvestri, 1985. **ARGENTINA: Misiones:** Giabibbirri; 1884; G. Bove col.; ♂ (MCSN); ♀ (MCSN).

Pseudonannolene buhrnheimi Schubart, 1960. **BRASIL: Rio de Janeiro:** Cachoeiras do Macacu, Reserva Ecológica Guapiassú; 08-12.x.2001; Equipe Biota col.; ♂ (IBSP 2402); ♀ (IBSP 2406); ♀ (IBSP 2403); ♂ ♀ (IBSP 2385); Rio de Janeiro, Santa Teresa, 16.x.1960, O. Schubart, J. Schubart & P. Bührnheim col., ♂ ♀ (MZSP).

Pseudonannolene caatinga Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Sergipe:** Itabaiana, Estação Ecológica da Serra de Itabaiana (= Parque Nacional da Serra de Itabaiana); 14-20.ix.1999; A. D. Brescovit col.; ♂ ♀ (IBSP 905); **Bahia:** Caetité; 08-15.xii.2008; Andrade et al. col.; ♂ (IBSP 5768); ♂ ♀ (IBSP 5769); ♂ ♀ (IBSP 5788).

Pseudonannolene callipyge Brölemann, 1902. **BRASIL: Paraná:** Adrianópolis; 08.xii.2017; C. A. R. Souza & L. F. M. Iniesta col.; ♂ ♀ (IBSP 7614); ♂ ♀ (IBSP 7616).

Pseudonannolene centralis Silvestri, 1902. **PARAGUAI: Paraguari:** Paraguari; 12.x.1900; A. Borelli col.; ♂ (USNM 2033); ♀ (ZMB 2884).

Pseudonannolene caulleryi Brölemann, 1929. **BRASIL: Santa Catarina:** Canoinhas; C. Caullery col.; ♂ (MNHN-MYR 5370); ♂ ♀ (MNHN-MYR 5371).

- Pseudonannolene curtipes* Schubart, 1960. **BRASIL: Goiás:** Sítio d'Abadia, Fazenda Forquilha Grande; ii.1960; J. Evangelista col.; ♂ (MZSP 1027); ♂ (MZSP 1029); ♀ (MZSP 1026); ♀ (MZSP 1028); ♀ (MZSP 1025); ♀ (MZSP 1024).
- Pseudonannolene erikae* Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Minas Gerais:** Prudente de Morais, Fazenda Sapé; 08.xii.2005; E. S. S. Álvares col.; ♂ ♀ (IBSP 3331); São José da Lapa; 17-21.xii.2012; Bueno et al. col.; ♂ (IBSP 7601); ♀ (IBSP 7602); ♂ (IBSP 7603); ♀ (IBSP 7604); ♀ (IBSP 7605).
- Pseudonannolene fontanettiae* Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Minas Gerais:** São João del Rei, caverna Casa de Pedra; 04-07.i.2011; Pellegatti col.; ♀ (IBSP 5827); ♂ (IBSP 5828); Lavras, Reserva do Boqueirão; 05-06.iii.2010; J. P. P. P. Barbosa col.; ♂ ♀ (IBSP); ♂ ♀ (IBSP 3759).
- Pseudonannolene halophila* Schubart, 1949. **BRASIL: São Paulo:** São Sebastião, Ilha de Alcatrazes; 15.iv.1994; A. Eterovic col.; ♂ ♀ (IBSP 1101); ♂ ♀ (IBSP 1106); Guarujá, Ilha da Moela; R. P. Indicatti & F. U. Yamamoto col.; ♂ ♀ (IBSP 2867); 17-19.vii.2009; R. P. Indicatti & G. P. Peroni; ♂ ♀ (IBSP 3264); Santos, Vale do Rio Jurubatuba; iii-xi.2007; sem coletor; ♂ (IBSP 3163).
- Pseudonannolene imbirensis* Fontanetti, 1996. **BRASIL: Goiás:** São Domingos, caverna São Vicente; 02-06.iii.2000; A. Chagas Jr. & M. E. Bichuette col.; ♂ ♀ (MZSP); 29.vii.2000; A. Chagas Jr. & M. E. Bichuette col.; ♂ ♀ (MNRJ).
- Pseudonannolene inops* Brölemann, 1929. **BRASIL: Rio Grande do Sul:** Maquiné; i.2002; Equipe Biota col.; ♂ (IBSP 2505); ♂ ♀ (IBSP 2488).
- Pseudonannolene leopoldoi* Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Minas Gerais:** São João da Lapa, caverna do Zu; 25.ix.2013; R. L. Ferreira et al. col.; ♂ (ISLA 4123); ♀ (ISLA 4127); ♂ (ISLA 4124); ♂ (ISLA 4125); ♂ (ISLA 4126); ♀ (ISLA 4128).
- Pseudonannolene leucocephalus* Schubart, 1944. **BRASIL: São Paulo:** Mogi Mirim, Usina Mogi-Guaçu; 12.x.1941; J. Gaspar col.; ♂ ♀ (MZSP).
- Pseudonannolene leucomelas* Schubart, 1947. **BRASIL: Mato Grosso:** Barra do Tapirapé (= Santa Terezinha); xii.1939; A. L. Carvalho col.; ♀ (MNRJ 11828).
- Pseudonannolene longicornis* (Porat, 1888). **BRASIL: Rio de Janeiro:** Nova Iguaçu, Reserva Ecológica Tinguá; ii.2002; E. F. Ramos col.; ♂ (IBSP 1921); **Espírito Santo:** Aracruz, Parque Natural Municipal do Aricanga; 22-27.iv.2010; sem coletor; ♂ ♀ (IBSP 3734).

- Pseudonannolene lundi* Iniesta & Ferreira, 2015. **BRASIL: Minas Gerais:** Luislândia, caverna Lapa Sem Fim; 17.iv.2014; R. L. Ferreira et al. col.; ♂ (ISLA 8684); ♂ (ISLA 8685); ♂ (ISLA 8686); ♀ (ISLA 8687); ♀ (ISLA 8688); ♀ (ISLA 8689).
- Pseudonannolene magna* Udulutsch & Pietrobon, 2003. **BRASIL: São Paulo:** Valinhos, Serra dos Cocais; iii.2000; F. B. Brito col.; ♂ (MZSP 941); ♂ ♀ (MZSP 941); ♂ ♀ (MZSP).
- Pseudonannolene maritima* Schubart, 1949. **BRASIL: São Paulo:** Itanhaém, Ilha da Queimada Grande; 01-02.iv.2003; sem coletor; ♂ ♀ (IBSP 1176); Ilha dos Alcatrazes; 04-06.vii.1998; M. E. Calleffo col.; ♂ ♀ (IBSP 658); 15-17.v.1994; A. Eterovic col.; ♂ ♀ (IBSP 1102).
- Pseudonannolene mesai* Fontanetti, 2000. **BRASIL: São Paulo:** Salesópolis, Estação Biológica de Boracéia; v.2001; Equipe Biota col.; ♂ (IBSP 1888); Cotia, Calcária do Alto; sem data; Equipe Biota col.; ♀ (IBSP 2041); ♂ (IBSP 2039); ♀ (IBSP 2042).
- Pseudonannolene microzoporus* Mauriès, 1987. **BRASIL: Minas Gerais:** Mocambeiro; 04-15.iv.2011; F. P. Franco col.; ♂ ♀ (IBSP); **Bahia:** Santana, caverna do Padre; sem data; L. S. Silva col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene occidentalis* Schubart, 1958. **BRASIL: Mato Grosso do Sul:** Salobra; 19.i.1941; F. Lane col.; ♂ (MZSP); **Mato Grosso:** Chapada dos Guimarães; 06.iii.2014; A. Chagas Jr. & M. Karam-Gemael col.; ♂ (CZUFMT MYR-808); **São Paulo:** Jundiá, Serra do Japí; 06-10.viii.2001; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP);
- Pseudonannolene ophiulus* Schubart, 1944. **BRASIL: São Paulo:** Amparo, Fazenda São Bento; iv.1943; F. Lane col.; ♀ (MZSP); Analândia; 07.iii.1944; O. Schubart col.; ♂ ♀ (MZSP); Pirassununga; 10.iii.1948; O. Schubart col.; ♂ ♀ (MZSP).
- Pseudonannolene parvula* Silvestri, 1902. **BRASIL: Paraná:** Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu; 03-12.iii.2002; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene patagonica* Brölemann, 1902. **ARGENTINA: Buenos Aires:** Carmen de Patagones; sem data; V. Ihering col.; ♂ (MZSP 242).
- Pseudonannolene paulista* Brölemann, 1902. **BRASIL: São Paulo:** Assis, Estação Ecológica de Assis; 25030.xi.2002; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP); Angatuba, Estação Ecológica de Angatuba; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene pusilla* Silvestri, 1895. **BRASIL: Mato Grosso:** Pindaíba, Barra das Garças; 19-31.i.1998; M. E. V. Calleffo col.; ♂ ♀ (IBSP).

- Pseudonannolene robsoni* Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Minas Gerais:** Pains; iv.2008; E. O. Machado & J. P. P. P. Barbosa col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene rocana* Silvestri, 1902. **URUGUAI: Montevideo:** Montevideo; iv.1947; Reinhardt col.; ♂ ♀ (NHMD).
- Pseudonannolene rolamossa* Iniesta & Ferreira, 2013. **BRASIL: Minas Gerais:** Brumadinho; sem data; M. P. Oliveira col.; ♂ ♀ (ISLA); Rio Acima; Equipe Spelayon col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene scalaris* Silvestri, 1902. **ARGENTINA: Buenos Aires:** Tandil; sem data; A. Borelli col.; ♂ (MZSP); Balcarce; viii.1952; sem coletor; ♂ (MZSP); Buenos Aires; sem data; V. Ihering col.; ♂ (MZSP 232).
- Pseudonannolene sebastianus* Brölemann, 1902. **BRASIL: São Paulo:** Ilha Bela; viii.1950; H. Urban col.; ♂ ♀ (IBSP); Ubatuba, Fazenda Angelim; xii.2003; ♂ (IBSP); Ilha de Dentro; 19.vi.1994; C. F. Vieira & A. Eterovic col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene segmentata* Silvestri, 1895. **BRASIL: Mato Grosso do Sul:** Bonito, caverna Pitangueira; x.2002; C. A. Rheims col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene silvestris* Schubart, 1944. **BRASIL: São Paulo:** Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira (PETAR); 08-15.xi.2001; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene spelaea* Iniesta & Ferreira, 2013. **BRASIL: Pará:** Canaã dos Carajás; 29.viii-27.ix.2012; Pellegatti et al. col.; ♂ (IBSP 5923); 28.x.2016; M. P. Oliveira et al. col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene strinatii* Mauriès, 1974. **BRASIL: São Paulo:** Iporanga, Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira (PETAR); vii.1992; A. Eterovic col.; ♀ (IBSP 1257); sem data; sem coletor; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene tocaiensis* Fontanetti, 1996. **BRASIL: São Paulo:** Itirapina, caverna da Toca; 24.ii.1989; A. Mesa col.; ♂ ♀ (MZSP).
- Pseudonannolene tricolor* Brölemann, 1902. **BRASIL: São Paulo:** Barra Bonita, Hotel Estância Barra Bonita; 21-27.xii.2001; M. E. Calleffo col.; ♂ ♀ (IBSP 964).
- Pseudonannolene typica* Silvestri, 1895. **ARGENTINA: Misiones:** Candelaria; sem data; G. Bove col.; ♂ ♀ (MCSN).
- Pseudonannolene urbica* Schubart, 1945. **BRASIL: São Paulo:** São Paulo; 14.iii.2003; sem coletor; ♂ (IBSP); sem data; (IBSP 2007); ♂ ♀ (MZSP).

- Pseudonannolene xavieri* Iniesta & Ferreira, 2014. **BRASIL: Bahia:** Iraquara, caverna da Fumaça; 07.i.2001; R. L. Ferreira col.; ♂ (ISLA 4105); ♀ (IBSP 20618); Lapa Doce; 11.xi.2002; A. Giupponi & R. Baptista col.; ♂ (MNRJ 30148).
- Pseudonannolene* sp. n. 1. **BRASIL: Minas Gerais:** Nova Lima, RPPN Samuel de Lapa; x.2006; J. P. P. Pena-Barbosa col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene* sp. n. 2. **BRASIL: São Paulo:** Mogi das Cruzes, Parque Municipal do Itapety; 13-19.x.2003; Equipe Biota col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene* sp. n. 3. **BRASIL: São Paulo:** Ubatuba, Ilha Prumirim; 02-10.ix.1994; C. F. Vieira & A. Eterovic col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene* sp. n. 4. **BRASIL: Mato Grosso:** Cotriguaçu, Fazenda São Nicolau; 09.xii.2009; D. Rodrigues col.; ♂ ♀ (ABAM); 08.xii.2009; D. A. Batistella col. ♂ ♀ (ABAM); 14.xii.2009; L. D. Battirola col.; ♂ ♀ (ABAM).
- Pseudonannolene* sp. n. 5. **BRASIL: Rio de Janeiro:** Cambuci, Balneário Santa Inês; 29.xii.2017; L. Azara, M. Medrano & A. B. Kury col.; ♂ ♀ (MNRJ).
- Pseudonannolene* sp. n. 6. **BRASIL: Santa Catarina:** Florianópolis, Ilha do Arvoredo; 15.v.2018; R. S. Bouzan col.; ♂ ♀ (IBSP).
- Pseudonannolene* sp. n. 7. **BRASIL: Rio Grande do Sul:** Santana do Livramento, APA Cerrito; 10.xii.2012; R. Ott col.; ♂ ♀ (MCN 959).
- Pseudonannolene* sp. n. 8. **BRASIL: Tocantins:** Dianópolis, caverna Mojadores; 04-09.xii.2017; Pellegatti et al. col.; ♂ (IBSP 5858); caverna Areia; 21-29.v.2008; ♂ ♀ (IBSP).

APÊNDICE C.

Matriz de dados contínuos (quantitativos).

Símbolos usados: dados não examinados (?). Valores apresentados para três casas decimais.

TERMINAL/CARÁTER	0 1	0 2	0 3
<i>Amastigogonus fossuliger</i>	?	?	?
<i>Cambala caeca</i>	0	0,055	?
<i>Choctella cumminsi</i>	0,044	0,15	0,65
<i>Choctella hubrichti</i>	0,045	0,151	0,642
<i>Cambalomma laevis</i>	0,089	0,335	0,289
<i>Phallorthus colombianus</i>	0,065-0,080	0,193-0,231	0,185
<i>Holopodostreptus braueri</i>	0,0794-0,088	0,209-0,249	0,659
<i>Epinannolene paraensis</i>	?	?	?
<i>Epinannolene exilio</i>	0,074-0,094	0,128-0,142	0,514
<i>Epinannolene</i> sp.	0,049	0,111	0,291
<i>Pseudonannolene albiventris</i>	0,086-0,104	0,162-0,226	0,63
<i>Pseudonannolene alegrensis</i>	0,089-0,146	0,111-0,353	0
<i>Pseudonannolene ambuatinga</i>	0,051-0,099	0,202-0,223	0,562
<i>Pseudonannolene anapophysis</i>	0,059-0,092	0,405-0,622	0,164
<i>Pseudonannolene bovei</i>	0,066	0,226	-
<i>Pseudonannolene buehrnheimi</i>	0,046-0,145	0,242-0,327	1
<i>Pseudonannolene caatinga</i>	0,069-0,245	0,084-0,394	0,426
<i>Pseudonannolene caulleryi</i>	?	?	?
<i>Pseudonannolene centralis</i>	0,075	0,255	0,537
<i>Pseudonannolene callipyge</i>	0,073-0,175	0,134-1	0,497
<i>Pseudonannolene microzoporus</i>	0,078-0,258	0,144-0,280	0,464
<i>Pseudonannolene curtipes</i>	0,122-0,152	0,169-0,244	0,378
<i>Pseudonannolene erikae</i>	0,010-0,239	0,246-0,315	0,158
<i>Pseudonannolene fontanettiae</i>	0,070-0,142	0,225-0,388	0,349
<i>Pseudonannolene halophila</i>	0,050-0,182	0,231-0,574	0,522
<i>Pseudonannolene imbirensis</i>	0,009	0,264	0,562
<i>Pseudonannolene inops</i>	0,088-0,123	0,206-0,367	0,267
<i>Pseudonannolene leopoldoi</i>	0,0741-0,090	0-0,190	0,434
<i>Pseudonannolene leucocephalus</i>	0,11	0,231	0,264
<i>Pseudonannolene leucomelas</i>	0,129	0,204	-
<i>Pseudonannolene longicornis</i>	0,058-0,214	0,252-0,348	0,233
<i>Pseudonannolene lundii</i>	0,004-0,086	0,220-0,256	0,456
<i>Pseudonannolene magna</i>	0,088	0,274	0,403
<i>Pseudonannolene maritima</i>	0,073-0,124	0,141-0,349	0,276
<i>Pseudonannolene mesai</i>	0,087-0,144	0,220-0,319	0,163
<i>Pseudonannolene occidentalis</i>	0,063-0,010	0,181-0,226	0,593

<i>Pseudonannolene ophiulus</i>	0,101	0,278	0,514
<i>Pseudonannolene parvula</i>	0,074-0,097	0,099-0,195	0,774
<i>Pseudonannolene patagonica</i>	0,088	0,254	0,83
<i>Pseudonannolene paulista</i>	0,053-0,143	0,188-0,250	0,661
<i>Pseudonannolene pusilla</i>	?	?	?
<i>Pseudonannolene robsoni</i>	0,120-0,175	0,234-0,339	0,423
<i>Pseudonannolene rocana</i>	?	?	?
<i>Pseudonannolene rolamossa</i>	0,073-0,174	0,243-0,285	0,497
<i>Pseudonannolene sebastiana</i>	0,070-0,165	0,218-0,322	0,586
<i>Pseudonannolene segmentata</i>	0,075-0,103	0,071-0,247	0,187
<i>Pseudonannolene meridionalis</i>	-	0,207	-
<i>Pseudonannolene silvestris</i>	0,048-0,103	0,241-0,469	0,708
<i>Pseudonannolene spelaea</i>	0,121-0,340	0,178-0,250	0,388
<i>Pseudonannolene strinatii</i>	0,082-0,164	0,223-0,284	0,595
<i>Pseudonannolene tocaiensis</i>	0,113	0,235	0,667
<i>Pseudonannolene tricolor</i>	0,079-0,117	0,192-0,233	0,442
<i>Pseudonannolene typica</i>	0,357	0,233	0,563
<i>Pseudonannolene urbica</i>	0,080-0,103	0,123-0,303	0,422
<i>Pseudonannolene xavieri</i>	0,092	0,285	0,425
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1	0,071-0,103	0,198-0,369	0,205
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2	0,052-0,139	0,208-0,339	0,546
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3	0,097-0,127	0,215-0,272	0,79
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4	0,080-0,102	0,169-0,229	0,503
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5	1	0,279	0,337
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6	0,043-0,118	0,236-0,287	0,273
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7	0,0852-0,159	0,215-0,431	0,78
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8	0,090-0,159	0,174-0,456	0,585

Matriz de dados discretos.

Símbolos usados: Dados inaplicáveis (-), dados não examinados (?), polimorfismos ([#]).

	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
TERMINAL/CARÁTER	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>Amastigogonus fossuliger</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	
<i>Cambala caeca</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
<i>Choctella cumminsi</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1				
<i>Choctella hubrichti</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1				
<i>Cambalomma laevis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	2	1					
<i>Phallorthus colombianus</i>	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	1					
<i>Holopodostreptus braueri</i>	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	1					
<i>Epinannolene paraensis</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
<i>Epinannolene exilio</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
<i>Epinannolene sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
<i>Pseudonannolene albiventris</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene alegrensis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene ambuatinga</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene anapophysis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	-	-	-	-				
<i>Pseudonannolene bovei</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene buehrnheimi</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene caatinga</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene caulleryi</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene centralis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene callipyge</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene microzoporus</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
<i>Pseudonannolene curtipes</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1				

<i>Pseudonannolene erikae</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene fontanettiae</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Pseudonannolene halophila</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene imbirensis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene inops</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene leopoldoi</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene leucocephalus</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene leucomelas</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene longicornis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene lundi</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene magna</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene maritima</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene mesai</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene occidentalis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene ophiiulus</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	[01]	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Pseudonannolene parvula</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene patagonica</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene paulista</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene pusilla</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene robsoni</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene rocana</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene rolamossa</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene sebastiana</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene segmentata</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene meridionalis</i>	0	1	0	1	0	1	1	?	?	?	?	0	0	0	?	?	1	0	0	?	?	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene silvestris</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene spelaea</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	

<i>Pseudonannolene strinatii</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Pseudonannolene tocaiensis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Pseudonannolene tricolor</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene typica</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene urbica</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene xavieri</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	

MATRIZ (continuação)

	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
TERMINAL/CARÁTER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<i>Amastigogonus fossuliger</i>	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cambala caeca</i>	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	1	0
<i>Choctella cumminsi</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Choctella hubrichti</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cambalomma laevis</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	?	?	?	1	1	0	0	0	-	-	1	1	?	1	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Phallorthus colombianus</i>	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Holopodostreptus braueri</i>	0	-	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	-	-	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
<i>Epinannolene paraensis</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Epinannolene exilio</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Epinannolene sp.</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Pseudonannolene albiventris</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	
<i>Pseudonannolene alegrensis</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	
<i>Pseudonannolene ambuatinga</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene anapophysis</i>	-	-	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene bovei</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene buehrnheimi</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene caatinga</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene caulleryi</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene centralis</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene callipyge</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene microzoporus</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Pseudonannolene curtipes</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	
<i>Pseudonannolene erikae</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	

<i>Pseudonannolene fontanettiae</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	[01]
<i>Pseudonannolene halophila</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene imbirensis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene inops</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene leopoldoi</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene leucocephalus</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene leucomelas</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene longicornis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene lundi</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene magna</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene maritima</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Pseudonannolene mesai</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene occidentalis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene ophiulus</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene parvula</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene patagonica</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene paulista</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene pusilla</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene robsoni</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	?	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene rocana</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene rolamossa</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene sebastiana</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	[01]
<i>Pseudonannolene segmentata</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene meridionalis</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	?	?	?	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene silvestris</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene spelaea</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene strinatii</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0

<i>Pseudonannolene tocaiensis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene tricolor</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene typica</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene urbica</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene xavieri</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0

MATRIZ (continuação)

	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
TERMINAL/CARÁTER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1		
<i>Amastigogonus fossuliger</i>	0	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cambala caeca</i>	0	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Choctella cumminsi</i>	0	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Choctella hubrichti</i>	0	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cambalomma laevis</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phallorthus colombianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holopodostreptus braueri</i>	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epinannolene paraensis</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epinannolene exilio</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epinannolene sp.</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene albiventris</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene alegrensis</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene ambuatinga</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene anapophysis</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene bovei</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Pseudonannolene buehrnheimi</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Pseudonannolene caatinga</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pseudonannolene caulleryi</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pseudonannolene centralis</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Pseudonannolene callipyge</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Pseudonannolene microzoporus</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pseudonannolene curtipes</i>	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Pseudonannolene erikae</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

<i>Pseudonannolene fontanettiae</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene halophila</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene imbiensis</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Pseudonannolene inops</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Pseudonannolene leopoldoi</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene leucocephalus</i>	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	?	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene leucomelas</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene longicornis</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene lundi</i>	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene magna</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene maritima</i>	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene mesai</i>	1	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene occidentalis</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene ophiulus</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene parvula</i>	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene patagonica</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene paulista</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene pusilla</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene robsoni</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene rocana</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Pseudonannolene rolamossa</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Pseudonannolene sebastiana</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene segmentata</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene meridionalis</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudonannolene silvestris</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene spelaea</i>	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene strinatii</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1

<i>Pseudonannolene tocaiensis</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
<i>Pseudonannolene tricolor</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene typica</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Pseudonannolene urbica</i>	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene xavieri</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 1	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 2	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 3	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 6	1	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 7	1	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonannolene</i> sp. n. 8	1	1	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

ANEXO A.

Phylogenetic placement of the monotypic genus *Holopodostreptus* Carl, 1913 and notes on the systematics of Pseudonannolenidae (Spirostreptida: Cambalidea)

LUIZ FELIPE MORETTI INIESTA^{1,2,*} ; HENRIK ENGHOFF³; ANTONIO D. BRESCOVIT¹; RODRIGO S. BOUZAN^{1,2}

¹*Laboratório Especial de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, Avenida Vital Brasil, 1500, 05503-090, São Paulo, Brazil.*

²*Pós-graduação em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.*

³*Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, Denmark.*

*Corresponding author: luiz-moretti@hotmail.com

Abstract: The genus *Holopodostreptus* Carl, 1913 is a poorly known monotypic genus endemic in Ecuador. It differs from most other Pseudonannolenidae by a set of characteristics of the gnathochilarium and gonopods. Herein, we provide descriptive notes of males of *H. braueri* Carl, 1913 based on recently collected material. Females of the species are described for the first time, and images of the vulvae are provided. In addition, we attempt for the first time to place *Holopodostreptus* in a phylogenetic context. With a total of 14 taxa and 41 morphological characters, and under implied weighting ($k = 6$), a single most parsimonious tree is recovered (total fit = 35.86). The genus is recovered as sister-group of *Physiostreptus* Silvestri, 1903. The clade *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* is supported by one synapomorphy (absence of setae on the prefemoral process of leg-pair 1 in males) and one homoplastic transformation (narrow telopodite). Based on the phylogenetic results, notes on the subfamilies Pseudonannoleninae, Cambalomminae and Physiostreptinae and a key for all pseudonannolenid genera are provided.

Key words: Diplopoda, Cambalidea, Pseudonannolenidae, Ecuador, Colombia, West Indies, Haiti.

Introduction

The order Spirostreptida Brandt, 1833 is divided into two suborders, Spirostreptidea Brandt, 1833 and Cambalidea Cook, 1895. Among the cambalidean families, Pseudonannolenidae includes around 90 species in seven genera (Hoffman 1980; Jeekel 2004; Shear 2011; Enghoff et al. 2015). These genera are grouped into three subfamilies: Pseudonannoleninae Silvestri, 1895; Physiostreptinae Silvestri, 1903; Cambalomminae Mauriès, 1977 (Mauriès 1977, 1987; Shelley 2002). All taxa in the family are restricted to the New World, from the southern region of South America up to Central America and the West Indies (Jeekel 2004).

Despite the low taxonomic diversity in comparison with others members of the superorder Juliformia, Pseudonannolenidae show an impressive morphological disparity (Jeekel 1985). Several authors have discussed its systematic position in relation to other families, as for example Choctellidae (Jeekel 1985; Mauriès 1987; Hoffman & Florez 1995). Hoffman & Florez (1995) characterized Pseudonannolenidae as “fragments of a supposed continuum between cambaloids [= Cambalidea] and spirostreptoids [=Spirostreptidea]. The reduction of the posterior gonopods (present in almost all groups in Cambalidea) and some features of the gnathochilarium could be reliable arguments for a close relationship between Pseudonannolenidae and Spirostreptidea (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Hoffman & Florez 1995). However, the poor definition of many taxa belonging to Pseudonannolenidae, and the lack of modern systematic revisions and a comprehensive phylogenetic framework, have led to considerable doubts, especially concerning the internal classification of the family (Hoffman 1980; Jeekel 1985; Hoffman & Florez 1995). Historical reviews were provided by Hoffman (1980), Mauriès (1987) and Shelley (2002). Jeekel (2004) presented the most recent catalogue of species belonging to the family and a summary of the taxonomic literature.

Holopodostreptus Carl, 1913 is a monotypic genus endemic to Ecuador, distinguished from most other genera in the Pseudonannolenidae mainly by the absence of an internal branch on the gonopods, the presence of subapical and apical processes on the setose telopodite, and the distal prolongation of the solenomere as a spiniform sleeve (Carl 1913; Hoffman & Florez 1995). Although the systematic position of the genus has not been well understood, the morphology of the gonopods, and especially the spirostreptidean-like gnathochilarium, suggest a close relationship with the genera *Physiostreptus* Silvestri, 1903 and *Phallorthus* Chamberlin, 1952 (Hoffman 1980; Mauriès 1987; Jeekel 2004).

In this study, we present a cladistic analysis to investigate the phylogenetic placement of *Holopodostreptus* and its relationship with all genera belonging to Pseudonannolenidae. In addition, we revisited the subfamilies providing their respective diagnosis based on cladistic arguments and a key for all recognized genera.

Material and methods

Taxonomic proceedings. All examined material is housed in the following institutions (curators in parentheses; table 1): **FMNH**, Field Museum of Natural History, Chicago, USA (P. Sierwald and C. Meyer); **IBSP**, Instituto Butantan, São Paulo, Brazil

(A.D. Brescovit); **ICN**, Instituto de Ciencias Naturales, de la Universidad Nacional de Colombia (E. Florez); **MCZ**, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, USA (G. Giribet and L. Leibensperger); **MSNG**, Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”, Genova, Italy (M. Tavano); **MNRJ**, National Museum of Rio de Janeiro, Brazil (A. B. Kury); **NHMD**, Zoological Museum, Natural History Museum of Denmark, Copenhagen, Denmark (H. Enghoff); **USNM**, United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington D.C., USA (D. deRoche).

Photographs were taken with a Leica DFC 500 digital camera mounted on a Leica MZ16A stereomicroscope. Focus-stacked images were composed with Leica Application Suite version 2.5.0. Abbreviations used in the taxonomic section and figures: app, apical process; cd, cardines; cx, coxa; ev, external valve; gcx, gonocoxa; gl, gula; ib, internal branch; if, internal fossa; iv, internal valve; ll, lamellae linguales; ls, long setae on telopodite; mt, mentum; sap, subapical process; sg, seminal groove; sl, solenomere; sp, seminal apophysis; stp, stipes; op, operculum; pn, penis; prf, prefemoral process; prm, promentum; psm, postmentum; tcl, tarsal claw; tp, telopodite; vs, vulva sacs.

Cladistic analysis. A morphological phylogenetic analysis was performed using 41 characters and 15 terminal taxa (Tables 2-3). Members of all genera within Pseudonannolenidae were included. The ingroup is composed by species representing all genera recognized for the subfamily Physiostreptinae. The terminal *Physiostreptus ortonedae* Silvestri, 1903 was scored based on the descriptive notes by Mauriès (1987). The outgroup is composed of species representing all genera of the subfamilies Pseudonannoleninae and Cambalomminae. A second analysis was carried out without the terminal *Typhlonannolene adaptus* Chamberlin, 1923 (Pseudonannoleninae) due to the number of missing data caused by the absence of males recognized for the species (ca. 70% of missing data). Members of the families Choctellidae: *Choctella hubrichti* Hoffman, 1965, Cambalidae: *Cambala annulata* (Say, 1821), Cambalopsidae: *Chonecambala crassicauda* Mauriès and Enghoff, 1990, and Iulomorphidae: *Amastigogonus fossuliger* Verhoeff, 1944 were also included as outgroups. The terminal *A. fossuliger* was used to root the trees based on putative morphological differences concerning Pseudonannolenidae.

The character matrix was constructed using the program ASADO ver. 1.89 (Nixon 1999-2004). All characters were treated as non-additive, and contingent construction was employed in some cases (Strong & Lipscomb 1999; Sereno 2007). The searches for the most parsimonious cladograms were carried out heuristically in TNT ver. 1.5 (Goloboff

& Catalano 2016). The searches of the trees were conducted under implied weights of the characters (Goloboff 1993; Goloboff et al. 2017) and with different k values (1-10). The analysis was conducted following the Traditional search, with 2000 replications and 200 trees held per replicate. Alternative reconstructions for ambiguous characters were optimized under AccTran and DelTran (Agnarsson & Miller 2008) (Suppl. Mat. 1).

Branch support was calculated through Goodman-Bremer support metric (Goodman et al. 1982; Bremer 1988; Bremer 1994; Grant & Kluge 2008) and relative Bremer support (Bremer 1994; Goloboff & Farris 2001). The list of the characters is presented in table 2.

Results

Taxonomy

Order Spirostreptida Brandt, 1833

Suborder Cambalidea Cook, 1895

Family **Pseudonannolenidae** Silvestri, 1895

Pseudonannolenidae Silvestri, 1895a: 774; Silvestri, 1895b: 7; 1896: 166; 1898: 651; Cook, 1895: 6; Pocock, 1909: 105; Carl, 1914: 855; Attems, 1926: 206; 1928: 310; Verhoeff, 1931: 1738; 1944: 28; Schubart, 1949: 241; Jeekel, 1971: 113; 1985: 101; 2004: 82; Mauriès, 1977: 246; 1983: 250; 1987: 169-198; Hoffman, 1980: 91; Hoffman & Florez, 1995: 116; Shelley, 2002: 196; Iniesta & Ferreira, 2014: 363; Enghoff et al., 2015: 435.

Physiostreptidae Silvestri, 1903: 14. Hoffman, 1980: 91; Mauriès, 1983: 250; Hoffman & Florez, 1995: 116 (syn. Pseudonannolenidae)

Epinannolenidae Chamberlin, 1922: 2; Hoffman, 1980: 91 (syn. Pseudonannolenidae); Jeekel, 1971: 109; 2004: 82.

Phallorthidae Chamberlin, 1952: 19-20; Jeekel, 1971: 112; Hoffman & Florez, 1995: 116 (transf. from Spirostreptidae and syn. Pseudonannolenidae); Jeekel, 2004: 82; Shelley, 2002: 196.

Diagnosis. Ozopores starting on fifth body ring (Fig. 2A). Midbody legs without modifications. First leg-pair of males flattened, elongated (Fig. 3A-B); prefemoral process present; femur, postfemur, tibia and tarsus without modifications; tarsal claw present (Fig. 3A). Vulvae glabrous (Figs 3E-F, 13D). Posterior gonopods reduced to tiny vestige. Anterior gonopods composed of a stout gonocoxa and an elongated telopodite (Figs 4, 12); seminal groove emerging from a large mesal cavity and running mesally on the gonocoxa (Figs 4C, 5B). Flagellum absent.

Distribution. Central and South America, West Indies.

Key to the genera of Pseudonannolenidae (except *Typhlonannolene*, males unknown)

1. Promentum absent (Fig. 2C-D); seminal groove terminating subapically on solenomere (Figs 4-5) 2
- Promentum present (Fig. 11C-D); seminal groove terminating apically on solenomere (Fig. 12C-F) 4
2. Gonopods with a small internal branch (Fig. 12A-B) *Phallorthus* Chamberlin, 1952
- Gonopods without an internal branch 3
3. Telopodite with apical and subapical processes (Figs 4-5) *Holopodostreptus* Carl, 1913
- Telopodite without processes (Mauriès 1987: figs 46-47) *Physiostreptus* Silvestri, 1903
4. Promentum fused to mentum (Fig. 11E-F) *Cambalomma* Loomis, 1941
- Promentum separated from mentum 5
5. Promentum with a longitudinal suture (Fig. 11D) *Pseudonannolene* Silvestri, 1895
- Promentum without a longitudinal suture (Fig. 11C) *Epinannolene* Brölemann, 1903

Subfamily **Pseudonannoleninae** Silvestri, 1895

Diagnosis. Differs from all other subfamilies by having a promentum separated from mentum (Fig. 11C-D). Lamellae linguales largely separated by the promentum. 3 + 3 supralabral setae. First leg-pair of males with a well-developed prefemoral process. Gonopods with two well-developed distal branches (Fig. 12E-F): internal branch (presumably a coxosternal branch) and external branch (= telopodite). Gonocoxa with rows of basiconic setae on the mesal region. Internal branch differing from *Phallorthus* (Physiostreptinae) by being longer and located parallel with or surrounding the telopodite (Fig. 12E-F). Telopodite glabrous. Solenomere usually with seminal apophysis visible, as observed in Cambalomminae, but with a large squamous region.

Distribution. Known from the south of the South American continent (Argentina) north to Central America and the West Indies (Bermuda) (Fig. 1).

Composition. *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 (ca. 50 species); *Epinannolene* Brölemann, 1903 (ca. 40 species); *Typhlonannolene* Chamberlin, 1923 (*T. adaptus* Chamberlin, 1923).

Subfamily **Cambalomminae** Mauriès, 1977

Diagnosis. The subfamily can be distinguished from Physiostreptinae by the presence of promentum and from Pseudonannoleninae by promentum being fused to mentum

(Loomis 1941: fig. 2). Lamellae linguales partially separated by the promentum. 2 + 2 supralabral setae. Gonocoxa with rows of basiconic setae on the mesal region, as in *Pseudonannolene* and *Epinannolene* (Pseudonannoleninae). Telopodite with a row of long setae on posterior side, also observed in *Phallorthus*. Solenomere with a long seminal apophysis and a reduced squamous region (Fig. 12C-D).

Distribution. Known only from Jérémie, Grand'Anse, Haiti (Fig. 1).

Composition. *Cambalomma* Loomis, 1941, monotypic (*C. laevis* Loomis, 1941).

Subfamily **Physiostreptinae** Silvestri, 1903

Diagnosis. The subfamily can be distinguished from Pseudonannoleninae and Cambalomminae by lacking promentum, and lamellae linguales in contact for their entire length (Fig. 2C-D). 2 + 2 supralabral setae. Gonopod with stout and large gonocoxa. Telopodite long and stout (Figs 4-5, 12A-B). Solenomere large and rounded, differing from *Pseudonannolene* and *Epinannolene* (Pseudonannoleninae) and *Cambalomma* (Cambalomminae) by seminal apophysis not visible (Figs 4-5, 12A-B) and seminal groove terminating subapically on solenomere (Figs 4C-D, 5B).

Distribution. Known only from the northern region of South America (Colombia and Ecuador) (Fig. 1).

Composition. *Physiostreptus* Silvestri, 1903 (*P. ortonadae* Silvestri, 1903); *Holopodostreptus* Carl, 1913 (*H. braueri* Carl, 1913); *Phallorthus* Chamberlin, 1952 (*P. colombianus* Chamberlin, 1952; *P. lorenzonus* (Chamberlin, 1923); *P. mauriesi* Hoffman & Florez, 1995).

Genus **Holopodostreptus** Carl, 1913

Holopodostreptus Carl, 1913: 213. Type species: *Holopodostreptus braueri* Carl, 1913, by monotypy.

Diagnosis. Males of *Holopodostreptus* resemble those of *Physiostreptus* by having a short and glabrous prefemoral process on the first leg-pair in males (Fig. 3A-B); gonopod with a rounded gonocoxa and without basiconic setae (Fig. 4); telopodite curved mesad, setose and without internal branch. *Holopodostreptus* differs by presence of apical and

subapical processes on telopodite and solenomere prolonged distally as a spiniform sleeve (Figs 4-5).

Description. See descriptive notes for *H. braueri*.

Holopodostreptus braueri Carl, 1913
(Figs 1-5, 10)

Holopodostreptus braueri Carl, 1913: 213, figs 1-4. Male holotype and female paratype from Santa Inés, Pichincha, Ecuador, deposited in ZMB, not examined.

Notes. The original description and figures made by Carl (1913) are highly detailed, thus the examination of type material is unnecessary. In addition, males of *H. braueri* are easily identified due to a distinct gonopod.

Diagnosis. Same for the genus.

Material examined. *ECUADOR*: Pastaza, Apayacu River [2°02'54.8"S; 77°36'09.7"W]; 22.iii.2011; A. Chagas Jr., A. Giupponi, A. Kury & M. Veja leg.; 1♂ 1♀ (MNRJ); Morona-Santiago, Macas [2°18'44.9"S; 78°07'35.8"W], Ecological Park Indio Alex; 24.iii.2012; A. Chagas Jr., A. Giupponi & A. Kury leg.; 1♂ 1♀ 1 immature (MNRJ).

Descriptive notes. Based on examined specimens, to supplement original description and illustrate morphological features.

SIZE. 67-69 body rings. Males: Body length 49-52 mm. Maximum midbody diameter 2.5–3 mm. Females: Body length 63 mm. Maximum midbody diameter 3.2 mm.

COLOUR. Based on preserved specimens in 70% ethanol. Body colour brownish; prozonites darker than metazonites; metazonites with a medial brown band and a posterior lighter one; antennae and legs brownish (Fig. 2A-B).

MANDIBLES. Mandibular stipes with margin narrow. External teeth long, with one lobe; internal teeth with 4-5 lobes decreasing in size from posterior to anterior; 8-10 pectinate lamellae. Molar plate with a distal transversal groove.

GNATHOCHILARIUM (Fig. 2C-D). Mentum pentagonal. Promentum absent. Lamellae linguales with scattered proximal setae; 1+1 subapical and 2+2 apical setae, close to central pads. Stipes slightly S-shaped, with 5-7 distal setae; stipital spurs absent. Males with gula more convex than the females.

BODY RINGS. Anterior sternites subrectangular; slightly curved medially. Posterior sternites elliptical. Metazonite with 12-16 longitudinal striae below ozopore. Epiproct with a rounded tip (Fig. 2B); without projections. Paraproct with 2+2 small setae on distal margin. Hypoproct subrectangular.

LEGS. As long as half body diameter. Femur as long as tarsus. Long setae scattered on ventral surface of each podomere. First leg-pair of males with subtriangular coxae (**cx**; Fig. 3A), with the base arched; **cx** with scattered setae, mainly on the distal region; prefemur square; prefemoral process short, glabrous (**prf**; Fig. 3A-B); ventral surface of each podomere densely setose. Second leg-pair of males with large and rounded coxae (Fig. 3C); penis (**pn**) located at proximal region (Fig. 3C), rounded, with short setae surrounding the gonopore; prefemur compressed dorsoventrally; ventral surface of each podomere densely setose.

GONOPODS (Figs 4-5). Gonocoxa (**gcx**) as long as telopodite or a little shorter; antero-posteriorly slightly flattened; glabrous. Internal surface with an oval-shaped fossa (**if**) (Figs 4E, 5C). Seminal groove (**sg**) curved; arising medially on **if** and terminating subapically on the **sl** (Figs 4C-D, 5B). Telopodite (**tp**) slightly separated from the **gcx** by a shallow furrow. **Tp** long; stout but not as wide as **gcx**; curved mesad. Anterior portion of **tp** densely setose. Secondary branch of telopodite composed by a triangular subapical process (**sap**) with short dentiform projections (Figs 4B-D, 5A-B) and a slender and glabrous apical process (**app**) not exceeding apex of telopodite (Figs 4A-B, 5A-B). Solenomere (**sl**) prolonged laterally as a spiniform sleeve (Fig. 4B). The squamous surface is restricted to the apical portion on the **sl**.

VULVAE (Fig. 3E-F). Vulvae embedded behind second leg-pair (Fig. 3D). Vulva sacs (**vs**) relatively large; in basal portion of coxae. Bursa subrectangular; glabrous. Internal valve (**iv**) subrectangular; connected with opposite internal valve along entire mesal margin. Operculum (**op**) narrow; situated laterally. External valve (**ev**) wide; subrectangular; connected with opposite external valve by proximal peduncle.

Distribution. Known only from Ecuador (Figs 1, 10).

Phylogenetic results

The character selection was mainly focused on the phylogenetic position of the genus *Holopodostreptus*, but characters illuminating for the relationships of other genera within Pseudonannolenidae were also included. A list of unambiguous synapomorphies

supporting the family and the subfamilies is presented based on our preferred topology (table 4).

Based on our matrix without the terminal *Typhlonannolene adaptus*, all k values resulted in a single most parsimonious tree. For the discussion to follow we selected the tree based on $k = 6$ (Figs 6-7), with length = 67 steps, total fit = 35.86, CI = 0.66 and RI = 0.81. In the analysis, the phylogenetic placement of *Holopodostreptus* as sister-group of *Physiostreptus* was corroborated (table 5), supported by one synapomorphy (absence of setae on the prefemoral process in the first leg-pair of males; char. 18 [0]) and one homoplastic transformation (narrow telopodite; char. 30 [1]) shared with the clade *Epinannolene* + *Pseudonannolene*. Physiostreptinae was recovered as monophyletic (*Phallorthus* + (*Physiostreptus* + *Holopodostreptus*)) supported by two homoplastic transformations: promentum absent (char. 4 [0]) shared with *Chonecambala crassicauda*, and lateral lobe of collum densely striated (char. 8 [1]), shared with *Pseudonannolene*. Pseudonannolenidae was recovered as monophyletic and presenting three unambiguous synapomorphies only in males: subtriangular coxae in the first leg-pair (char. 12 [1]) reversed to semicircular shape in *Epinannolene*; presence of basiconic setae (char. 26 [1]); presence of a mesal cavity (char. 28 [1]) in the gonopods. Including *Typhlonannolene adaptus* in the analysis, a single most parsimonious tree was recovered with *T. adaptus* closely related to species of *Epinannolene* (Pseudonannoleninae).

Discussion

Although the focus of this study was on the position of the genus *Holopodostreptus*, the relationships suggested by our results elucidate some important points for Pseudonannolenidae. The basal split in the family was found to be between Physiostreptinae, and the clade composed by Cambalomminae + Pseudonannoleninae. The subfamilies Physiostreptinae and Pseudonannoleninae were recovered as monophyletic, corroborating previous taxonomic studies (Hoffman 1980; Mauriès 1987; Hoffman & Florez 1995). The monotypic subfamily Cambalomminae, characterized mainly by a promentum fused to mentum (Loomis 1941: fig. 2), was recovered as adelphotaxon of Pseudonannoleninae. This topology is robust according to different k values.

The genus *Typhlonannolene* Chamberlin, 1923, known only in female specimens, clearly belongs to Pseudonannoleninae. Based on examined type-material of the type species, *T. adaptus*, the somatic and female sexual characters agree with those of the

genus *Epinannolene* (Fig. 13). Nevertheless, the study of males is still required to warrant formal synonymization under *Epinannolene*.

Corroborating Mauriés (1987), the genus *Holopodostreptus* shows up as sister of *Physiostreptus*. According to the most parsimonious hypothesis, the clade *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* is supported only by sexual features of males. The clade is related to *Phallorthus* mainly by the loss of the promentum on the gnathochilarium, which has been suggested as an important character for the internal classification of Pseudonannolenidae (Hoffman 1980; Hoffman & Florez 1995).

Compared to remaining genera of the family, there is no internal branch on the telopodite in the members of the clade *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* (Fig. 8). Based on the descriptive note made by Mauriés (1987), the telopodite of *Physiostreptus ortoneda* is an axial branch with the ectal side densely setose and a squamous region located at apex (Mauriés 1987: figs. 46-47). This morphology is similar to that observed in *H. braueri*. On the other hand, the internal branch is present in *Phallorthus* as a reduced branch at the basis of the telopodite (Fig. 12A-B). In *Cambalomma* the internal branch is closely adjacent to the gonocoxa (Loomis 1941: figs 4-5). In Pseudonannoleninae the internal branch is well-developed and separate from the gonocoxa. In the genus *Epinannolene* the branch is located parallel to the telopodite and in *Pseudonannolene* the branch is narrow and surrounds the telopodite. Based on our results, two alternative reconstructions were recovered for the presence of the internal branch (char. #35): i) AccTran, a single origin in Pseudonannolenidae was recovered, and a reversion for the clade *Holopodostreptus* + *Physiostreptus*; and ii) DelTran, independent origins for *Phallorthus* and for the clade Cambalomminae + Pseudonannoleninae were recovered (Fig. 8).

In the genera *Phallorthus* and *Cambalomma*, a row of long setae was observed on the posterior side of the telopodite (Fig. 12A-D). Hoffman & Florez (1995: figs 8-9) illustrated this row of setae emerging from the mesal region up to a distal fringe of plumose laciniae in *Phallorthus mauriesi* Hoffman & Florez, 1995. It is plausible to suppose a single origin for this row of setae and the scattered setae on the telopodite of *Holopodostreptus* and *Physiostreptus*. In fact, our results suggest an independent origin of the row of setae in *Phallorthus* and *Cambalomma* (Fig. 9). The presence of seminal apophysis was recovered as a synapomorphy for the clade Cambalomminae + Pseudonannoleninae (Fig. 9), since it was observed only for the members of these

subfamilies (Fig. 12C-F). The seminal apophysis is not visible for the genera of Physiostreptinae (Figs 4-5, 12A-B).

H. braueri possess a secondary branch (unique autapomorphy for the genus), with subapical and apical processes, on the telopodite (Figs 4-5). The subapical process is a short structure composed by several dentiform projections, located in the mesal region and placed just below the solenomere (Fig. 4). Carl (1913) characterized this subapical process as a hook closely adjacent to the telopodite (= *hinterer Haken des Telopodite*). The apical process is acuminate and lies parallel to the telopodite.

The phylogenetic relationship of *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* allows the first insight into its biogeography. Based on the present records of Physiostreptinae, the subfamily is apparently restricted to northwestern South America. The genera *Holopodostreptus* and *Physiostreptus* are distributed only in Ecuador and *Phallorthis* in Colombia (Pacific and Boreal Brazilian dominion from the Brazilian subregion) (Figs 1, 10). Cambalomminae are restricted to Haiti (Antillean subregion) and Pseudonannoleninae are distributed along the entire Central and South America (South American transition zone, Chacoan subregion and Brazilian subregion) (Figs 1, 10). The genus *Choctella* Chamberlin, 1918, recovered close to Pseudonannolenidae in our analysis, is restricted to the Southeast region of the USA (Alabama and Tennessee) (Chamberlin 1918; Hoffman 1965; Jeekel 2004). The remaining families of the suborder Cambalidea (Cambalidae, Cambalopsidae and Iulomorphidae) present a typically Gondwanan distribution, with some disjunct occurrences from the Hawaiian archipelago, USA, Mexico, Iran and SE Asia (Jeekel 1985, 2004; Enghoff et al. 2015; Mesibov 2019).

Internal relationships in the suborder Cambalidea remain poorly known (Hoffman 1980; Enghoff et al. 2015). This work presents important results concerning the phylogenetic placement of *Holopodostreptus* and insights into the phylogeny of Pseudonannolenidae. Possibly, further works might provide new understandings about the phylogenetic relationships and evolutionary changes in the suborder.

Acknowledgment

This work was supported by the São Paulo Research Foundation (FAPESP) grant to LFMI (n° 2016/24248-0) and by the Research Internships Abroad (BEPE/ FAPESP, n° 2018/25864-1). RSB was supported by grant 2018/00103-8 (FAPESP), and ADB by the grant CNPq (303028/2014-9). We are most grateful to all curators and curatorial assistants for their hospitality during the visits

and for loaning the examined specimens. Special thanks to A. B. Kury (MNRJ), A. Chagas Jr. (UFMT) and A. Giupponi (FIOC) for providing to us the material of *Holopodostreptus braueri*, and to Ludson Ázara and Carla Barros (MNRJ) for all attention. Thanks to Ross Thomas for the English review. We appreciate the help of two reviewers to improve the manuscript. Thanks to the Willi Hennig Society for allowing the use of the software TNT. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES - Finance Code 001).

References

- Agnarsson I. & Miller J.A. (2008) Is ACCTRAN better than DELTRAN?. *Cladistics*, 24: 1032-1038.
- Attems, C. (1926) Myriopoda. In: Ktikenthal & Krumbach (ed.) *Handb. ZooL*, 4:1 - 402.
- Attems, C. (1928) The Myriopoda of South Africa. *Ann. S. Air. Mus.*, 26: 1 - 431.
- Bremer, K. (1988) The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution*, 42: 795–803.
- Bremer, K. (1994) Branch Support and tree stability. *Cladistics*, 10: 295–304.
- Carl, J. (1913) Diplopodenstudien II. Eine neue Physiostreptiden-Gattung. *Zoologischer Anzeiger*, 42 (5): 212-216.
- Carl, J. (1914) Die Diplopoden von Columbien nebst Beitragen zur Morphologic der Stemmatoiuuliden. *Mem. Soc. neuchat. Sci. nat.*, 5: 821 - 993.
- Chamberlin, R.V. (1918) Myriapods from Nashville, Tennessee. *Psyche*, 25: 23 - 30.
- Chamberlin, R.V. (1922) Notes on West Indian millipeds. *Proc. U.S. natn Mus.*, 61 (10): 1 -19.
- Chamberlin, R.V. (1952) Further records and descriptions of American millipeds. *Gt. Basin Nat.*, I 12: 13 - 34.
- Cook, O.F. (1895) Introductory note on the families of diplopoda. In: Cook, O.F. & G.N. Collins, *The Craspedosomatidae of North America*. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 9:1 - 100.
- Enghoff, H., Golovatch, S.I., Short, M., Stoev, P. & Wesener, T. (2015) Diplopoda – taxonomic overview. In: A. Minelli (Ed), *Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda*. Brill, Boston, pp. 363 – 454.
- Goloboff, P.A. & Catalano, S. (2016) TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. *Cladistics*, 32: 221-238.

- Goloboff, P.A. & Farris, J.S. (2001) Methods for quick consensus estimation. *Cladistics*, 17: 26-34.
- Goloboff, P.A. (1993) Estimating character weights during tree search. *Cladistics*, 9: 83–91.
- Goloboff, P.A., Torres, A., & Arias, J.S. (2017) Weighted parsimony outperforms other methods of phylogenetic inference under models appropriate for morphology. *Cladistics*, 34: 407-437.
- Goodman, M., Olson, C.B., Beeber, J.E., Czelusniak, J. (1982) New perspectives in the molecular biological analysis of mammalian phylogeny. *Acta Zoologica Fennica*, 169: 19–35.
- Grant, T. & Kluge, A. G. (2008) Credit where credit is due: The Goodman–Bremer support metric. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49: 405-406.
- Hoffman, R.L. (1965) A second species of the diplopod genus *Choctella* (Spirostreptida: Choctellidae). *Proc. biol. Soc. Wash.*, 78:55 - 58.
- Hoffman, R.L. (1980) Classification of the Diplopoda. *Mus. Hist, nat.*, Geneve: 1 - 237.
- Hoffman, R.L. & Florez, E. (1995) The milliped genus *Phallorthus* revalidated: another facet of a taxonomic enigma (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). *Myriapodologica*, 3 (13): 115-126.
- Iniesta, L. F. M & Ferreira, R. L. (2014) New species of *Pseudonannolene* Silvestri, 1895 from Brazilian limestone caves with comments on the potential distribution of the genus in South America (Spirostreptida: Pseudonannolenidae). *Zootaxa*, 3846 (3): 361–397.
- Jeekel, C.A.W. (1971) *Nomenclator generum et familiarum Diplopodorum*. *Monogr. Ned. Ent. Ver.*, 5: i - xii, 1 - 412.
- Jeekel, C.A.W. (1985) The distribution of the Diplochaeta and the “lost” continent Pacifica (Diplopoda). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 55 (1): 100-112.
- Jeekel, C.A.W. (2004) A bibliographic catalogue of the "Cambaloidea" (Diplopoda, Spirostreptida). *Myriapod Memoranda*, 7: 43-109.
- Loomis, H.F. (1941) New genera and species of Millipeds from the Southern peninsula of Haiti. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 31: 188-195.
- Löwenberg-Neto, P. (2014) Neotropical region: a shapefile of Morrone’s (2014) biogeographical regionalisation. *Zootaxa*, 3802 (2): 300-300.
- Mauriès, J.-P. (1977) Le genre *Glyphiulus* Gervais, 1847, et sa place dans la classification des Cambalides, à propos de la description d'une nouvelle espèce du Viêt-Nam

- (Diplopoda, Iulida, Cambalidea). Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle, 3e série, Zoologie, 301 [431]: 243-250.
- Mauriès, J.-P. (1983) Cambalides nouveaux et peu connus d'Asie, d'Amérique et d'Océanie. I. Cambalidae et Cambalopsidae (Myriapoda, Diplopoda). – Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle, 4e série, Section A, Zoologie 5, (1): 247-276.
- Mauriès, J.-P. (1987) Cambalides nouveaux et peu connus d'Asie, d'Amérique et d'Océanie. II. Pseudonannolenidae.pdf. Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris, 9: 169–199.
- Mesibov, R. (2019) Cambaloid millipedes of Tasmania, Australia, with remarks on family-level classification and descriptions of two new genera and four new species (Diplopoda, Spirostreptida). Zookeys, 827: 1-17.
- Morrone, J.J. (2014) Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. Zootaxa, 3782 (2): 001-110.
- Nixon, K.C. (1999-2004) Winclada (BETA) ver. ASADO 1.89. Published by the author, Ithaca, New York, NY.
- Pocock, R.I. (1909) Chilopoda and Diplopoda. In: Godman, F. Ducane; Salvin, Osbert (eds.): Biologia centrali-americana, Contributions to the knowledge of the fauna and flora of Mexico and Central America: 1-217.
- Schubart, O. (1949) Os Diplopoda de algumas ilhas do litoral Paulista. Memórias do Instituto Butantan, 21: 203-254.
- Sereno, P.C. (2007) Logical Basis for Morphological Characters in Phylogenetics. Cladistics, 23: 565–587.
- Shelley, R.M. (2002) A revised, annotated, family-level classification of the Diplopoda. Arthropoda Selecta, 11 (3): 187-207.
- Shear, W. (2011) Class Diplopoda de Blainville in Gervais, 1844. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148: 159–164.
- Silvestri, F. (1895a) Chilopodi e Diplopodi raccolti dal Capitano G. Bove e dal Prof. L. Balzan nell'America Meridionale. Annali del Museo civico di storia naturale di Genova, 34: 764–783.
- Silvestri, F. (1895b) Viaggio del dottor Alfredo Borelli nella Repubblica Argentina e nel Paraguay. XIV. Chilopodi e Diplopodi. Bollettino del musei di zoologia e di anatomia comparata della Reale Università di Torino, 10 (203): 1-12.
- Silvestri, F. (1896) I Diplopodi, Parte I – Sistematica. Annali Mus. civ. Stor. nat. Genova, 36: 121-254.

- Silvestri, F. (1898) *Systema Diplopodum*. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Genova*, 38: 644-651.
- Silvestri, F. (1903) *Note Diplopodologiche*. *Bollettino del musei di zoologia e di anatomia comparata della Reale Università di Torino*, 18 (433): 1-21.
- Strong, E. E. & Lipscomb, D. (1999) Character coding and inapplicable data. *Cladistics*, 15: 363–371. doi:10.1111/j.1096-0031.1999.tb00272.x
- Verhoeff, K.W. (1931) 2. Buch: Diplopoda. 11. Lieferung. In: Bronn, H. G (ed.): *Klassen und Ordnungen des Tierreichs* 11, 1675-1834.
- Verhoeff, K.W. (1944) Zur Kenntnis der Cambaliden und Über einige neue australische Formen derselben. *Zool. Anz.*, 145: 27-45.
- Wesener, T.; Enghoff, H. & Wägele, J.W. (2008) Pachybolini - a tribe of giant Afrotropical millipedes: arguments for monophyly and the description of a new genus from Madagascar (Diplopoda: Spirobolida: Pachybolidae). *Invertebrate Systematics* 22 (1), 37-53.

Table 1. List of the material examined for the cladistic analysis. *Terminal scored based on the descriptive note made by Mauriès (1987).

	Repository
Ingroup taxa	
<i>Holopodostreptus braueri</i> Carl, 1913	MNRJ
* <i>Physiostreptus ortoneda</i> Silvestri, 1903	-
<i>Phallorthis colombianus</i> Chamberlin, 1952	FMNH
<i>Phallorthis lorenzonus</i> (Chamberlin, 1923)	MCZ
Outgroup taxa	
<i>Typhlonannolene adaptus</i> Chamberlin, 1923	MCZ; USNM
<i>Epinannolene paraensis</i> Mauriès, 1987	NHMD
<i>Epinannolene</i> sp.	ICN
<i>Pseudonannolene typica</i> Silvestri, 1895	MSNG
<i>Pseudonannolene maritima</i> Schubart, 1949	IBSP
<i>Pseudonannolene erikae</i> Iniesta & Ferreira, 2014	IBSP
<i>Cambalomma laevis</i> Loomis, 1941	MCZ; USNM
<i>Amastigogonus fossuliger</i> (Verhoeff, 1944)	NHMD
<i>Cambala annulata</i> (Say, 1821)	NHMD; USNM
<i>Chonecambala crassicauda</i> Mauriès & Enghoff, 1990	NHMD
<i>Choctella hubrichti</i> Hoffman, 1965	NHMD; USNM

Table 2. List of characters and character states used in the cladistic analysis of *Holopodostreptus*. Abbreviations: ci, consistency index; ri, retention index; F, fit.

# Character	Character state
Head.	
(1) <i>Supralabral setae: arrangement</i> (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – II + II; 1 – III + III.	
(2) <i>Baciliform setae on antennomeres 5-6: arrangement</i> (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Positioned in a row; 1 – Grouped.	
(3) <i>Ocellar patterns: arrangement</i> (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Elliptical (Fig. 2A); 1 – Triangular (Fig. 11A); 2 – A single row (Fig. 11B).	
(4) <i>Promentum: occurrence</i> (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Absent (Fig. 2C-D); 1 – Present (Fig. 11C-D).	
(5) <i>Promentum, longitudinal suture: occurrence</i> (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent (Fig. 11C); 1 – Present (Fig. 11D).	
(6) <i>Apex of promentum: shape</i> (ci = 33; ri = 67; F = 75): 0 – Concave (Fig. 11C-D); 1 – Convex (Fig. 2C-D).	
(7) <i>Stipital spurs in males: occurrence</i> (ci = 100; ri = 67; F = 75): 0 – Absent (Figs 2C, 11C-D); 1 – Present.	
Trunk.	
(8) <i>Lateral lobe of collum, striae: arrangement</i> (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – With few striae; 1 – Densely striated (Fig. 2A).	

- (9) *Anterior legs, setae on postfemur and tibia: shape* (ci = 50; ri = 0; F = 86): 0 – Without modifications; 1 – Spatulate.
- (10) *Ozopores: arrangement* (Wesener et al. 2008, char. #37) (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Starting from the 5° body ring (Fig. 2A); 1 – Starting from the 6° body ring.
- (11) *Telson: shape* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Not projecting over the anal valves (Fig. 2B); 1 – Projecting over the anal valves.

First leg-pair in males.

- (12) *Coxa: shape* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Semicircular; 1 – Subtriangular (Fig. 3A).
- (13) *Tarsal claw: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present (Fig. 3A).
- (14) *Prefemoral process: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present (Fig. 3A-B).
- (15) *Prefemoral process: length* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Reduced; 1 – Well developed.
- (16) *Prefemoral process: shape* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Subtriangular; 1 – Semicircular; 2 – Subcylindrical (= digitiform) (Fig. 3A-B).
- (17) *Prefemoral process, medial groove: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present (Fig. 3B).
- (18) *Prefemoral process, setae: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent (Fig. 3B); 1 – Present.
- (19) *Prefemoral process, setae: arrangement* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Scattered setae; 1 – Densely grouped.

Second leg-pair in males.

- (20) *Prefemur: shape* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Square; 1 – Flattened (Fig. 3C).
- (21) *Tarsus: length* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Short (smaller than prefemur) (Fig. 3C); 1 – Elongated (longer than prefemur).
- (22) *Gonopore: shape* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Semicircular (Fig. 3C); 1 – Elliptical.

Vulvae

- (23) *Vulvae: connection* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Not connected; 1 – Connected along the mesal portion.
- (24) *Vulvae: shape* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Oval; 1 – Square-shaped (Fig. 3E-F); 2 – Subtriangular.

Gonopods.

- (25) *Posterior gonopods (9th leg-pair): occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present.
- (26) *Gonocoxa, basiconic setae: occurrence* (ci = 33; ri = 60; F = 75): 0 – Absent (Figs 4-5); 1 – Present (Fig. 12).
- (27) *Gonocoxa, notch in the anterior view: occurrence* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Absent (Figs 4-5); 1 – Present.
- (28) *Gonocoxa, mesal cavity: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present (Figs 4E, 5C).
- (29) *Gonocoxa, mesal cavity, proximal setae: arrangement* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – In a row (Figs 4E, 5C); 1 – Over a globular projection.
- (30) *Telopodite: width* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Large (larger than ½ gonocoxa) (Fig. 12A-B); 1 – Narrow (Figs 4-5).

- (31) *Telopodite: length* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Elongated (longer than ½ gonocoxa) (Figs 4-5); 1 – Short (Fig. 12C-F).
- (32) *Telopodite, setae: arrangement* (ci = 33; ri = 67; F = 75): 0 – Smooth; 1 – Densely setose (Fig. 4B).
- (33) *Telopodite, a row of long setae on the posterior side: occurrence* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Absent; 1 – Present (Fig. 12A-D).
- (34) *Telopodite, secondary branch with apical and subapical processes: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent; 1 – Present (Figs 4-5).
- (35) *Internal branch: occurrence* (ci = 50; ri = 33; F = 86): 0 – Absent (Figs 4-5); 1 – Present (Fig. 12).
- (36) *Internal branch: length* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Short (smaller than ¼ telopodite) (Fig. 12A-D); 1 – Elongated (longer or close to ½ telopodite) (Fig. 12E-F).
- (37) *Solenomere: shape* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Thick (as thick as the telopodite) (Figs 4, 12A-B); 1 – Thin (thinner than telopodite) (Fig. 12E-F).
- (38) *Solenomere, seminal groove, termination: arrangement* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Terminating subapically (Fig. 4); 1 – Terminating apically (Fig. 12E-F).
- (39) *Solenomere, seminal apophysis: arrangement* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Not visible (Figs 4, 12A-B); 1 – Visible (Fig. 12C-F).
- (40) *Solenomere, apicomeral process: occurrence* (ci = 100; ri = 0; F = 100): 0 – Absent (Fig. 4); 1 – Present (Fig. 12E-F)
- (41) *Solenomere, ectal process: occurrence* (ci = 50; ri = 50; F = 86): 0 – Absent (Figs 4, 12A-D); 1 – Present.

Table 3. Character matrix scored for the cladistic analysis. Symbols used: unseen (?); inapplicable (-).

	Characters																																								
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4		
Terminals	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
<i>Amastigogonus fossuliger</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-	0	-	-	0	0	
<i>Cambala annulata</i>	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	?	?	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	-	0	-	-	0	0	
<i>Chonecambala crassicauda</i>	1	1	0	0	-	1	1	0	0	0	1	0	1	0	-	-	-	-	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	-	0	-	-	0	0	
<i>Choctella hubrichti</i>	1	?	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	?	1	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		
<i>Cambalomma laevis</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	?	1	1	0	1	?	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
<i>Physiostreptus ortonedae</i>	0	?	0	0	-	1	?	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	-	1	0	0	?	?	1	1	0	?	?	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0	0	
<i>Phallorthus colombianus</i>	0	1	0	0	-	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Phallorthus lorenzonis</i>	0	1	0	0	-	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Holopodostreptus braueri</i>	0	1	0	0	-	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	-	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-	0	0	0	0	
<i>Typhlonannolene adaptus</i>	0	1	0	1	0	0	?	0	0	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Epinannolene paraensis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
<i>Epinannolene sp.</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudonannolene typica</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
<i>Pseudonannolene maritima</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	
<i>Pseudonannolene erikae</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	

Table 4. List of characters recovered to support Pseudonannolenidae, Physiostreptinae and Pseudonannoleninae obtained from the cladistic analysis. Characters marked with a (*) are homoplastic synapomorphies. Only unambiguous changes are shown in this table.

Character	Pseudonannolenidae
12	Coxae of the first leg-pair in males: semicircular → subtriangular (reversed in <i>Epinannolene</i>)
28	Mesal cavity on the gonocoxae of the gonopod: absent → present
Physiostreptinae	
4*	Promentum: present → absent
8*	Lateral of the collum: with few striae → densely striated
Pseudonannoleninae	
15	Prefemoral process on the first leg-pair in males: reduced → well developed
21*	Tarsus of the first leg-pair in males: short (smaller than prefemur) → elongated
30*	Telopodite: large (larger than ½ gonocoxae) → narrow
36	Internal branch: short (smaller than ¼ telopodite) → elongated

Table 5. List of characters recovered to support the clade *Holopodostreptus* + *Physiostreptus* from the cladistic analysis. The character marked with a (*) is a homoplastic synapomorphies. Only unambiguous changes are shown in this table.

Character	<i>Holopodostreptus</i> + <i>Physiostreptus</i>
18	Prefemoral process on the first legpair in males, setae: present → absent
30*	Telopodite: large (larger than ½ gonocoxae) → narrow

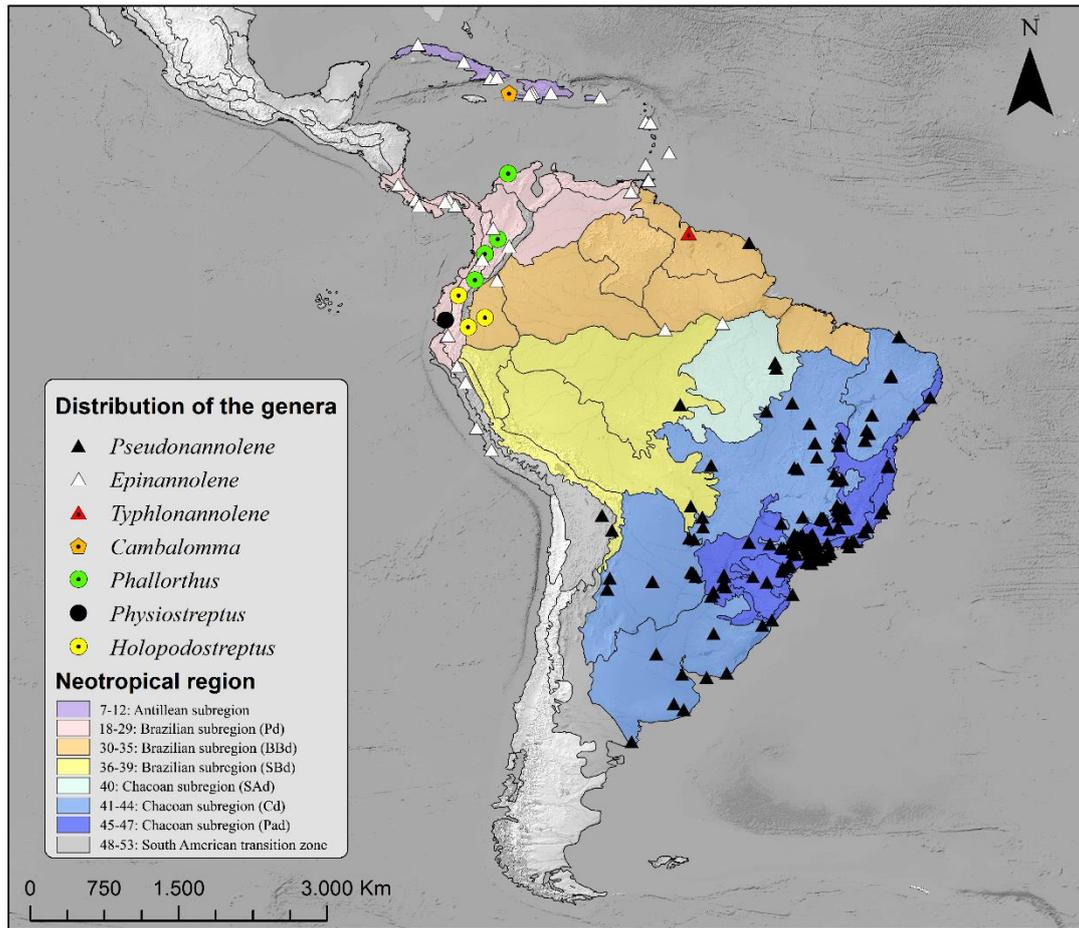


Figure 1. Distribution map of the genera of Pseudonannolenidae Silvestri 1895. The colours of the areas represent the biogeographical division of the Neotropical region (Morrone 2014; Löwenberg-Neto 2014). Abbreviations: Pd, Pacific dominion; BBd, Boreal Brazilian dominion; SBd, South Brazilian dominion; SAd, South-eastern Amazonian dominion; Cd, Chacoan dominion; PaD, Parana dominion. The numbers refer to the biogeographical provinces (cf. Morrone 2014).

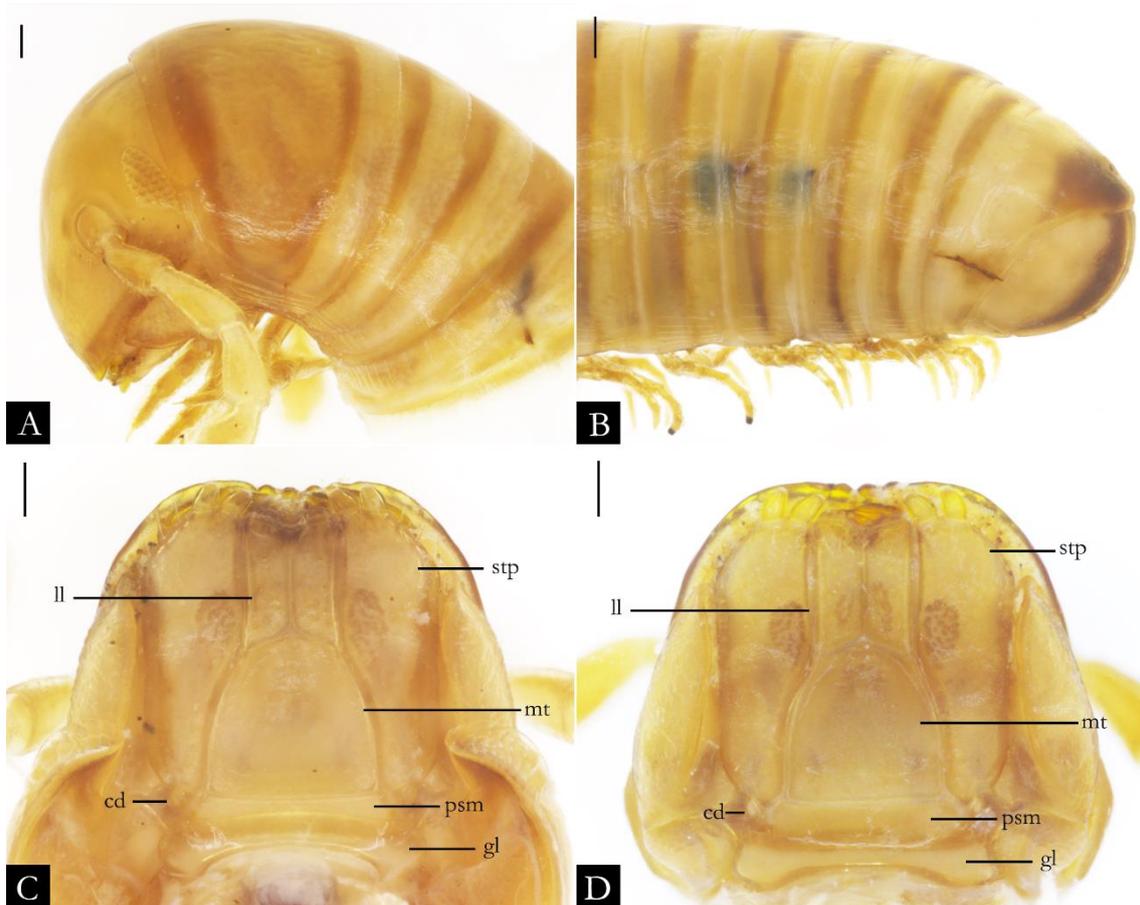


Figure 2. Examined material of *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). A) Anterior region; B) Posterior region; C) Male gnathochilarium; D) Female gnathochilarium. See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: 0.2 mm.

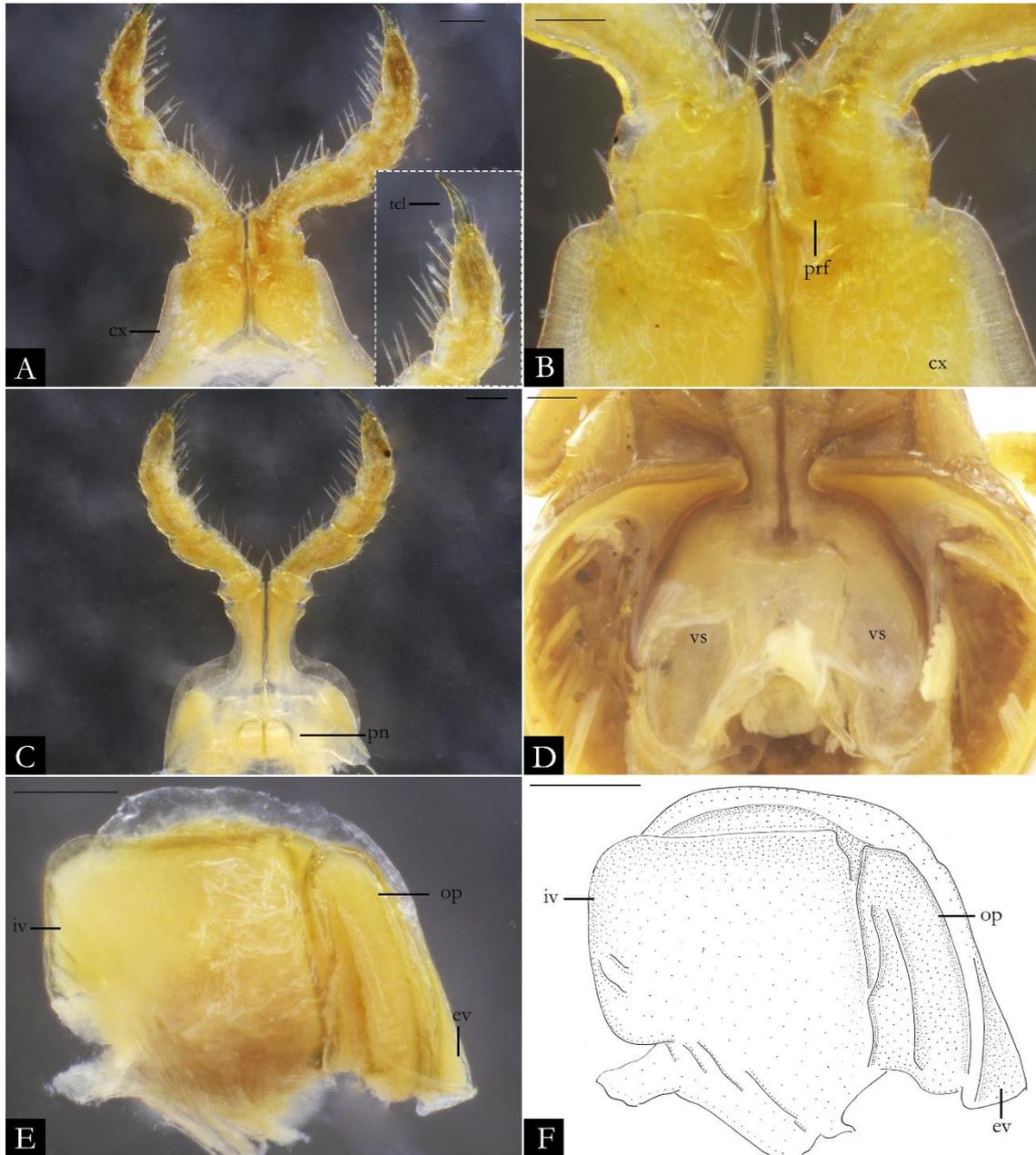


Figure 3. Examined material of *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). A) First leg-pair of male. Tibia and tarsus in detail; B) Prefemoral process on the first male leg-pair. C) Second leg-pair of male; D) Second leg-pair of female in posterior view; E) Right vulva in anterior view; F) Schematic drawing of the right vulva in anterior view. See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: A) 0.2 mm.; B) 0.5 mm.; C) 0.5 mm.; D) 0.25 mm.; E) 0.2 mm.; F) 0.2 mm.

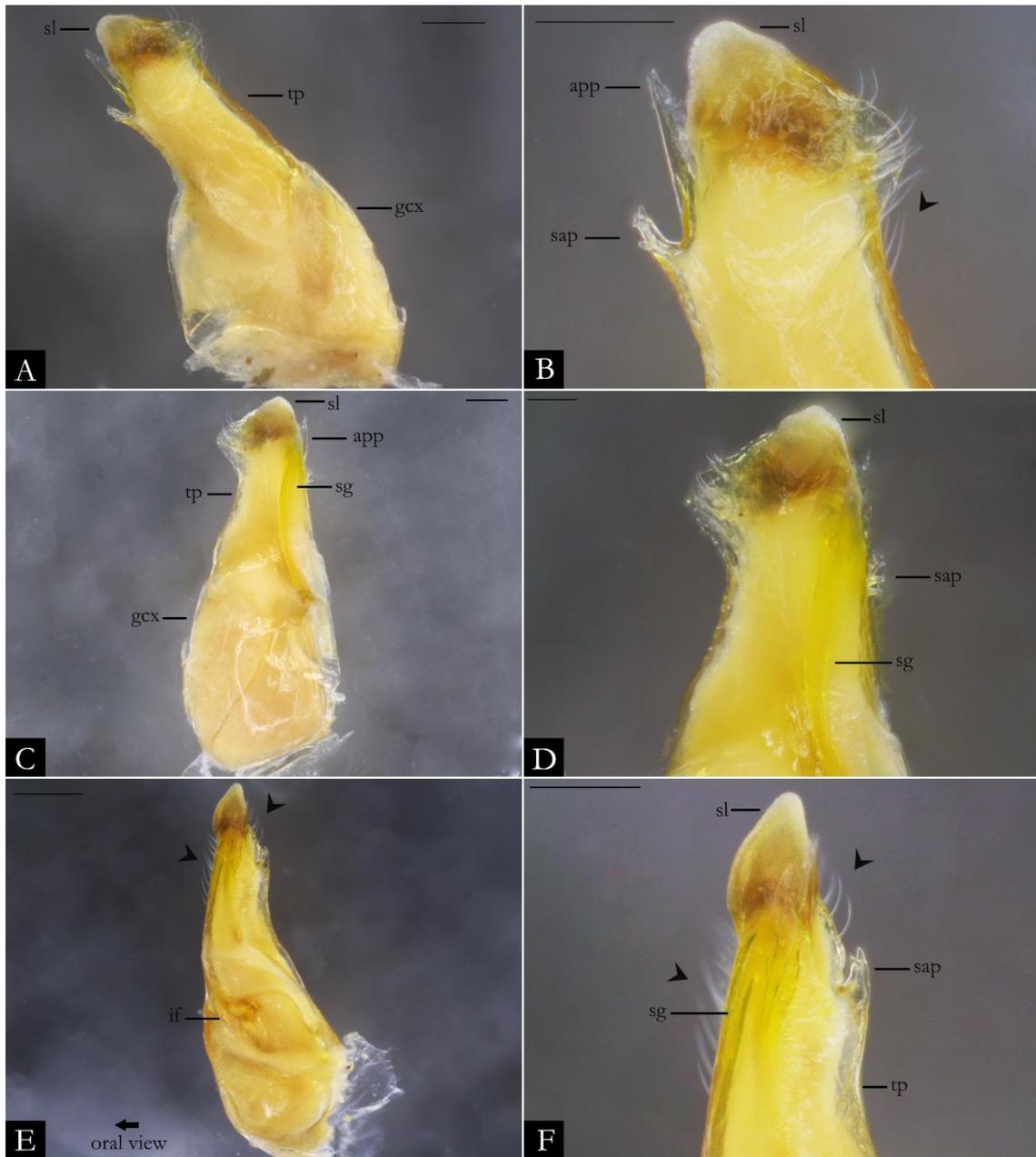


Figure 4. Gonopod of the examined material of *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). A) Posterior view; B) Detail of telopodite in posterior view; C) Anterior view; D) Detail of the telopodite in anterior view; E) Mesal view; F) Detail of the telopodite in mesal view. The arrows refer to the scattered setae on the telopodite. See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: A) 0.2 mm.; B) 0.2 mm.; C) 0.2 mm.; D) 0.1 mm.; E) 0.1 mm.; F) 0.2 mm.

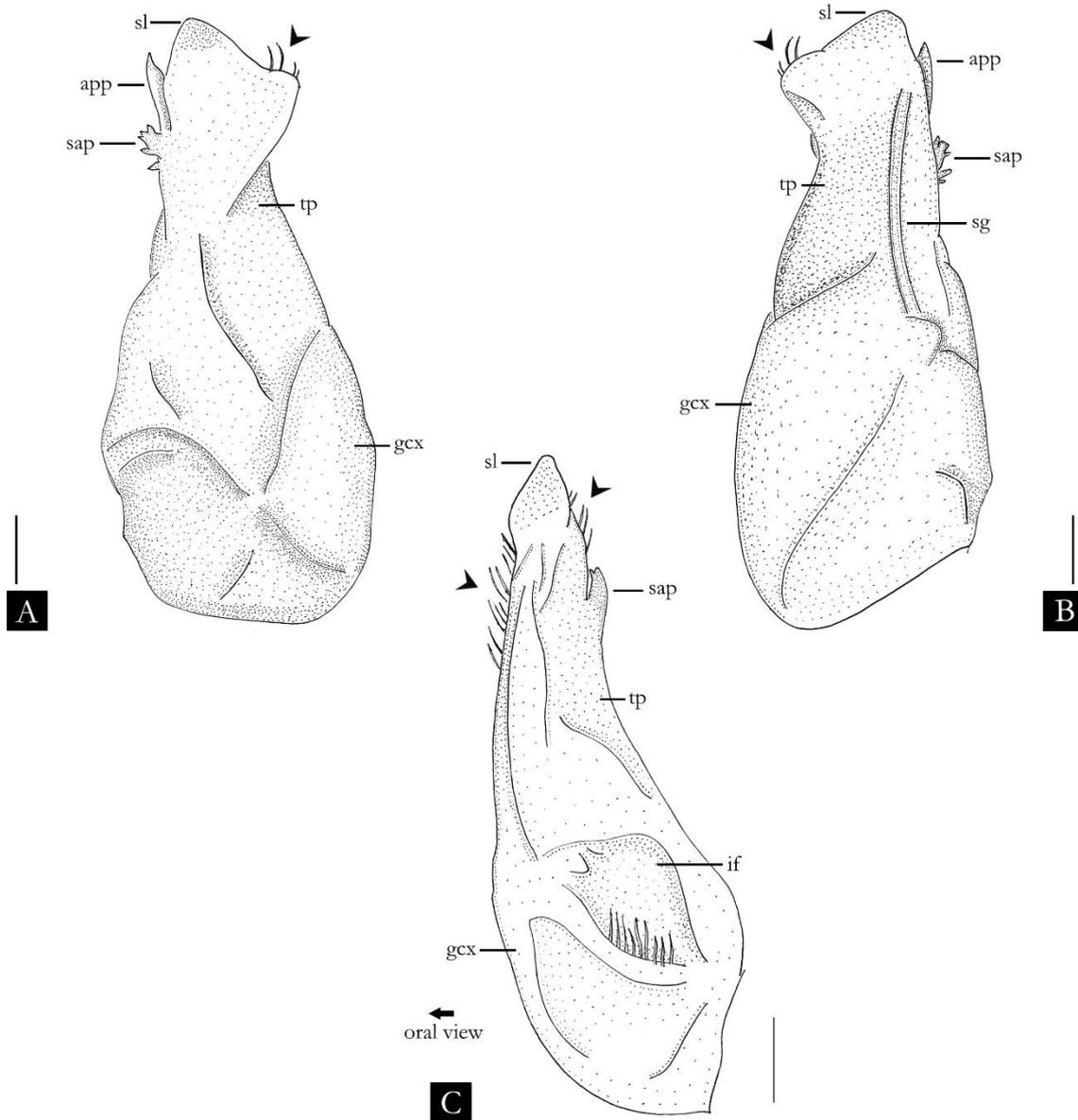


Figure 5. Schematic drawing of the gonopod of *Holopodostreptus braueri* (MNRJ). A) Posterior view; B) Anterior view; C) Mesal view. The arrows refer to the scattered setae on the telopodite. See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: A) 0.2 mm.; B) 0.2 mm.; C) 0.2 mm.

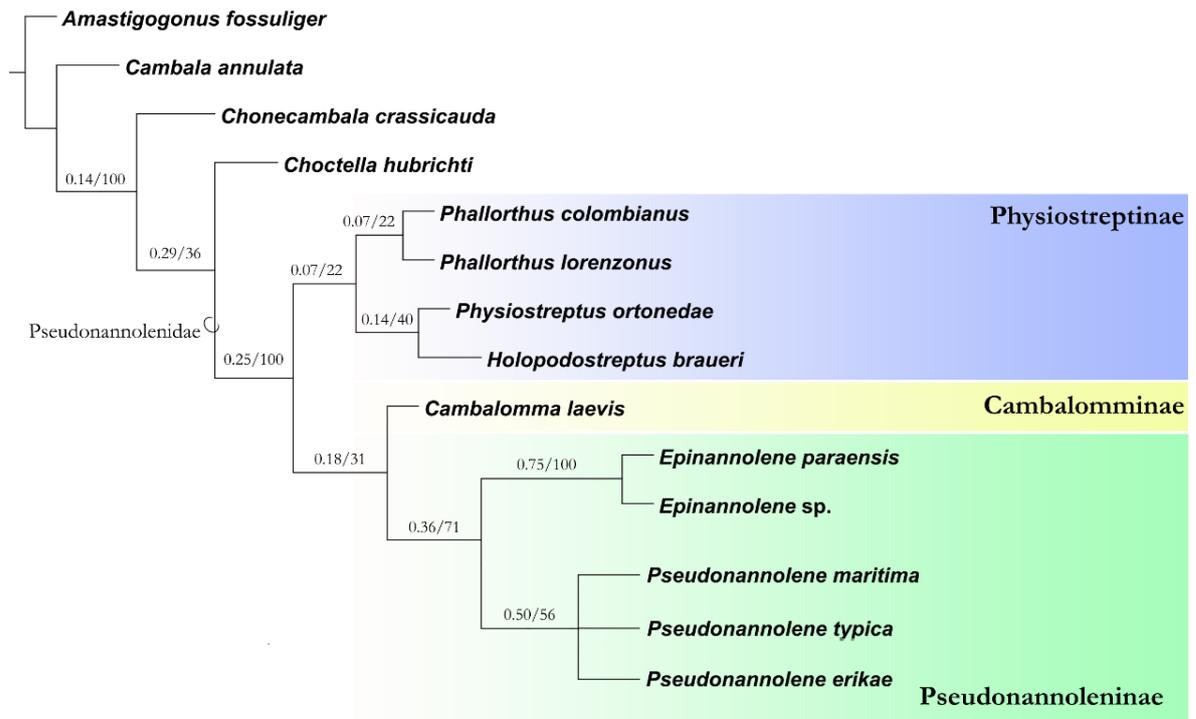


Figure 6. Most parsimonious tree obtained with implied weighting of the characters ($k = 6$). Length = 67 steps; total fit = 35.86; consistency index = 0.66; retention index = 0.81. The values above the branches refer to the Goodman-Bremer support metric and relative Bremer support, respectively.

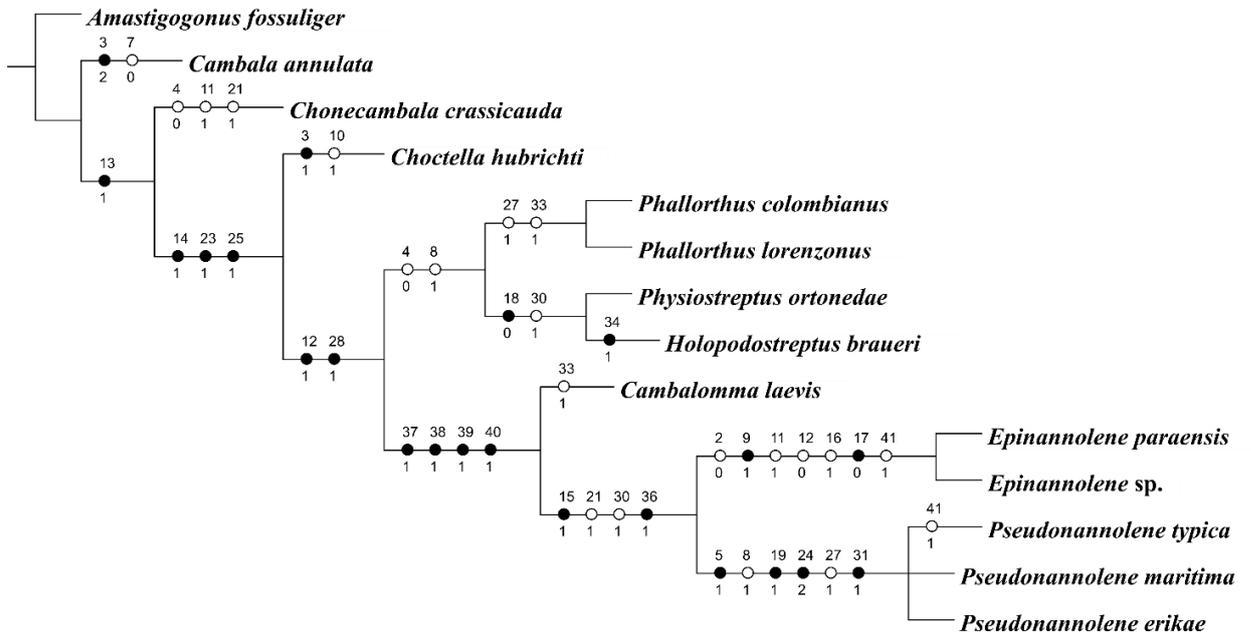


Figure 7. Most parsimonious tree obtained with implied weighting of the characters ($k = 6$). Length = 67 steps; total fit = 35.86; consistency index = 0.66; retention index = 0.81. Black circles correspond to unique transformations, and white circles correspond to homoplastic transformations. Only unambiguous changes are shown in this topology.

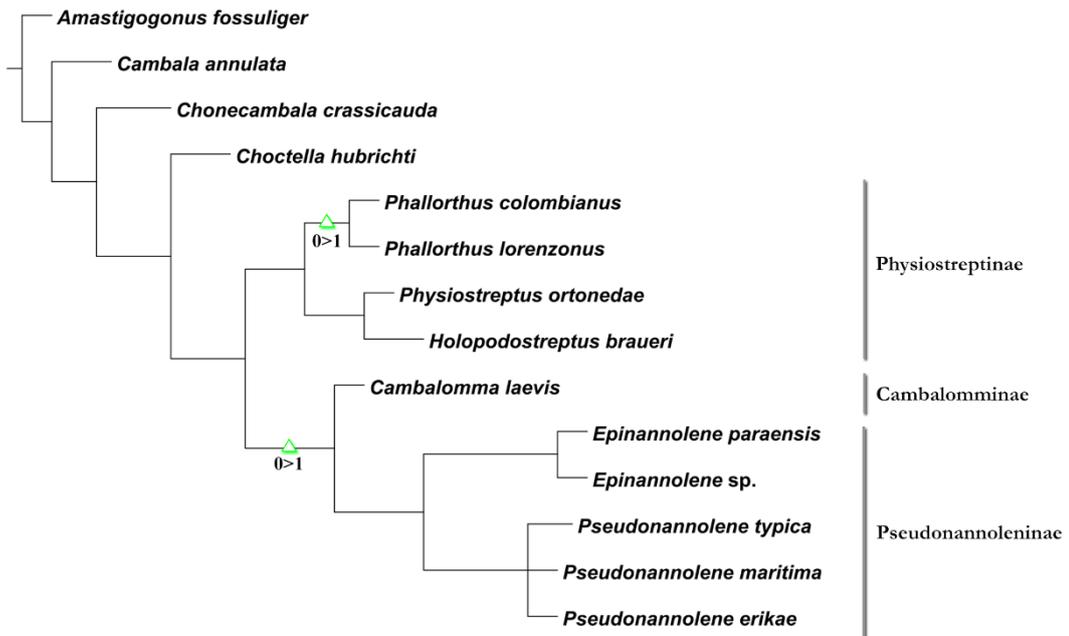
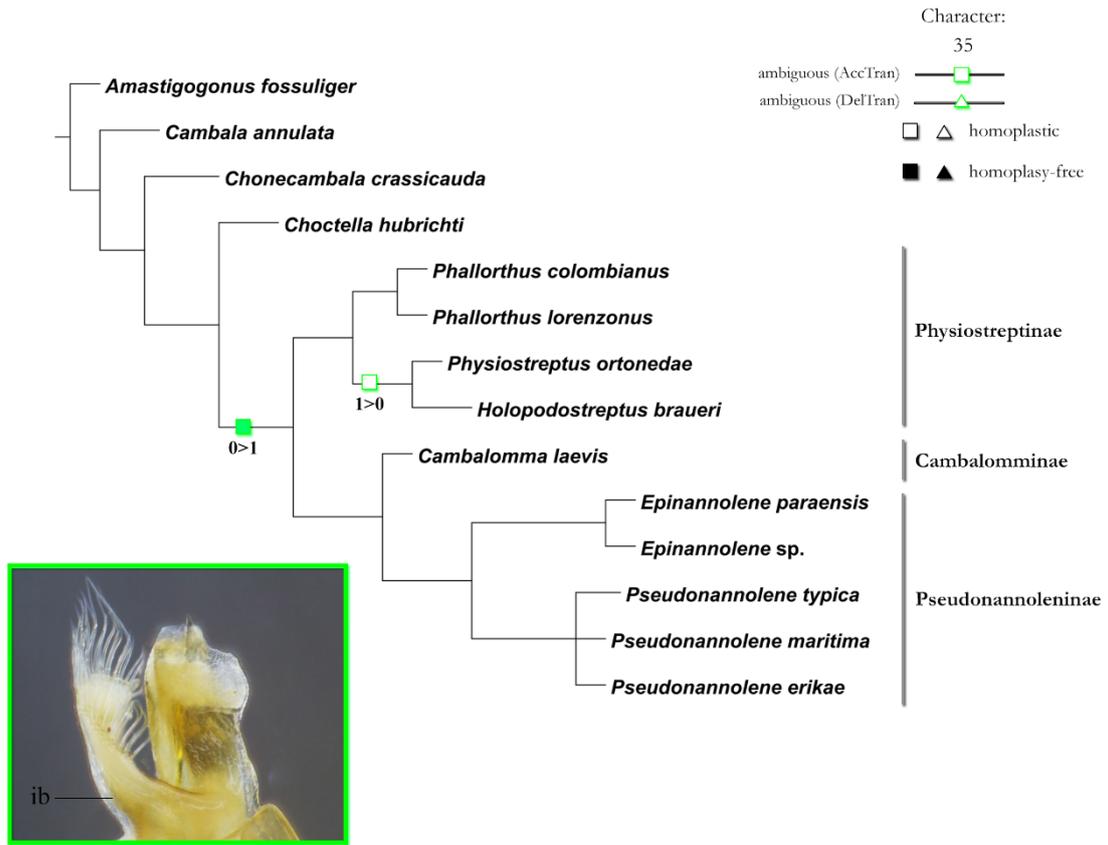


Figure 8: Maximum parsimony optimizations of character states changes of the character 35 superimposed on the tree obtained under implied weighting ($k = 6$). Alternative optimizations were made by AccTran and DelTran. Green square: telopodite of *Pseudonannolene typica* (MSNG). Characters numbered as in the text. See the abbreviations in the material and methods section.

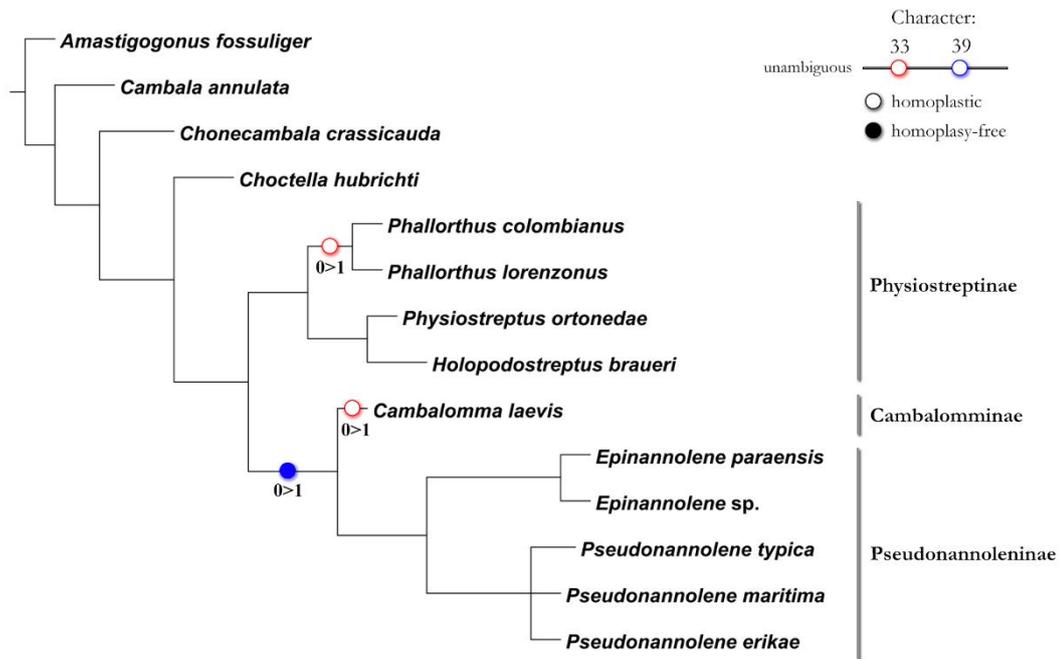


Figure 9. Maximum parsimony optimizations of character states changes of the characters 33 and 39 superimposed on the tree obtained under implied weighting ($k = 6$). Red square: telopodite of *Phallorthus colombianus* (FMNH); blue square: telopodite of *Pseudonannolene maritima* (IBSP). Characters numbered as in the text. See the abbreviations in the material and methods section.

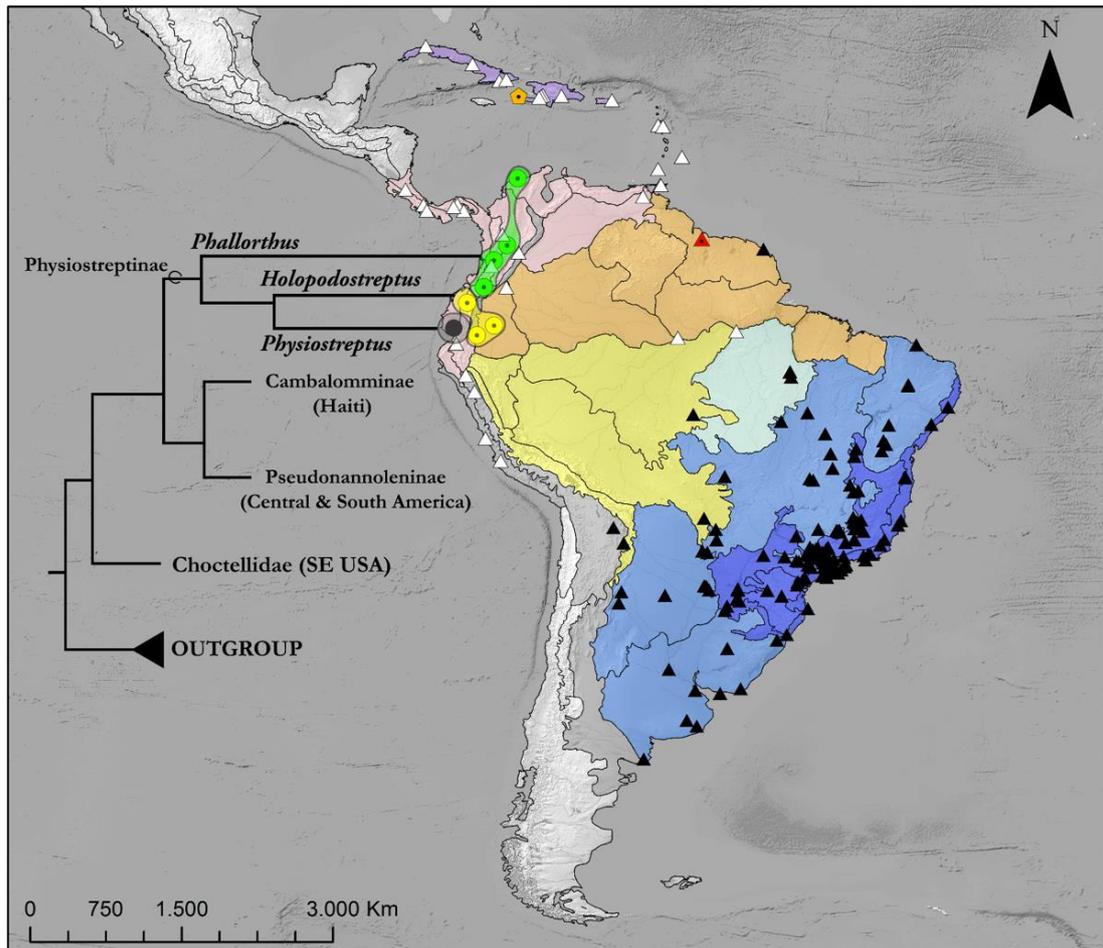


Figure 10. Most parsimonious tree obtained under implied weighting ($k = 6$) plotted on a map of Central and South America. The green area represents the area of occurrence of the genus *Phallorthus* (Colombia), the yellow area *Holopodostreptus* (Ecuador), and the grey area *Physiostreptus* (Ecuador). The colours of the areas represent the biogeographical division of the Neotropical region (Morrone 2014; Löwenberg-Neto 2014).

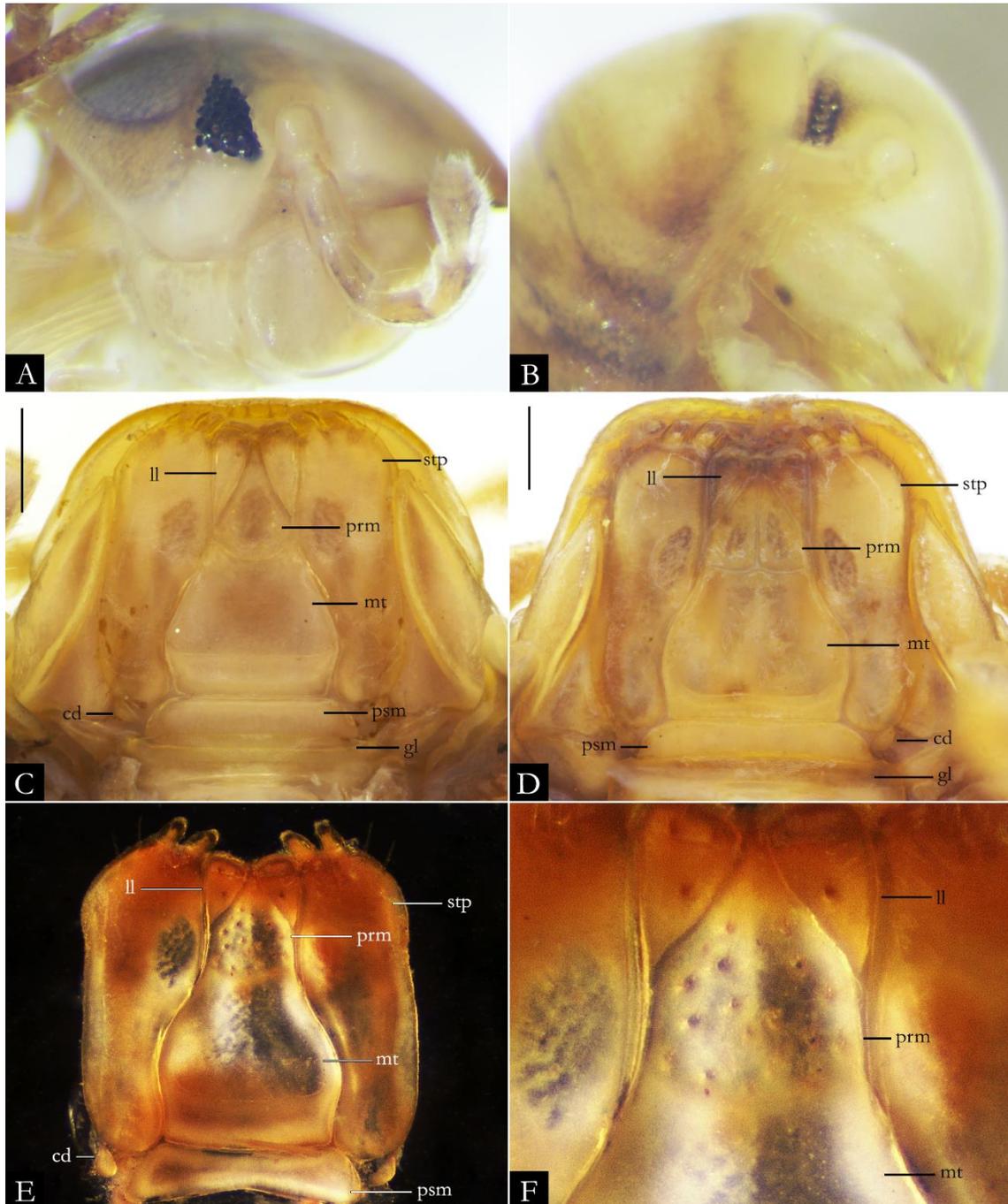


Figure 11. Detail of the head, ocellar pattern and gnathochilarium observed in some the examined species. A) *Choctella hubrichti* (USNM), image not to scale; B) *Cambala annulata* (USNM), image not to scale; C) *Epinannolene* sp. (ICN); D) *Pseudonannolene maritima* (IBSP); E) *Cambalomma laevis* (MCZ); F) Detail of the gnathochilarium of *Cambalomma laevis* (MCZ). See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: 0.5 mm.

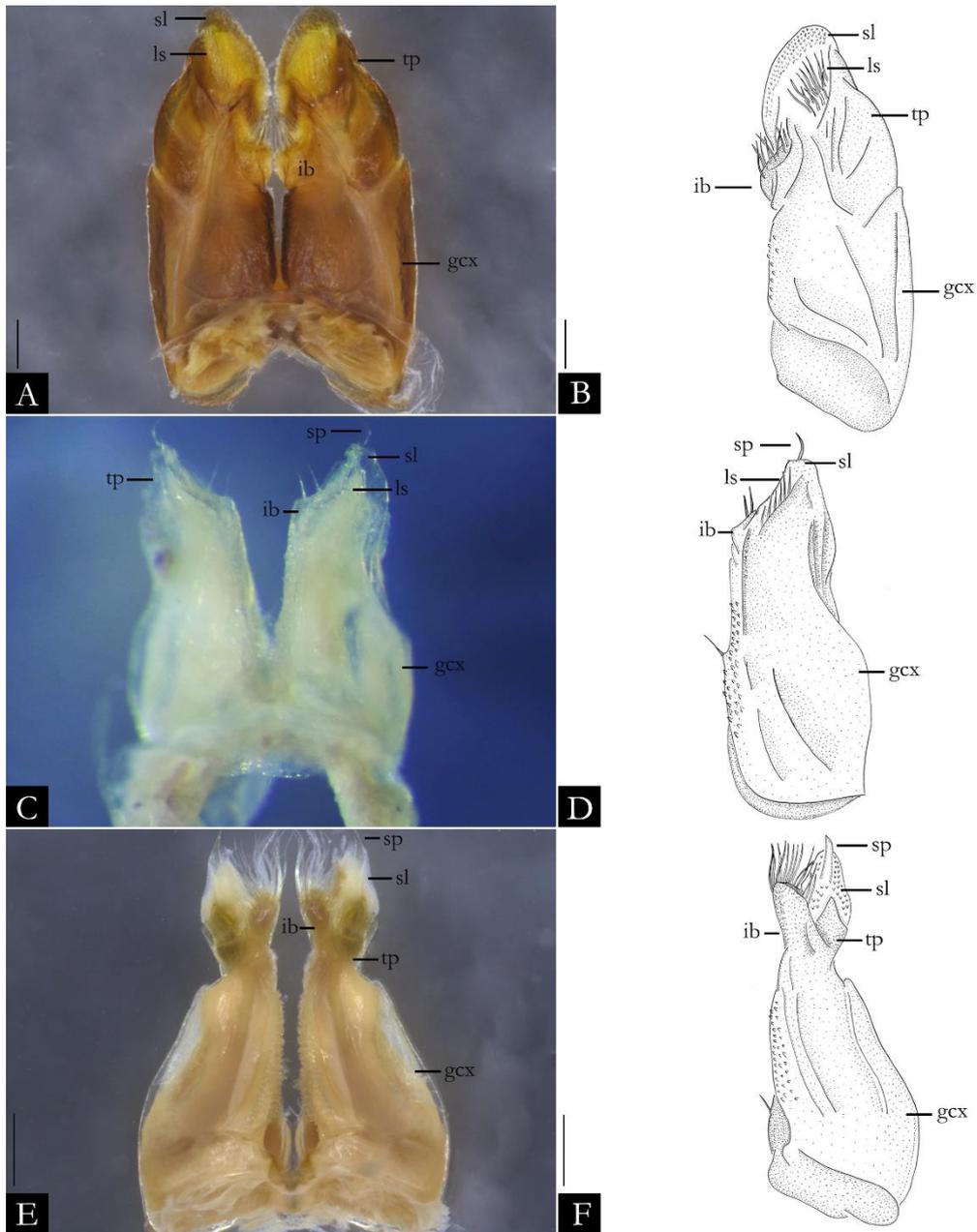


Figure 12. Gonopods. *Phallorthus colombianus* (FMNH): A) Posterior view; B) Schematic drawing, right gonopod in posterior view. *Cambalomma laevis* (USNM): C) Posterior view, image not to scale; D) Schematic drawing, right gonopod in posterior view, image not to scale. *Pseudonannolene maritima* (IBSP): E) Posterior view; F) Schematic drawing, right gonopod in posterior view. See the abbreviations in the material and methods section. Scales bars: A) 0.2 mm.; B) 0.2 mm.; E) 0.2 mm.; F) 0.2 mm.

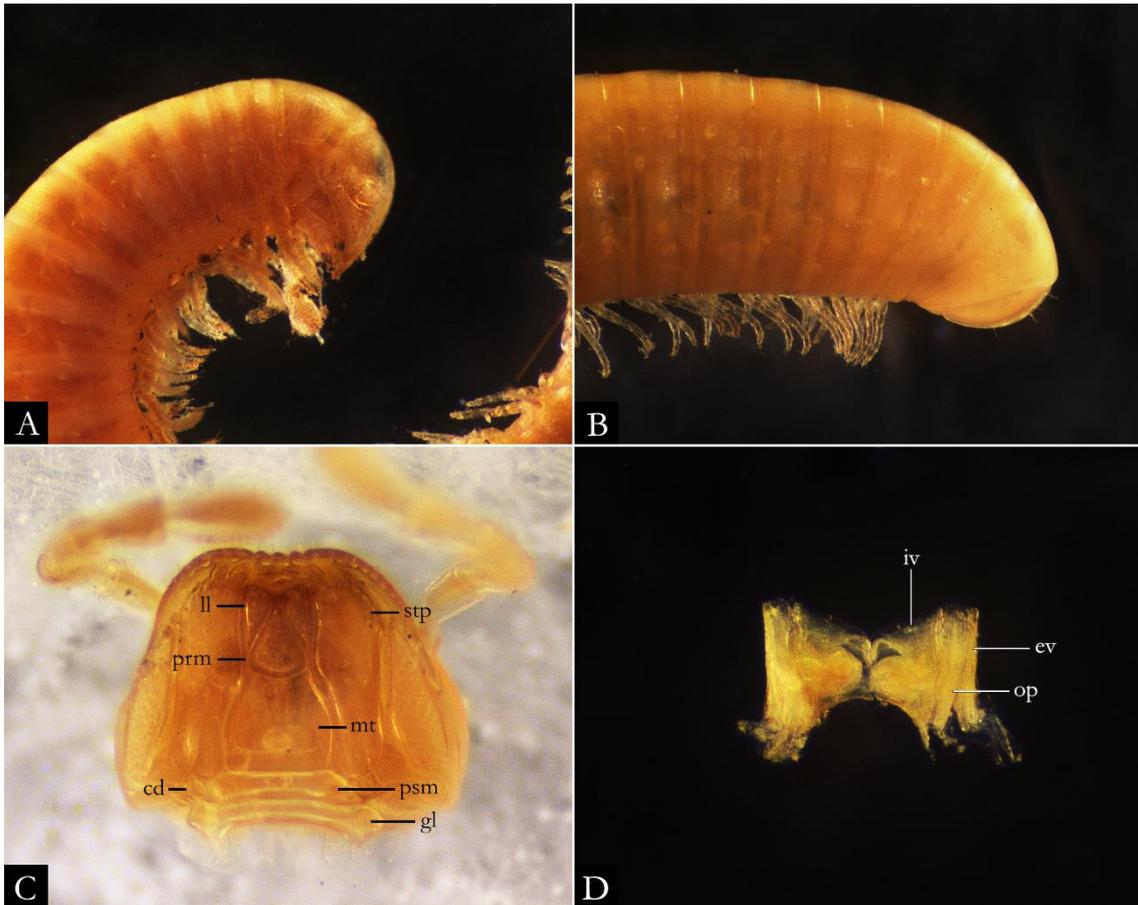


Figure 13. Examined material of *Typhlonannolene adaptus*. A) Anterior region (MCZ 5072); B) Posterior region (MCZ 5072); C) Female gnathochilarium (MCZ 87070); D) Vulvae in anterior view (MCZ 87070). See the abbreviations in the material and methods section. Images not to scale.