

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

**Programa Integrado de Pós Graduação em Biologia de Água Doce e  
Pesca Interior**

**SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA DE *REMANEICARIS*  
JAKOBI (COPEPODA, HARPACTICOIDA,  
PARASTENOCARIDIDAE) DA REGIÃO NEOTROPICAL**

**PAULO HENRIQUE COSTA CORGOSINHO**

**MANAUS, AMAZONAS**

**ABRIL, 2007**

**PAULO HENRIQUE COSTA CORGOSINHO**

**SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA DE *REMANEICARIS JAKOBI*  
(COPEPODA, HARPACTICOIDA, PARASTENOCARIDIDAE) DA  
REGIÃO NEOTROPICAL**

**ORIENTADOR: DR. EDINALDO NELSON DOS SANTOS SILVA**

Tese apresentada ao PIPG-BADPI como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biologia, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

**MANAUS, AMAZONAS**

**ABRIL, 2007**

Corgosinho, Paulo Henrique Costa

Sistemática filogenética de *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) da região neotropical/ Paulo Henrique Costa Corgosinho- Manaus: INPA/UFAM  
2006

X p. ilustr.

Tese de Doutorado – Área de concentração em Biologia de água doce e pesca interior.

1.Parastenocarididae 2.*Remaneicaris* 3. Filogenia

**Sinopse:**

Estudou-se a fauna de *Remaneicaris* da região neotropical. Foram redescritas quase todas as espécies anteriormente descritas por Noodt (1962, 1963, 1965 e 1972), Kiefer (1936 e 1967) e Dussart (1983). Oito novas espécies foram descritas e adicionadas ao gênero *Remaneicaris*. A posição filogenética do gênero e as relações filogenéticas entre suas espécies foram avaliadas.

**Palavras-chave:**

Filogenia, redescrição, meiofauna.

**Esta tese eu dedico a minha filha Ana Luiza César Corgosinho, a pessoa que mais amo e que estive durante todo este tempo em meus pensamentos.**

## **Agradecimentos**

Gostaria inicialmente de agradecer a todos aqueles que auxiliaram de forma direta a participaram, de forma direta, da execução desta tese. Neste sentido agradeço inicialmente ao meu amigo, o Dr. Pedro Martínez Arbizu e à sua esposa e minha amiga, a Msc Gisela Moura (na verdade, com seu conhecimento, bem que poderia ser doutora) pelos incentivos e comentários a respeito da biologia e sistemática dos Parastenocarididae, pela recepção calorosa em sua casa em Oldenburg e por sempre estarem dispostos a uma conversa descontraída. Ao Dr. Horst Kurt Schminke eu agradeço pela sua presteza em discutir comigo a respeito da taxonomia dos Parastenocarididae mundiais, bem como em permitir que eu estudasse seus desenhos, resultado de seus anos de estudo desta família. Ao Dr. Thomas Glatzel, agradeço por ter disponibilizado sua coleção de Parastenocaridídeos, de onde pude tirar várias idéias para este trabalho e, bem como, pelas agradáveis conversas que tivemos. Ao Dr. Célio Magalhães, agradeço pelo seu incentivo, pelas conversas e pela ótima curadoria da coleção de crustáceos do INPA, sempre atento aos meus pedidos de novos números para as espécies descritas neste trabalho. Não posso me esquecer da Dra Ângela Maria Bezerra Varella, com quem tive várias discussões acaloradas, mas que foi de fundamental importância para este trabalho. Sem ela e sem seu empenho em ajudar aos alunos, dificilmente esta tese estaria chegando ao fim na presente data. Agradeço também a Srta. Cecile Riaduelle por ter feito a arte final de alguns desenhos que compõem este trabalho e ao Dr. Ahmed Ahnert, que cuidou de toda a coleção de Noodt após sua morte e sem a ajuda de quem este trabalho não sairia da fase de um mero projeto. Finalmente gostaria de agradecer ao orientador e amigo, o Dr. Edinaldo Nelson dos Santos Silva, que aceitou me orientar, me forneceu meios para a execução desta tese e que, mesmo diante dos problemas que eu lhe trouxe ao longo destes quase três anos, soube me ajudar no que fosse necessário e possível.

Fazer uma tese, no entanto, não significa somente se cercar de doutores e colaboradores. Devemos também nos lembrar daquelas pessoas que nos permitiram ser felizes longe de casa e que, por um breve momento, constituíram nossas famílias. Desta forma, não posso me esquecer dos amigos Marco Büntzow, Slava, Radith, Anika, Marco Brunn, Kai, Ariel, Armin, Christa, Julia, Florian, Veronica, Alejandro, Marion, Natalie, Norbert, Grita, Alex, Burkhard, Viola, e Juta, com quem tive o prazer de conviver durante minha estada de um ano e meio em Wilhelmshaven, na Alemanha. De todos guardo recordações especiais, mas sinto-me impelido a agradecer especialmente à Christa pelo seu extremo profissionalismo e pelo seu carinho com os hóspedes do DZMB.

Não somente na Alemanha fica meus agradecimentos e um pouco do meu coração. Com isso, gostaria de agradecer à companhia e momentos hilários que passei ao lado do pessoal de Manaus. E caso tenham um pouco de ciúmes por eu não ter citado a todos, digo que não o fiz por medo de duplicar o número de páginas desta tese, enchendo-a com nomes em fonte 10 e espaço simples. Vocês todos estarão sempre na minha memória.

Fecho estes agradecimentos dedicando-o à minha família que me ajudou durante todo este tempo. Com um carinho especial, agradeço ao meu pai Antônio Alves Corgosinho Filho e à minha mãe, Eunice Helena Costa Corgosinho, pelo incentivo aos meus estudos. À mãe de minha filha, a amiga Flávia Duarte César, agradeço por agüentar sozinha os problemas da educação de nossa filha, a Aninha, durante minha ausência. À minha tia Ivone, agradeço pelo seu entusiasmo, que certamente me contagiou.

Esta tese foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD) e pelo DZMB/Forschungsinstitut Senckenberg. A todos eles os meus sinceros agradecimentos.

## Resumo

O gênero *Remaneicaris* é o grupo mais diverso de parastenocaridídeos da América do Sul, sendo composto por 28 espécies, mais seis novas espécies descritas neste trabalho. O grupo é monofilético e resultou ser basal dentro da família, sendo sua posição filogenética testada pelo método da sistemática filogenética de Hennig. Com isto, são feitas algumas considerações a respeito do “groundpattern” (plano basal) dos Parastenocarididae. Os *Remaneicaris* podem ser facilmente caracterizados pela posição subdistal do espinho externo do exopodito 3 da pata 4, bem como por outros caracteres bem plesiomórficos, como a presença de duas cerdas no endito proximal da Mx2 e a presença de um endópodo unissegmentado na pata 3 dos machos. Uma nova subfamília é proposta aqui para acomodar o gênero *Remaneicaris*, compartilhando com este a mesma diagnose. Finalmente, é oferecida uma diagnose para cada um dos grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*, sendo feita a redescrição de quase todas as espécies previamente descritas para o gênero. É fornecida também uma chave para a identificação das espécies.

**Abstract**

The genus *Remaneicaris* is the most speciose genus in the South America, being composed by 28 species, plus six new species described here. It is monophyletic and its position within the family Parastenocarididae is tested using the method of cladistic systematic. The genus turned out to be basal within the family and some remarks on the groundpattern of Parastenocarididae are given here. It can be easily characterized by the subdistal position of the outer spine of leg 4 exp 3 as well as due to other very plesiomorphic characters, such as the presence of two setae on the first endite of Mx2 and a unisegmented endopod on the leg 3 of males. A new subfamily is proposed here to accommodate the genus *Remaneicaris*, sharing with it the same diagnosis. Finally, a diagnosis for each of the monophyletic groups within *Remaneicaris* and a redescription of most of the species previously described are here given. A key for the identification of the species is also offered.

## Sumário

Este trabalho encontra-se dividido em uma introdução geral, seis capítulos na forma de artigo e uma conclusão geral, dispostos de forma a dar uma idéia da diversidade específica e morfológica do gênero *Remaneicaris*, de sua relação filogenética com os demais parastenocaridídeos, bem como das relações filogenéticas existentes entre as espécies que compõem o gênero.

Desta forma, a introdução geral (páginas 1 a 14) pretende situar o leitor dentro do problema envolvido em torno da sistemática dos parastenocaridídeos e, principalmente, em torno do gênero *Remaneicaris*.

O primeiro artigo (páginas 16-46) intitulado, “Descrição de duas novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) do interstício do rio Ribeirão do Ouro, Minas Gerais, Brasil e redefinição do gênero.”, de autoria de Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), trata da “revalidação” do gênero, baseando esta decisão em uma argumentação filogenética. Alguns caracteres importantes como a presença de janelas integumentais laterais, a ausência de placa intercoxal na pata 5 e a estrutura das patas 4 dos machos são aqui discutidos. Uma nova diagnose baseada também em autapomorfias e uma lista atualizada das espécies que compõem o gênero (até o momento de sua publicação; ver Corgosinho & Martínez Arbizu 2005) são partes integrantes deste trabalho.

No segundo artigo (páginas 48-91) intitulado “Descrição de três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) provenientes do ribeirão do Ouro, Minas Gerais, Brasil e comentários sobre o padrão basal (groundpattern) dos Parastenocarididae.”, de autoria de Corgosinho, Martínez Arbizu & Santosa Silva (2007), é feita uma proposta para o “groundpattern” da família, baseada na observação de estruturas plesiomórficas e apomórficas presentes nas espécies que compõem este gênero.

No terceiro artigo (páginas 93-114), “Redescrição de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983), um parastenocaridídeo (Copepoda, Harpacticoida) com um conjunto incomum de caracteres plesiomórficos.”, de Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva (no prelo), é redescrita a espécie *R. ignotus* (Dussart 1983) e, dada a presença de estruturas extremamente plesiomórficas para os parastenocaridídeos, mesmo considerando-se os *Remaneicaris*, discutimos a possibilidade de que esta espécie seja o táxon mais basal dentro do grupo. A importância da presença de alguns caracteres, como janelas integumentares dorsais em todos os urossomitos e cerda interna na basis da pata 1 é discutida de forma exaustiva.

O quarto artigo (páginas 116-140), intitulada “Três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) intimamente relacionadas com as espécies em torno de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005.”, da autoria de Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos-Silva, trata da descrição de três novas espécies de *Remaneicaris* do grupo *analuizae*, sendo seus caracteres discutidos dentro de um contexto filogenético. Neste trabalho, toda referência aos grupos monofiléticos dentro de “*Remaneicaris*” é feita entre parênteses, visto que estes grupos são formalmente propostos somente no quinto artigo.

No quinto artigo (páginas 141-190), “A posição filogenética de *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).”, de autoria de Corgosinho (in. prep.), o autor aplica a metodologia da sistemática filogenética para a reconstrução das relações de parentesco dentro do gênero, bem como entre este e os demais parastenocaridídeos. É discutida a hipótese de que o gênero *Remaneicaris* seja o gênero mais basal dentro dos Parastenocarididae e que deve, por si somente, compor uma nova subfamília. Adicionalmente é dada uma diagnose para cada grupo monofilético de espécies dentro dos *Remaneicaris*, sendo os caracteres que os suportam discutidos em detalhes. Ao final é oferecida uma chave dicotômica para a identificação das espécies dentro deste gênero

No sexto e último artigo (páginas 192-294) intitulado “Os *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) de Noodt e Kiefer: Redescrição das espécies e discussão dos caracteres dentro de cada grupo monofilético”, de autoria de Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva, são redescritas quase todas as espécies de *Remaneicaris* previamente descritas por Noodt (1962, 1963, 1965 e 1972), mais as espécies descritas por Kiefer (1937 e 1967), sendo discutidas as relações filogenéticas dentro de cada um dos grupos monofiléticos aqui trabalhados, considerando-se as propostas originais, quando disponíveis.

Finalmente, na conclusão (295-296) é feito um apanhado geral do conhecimento proposto na tese e apresentadas algumas propostas para futuros estudos.

## Lista de Figuras

### **Artigo I- Descrição de duas novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) do interstício do rio Ribeirão do Ouro, Minas Gerais, Brasil e redefinição do gênero.**

- Figura 01. *Remaneicaris analuizae* n. sp. A, habitus, vista dorsal, macho; B, habitus, vista lateral, macho; C, habitus, vista lateral, fêmea. Escala= 50  $\mu$ m.....pág. 38
- Figura 02. *Remaneicaris analuizae* n. sp. A, télson, vista dorsal, macho; B, télson, vista dorsal, fêmea; C, quinto urossomito e télson, vista lateral, macho. Escala= 20  $\mu$ m.....pág. 39
- Figura 03. *Remaneicaris analuizae* n. sp. A, antênula do macho; B, vista dorsal da antênula do macho em posição de “captura”; C, antênula da fêmea; D, antena do macho; E, antena da fêmea; F, Mx2 (Parátipo). Escala A, B, C, D e E =30  $\mu$ m, F = 20  $\mu$ m.....pág. 40
- Figura 04. *Remaneicaris analuizae* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, primeiro urossomito com pata 5. Escala =20  $\mu$ m.....pág. 41
- Figura 05. *Remaneicaris analuizae* n. sp., fêmea. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, primeiro urossomito com pata 5 e segundo urossomito com opérculo genital e espermatóforo. Escala =20  $\mu$ m.....pág. 42

Figura 06. *Remaneicaris euniceae* n. sp., macho. A, habitus, vista dorsal; B, habitus, vista lateral; C, télson e quinto somito urossomal, vista dorsal. Escalas, A= 50  m, B= 20  m.....pág. 43

Figura 07. *Remaneicaris euniceae* n. sp., A, ant nula do macho; B, C e D, segmentos 8, 7 e 4 da ant nula do macho; E, antena do macho. Escala =30  m.....pág. 44

Figura 08. *Remaneicaris euniceae* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala =20  m.....pág. 45

Figura 09. Mapa da América Central e do Sul, mostrando as localiza es onde as espécies de *Remaneicaris* foram encontradas (ver tabela 01 para legendas).  rea pontilhada: sub-região austral; área clara: sub-região holotropical (sub-regiões de acordo com Morrone, 1996).....pág. 46

**Artigo II - Descri o de três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) provenientes do ribeirão do Ouro, Minas Gerais, Brasil, com comentários sobre o padrão basal (groundpattern) dos Parastenocarididae.**

Figura 01- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, habitus, vista lateral; B, habitus, vista dorsal. h= sensila dorsal do segundo urossomito do macho.....pág. 74

Figura 02- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, télson, vista dorsal; B, télson, vista lateral; C, primeiro urosomito com P5, vista ventral. PRS= fileira proximal de espínulos; DRS= fileira dorsal de espínulos.....pág. 75

Figura 03- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, antênula; B, antena. Seta indicando a cerda modificada do último segmento da A1.....pág. 76

Figura 04- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3, lateral; D, pata 3, frontal; E, pata 4. PES= espínulos pré-endopodais; PEHZ= zona hialina pré-endopodal; IBRS= fileira interna de espínulos basais; RVS= fileira de espínulos em “V”.....pág. 77

Figura 05- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.....pág. 78

Figura 06- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, télson, vista ventral; B, télson, vista dorsal; C, primeiro urossomito da pata 5 e região genital, vista ventral.....pág. 79

Figura 07- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, antênula; B, antena; C, pata 1; D, pata 2; E, pata 3; F, pata 4.....pág. 80

Figura 08- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.....pág. 81

Figura 09- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, télson, vista lateral; B, télson, vista dorsal.....pág. 82

- Figura 10- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, antênula; B, antena; C, vista ventral do primeiro urossomito com P5.....pág. 83
- Figura 11- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C e D, pata 3; E, pata 4.....pág. 84
- Figura 12- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.....pág. 85
- Figura 13- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, antena; B, antênula.....pág. 86
- Figura 14- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5.....pág. 87
- Figura 15- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.....pág. 88
- Figura 16- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, vista ventral do primeiro urossomito com P5; B, télson, vista dorsal; C, télson e último urossomito, vista lateral.....pág. 89
- Figura 17- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, antênula; B, pata 1; C, pata 2; D, pata 3; E, pata 4.....pág. 90

Figura 18- *Remaneicaris argentina* (Noodt, 1965), macho, pata 3. DESnl= espínulo distal do exopodito 1.....pág. 91

**Artigo III- Redescricao de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983). Um parastenocaridídeo (Copepoda, Harpacticoida) com um conjunto incomum de caracteres plesiomórficos.**

Figura 1- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Habitus lateral (A) e dorsal (B). Escala= 100  $\mu\text{m}$ .....Pág. 108

Figura 2- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Último urosomito e telson em vista lateral (A) e dorsal (B). Escala= 25  $\mu\text{m}$ .....Pág. 109

Figura 3- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Antênula (A), quinto (B) e sexto segmentos da antênula (C), antena (D) e peças bucais (E). Escala= 10  $\mu\text{m}$ .....Pág. 110

Figura 4- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Pata 1 (A), pata 2 (B), pata 3 (C), pata 4 (D) e pata 5 (E). Escala= 10  $\mu\text{m}$ . Flecha indica a presença de uma fileira linear de espínulos na margem externa do exp 1 das patas 2 e 4, bem como, a presença de uma região fracamente quitinizada sem qualquer articulação com a pata 5.....Pág. 111

Figura 5- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) fêmea. Habitus lateral (A), pata 5 e somito genital (B). Escala a, para habitus=100  $\mu\text{m}$ ; escala b para vista ventral do somito genital duplo e pata 5= 50  $\mu\text{m}$ .....Pág. 112

Figura 6- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) fêmea. Pata 1 (A), pata 2 (B), pata 3 (C), pata 4 (D) e antênula (E). Escala=20 µm.....Pág. 113

Figura 7- Esquema das relações filogenéticas na base de *Remaneicaris* Jakobi, 1972, mostrando a hipótese de como deve ter evoluído o padrão de janelas integumentais dentro do gênero. Caracteres (A and B) e estados de caráter (a e a'= apomorfia e plesiomorfia para o caráter A; b e b'= apomorfia e plesiomorfia para o caráter B) podem ser vistos na tabela. Nas fêmeas há fusão entre urosomitos 2 e 3, com a formação de um segmento genital duplo.....Pág. 114

**Artigo IV- Três novas espécies intersticiais de *Remaneicaris* Jakobi 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) intimamente relacionadas com as espécies em torno de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005.**

Figura 01- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. A, habitus, vista lateral; B, habitus, vista dorsal. Escala= 100µm.....pág. 136

Figura 02- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. Último somito abdominal e télson. A, vista dorsal; B, vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 137

Figura 03- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 138

Figura 04- *Remaneicaris itacambirucui* n. sp., macho. A, pata 4; B, pata 3. Escala= 50µm.....pág. 139

Figura 05- *Remaneicaris ivoneae* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5.

Escala= 50µm.....pág. 140

**Artigo V- A posição filogenética de *Remaneicaris Jakobi* (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).**

Figura 01- Posição filogenética de *Remaneicaris Jakobi* (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). Para os caracteres e seus estados, ver matriz de dados e a lista de caracteres oferecida no texto.....pág. 187

Figura 02- A, Pata 3 de macho de *Brasilibathynelloccaris salvadorensis* (Noodt, 1965); B, pata 3 de macho de *Remaneicaris juliae* Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva, 2007; C, pata 3 de *Remaneicaris euniceae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; D, pata 4 de macho de *R. palaciosi* (Noodt, 1962); E, pata 4 de macho de *Murunducaris dactyloides* (Kiefer, 1967); F, pata 3 de macho de *R. jujuyensis* (Noodt, 1965). Símbolos identificam estruturas homólogas e/ou autapomorfias. Figuras fora de escala.....pág. 188

Figura 03- A, pata 5 de macho de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983); B, pata 5 de macho de *R. argentina* (Noodt, 1965); C, pata de macho de *R. tridactyla* Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva, 2007; D, pata 5 de fêmea de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005. Figuras fora de escala.....pág. 189

Figura 04- A, Mx2 de *R. analuizae*, B, artículos 8 e 9 da A1 do macho de *R. ignotus*; C, A1 de macho de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; D, A1 de macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); E, endópodo 1 da pata 1 do macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); F, endópodo 1 da pata 1 do macho de *R. jujuyensis* (Noodt, 1965); G, coxa e base da pata 1 do macho de *R. ignotus* (Dussart, 1983); H, exopodito 1 e 2 da pata 4 do macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); J, base com endópodo da pata 4 d macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965). Símbolos identificam estruturas homólogas e/ou sinapomorfias. Figuras fora de escala.....pág. 190

**Artigo VI- Os *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) de Noodt e Kiefer: Redescrição das espécies e discussão dos caracteres dentro de cada grupo monofilético.**

Figura 01- *Remaneicaris meyerabichi* (Noodt, 1962); macho, télson. Escala= 100µm.....pág. 240

Figura 02- *R. meyerabichi* (Noodt, 1962); macho. A, pata 3; B, pata 4; C, pata 1 e D, pata 2. Escala= 50µm.....pág. 241

Figura 03- *R. meyerabichi* (Noodt, 1962); fêmea. A, pata 4; B, pata 2 e C, pata 3. Escala= 50µm.....pág. 242

Figura 04- *Remaneicaris argentina* (Noodt, 1965), macho. A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4 e D, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 243

- Figura 05- *R. argentina* (Noodt, 1965), fêmea. A, pata 1; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 244
- Figura 06- *Remaneicaris jujuyensis* (Noodt, 1965), macho. A, pata 1; B, pata 2 Escala= 50µm.....pág. 245
- Figura 07- *Remaneicaris jujuyensis* (Noodt, 1965), macho. A, pata 3, B, pata 4, C, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 246
- Figura 08- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, télson lateral; B, télson ventral. Escala= 50µm.....pág. 247
- Figura 09- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, antena 1; B, antena 2; C, pata 1. Escala= 50µm.....pág. 248
- Figura 10- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, pata 2; B, pata 3; D, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 249
- Figura 11-*Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), fêmea. A, télson lateral; Escala b= 50µm; B, habitus lateral; Escala a= 100µm.....pág. 250
- Figura 12- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), fêmea. A, pata 3; B, enp da pata 4; C, pata 5 e segmento genital. Escala= 50µm.....pág. 251

- Figura 13- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. Telson, vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 252
- Figura 14- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50µm.....pág. 253
- Figura 15- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. A, pata 3, vista ventral; B, pata 3, vista lateral; C, pata 4 e D, enp da pata 4 da fêmea. Escala= 50µm.....pág. 254
- Figura 16- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962). A, pata 3 da fêmea; B, pata 5 do macho (danificada). Escala= 50µm.....pág. 255
- Figura 17- *Remaneicaris icoaraci* (Noodt, 1963), macho. A, pata 4; B, apófise e thumb da pata 3; Escala b= 50µm. *Remaneicaris clandestina* (Noodt, 1963), macho. C, pata 3, vista ventral; D, pata 3, vista lateral; E, enp da pata 4. Escala a= 50µm.....pág. 256
- Figura 18- *Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963). Telson do macho em vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 257
- Figura 19- *Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963), macho. A, pata 1, B, pata 2, C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5; F, enp da pata 4 da fêmea. Escala= 50µm.....pág. 258
- Figura 20- *Remaneicaris paraguayensis* (Noodt, 1963), macho. A, habitus lateral; escala a= 50µm. B, telson e último urossomito em vista lateral; escala b= 50µm.....pág. 259

- Figura 21- *Remaneicaris paraguayensis* (Noodt, 1963), macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 260
- Figura 22- *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, habitus lateral; escala a = 100µm . B, télson em vista lateral; escala b= 50µm.....pág. 261
- Figura 23- *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, antena 1; B, pata 1. Escala= 50µm.....pág. 262
- Figura 24- *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4; D, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 263
- Figura 25- *Remaneicaris paraensis* f. *bulbifera* (Noodt, 1963). A, pata 3; B, télson em vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 264
- Figura 26- *Remaneicaris hexacantha* (Kiefer, 1936). Télson dorsal e último urossomito. Escala= 50µm. ....pág. 265
- Figura 27- *Remaneicaris hexacantha* (Kiefer, 1936). A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 266
- Figura 28- *Remaneicaris cordobaensis* (Noodt, 1965), macho. A, enp da pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 267

- Figura 29- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965), macho. Telson em vista dorsal. Escala= 50µm.....pág. 268
- Figura 30- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4. Fêmea; E, pata 3; F, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 269
- Figura 31- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Telson e furca da fêmea em vista lateral. Escala= 50µm. ....pág. 270
- Figura 32- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50µm.....pág. 271
- Figura 33- *Remaneicaris sierrae* (Noodt, 1965). Telson do macho em vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 272
- Figura 34- *Remaneicaris sierrae* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 273
- Figura 35- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; telson em vista lateral. Escala= 50µm.....pág. 274
- Figura 36- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50µm. ....pág. 275

- Figura 37- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4. Fêmea; C, pata 4 da fêmea. Escala= 50µm.....pág. 276
- Figura 38- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50µm.....pág. 277
- Figura 39- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50µm.....pág. 278
- Figura 40- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4; C, pata 5. Símbolo marcando o ponto de inserção do enp. Escala= 50µm.....pág. 279
- Figura 41- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50µm.....pág. 280
- Figura 42- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Macho; A, habitus lateral, escala b= 100µm. B, télson em vista lateral, escala a= 50µm.....pág. 281
- Figura 43- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50µm.....pág. 282
- Figura 44- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4. Fêmea, C; pata 4. Escala= 50µm.....pág. 283

- Figura 45- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Fêmeae; A, pata 3; B, Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50µm.....pág. 284
- Figura 46- *Remaneicaris pluto* (Noodt, 1965). Macho; A, habitus lateral; escala a= 100µm; B, Telson em vista dorsal. Fêmea; C, pata 4. Escala b= 50µm.....pág. 285
- Figura 47- *Remaneicaris pluto* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50µm.....pág. 286
- Figura 48- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). A, habitus lateral do macho; escala b= 100µm. B, primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala a= 50µm.....pág. 287
- Figura 49- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Antena 1 do macho. Escala a= 25µm.....pág. 288
- Figura 50- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3. Escala a= 25µm.....pág. 289
- Figura 51- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 4; B, telson em vista lateral. Escala a= 50µm.....pág. 290

Figura 52- *Remaneicaris membranacea* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1, B, pata 2. C, enp da pata 2 da fêmea. Escala a= 50µm.....pág. 291

Figura 53- *Remaneicaris membranacea* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4; C, pata 5. Fêmea; D, pata 4; E, pata 5. Escala a= 50µm.....pág. 292

Figura 54- *Remaneicaris rhizophora* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3. Escala a= 50µm.....pág. 293

Figura 55- *Remaneicaris rhizophora* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 4; B, télson em vista lateral. Escala a= 50µm.....pág. 294

## Introdução

Os copépodos harpacticoides são pequenos crustáceos aquáticos predominantemente bênticos. A maior parte das famílias habita sedimentos marinhos, estando distribuídas desde a zona entre-marés até às profundidades abissais das bacias oceânicas (Lang 1948). Nas praias arenosas algumas famílias invadiram o habitat mesopsâmico marinho (Higgins & Thiel 1988; Martínez Arbizu & Moura 1994).

Poucas são as famílias que invadiram as águas doces continentais (Dussart & Defaye 1990; Rouch 1986) podendo-se destacar as famílias Phyllognathopodidae Gurney, 1932, Chappuisiidae Chappuis, 1940, Ameiridae Monard, 1927, Canthocamptidae Sars, 1906 e Parastenocarididae Chappuis, 1933. Harpacticoides intersticiais pertencentes a famílias basicamente marinhas, como os Ameiridae, são raros na América do Sul (Noodt 1969), e foram somente observados em amostras provenientes de regiões áridas, com água subterrânea salobra.

Ao contrário dos Canthocamptidae, que são primariamente epibênticos, os Parastenocarididae são especialmente adaptados à vida intersticial no hiporreico dos rios e nas águas subterrâneas continentais. O seu corpo é vermiforme, apresentado um comprimento entre 250  $\mu\text{m}$  e 500  $\mu\text{m}$  e uma largura de apenas 60-80  $\mu\text{m}$ . São completamente transparentes e anoftálmicos (sem olhos) devido à completa ausência de pigmentos, possuem órgãos nefridiais altamente desenvolvidos e órgãos de osmoregulação conhecidos como “integumental windows” (janelas integumentais) nos tergitos do cefalotórax e urosomo (Hosfeld & Schminke 1997).

O grupo-irmão da família, o gênero *Psammonitocrella*, também habita o hiporreico dos rios. Devido a isto, Martínez Arbizu & Moura (1994) postularam uma evolução e

diversificação do grupo dentro das águas subterrâneas continentais. Como prova dos Parastenocarididae nas águas freáticas, podemos mencionar a sua presença em águas subterrâneas profundas da Espanha (a cerca de 100 m) (Martínez Arbizu (com. pess.) e em águas subterrâneas do deserto do Saara (Bozic 1978).

Aproximadamente 97% da água doce continental é subterrânea (Marmonier *et al.* 1993). A colonização do ambiente intersticial e das águas subterrâneas provavelmente permitiram aos parastenocaridídeos permanecer relativamente protegidos das mudanças climáticas e geológicas que aconteceram ao longo das eras geológicas. Portanto, apesar dos possíveis efeitos das variações de chuva sobre os regimes hidrológicos dos rios, resultando na união, ou na separação dos corpos d'água, ou mesmo secando alguns deles, nos aquíferos, o ambiente permanece praticamente inalterado. No Brasil, os aquíferos, como refúgio, são provavelmente mais importantes nas regiões do escudo brasileiro e das Guianas, visto que estas áreas permaneceram fora dos efeitos dos mares epicontinentais que preencheram grandes partes da bacia amazônica e do rio Paraná ao longo do processo orogênico da América do Sul, após a sua separação da África, a cerca de 100 milhões de anos atrás (Lundberg *et al.* 1998). Visto de outra forma, o isolamento das bacias hidrográficas devido a mudanças geomorfológicas poderia agir como importante evento vicariante que, por sua vez, pode ter influenciado a diversidade desta família. Para a América do Sul, podemos mencionar o soergimento dos Andes que promoveu alterações nos padrões de drenagem de muitas das bacias sulamericanas (Lundberg *et al.* 1998).

Nenhum parastenocaridídeo conhecido é marinho. Existem apenas algumas espécies derivadas e que exibem uma resistência secundária às condições eurihalinas (Noodt 1962; Enckell 1969). Desta forma, os mares epicontinentais na América do Sul (revisado por

Lundberg *et al.* 1998) podem ter promovido, além da especiação por vicariância, a extinção de um número considerável de espécies nas áreas alagadas, permitindo a dispersão de algumas espécies mais tolerantes ao longo de suas costas.

A família Parastenocarididae é sem dúvida nenhuma monofilética, sendo caracterizada e facilmente distinguível pelo dimorfismo sexual do terceiro par de pereópodos. Os machos apresentam a apomorfia de ter esse par de pereópodos modificado para segurar as fêmeas durante a cópula (Glatzel 1990). Além do dimorfismo do terceiro pereópodo, os machos apresentam outras modificações principalmente no endopodito do quarto pereópodo e, às vezes, no primeiro, segundo, quinto pereópodos e furca (Schminke 1991). Todas estas modificações constituem importantes caracteres utilizados para a distinção dos gêneros e espécies.

Embora sejam um grupo monofilético, a posição filogenética dos parastenocarídeos tem sido cenário de bastante discussão no passado (viz. Kessler 1913; Schnitter & Chappuis 1914; Monard 1927; Pesta 1932; Chappuis 1933; Kunz 1938; Lang 1948; Martínez Arbizu & Moura 1994 e Bruno *et al.* 1998) e dentro da família, diferentes grupos supraespecíficos (viz. Chappuis 1937; Kunz 1938; Lang 1948; Noodt 1962; Noodt 1963 e Noodt 1972), ou gêneros (Jakobi 1969, 1972a e 1972b) foram criados. Desta forma, Chappuis (1937), segundo a tradição germânica, tentou separar diferentes espécies de *Parastenocaris* Kessler, 1913 em quatro diferentes grupos baseando-se na morfologia da base e endópodo da P4. Mais tarde, Lang (1948) revisou o sistema de Chappuis e propôs os grupos *brevipes*, *minuta*, *nana*, *cujensis*, *muscolica*, *fontinalis* e *staheli*, adotando também o grupo *proserpina* de Kunz (1938). Noodt (1962, 1963 e 1972) adicionou mais cinco grupos ao sistema de Lang (1948), sendo eles os grupos *panamericana* (Noodt 1962), *forficata* (Noodt 1963), *sioli* (Noodt 1963),

*remanei* (Noodt 1963) e *columbiensis* (Noodt 1972b). Embora fracamente baseados em sinapomorfias, o sistema de Lang (1948)-Noodt (1962 e 1963) ainda é o que há de melhor e muitos grupos podem ser facilmente reconhecidos e retrabalhados visando à obtenção de grupos monofiléticos.

De particular interesse, podemos citar o trabalho Jakobi (1972a), onde foram criados 26 novos gêneros baseados na morfologia do dimorfismo sexual do endopodo do quarto pereópodo, tendo sido muitos desses novos gêneros baseados nos grupos de espécies anteriormente propostos por Lang (1948) e Noodt (1962, 1963 e 1972). No entanto, a maioria dos gêneros criados por Jakobi não foram aceitos por outros pesquisadores (i.e. Rouch 1986; Dussart & Defaye 1990; Ahnert 1994; Reid 1994; Reid 1998 e Galassi & De Laurentiis 2004) em virtude do sistema adotado por este autor. A classificação de Jakobi (1972) foi severamente e corretamente criticada por Schminke (1976) por basear-se em um heterodoxo sistema orbital (análogo ao sistema químico dos elementos) e não em uma argumentação filogenética. Em consequência, muitos dos gêneros propostos por Jakobi (1972) constituem agrupamentos parafiléticos ou polifiléticos, quer dizer, baseiam-se em simplesiomorfias ou homoplasias.

Apesar de terem sido criados tomando-se por base um sistema inválido do ponto de vista filogenético, Jakobi (1972a), no ato de criação desses novos gêneros, ofereceu uma diagnose e designou uma espécie-tipo válida para cada um desses gêneros, cumprindo, portanto, as normas do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (artigo 13 do ICZN 2000). Consequentemente, todos os 26 gêneros criados por Jakobi (1972a) são válidos e devem ser usados, necessitando, no entanto, uma futura revisão baseada em uma robusta argumentação filogenética.

Apesar da não aceitação da maioria dos gêneros de Jakobi (1972a), *Forficatocaris* Jakobi, 1969 e *Paraforficatocaris* Jakobi, 1972 (sinonímia júnior de *Brasilibathynellocaris* Jakobi, 1972 (Corgosinho & Martínez Arbizu in prep.)) foram prontamente adotados e paradoxalmente, permaneceu quase que um consenso, em trabalhos posteriores, o uso do sistema de Lang (1948)-Noodt (1962, 1963, 1972), no qual este autor se baseou. Mais tarde, Schminke (1993; com. pess.) corretamente aceitou o gênero *Cafferocaris* Jakobi, 1972, que seria monofilético após pequenas modificações. Apesar da não aceitação dos gêneros de Jakobi (1972a), outros gêneros (viz. *Potamocaris* Dussart, 1979; *Murunducaris* Reid, 1994 e *Simplicaris* Galassi & De Laurentiis 2004) continuaram a ser criados e aceitos sem, ou com pouca interpretação filogenética, baseados na presença de caracteres autoapomórficos que, apesar de definirem muito bem os novos táxons, não excluem a possibilidade de que possam pertencer a um grupo monofilético maior que, desta forma, pode torna-se parafilético.

Cerca de 240 espécies de Parastenocarididae já foram descritas. Cerca de 69 ocorrem na região neotropical, estando estas divididas entre os gêneros *Parastenocaris*, *Remaneicaris* Jakobi, 1972, *Brasilibathynellocaris*, *Forficatocaris*, *Pararemaneicaris* Jakobi, 1972, *Siolicaris* Jakobi, 1972, *Paraforficatocaris*, *Potamocaris* e *Murunducaris*. Apesar do número relativamente grande de espécies descritas, há uma grande falta de trabalhos de cunho filogenético dentro da família. Somente uma monografia (Ahnert 1994) pode ser citada para a região neotropical. Nesse trabalho, Ahnert (1994) estudou as possíveis relações filogenéticas entre as espécies de *Forficatocaris*, redescrivendo todas as espécies anteriormente descritas por Noodt (1962, 1963) e descrevendo duas novas espécies.

Os primeiros estudos da fauna de parastenocaridídeos sul americanos iniciaram com Menzel (1916), com a descrição de *Parastenocaris staheli* Menzel, 1916 do Suriname e

Delachaux (1924), que descreveu *P. chelifera* Delachaux, 1924 também do Suriname. Para *Remaneicaris*, a primeira espécie descrita foi *R. hexacantha* (Kiefer, 1936), do nordeste do Brasil. Mais tarde, Jakobi & Silva (1962) descreveram *R. hurdi* (Jakobi & Silva, 1962) do sul do Brasil, enquanto Noodt (1962) descreveu *R. palaciosi* (Noodt, 1962) e *R. meyerabichi* (Noodt, 1962) de amostras tomadas na América Central.

Na América do Sul, os gêneros mais diversos são *Remaneicaris* (50% das espécies), *Forficatocaris* (20%) e *Potamocaris* (10%). Com 34 espécies, *Remaneicaris* é o gênero mais diverso e amplamente distribuído, com representantes na América Central e do Sul. Este gênero foi proposto por Jakobi (1972), visando acomodar as espécies incluídas no grupo *remanei* de Noodt, juntamente com algumas outras espécies neotropicais descritas subsequentemente.

Embora sendo um grupo monofilético, podendo ser bem definido pela presença de um espinho subdistal na margem externa do exopodito 3 da pata 4 e pela presença de um longo espínulo externo na porção mediana dos exopoditos 2 e 3 das patas 2 e 4, juntamente com a ausência de placas intercoxais na pata 5 (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005), mesmo Noodt (1969) e depois Jakobi (1972) não acreditavam em sua condição natural. Por exemplo, em seu trabalho “Die Grundwasserfauna Südamerikas”, Noodt (1969) escreveu:

“Especialmente amplamente distribuído (da Patagonia até a América Central), encontramos o grupo *remanei* Noodt com numerosas espécies que, no entanto, são obviamente não homogêneas e precisam ser separadas no futuro.” (“Besonderers weit verbreitet (Patagonien bis Zentral-Amerika) ist die remanei-gruppe Noodt mit bereits zahlreichen

Arten, die jedoch offenbar noch inhomogen ist und weiterer Unterteilung bedarf” (Noodt 1969).

Provavelmente, estas noções sobre a possível não monofilia do gênero deveu-se ao fato de *Remaneicaris* ser um grupo bastante diverso morfológicamente, sendo composto por organismos com diferentes tendências evolutivas (por exemplo: construção das patas 3 e endópodo da pata 4 dos machos), o que certamente influenciou as idéias e decisões de Noodt (1969) e Jakobi (1972). Isto provavelmente levou este último autor a incluir no gênero as espécies *P. staheli* Menzel, 1916, *P. itica* Noodt, 1962 e *P. dactyloides* Kiefer, 1967 e a excluir *R. membranacea* (Noodt, 1965), colocando-a juntamente com *Brasilibathynellocaris cuscatalensi* (Noodt, 1962) e *P. santaremensis* Noodt, 1963, no gênero *Pararemaneicaris* Jakobi, 1972.

Além de alguns caracteres extremamente derivados, compartilhados como sinapomorfias em diferentes níveis de generalidade, o gênero *Remaneicaris* pode ser também facilmente distinguido dos demais pela presença de alguns caracteres plesiomórficos inéditos para os Parastenocarididae. Nesse contexto, podemos citar a presença de um endópodo unissegmentado na pata 3 dos machos e a presença, na Mx2, de duas cerdas no endito proximal e três cerdas delgadas no endito distal. Com base nisto, Corgosinho (capítulo 5) propõe que *Remaneicaris* seria o grupo mais basal dentro de toda a família e que deveria constituir uma subfamília separada das demais propostas por Schminke (1993).

Apesar de poder ser facilmente identificado pela presença dos caracteres plesiomórficos e apomórficos acima citados, o estudo do gênero oferece alguns problemas no que diz respeito às relações filogenéticas entre os grupos monofiléticos e entre as espécies que

os compõem. Desta forma, algumas vezes as decisões tomadas nesse trabalho somente puderam ser feitas mediante a observação da ornamentação fina dos apêndices, ou de outros caracteres previamente não descritos.

A família Parastenocarididae encontra-se distribuída por todos os continentes com exceção da Antártida e das ilhas da Tasmânia e Nova Zelândia (Schminke 1981). Por isto é razoável pensar que este pequeno grupo de crustáceos esteve amplamente distribuído por toda a Pangea antes da separação das suas placas. No hemisfério norte, muitos grupos apresentam uma distribuição holártica (Reid 1995); já no hemisfério sul alguns grupos monofiléticos estão distribuídos em amplas partes da Gondwana (Schminke 1981). Os grupos-irmãos dos gêneros endêmicos neotropicais deverão ser, portanto, procurados na África ou na própria região neotropical. Nesse sentido, é bastante interessante a presença de *P. ahaggarica* Bozic, 1978 na África. Este parastenocaridídeo apresenta várias características em comum com os *Remaneicaris* e poderia ser facilmente colocado dentro deste gênero, não fosse pela presença de uma Mx1 extremamente modificada, nunca observada anteriormente em nenhuma espécie da família. Portanto, até que esta espécie seja reestudada, o mais sensato é que seja mantida como *Remaneicaris incerta sedis*.

Somente os grupos monofiléticos possuem um único ancestral comum e uma única história evolutiva. A história da diversificação de um grupo monofilético está correlacionada com eventos geológicos acontecidos durante essa época. Sendo assim é necessário primeiro desenvolver uma hipótese robusta de quais são os grupos monofiléticos dentro de Parastenocarididae, que junto a um conhecimento aprimorado da área de distribuição desses grupos, deverá ser a base para posteriores análises biogeográficas da família na região Neotropical.

## Referências bibliográficas

- Ahnert, A. (1994) *Eidonomie, Systematik und Entwicklung von Potamocaris Dussart 1979 und Forficatocaris Jakobi, 1969 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) sowie Verteilung im Lebensraum und Verhalten zweier koexistierender Vertreter beider Gattungen an einem sandigen Flußabschnitt im Küstengebirge von São Paulo (Brasilien)*, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, PhD Thesis, 226 pp.
- Bozic, B. (1978) Une nouvelle Parastenocaris du Hoggar (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris (Zool)*, 353, 239-244.
- Bruno, M.C., Cottarelli, V. & Berera, R. (1998) Preliminary remarks on the cladistic systematics in some taxa of Leptopontidae and Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). *Mem. Mus. Civ. st. Nat. Verona*, 2(13), 69-79.
- Chappuis, P.A. (1933) Copepodes (1ère série) avec l'énumération de tous les copépodes cavernicoles connus en 1930. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 76(1), 1-57.
- Chappuis, P.A. (1937) Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Buletinul Societatii de Stiinte din Cluj, Romania*, 8, 503-532.
- Corgosinho P.H.C. & Martínez Arbizu P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris Jakobi* (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana Biologica*, 85 (2), 147-162.
- Delachaux, T. (1924) Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. II. Harpacticiden. *Zoologischer Anzeiger*, 59, 1-16.
- Dussart, B. (1979) Algunos Copépodos de America del Sur. *Museo de Historia Natural de Santiago de Chile. Publicación Ocasional*, 30, 1-13.

- Dussart, B. & Defaye, D. (1990) Répertoire mondial des Crustacés Copépodes des eaux intérieures. III. Harpacticoïdes. *Crustaceana*, Supplement, 16, 1-384.
- Enckell, P. H. (1969) Distribution and dispersal of Parastenocarididae (Copepoda) in northern Europe. *Oikos* 20, 493-507.
- Galassi D.M.P. & De Laurentiis P. (2004) Towards a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913: establishment of *Simplicaris* gen. nov. from groundwaters in central Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417–436.
- Glatzel, T. (1990) On the biology of *Parastenocaris phyllura* Kiefer (Copepoda, Harpacticoida). *Stygologia* 5, 131-136.
- Gurney, R. (1932) Brithis fresh-water copepods. II Harpacticoida. Ray Society, London, 366 pp.
- Higgins, R.P. & Thiel, H. (1988) Introduction to the study of Meiofauna. Smithsonian Institution Press, Washington, 488 p.
- Hosfeld, B. & Schminke, H. K. (1997) The ultrastructure of ionocytes from osmoregulatory integumental windows of *Parastenocaris vicesima* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Archiv für Hydrobiologie*, 139(3), 389-400.
- ICZN (2000) 4th edition. XXIX+306 pp., The International Trust for Zoological Nomenclature, The Natural History Museum, London, UK.
- Jakobi, H. & Silva, J. L. (1962) Two new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoida) from Santa Catarina, Brazil. *Proceeding of the United States National Museum*, 113, 389-397.

- Jakobi, H. (1969) *Forficatocaris noodti* n. gen., n. sp. (Copepoda Harpacticoidea) aus brasilianischem Limnopsammal. *Crustaceana*, 17(3), 231-238.
- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb des Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22, 127-146.
- Jakobi, H. (1972b). Zur Kenntnis der *Forficatocaris*-Zoenose des Nhundiaquara (Parana – Brasilien). *Studies on Neotropical Fauna*, 7, 239-251.
- Kessler, E. (1913) *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. Spec., ein neuer Süßwasser-Harpacticiden. *Zoologischer Anzeiger*, 42, 514-520.
- Kiefer, F. (1936) Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart, V. Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger*, 116(1-2), 31-35.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1(2), 131-134.
- Kunz, H. (1938) Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. (Studien an marinen Copepoden III). *Kieler Meeresforschungen*, 3(1), 148-157.
- Lang, K. (1948) Monographie der Harpacticiden. Vol I and II, Hakan Ohlssons Boktryckeri, Lund, 1683 pp.
- Lundberg, J. G., Marshall, L. G., Guerrero, B. H., Malabarba, S. L. & Wesselingh, F. (1994) The stage for neotropical fish diversification: A history of tropical South American Rivers. In Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P. Lucena, Z. M. S. & Lucena, C. A. S. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCRS, Porto Alegre, 603 pp.
- Marmonier, P., Vervier, P., Gibert, J. & M. J. Dole-Olivier (1993) Biodiversity in Groundwaters. *Tree*, 8, 392-395

- Martínez Arbizu, P. (1997) *Parastenocaris hispanica* n. sp. (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from hyporheic groundwaters in Spain and its phylogenetic position within the *fontinalis*-group of species. *Contributions to Zoology*, 66, 215-226.
- Menzel, R. (1916) Ueber das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. *Zoologischer Anzeiger*, 47, 145-152.
- Monard, A. (1927) Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. *Zool. Jahrb., syst*, 54, 139-176.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 2, 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 117, 114-147.
- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Noodt, W. (1969) Die Grundwasserfauna Südamerikas: 659-684. In *Biogeography and Ecology in South America*, Fittkau *et al.* (Eds).
- Noodt, W. (1972) Brasilianische Grundwasser-Crustacea, 1. Studien an den Gattungen *Parastenocaris* Kessler and *Forficatocaris* Jakobi aus der Serra do Mar von São Paulo (Copepoda Harpacticoida). *Crustaceana*, 23, 77-99.
- Pesta, O. (1932) Krebstiere oder Crustacea. 1. Ruderfüßer oder Copepoda. 3. Unterordnung: Harpacticoida (1 and 2). *Die Tierwelt Deutschlands*, 24, 164pp.
- Reid, J.W. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 14(4), 771-781.

- Reid, J.W. (1995) Redescription of *Parastenocaris brevipes* Kessler and description of a new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from the U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 73, 173–187.
- Reid, J. W. (1998) Maxillopoda - Copepoda. Harpacticoida. In: Young, P.S. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, Série Livros, 6, 75-127.
- Rouch, R. (1986) Copepoda: les Harpacticoides souterrains des eaux douces continentales. 321-355. In *Stygofauna Mundi*, Botosaneanu (Ed.).
- Schminke, H. K. (1981) Perspectives in the Study of the Zoogeography of Interstitial Crustacea: Bathynellacea (Syncarida) and Parastenocarididae (Copepoda). *International Journal of Speleology*, 11, 83-89.
- Schminke, H. K. (1991) Sexual Dimorphism in Furcal Rami of Parastenocarididae (Copepoda: Harpacticoida). *Bulletin of Plankton Society of Japan, Spec. Vol.*, 573-584.
- Schminke, H. K. (1993) The subfamilies of the Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). Abstract. *Fifth International Conference on Copepoda, Baltimore, Maryland*, 40.
- Schnitter, H. & Chappuis, P.A., (1914) *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasser-harpacticide. *Zoologischer Anzeiger*, 45, 290-302.

## **Objetivos**

O conhecimento da diversidade real dos parastenocaridídeos na região neotropical, bem como de sua zoogeografia e relações entre grupos monofiléticos é bastante pobre em todas as regiões da América do Sul. Grandes áreas do continente permanecem basicamente não exploradas, principalmente a bacia amazônica, região nordeste do Brasil, Colômbia, Venezuela e Guiana, oeste dos Andes (Equador, Peru e Chile) e a região austral da América do Sul.

O objetivo principal deste trabalho é o de aumentar o conhecimento da diversidade, distribuição e relações filogenéticas entre as espécies de *Remaneicaris*, bem como deste gênero com os demais parastenocaridídeos.

### **Objetivos específicos**

- Descrição de novas espécies do gênero.
- Estudo e redescrição de todo o material-tipo de *Remaneicaris*, caso disponível.
- Propor uma nova diagnose para o gênero, baseada também em autoapomorfias.
- Definição dos grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris* e estabelecimento de das relações filogenéticas entre estes grupos.
- Estabelecimento das relações filogenéticas entre o gênero *Remaneicaris* e os demais parastenocaridídeos.

# Capítulo I

**Descrição de duas novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda,  
Harpacticoida, Parastenocarididae) do interstício do rio Ribeirão do Ouro, Minas  
Gerais, Brasil e redefinição do gênero.**

Paulo Henrique C. Corgosinho<sup>1</sup> & Pedro Martínez Arbizu<sup>2</sup>

**Resumo**

Membros do gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972 são descritos pela primeira vez para o estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Duas novas espécies foram encontradas no interstício de uma praia arenosa do rio Ribeirão do Ouro (tributário do rio Paraopeba, bacia hidrográfica do rio São Francisco). *Remaneicaris analuizae* n. sp. e *R. euniceae* n. sp. são descritos em detalhes e sua posição filogenética dentro do gênero é discutida. As espécies diferem entre si pela forma do endópodo da pata 2, forma do exópodo da pata 3, armadura da pata 5, ornamentação do télson e número de janelas integumentais e sensilas. O monofiletismo do gênero é discutido, sendo providenciada uma lista atualizada das espécies que o compõem. A ocorrência geográfica do gênero na América do Sul é brevemente revisada.

Palavras chave: Parastenocarididae, *Remaneicaris*, hiporreico, neotrópico, filogenia.

---

Endereço dos autores:

<sup>1</sup>MSc. Paulo Henrique Costa Corgosinho, Laboratório de Plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@inpa.gov.br

<sup>2</sup>Prof. Dr. Pedro Martínez Arbizu, DZMB – Forschungsinstitut Senckenberg, Südstrand 44, 26382 Wilhelmshaven, Alemanha; e-mail: pmartinez@senckenberg.de

## Introdução

Os Copepoda Harpacticoida da família Parastenocarididae Chappuis, 1933 são típicos organismos da meiofauna de águas doces subterrâneas. Eles representam, juntamente com membros da família Canthocamptidae Brady, 1880, os grupos de Harpacticoida com maior sucesso em colonização da água doce, tanto em termos de abundância, quanto de diversidade. Por exemplo, Reid (1993) registrou um total de 43 espécies de Harpacticoida em um campo úmido em Brasília, Brasil, 18 delas pertencentes à família Parastenocarididae (16 novas para a Ciência). Similarmente, Noodt (1963, 1965, 1972) encontrou 16 novas espécies de Parastenocarididae em ambientes intersticiais das Américas do Sul e Central.

Apesar de sua suposta importância, muito pouco é conhecido acerca da diversidade atual de Parastenocarididae na região neotropical e do papel desempenhado por estes organismos em ecossistemas de água doce. Isso pode ser uma consequência da tradição limnológica sul-americana, onde o estudo do ambiente planctônico de lagos e reservatórios foi priorizado em detrimento do estudo de outros ambientes.

Atualmente a fauna de parastenocaridídeos brasileiros é composta por 31 espécies (Reid 1998). Nesse estudo descrevemos duas novas espécies do gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972 provenientes da zona hiporreica do rio Ribeirão do Ouro (Florestal, Minas Gerais, Brasil), pertencente à bacia do Rio São Francisco. Isto representa a primeira ocorrência do gênero para o estado de Minas Gerais. Nesse estudo favorecemos a revalidação do gênero *Remaneicaris* e discutimos o seu monofiletismo. Uma lista atualizada das espécies que compõe o gênero é fornecida com base nas descrições originais e observação dos tipos.

## Material e Métodos

As amostras foram obtidas em uma praia arenosa do rio Ribeirão do Ouro, com o uso do método de Karaman-Chappuis (Chappuis 1942). As amostras foram decantadas e o sobrenadante passado por uma malha de 100 µm. Cada amostra foi corada com “rosa de bengala” e fixada com formalina 4%.

Os animais foram dissecados em ácido láctico e montados em lâminas com glicerina. Os desenhos foram feitos em um microscópio Olympus, usando-se para isto uma câmara clara, nos aumentos de 400x e 1000x.

Abreviações: ap= apomorfia, A1 = antenula, A2 = antena, Ae = aestetasco, Md= mandíbula, Mx1= Maxílula, Mx2= Maxila, Mxp= maxilípede, enp= endópodo, exp= exópodo, pl= plesiomorfia, P1-P5 = patas 1 a 5.

O material-tipo encontra-se depositado na coleção de crustáceos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil .

## Descrição

Família Parastenocarididae Chappuis, 1940

Gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972

Diagnose: A1 do macho com 9 segmentos (pl) e com 7 segmentos na fêmea (pl). Antênula haplócera no macho (pl). Maxila com 2 enditos, endito proximal com duas cerdas (pl). P1 enp sem dimorfismo sexual (pl). Exopoditos 2 e 3 das patas 2 e 4 com um longo espínulo externo, localizado em sua porção mediana (ap). Exopodito 3 da P4 com cerda externa em posição subdistal (ap). P3 do macho com enp e cerda associada (pl), apófise arredondada, sem cerda (ap?). P4 do macho em forma de folha e hirsuto (ap?). P5 sem dimorfismo sexual (pl);

posicionada ventro-lateralmente (ap?) e sem esclerito intercoxal (ap?). Furca com todas as 3 cerdas anterolaterais localizadas no terço distal.

***Remaneicaris analuizae* n. sp.**

Material-tipo: Holótipo, um macho dissecado em 5 lâminas (INPA 1384).

Alótipo, uma fêmea dissecada em 7 lâminas (INPA 1385); parátipo, um macho (INPA 1388) e duas fêmeas (INPA 1386, 1387) montados cada um em lâminas separadas.

Etimologia: O nome da espécie é em homenagem a Ana Luiza Cesar Corgosinho, filha do primeiro autor.

Local-tipo: Ribeirão do Ouro, Sítio do Corgosinho, Florestal, state of Minas Gerais, Brasil.

Coordenadas: 19°48'19"S, 44°27'45"W.

Male. Habitus (Fig. 1 A-B). Comprimento 375  $\mu$ m (medido da margem do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma base larga e duas sensilas no topo. Cefalotórax e segundo somito do urossomo com 1 janela integumentar dorsal cada. Urossomitos 4-5 com um par de janelas integumentares laterais. Para sensilas nos tergitos, ver Fig. 1 A-B. Telson com uma fileira de 10 espínulos dorsais, no terço proximal, dois pares de espínulos na região proximal, ventral e duas fileiras de 5 espínulos distais. Opérculo anal ornamentado com fileira transversal de 8 espínulos. Campo anal flanqueado com fileira de três espínulos do lado direito e cinco do lado esquerdo. Furca (Fig. 2 A-C) cerca de quatro vezes mais longa que larga, com sete cerdas. Todas as cerdas localizadas no terço distal, 3 espínulos dorsais na porção proximal da metade distal da furca, margem distoventral com 2 espínulos. A1 (Fig. 3A) com 9 segmentos, preênsil e com uma margem

hialina na porção distal do último segmento; setação a partir do segmento proximal: 0/5/4/1/5+Ae/1/3/1/9+Ae. A2 (Fig. 3 D) com alobase; enp unissegmentado com uma cerda, enp unissegmentado portando um frill hialino ventral e 7 cerdas; cerda mais interna ausente no holótipo, porém, presente no parátipo (representado por uma linha pontilhada). Armadura da Md, Mx1 e Mxp como em *Parastenocaris hispanica* Martínez Arbizu, 1997; endito proximal da Mx2 com duas cerdas na espécie nova (Fig. 3 F). Coxa da P1 (Fig. 4 A) sem cerdas ou espinhos, com duas fileiras de espínulos no lado posterior; base com cerda externa, um poro na margem anterior, dois espínulos externos e 3 distais; exp com 3 segmentos, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 desarmado, segmento 3 com 2 espinhos externos, 2 cerdas geniculadas e um poro posterior; enp com 2 segmentos, segmento 1 com uma fileira de seis espínulos longos na margem interna e duas fileiras de 3 espínulos curtos na margem externa, segmento com frill hialino e duas cerdas distais. P2 (Fig. 4 B) com coxa desarmada, com uma fileira de espínulos pequenos na região posterior; base sem cerda externa e ornamentada com uma fileira de espínulos na margem externa, 3 espínulos distais e 1 poro na margem externa anterior; exp com 3 segmentos, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 sem cerda, mas com uma fileira de espínulos na porção distal e com um longo espínulo localizado mesialmente, na margem externa; segmento 3 com três cerdas, um fril hialino distal na margem interna, um espínulo mesialmente localizado na margem externa e um espínulo subdistal; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal, 2 espínulos distais e 3 espínulos ao longo da margem externa. Coxa da pata 3 sem cerdas ou espinhos (Fig. 4 C) ; base com cerda externa e uma estrutura foliácea hialina próxima ao enp; enp representado por um espinho curto; exp unissegmentado, com dois espínulos diminutos na margem interna proximal e duas fileiras de espínulos na margem interna; subterminalmente, com uma cerda

curta e curvada (“thumb”) com ponta bífida; apófise curta e arredondada, ligeiramente trilobada. Coxa da pata 4 (Fig. 4 D) sem elementos setíferos, com dois espínulos diminutos na região posterior; base com cerda externa e um poro na margem anterior; exp com três segmentos, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 sem cerda, com fileira de espínulos na margem interna, uma fileira de espínulos maiores na margem externa distal e um longo espínulo na porção mediana externa; segmento 3 com uma cerda subdistal, um frill hialino interno, um espínulo localizado mesialmente e um espínulo subdistal na margem externa; enp com um segmento, filiforme, coberto por numerosos espínulos longos. Pata 5 (Fig. 4 E) formada por um pequeno apêndice bilobado, contendo 3 cerdas no lobo interno e uma cerda no lobo externo. Esclerito intercoxa ausente na pata 5. P6 não distinguível.

Fêmea: Sexualmente dimórfica na A1, P1, P2, P3 e P4, região genital e télson.

Fêmea. Habitus (Fig. 1 C). Comprimento 380 µm (do rostro até a margem distal do opérculo). Opérculo anal (Fig. 2 B) convexo, ornamentado com 13 espínulos e flanqueado por 4 espínulos do lado direito e do lado esquerdo. Télson com uma fileira de 14 espínulos dorsais no terço proximal, 2 fileiras com dois espínulos na porção proximal ventral e duas fileiras de 4 espínulos na margem dorsal, em sua porção distal. Furca (Fig. 2 B), margem ventrodistal com 3 espínulos e duas fileiras adicionais e quatro espínulos curtos e quatro longos na margem interna. A1 (Fig. 3 C) com 7 segmentos, não preênsil; setação a partir do segmento proximal: 0/4/5/2+Ae/1/1/9+Ae. A2 (Fig. 3 E) com alobase; exp unissegmentado e com cerda distal; enp unissegmentado contendo 7 cerdas e um frill hialino. Endópodo da P1 (Fig. 5 A) como nos machos, exceto pela presença de duas fileiras de três espínulos distais na base; espínulos ao longo da margem interna do primeiro enp são, de alguma forma, mais próximos uns dos

outros. P2 (Fig. 5 B) como nos machos, poro na base e segundo segmento do exp não distinguível; espínulos na margem externa do enp são mais longos que no macho. Coxa da pata 3 sem armadura (Fig. 5 D) e com uma fileira de espínulos distais externos; base com uma cerda externa e ornamentada com uma fileira de espínulos; exp com dois segmentos, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 com um espinho, uma cerda e um poro proximal; enp unissegmentado e espiniforme, com dois espínulos na margem externa. P4 (Fig. 5 C) como nos machos, exceto pelo enp espiniforme com 3 espínulos na margem externa. P5 (Fig. 5 E) como nos machos. Região genital como ilustrada na Fig. 5 E. Poro copulatório indistinguível, mas, devido à posição do espermatóforo, um poro simples, mesialmente posicionado, provavelmente encontra-se presente. Gonóporo representado por um sulco transversal.

#### Variabilidade

Macho. Parátipo 1: Telson com fileira de 12 espínulos; opérculo anal ornamentado com 6 espínulos e flanqueado com 4 espínulos de cada lado.

Fêmea. Parátipo 2: Telson com fileira de 12 espínulos dorsais; furca com 5 espínulos distais.

#### ***Remaneicaris euniceae* n. sp.**

Material-tipo: 1 macho, dissecado e montado em 5 lâminas (INPA 1389). Parátipo: 1 macho montado em uma lâmina (INPA 1390).

Etimologia: O nome da espécie é em homenagem a Eunice Helena Costa Corgosinho, mãe do primeiro autor.

Local-tipo: Ribeirão do Ouro, Sítio do Corgosinho; Florestal, state of Minas Gerais, Brasil.

Coordenadas: 19°48'19S, 44°27'45W.

Macho (Fig 6 A-B). Comprimento 315 µm (do rostró até a margem distal do opérculo). Rostro com base larga e duas sensilas no topo. Cefalotórax e segundo urossomito com uma janela integumental cada. Urossomito 5 com uma janela integumentar lateral em cada lado. Urossomito 4 sem janelas. Arranjo das sensilas na Figs. 6 A-B. Telson com fileira de 9 espínulos dorsais, 2 fileiras de 3 espínulos ventrais, e duas fileiras de 3 spinules distais na margem ventral. Opérculo convexo e sem espínulos, flanqueado por dois espínulos de cada lado. Furca com 7 cerdas, todas localizadas no terço distal, 2 espínulos distais e dois 2 espínulos dorsais no terço distal. A1 (Figs. 7 A-D) com 9 segmentos, preênsil e com margem hialina no último segmento; setação iniciando a partir do primeiro segmento: 0/5/4/1/5+Ae/1/3/1/9+Ae. A2 (Fig. 7 E) com alobase; exp unissegmentado com uma cerda distal; enp unissegmentado, com 7 cerdas e um frill hialino. Peças bucais como em *Remaneicaris analuizae* n. sp.; P1 (Fig. 8 A) com menos espínulos ao longo da margem interna do primeiro exp; coxa com uma fileira posterior de espínulos; base com três espínulos distais na margem anterior e um poro externo. Enp da P2 (Fig. 8 B) é bilobado, com uma cerda e 2 espínulos distais no lobo externo. P3 (Fig. 8 C), base com protuberância intena e uma cerda longa e curvada, representando o enp; exp com dois diminutos espínulo na margem interna, em sua porção anterior e uma protuberância interna, “thumb” sigmoide, afilado, bífido na ponta; apófise com duas protuberâncias pequenas na margem externa. P4 (Fig. 8 D) similar à de *R. analuizae* n. sp.; primeiro segmento do exp com fileira de 5 espínulos na margem interna; enp filiforme, coberto por numerosos espínulos longos e com ápice forte, contendo pequenos espínulos na margem interna. P5 (Fig. 8 E) bilobada, lobo interno

finalizando em um pequeno processo espinhoso e portando 3 cerdas, lobo externo com uma cerda.

## **Discussão**

O gênero *Remaneicaris* foi proposto por Jakobi (1972) para acomodar as espécies incluídas por Noodt (1963) no grupo *remanei*, juntamente com outras espécies neotropicais descritas subsequentemente. O gênero é baseado em uma espécie válida viz. *Parastenocaris remanei* Noodt 1963 e deve, portanto, ser considerado um gênero válido de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN). No entanto, juntamente com outros gêneros propostos por Jakobi, o gênero *Remaneicaris* não foi aceito por outros autores, provavelmente devido ao sistema do “Schalenmodell” adotado por Jakobi. De acordo com esse sistema, estruturas similarmente complexas não eram consideradas homólogas *a priori*, mas sim, como sendo resultado de convergência ou paralelismo dentro de algumas tendências evolutivas. Esta metodologia foi grandemente criticada por Schminke (1976). Nós não compartilhamos muitas das idéias de Jakobi no que diz respeito à filogenia e biogeografia dos Parastenocarididae. No entanto, *Remaneicaris* representa um gênero válido e, portanto, deve ser usado para agrupar as espécies que constituem um grupo monofilético em torno de *R. remanei*. Seria um grande erro descrever as espécies aqui presentes no gênero “Parastenocaris”, enquanto outras espécies neotropicais são agrupadas em outros gêneros, tais como *Forficatocaris* Jakobi, 1972, *Potamocaris* Dussart, 1970 e *Murunducaris* Reid, 1994. Devem ser incluídas dentro do gênero tipo da família Parastenocarididae somente aquelas espécies que formem um grupo monofilético em torno de *Parastenocaris brevipes* Kessler, 1913. Recentemente Galassi & de Laurentiis (2004), ao proporem o gênero *Simplicaris*

Galassi & de Laurentiis 2004, para acomodar duas espécies de parastenocaridídeos italianos, redefiniram o gênero *Parastenocaris sensu stricto*. Estes autores propuseram que se mantivesse dentro de *Parastenocaris* Kessler, 1913 somente aquelas espécies pertencentes ao grupo *brevipes* sensu Reid (1995). Nós concordamos com este argumento e redefinimos o gênero *Remaneicaris* (veja acima) no intuito de incluir nesse táxon somente as espécies filogeneticamente relacionadas a *R. remanei*.

Infelizmente uma hipótese de relação filogenética robusta entre os Parastenocarididae está longe de ser alcançada. Portanto, algumas espécies de parastenocaridídeos são agrupadas em diferentes gêneros não por meio de um raciocínio filogenético, utilizando-se caracteres que sejam sinapomorfias para determinados grupos de espécies, mas sim por meio do princípio da exclusão. Em nosso caso, propomos que as espécies aqui descritas pertencem ao gênero *Remaneicaris* devido a caracteres que consideramos ser apomorfias em diferentes níveis dentro do gênero.

O primeiro refere-se à posição do espinho externo do último exopodito da pata 4. Este espinho está localizado na margem externa, em uma posição terminal, em quase todos os membros da família Parastenocarididae, enquanto em *Remaneicaris* está localizado subterminalmente na margem externa de todas as espécies (indicado na Fig. 4 D). Nós consideramos esta modificação a apomorfia mais importante do gênero. A cerda homóloga situa-se na mesma posição nas espécies *Parastenocaris spinosa* Wells, 1964 e *P. spinipes* Wells, 1964 da África e *P. pusillus* Chappuis, 1954 e *P. trisaetosa* Chappuis, 1954, de Madagascar. Nós acreditamos que o posicionamento subterminal da cerda externa nas espécies africanas e de Madagascar é resultado de uma evolução convergente e não necessariamente uma sinapomorfia que as una em um grupo monofilético com os

*Remaneicaris*. Evidência para isto é dada pelo tipo de modificação sofrida pelo penúltimo segmento da antênula do macho. Em *Remaneicaris*, a antênula do macho é haplócera, representando a condição simplesiomórfica da família. O mesmo tipo de antênula está presente em membros da subfamília “Fontinalicaridinae” (Schminke 1993). Em animais com este tipo de antênula (viz. *Remaneicaris* e os “Fontinalicaridinae”), durante a cópula, os machos movem o 8º segmento contra o 7º. O 9º (distal) segmento dobra-se dorsalmente sobre o 5º. O tipo de geniculação encontrado em *P. spinosa*, *P. spinipes*, *P. pusillus* e *P. trisaetosa* pertence a um tipo especial onde o 8º (penúltimo) segmento é transformado, exibindo um forte processo distal na margem interna. Durante a cópula, o 8º segmento é movido contra o 7º, enquanto o 9º segmento é movido para fora, não tendo função alguma durante a cópula. De acordo com Schminke (1993 e com. pess.) este tipo de antenula é uma sinapomorfia dos “Parastenocaridinae”. *Remaneicaris* não pertence ao “crown-group” “Parastenocaridinae” e, portanto, não pode estar relacionado às espécies Africanas e provenientes de Madagascar, mencionadas anteriormente.

O segundo caráter está relacionado com a presença de um longo espínulo localizado na porção mediana da margem externa dos segmentos 2 e 3 das patas 2 e 4. Este espínulo (indicado na figura 4 B) está presente em todas as espécies que aqui incluímos em *Remaneicaris*, não tendo sido encontrados em outros Parastenocarididae. Acreditamos que estes espínulos são homólogos a um espínulo distal presente na margem externa dos segmentos 2 e 3 das patas 2 e 4 de outros Parastenocarididae.

O terceiro caráter refere-se à posição das janelas integumentais do quarto e quinto urosomitos. Essas áreas cuticulares mais adelgaçadas estão presentes em vários crustáceos de água doce e de ambientes salobros, apresentando uma função osmorregulatória (Hosfeld &

Schminke 1997). Reid (1994) revisou a presença desses órgãos em Parastenocarididae. A ocorrência de janelas integumentais parece ser um caráter presente no plano basal (ground-pattern) dos Parastenocarididae, de acordo com o seguinte padrão: 1 janela integumental dorsal no cephalotorax e 1 janela dorsal em cada um dos urosomitos 2-5 dos machos e 2-4 das fêmeas (devido ao somito genital duplo presente nas fêmeas). Padrões diferentes deste apresentado acima devem ser considerados novidades evolutivas (caracteres derivados). De acordo com Reid 1994, machos de *Murunducaris juneae* Reid, 1994 perderam estas janelas dorsais, enquanto nas fêmeas estas janelas ainda se encontram presentes (Reid 1994). Algumas espécies africanas, viz. *P. caffer* Chappuis, 1936, *P. madagascarensis* Chappuis, 1952, *P. forficulata* Chappuis, 1952, *P. arenosus* Fryer, 1956 e *P. aethiopica* Cottarelli & Bruno, 1995 (Chappuis 1936, 1952, Fryer 1956, Cottarelli & Bruno 1995) possuem janelas laterais laterais, ou ventro laterais nos quarto e quinto urosomitos. Além dessas espécies africanas, os únicos parastenocaridídeos conhecidos que possuem janelas integumentais laterais pertencem ao gênero *Remaneicaris*. A migração dessas janelas para uma posição lateral não é um caráter presente no plano básico do gênero, mas evoluiu dentro de *Remaneicaris*. Por exemplo, *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) possui uma janela dorsal no cefalotórax e em cada um dos somitos urossomais, enquanto em *R. palaciosi* (Noodt, 1962) e *R. meyerabichi* (Noodt, 1962), estas janelas integumentais se estendem da região dorsal à lateral (Dussart 1983, Noodt 1962). Todas as outras espécies de *Remaneicaris*, até onde as descrições sejam corretas, parecem apresentar uma janela dorsal no cefalotórax e no segundo urosomito, e uma janela lateral no quinto urosomito do macho, como é o caso de *R. euniceae* n. sp. (Figs. 6 A-B). A condição presente em *R. analuizae* n. sp. é muito interessante, devido à presença de janelas integumentais laterais também no quarto urossomito do macho (Fig. 1 A-

C). Parece haver vários caracteres apomórficos envolvidos nestas transformações e que poderão ajudar a diferenciar diferentes grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*. Podemos mencionar o alongamento das janelas dorsais em direção às regiões laterais dos urossomitos, a divisão das janelas integumentais dorsais em laterais nos urossomitos 4 e 5, a perda das janelas no quarto urossomito e a perda no terceiro urossomito.

Além dos dois caracteres mencionados acima, a inclusão das novas espécies aqui descritas em *Remaneicaris* baseia-se na similaridade geral da morfologia das patas 2, 3 e 4 nos machos e a posição das patas 5. Infelizmente não sabemos se a condição desses caracteres representa uma sinapomorfia para *Remaneicaris* ou para um grupo maior dentro dos Parastenocarididae, como discutido abaixo.

A pata 3 dos machos consiste de coxa, base e de um exópodo unissegmentado nas espécies aqui descritas. O exópodo é basicamente reto e a apófise é curta, arredondada e não apresenta cerdas (Figs. 4 C, 8 C). Esta condição em particular da apófise é compartilhada por muitos membros dentro de *Remaneicaris*, e é certamente apomórfica em comparação com a condição presente em vários outros parastenocaridídeos, onde a apófise (homóloga ao segundo segmento do exópodo) é retangular e possui uma ou duas cerdas (Rouch 1990, Glatzel 1991, Martínez Arbizu 1997).

A pata 4 nos machos é foliácea e coberta de numerosos espínulos cuticulares (Figs. 4 D, 8 D). Esta condição é apomórfica em comparação com a presença de endópodo não modificado presente nas fêmeas (Fig. 5 B), que consiste de 1 segmento ornamentado com poucos espínulos mais ou menos fortes ao longo da margem externa, e nenhum espínulo delgado e longo, como nos machos. Outros *Remaneicaris* parecem compartilhar este tipo de endópodo (Noodt 1962, 1963, 1965, 1972, Kiefer 1967), mas as descrições originais não são

detalhadas o suficiente para que permitam usar este caráter com confiança.

A pata 5 consiste de uma placa bilobada em ambos os sexos. Estas placas estão localizadas mesio-lateralmente na face ventral do somito e distantes uma da outra, devido à ausência de esclerito intercoxal. Este é um outro caráter apomórfico presente em ambas as espécies descritas aqui, em comparação com os apêndices localizados mesialmente, por exemplo, em *P. hispanica*, onde estes apêndices encontram-se unidos por um pequeno esclerito intercoxal (Martínez Arbizu 1997). Infelizmente, não temos certeza em até que ponto isto é uma apomorfia de *Remaneicaris*, ou de um grupo maior dentro dos Parastenocarididae.

Um caráter extremamente interessante em *Remaneicaris* é a presença de um endópodo unissegmentado na margem interna da pata 3 dos machos. Todos os outros machos de Parastenocarididae perderam este segmento e retiveram somente uma cerda nesta posição, ou mesmo perdendo qualquer resquício da presença de um endópodo. Este segmento endopodal (armado com uma cerda) foi repetidamente descrito por Noodt (1963, 1965, 1972), mas encontra-se ausente em *R. oncophora* (Noodt, 1965), e *R. drepanophora* (Kiefer, 1967), onde somente uma cerda representando o endópodo está presente (Noodt 1965, Kiefer 1967). A presença de um endópodo na pata 3 do macho não pôde ser verificada nas espécies descritas nesse trabalho. Ambas as espécies possuem uma cerda representando o endópodo. *Remaneicaris analuizae* n. sp. possui uma estrutura hialina adicional na margem interna da base da pata 3, logo acima da cerda endopodal (Fig. 4 C), enquanto *R. euniceae* n. sp. possui uma protuberância proximal ao endópodo, na margem interna do segmento (Fig. 8 C). Não acreditamos que Noodt (1962, 1963 & 1965) possa ter interpretado erroneamente estruturas homólogas a estas ornamentações adicionais, com um verdadeiro endópodo. A presença de um segmento endopodal, se confirmada no futuro, deve ser interpretada como uma

plesiomorfia dentro dos Parastenocarididae. Isto sugere uma posição basal ocupada pelo gênero dentro da família, visto que todos os pertencentes às subfamílias “Fontinalicaridinae” e “Parastenocaridinae” compartilham a perda do endópodo da pata 3 do macho como uma sinapomorfia (Schminke 1993).

Outra simplesiomorfia peculiar de *Remaneicaris* é a presença de duas cerdas no endito proximal da sincoxa da Mx2. A maioria dos membros das subfamílias “Parastenocaridinae” e “Fontinalicaridinae” possuem somente uma cerda nesse endito. No entanto, duas cerdas foram descritas para o “Fontinalicaridinae” *Murunducaris* por Reid (1994) e os “Parastenocaridinae” *P. brevipes*, *P. aethiopica* e *P. impervia* Cottarelli & Bruno, 1995 (Reid 1995, Cottarelli & Bruno 1995). Interessantemente, duas cerdas são encontradas também em *Parastenocaris ahaggarica* Bozic, 1978 da Argélia (Bozic 1978). Estas espécies assemelham-se a *Remaneicaris* em vários aspectos. No entanto, uma nova descrição se faz necessária, visando confirmar a setação não usual apresentada pela Mx1 nesta espécie, bem como, a morfologia da pata 5. Preferimos não incluir formalmente *P. ahaggarica* em *Remaneicaris* até que um novo estudo seja feito.

*Remaneicaris euniceae* n. sp. difere das outras espécies do gênero conhecidas até o momento devido à presença de um endópodo bilobado na pata 2 do macho. A outra espécie, *R. analuizae* n. sp., difere pela presença de janela integumental lateral em cada lado do quarto urossomito do macho e terceiro da fêmea.

É difícil de estabelecer uma hipótese sobre a posição filogenética das novas espécies aqui descritas, sem o estudo do material-tipo das espécies já conhecidas. Portanto, somente algumas comparações serão oferecidas aqui.

Ambas as espécies descritas nesse trabalho possuem uma fileira de espínulos

bordeando o opérculo anal. Ornamentação similar foi descrita para *R. paraguayensis* (Noodt, 1963) e *R. remanei* (Noodt, 1963), ambas provenientes das águas hiporreicas do lago Ypacarai no Paraguai (Noodt 1963). No entanto, estes espínulos são muito maiores nas espécies paraguaias. Adicionalmente, as espécies paraguaias apresentam uma constrição proximal no ramo furcal, uma fileira de espínulos na margem dorsal do último urosomito, um endópodo na pata 3 do macho e uma pata 5 quase triangular, com um grande processo espinhoso interno; todos estes caracteres diferem da condição presente nas espécies brasileiras. *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963) do hiporreico do delta do rio Amazonas, próximo à cidade de Icoaraci, Pará, Brasil, também possui espínulos na região paraopercular (Noodt 1963) e se assemelha às espécies aqui descritas pela presença de uma pata 5 bilobada. Esta espécie se distingue das novas espécies descritas aqui devido à presença de um edópodo na pata 3 do macho e pela presença de uma fileira de longos espínulos na margem proximal interna da base da pata 4 do macho. Além das espécies mencionadas acima, as únicas espécies de *Remaneicaris* que possuem espínulos flanqueando o opérculo são *R. divae* (Noodt, 1972) e *R. tageae* (Noodt, 1972) da zona hiporreica do rio Cubatão, na base da Serra do Mar, estado de São Paulo, Brasil (Noodt 1972). As novas espécies diferem de *R. divae* em muitos aspectos, particularmente quanto à furca alongada, os endópodos alongados das patas 2 e 4 e a apófise alongada da pata 3 em *R. divae*. *Remaneicaris tageae* assemelha-se às espécies aqui descritas; no entanto, distingue-se pela ausência de uma fileira adicional de espínulos na porção próximo-dorsal do télson, que está presente em ambas as espécies de Minas Gerais.

Nesse trabalho advogamos pelo uso no nome genérico *Remaneicaris* para aqueles parastenocaridídeos pertencentes a um grupo monofilético caracterizado pela posição subdistal da cerda externa do expodito 3 da pata 4. Até onde sabemos, 28 espécies apresentam

este caráter (Tabela 1). Esta lista difere do conceito de *Remaneicaris* proposto por Jakobi (1972) pela inclusão de *R. hexacantha* (Kieffer, 1936) comb. nov. (como já sugerido por Noodt 1963), proveniente do Rio Serido, no Rio Grande do Norte, Brasil, pela exclusão de 3 espécies (incluídas por Jakobi 1972 em *Remaneicaris*) que não apresentam os caracteres que aqui propomos como sinapomorfia para o gênero (viz. *P. dactyloides* Kieffer, 1967, *P. itica* Noodt, 1962 e *P. staheli* Menzel, 1916) e pela inclusão de *R. ignotus* Dussart, 1983. Estas três espécies não pertencem a *Remaneicaris* e sua posição filogenética dentro da família será discutida em um futuro trabalho.

Quase metade de todos os parastenocaridídeos conhecidos da América do Sul pertencem ao gênero *Remaneicaris*. Este gênero é amplamente distribuído na América do Sul (Fig. 9), tendo sido reportado para as subregiões biogeográficas Austral e Holotropical do neotrópico (subregiões de acordo com Morrone 1996). Com base nesses fatos, concluímos que i) o gênero estava amplamente distribuído pela América do Sul mesmo antes da elevação dos Andes, que começou cerca de 90 milhões de anos atrás, e ii) que o grupo-irmão de *Remaneicaris* deve ser encontrado dentro do antigo Gondwana, mas fora da região neotropical. A construção de uma hipótese filogenética robusta das relações filogenéticas dentro de *Remaneicaris* será bastante útil para o entendimento da história dos rios sulamericanos. Esta contribuição é o primeiro passo nesse sentido.

## **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer ao departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR, Curitiba, Brasil) pelo apoio logístico durante este estudo. Estamos em débito com a doutora Janet Reid pelos valiosos comentários sobre o manuscrito. Agradecemos a

Gisela Moura pelas dicas a respeito da filogenia e composição específica do gênero *Remaneicaris* e por nos chamar a atenção para *P. ahaggarica*.

### Referências bibliográficas

- Bozic, B. (1978) Une nouvelle *Parastenocaris* du Hoggar (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 514,239-244.
- Chappuis, P. A. (1936) Crustacea III. Copepoda: Harpacticoida. Mission Scientifique de l'Omo. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Serie*, 3 (29), 245-292.
- Chappuis, P. A (1942) Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. *Acta Scientifica Mathematico-Naturwissenschaftlichen Universität Francisco Josephinae Koloszyar*, 6, 1-17.
- Chappuis, P. A (1952) Copépodes harpacticoides psammiques de Madagascar. *Memoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*, 7 (2), 145-160.
- Cottarelli, V. & Bruno, M. C. (1995) First record of Parastenocarididae (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) from subterranean waters of Ethiopia and the description of three new species. *Journal of African Zoology*, 109(5/6), 467-477.
- Dussart, B. H. (1983) Sobre algunos Copéodos de America del Sur. 3. *Comunicaciones Científicas del CECOAL (Centro de Ecología Aplicada del Litoral)*, Argentina, 16:1-8.
- Fryer, G. (1956) New species of cyclopoid and harpacticoid copepods from sandy beaches of Lake Nyasa. *Annals and Magazine of Natural History, Series 2*, 9 (12), 225-249.
- Galassi, D. M. P. & de Laurentiis, P. (2004) Towards a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913: establishment of *Simplificaris* gen. nov. from groundwaters in central

- Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417–436.
- Glatzel, T. (1991) Neue morphologische Aspekte und die Copepodid-Stadien von *Parastenocaris phyllura* Kiefer (Copepoda, Harpacticoida). *Zoologica Scripta*, 20 (4), 375-393.
- Hosfeld, B. & Schminke, H. K. (1997) The ultrastructure of ionocytes from osmoregulatory integumental windows of *Parastenocaris vicesima* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Archiv für Hydrobiologie*, 139 (3), 389-400.
- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1 (2), 131-134.
- Martínez Arbizu, P. (1997) *Parastenocaris hispanica* n. sp. (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from hyporheic groundwaters in Spain and its phylogenetic position within the *fontinalis*-group of species. *Contributions to Zoology*, 66(4), 215-226.
- Morrone, J. J. (1996) The biogeographical Andean subregion: A proposal exemplified by Arthropod taxa (Arachnida, Crustacea, and Hexapoda). *Neotropica*, 42, 103-114.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 2 (3), 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.

- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Noodt, W. (1972) Brasilianische Grundwasser Crustacea, 1: Studien an den Gattungen *Parastenocaris* Kessler und *Forficatocaris* Jakobi aus der Serra do Mar von São Paulo (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 23 (1), 76-99.
- Reid, J. W. (1993) The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the cerrado region of central Brazil. 1- Species composition, habitats, and zoogeography. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 6, 56-68.
- Reid, J. W. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 14 (4), 771-781.
- Reid, J. W. (1995) Redescription of *Parastenocaris brevipes* Kessler and description of a new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from the U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 73, 173-187.
- Reid, J. W. (1998) Maxillopoda - Copepoda. Harpacticoida. 75-127 in: Young, P. S. [ed.], *Catalogue of Crustacea of Brazil*. 718; Rio de Janeiro (Museu Nacional/ UFRJ).
- Rouch, R. (1990) Deux nouvelles *Parastenocaris* (Copépodes, Harpacticoïdes) des Pyrénées. *Annales de Limnologie*, 26(1), 19-28.
- Schminke, H. K. (1976) Systematische Untersuchungen an Grundwasserkrebsen - eine Bestandsaufnahme (mit der Beschreibung zweier neuer Gattungen der Familie Parabathynellidae, Bathynellacea). *International Journal of Speleology*, 8, 195-216.

Schminke, H. K. (1993) The subfamilies of the Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). Abstract. *Fifth International Conference on Copepoda, Baltimore, Maryland*, 40.

Tabela 1: Espécies de parastenocaridídeos conhecidos aqui colocados dentro do gênero *Remaneicaris* e suas ocorrências nas Américas Central e do Sul (Fig. 9).

Espécies	Localização
<i>R. palaciosi</i> (Noodt, 1962)	A
<i>R. meyerabichi</i> (Noodt, 1962)	A
<i>R. clandestina</i> (Noodt, 1963)	B
<i>R. drepanephora</i> (Kiefer, 1967)	B
<i>R. icoaraci</i> (Noodt, 1963)	C
<i>R. paraensis</i> (Noodt, 1963)	C
<i>R. hexacantha</i> (Kiefer, 1936) comb. nov.	D
<i>R. jujuyensi</i> (Noodt, 1965)	E
<i>R. paraguayensis</i> (Noodt, 1963)	F
<i>R. remanei</i> (Noodt, 1963)	F
<i>R. analuizae</i> Corgosinho & Martínez Arbizu n. sp.	G
<i>R. euniceae</i> Corgosinho & Martínez Arbizu n. sp.	G
<i>R. ignotus</i> (Dussart, 1983)	H
<i>R. divae</i> (Noodt, 1972)	I
<i>R. tageae</i> (Noodt, 1972)	I
<i>R. hurdi</i> (Jakobi & Silva, 1962)	J
<i>R. argentina</i> (Noodt, 1965)	K
<i>R. ciliata</i> (Noodt, 1965)	K
<i>R. cordobaensis</i> (Noodt, 1965)	K
<i>R. rhizophora</i> (Noodt, 1965)	K
<i>R. sierrae</i> (Noodt, 1965)	K
<i>R. membranacea</i> (Noodt, 1965)	L
<i>R. sanctiludovici</i> (Noodt, 1965)	L
<i>R. hecate</i> (Noodt, 1965)	M
<i>R. oncophora</i> (Noodt, 1965)	M
<i>R. persephone</i> (Noodt, 1965)	M
<i>R. pluto</i> (Noodt, 1965)	M
<i>R. psammae</i> (Rouch, 1962)	N

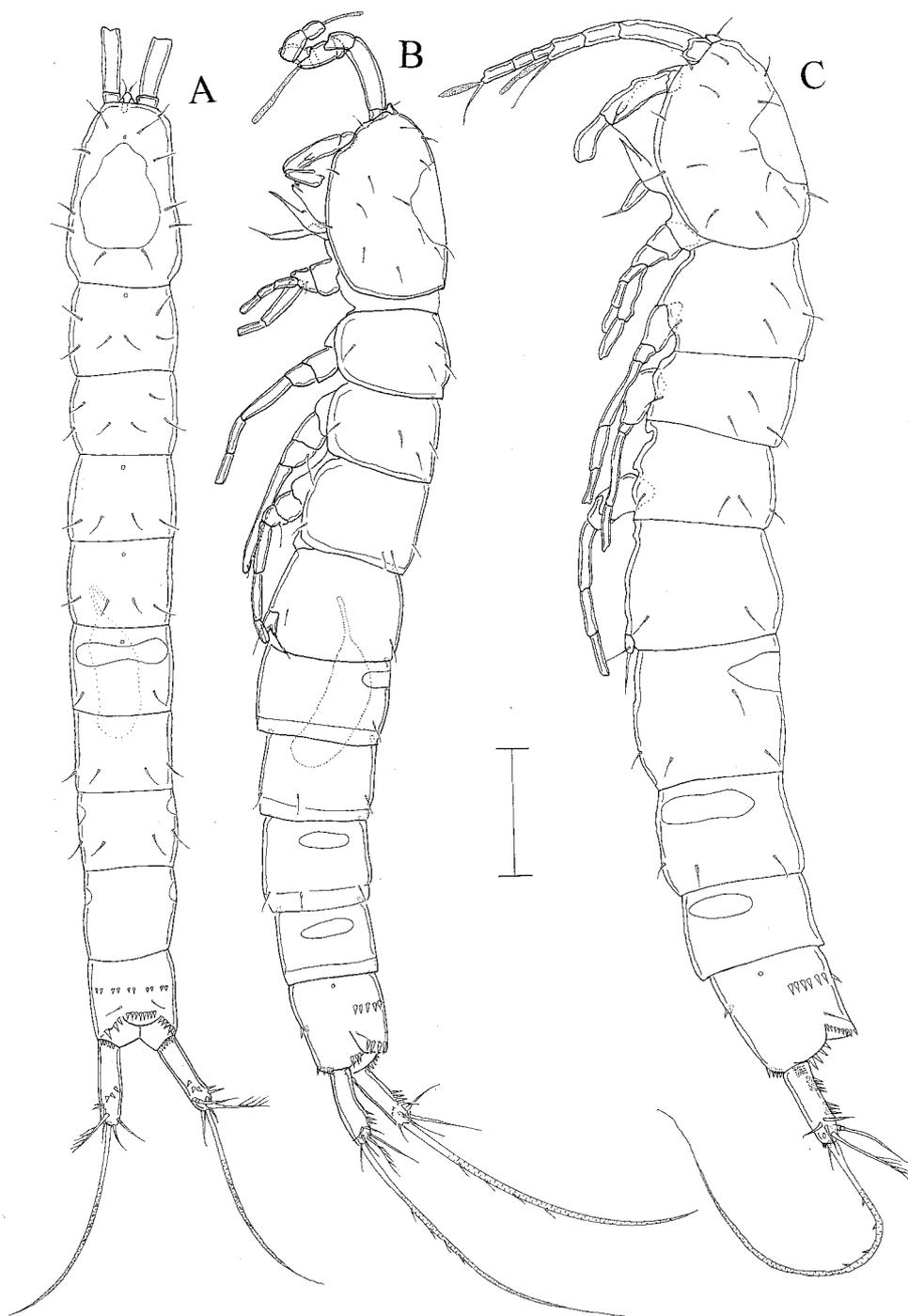


Figura 01. *Remaneicaris analuizae*, sp. nov.. A, habitus, vista dorsal, macho; B, habitus, vista lateral, macho; C, habitus, vista lateral, fêmea. Escalar= 50  $\mu$ m.

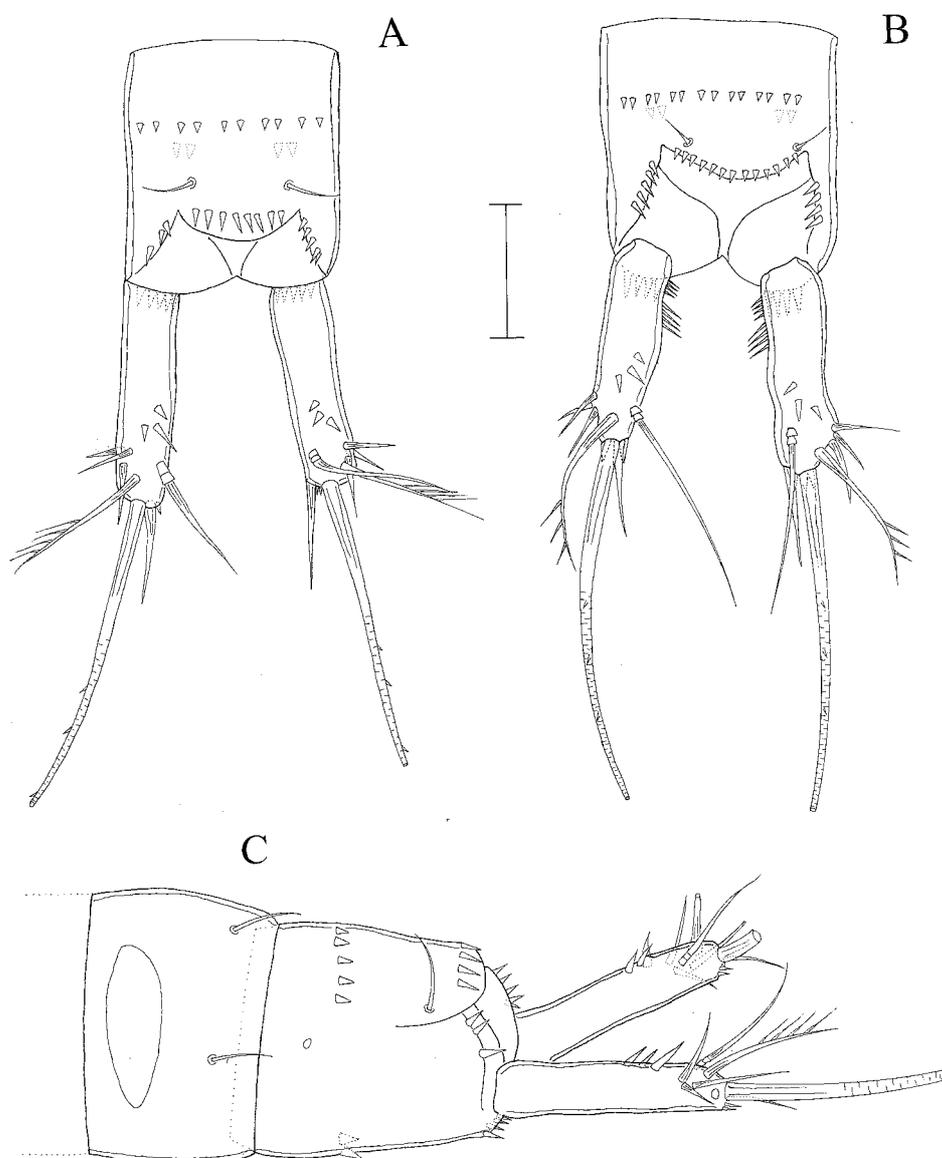


Figura 02. *Remaneicaris analuizae*, sp. nov. A, télson, vista dorsal, macho; B, télson, vista dorsal, fêmea; C, quinto urossomito e télson, vista lateral, macho. Escala= 20  $\mu$ m.

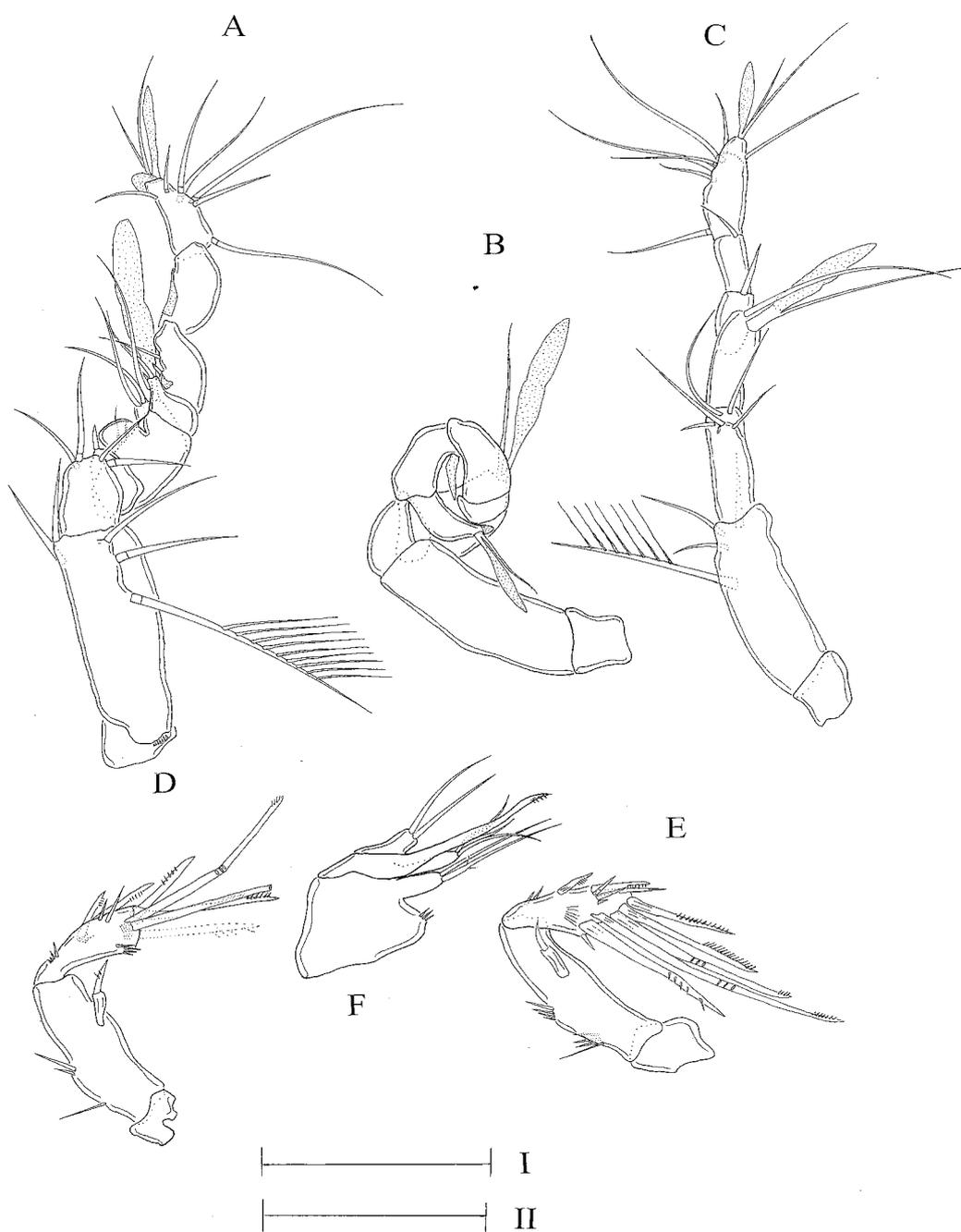


Figura 03. *Remaneicaris analuizae*, sp. nov.. A, antênula do macho; B, vista dorsal da antênula do macho em posição de "captura"; C, antênula da fêmea; D, antena do macho; E, antena da fêmea; F, Mx2 (Parátipo). Escala A, B, C, D e E = 30  $\mu$ m, F = 20  $\mu$ m.

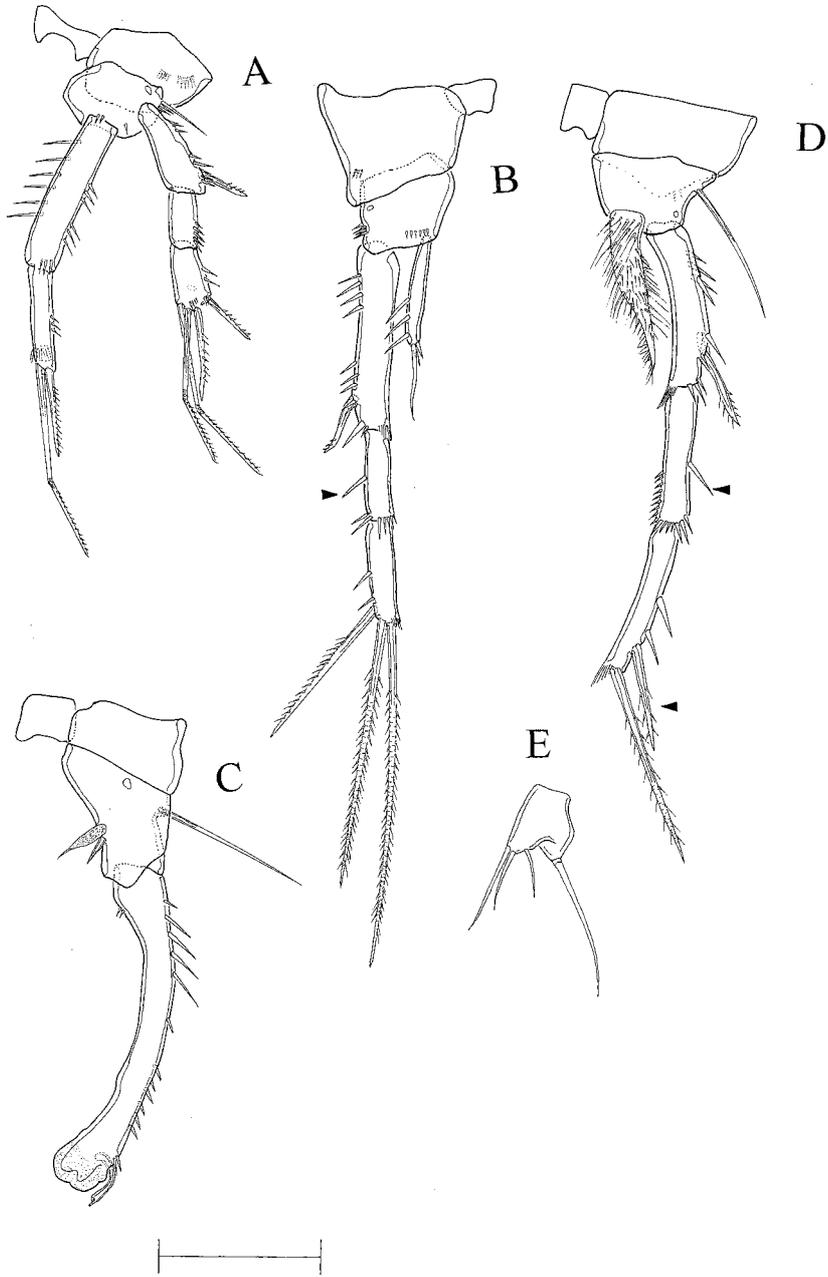


Figura 04. *Remaneicaris analuizae*, sp. nov., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, primeiro urosomito com pata 5. Escala =20  $\mu$ m.

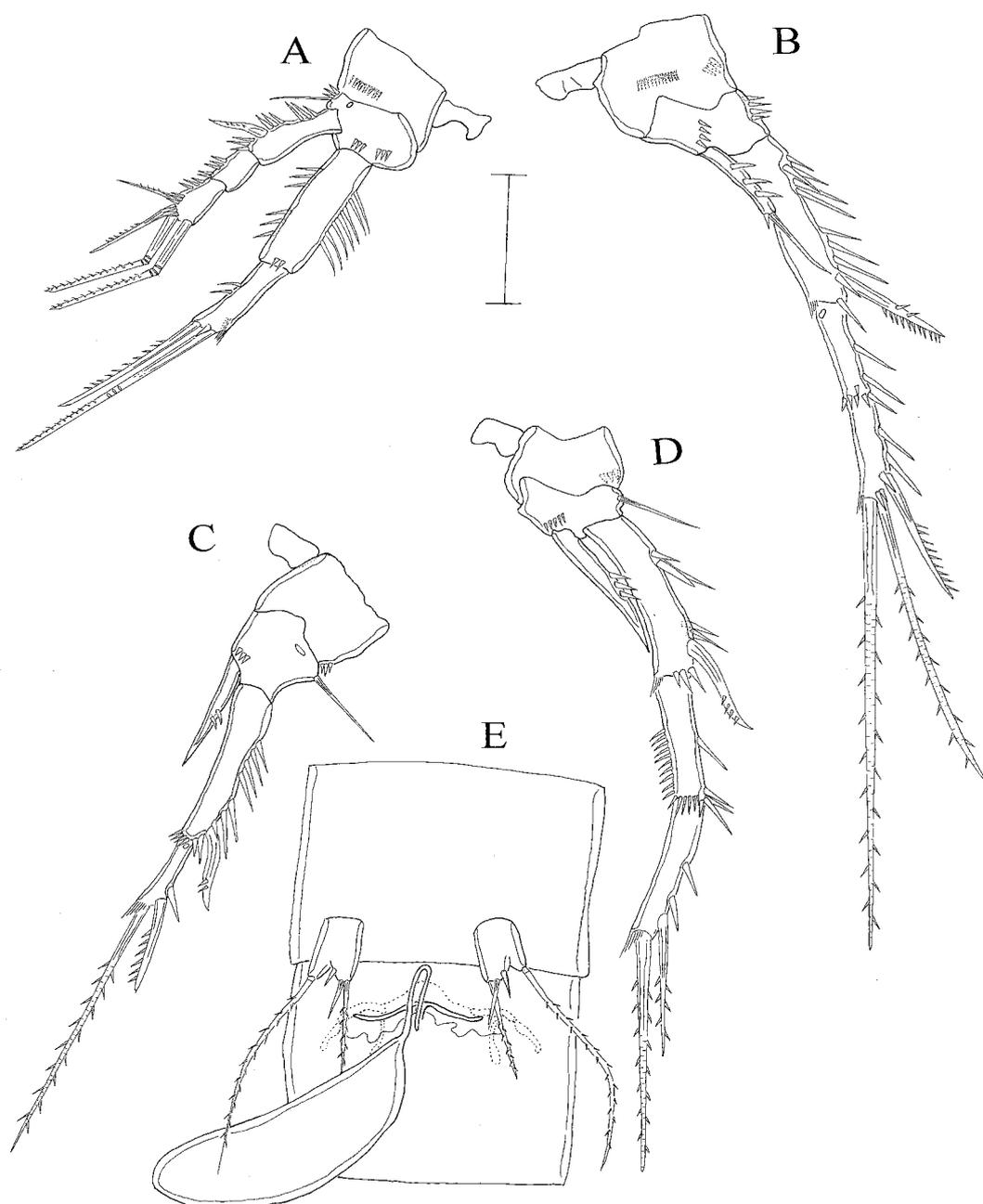


Figura 05. *Remaneicaris analuizae*, sp. nov., fêmea. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, primeiro urossomito com pata 5 e segundo urossomito com opérculo genital e espermatóforo. Escala =20  $\mu$ m

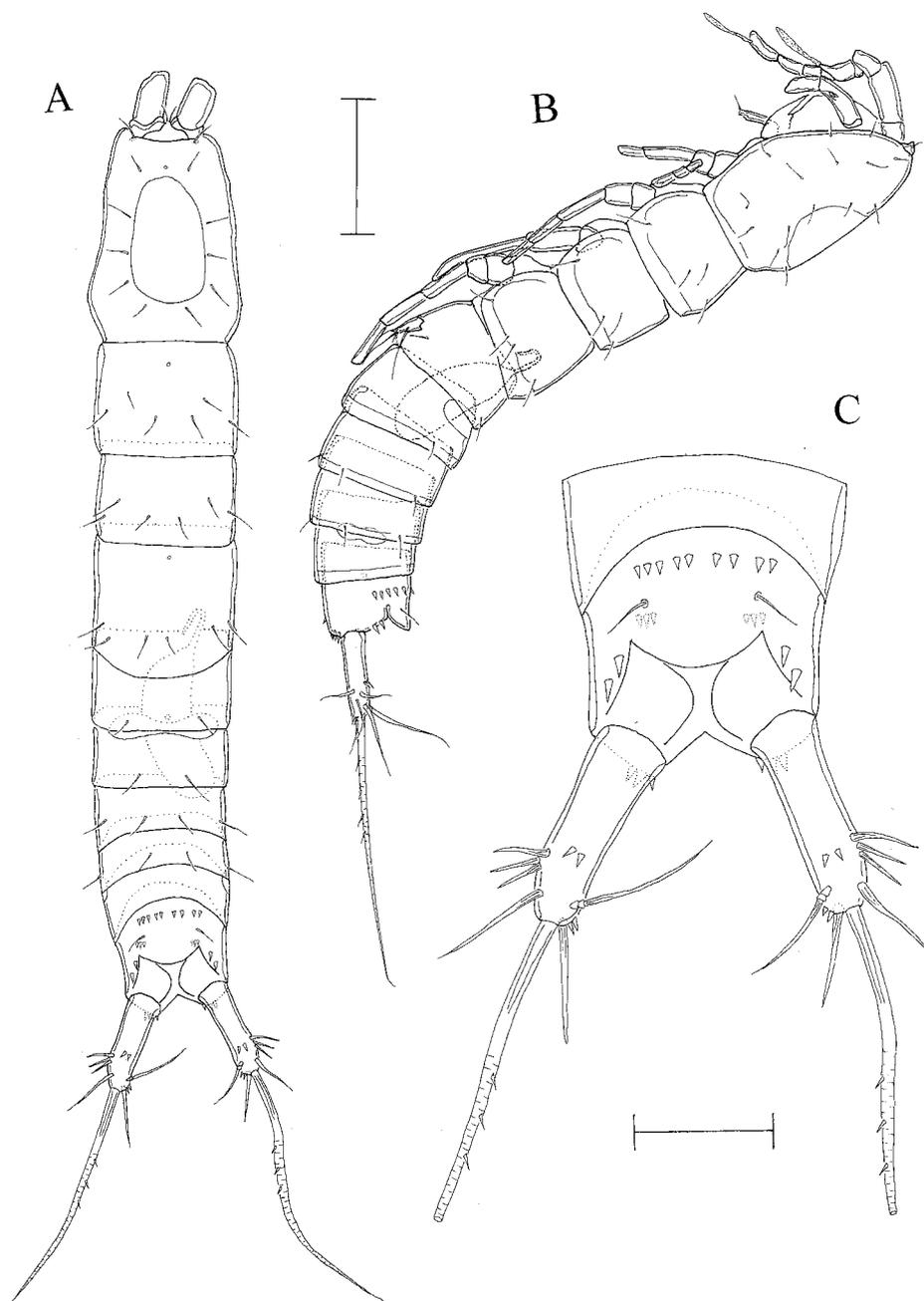


Figura 06. *Remaneicaris euniceae*, sp. nov., macho. A, habitus, vista dorsal; B, habitus, vista lateral; C, télson e quinto somito urossomal, vista dorsal. Escalas, A= 50  $\mu$ m, B= 20  $\mu$ m.

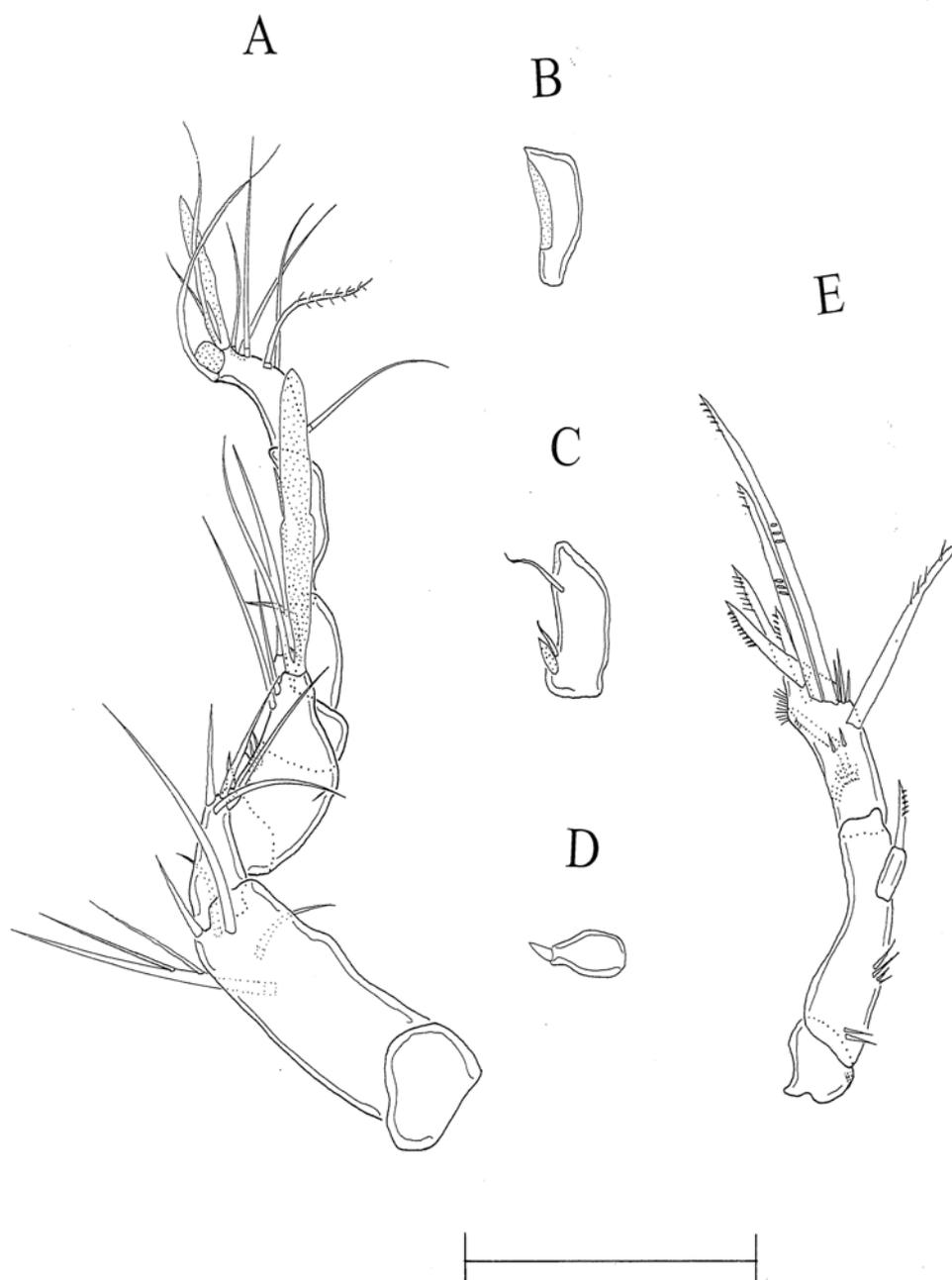


Figura 07. *Remaneicaris euniceae*, sp. nov, A, antênula do macho; B, C e D, segmentos 8, 7 e 4 da antênula do macho; E, antena do macho. Escala =30  $\mu$ m.

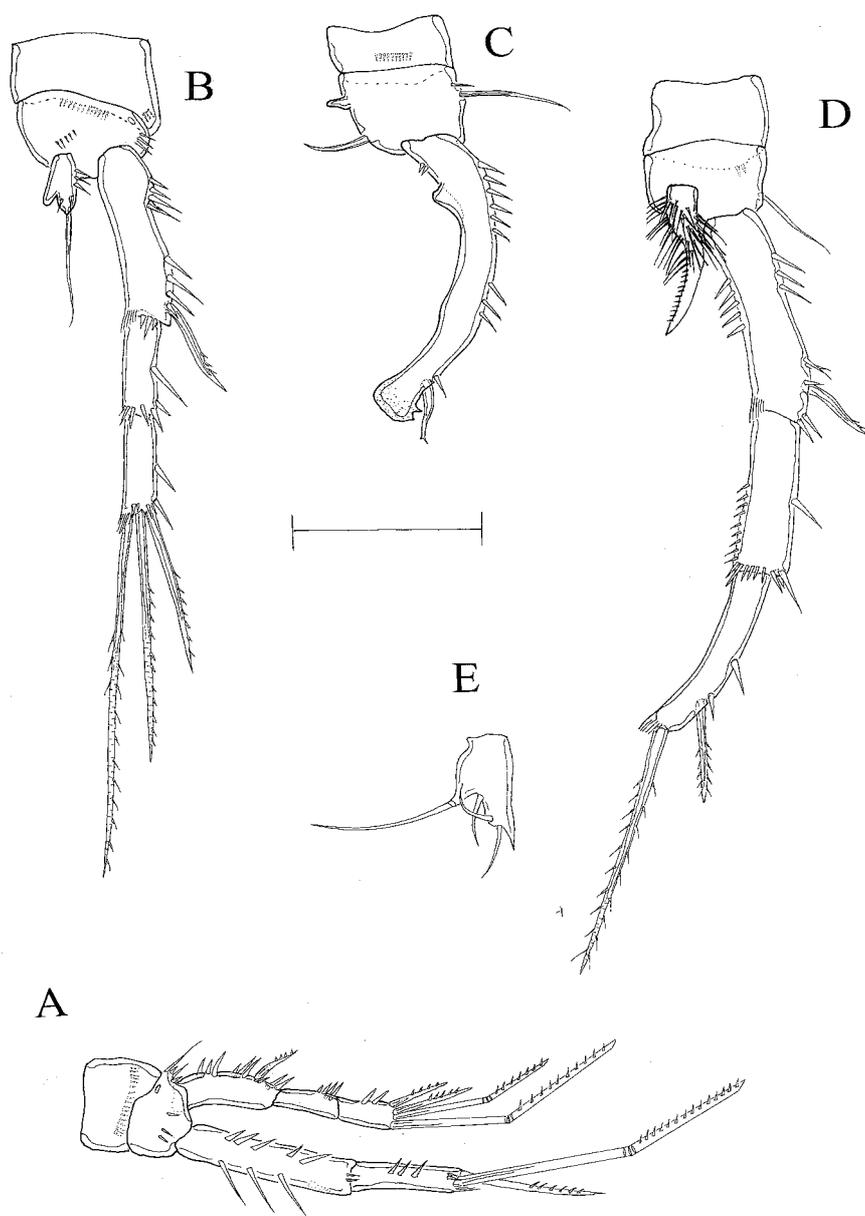


Figura 08. *Remaneicaris euniceae*, sp. nov., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala =20  $\mu$ m.

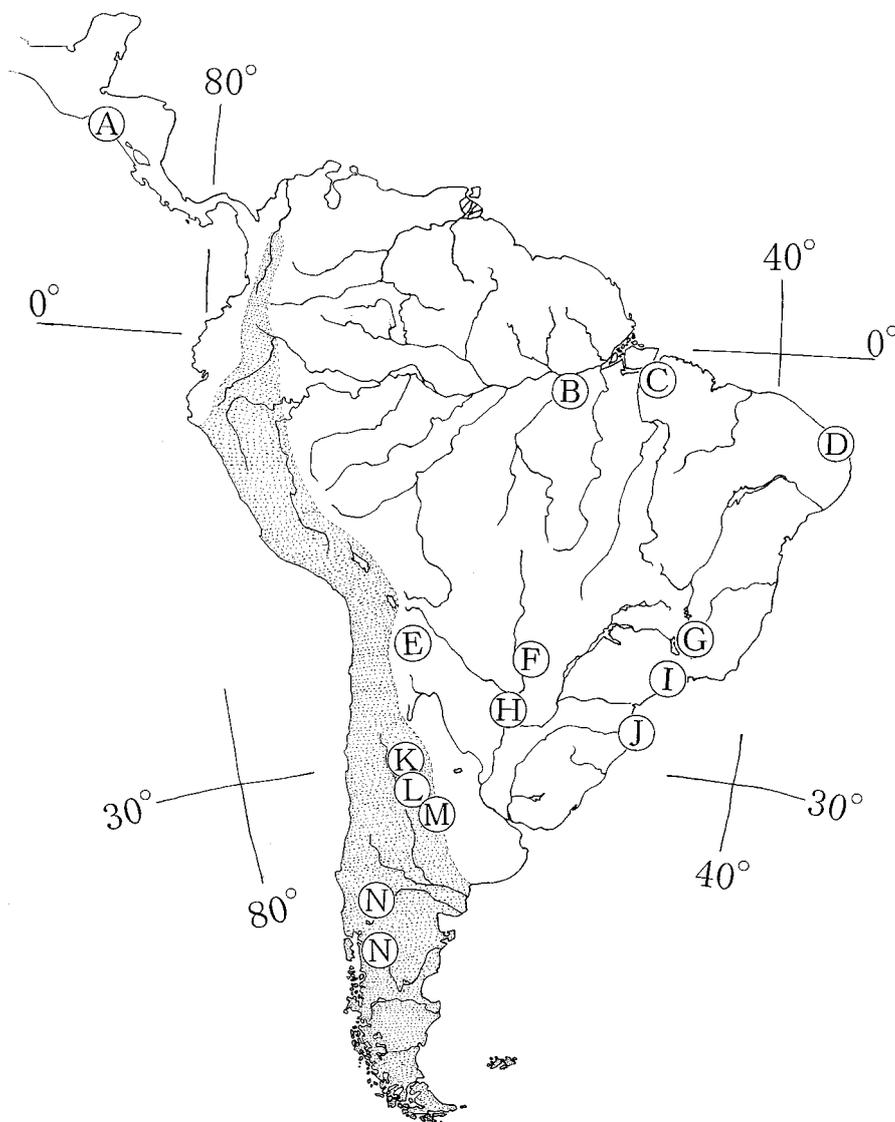


Figura 09. Mapa da América Central e do Sul, mostrando as localizações onde as espécies de *Remaneicaris* foram encontradas (ver tabela 01 para legendas). Área pontilhada: subregião austral; área clara: subregião holotropical (subregiões de acordo com MORRONE, 1996).

## Capítulo II

**Descrição de três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) provenientes do rio Ribeirão do Ouro, Minas Gerais, Brasil, e comentários sobre o padrão basal (groundpattern) dos Parastenocarididae.**

Paulo Henrique C. Corgosinho<sup>1</sup>, Pedro Martínez Arbizu<sup>2</sup> & Edinaldo Nelson dos Santos-Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>DZMB – Forschungsinstitut Senckenberg, Südstrand 44, 26382 Wilhelmshaven, Alemanha; e-mail: pmartinez@senckenberg.de

<sup>3</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: nelson@inpa.gov.br

## **Resumo**

Três novas espécies de parastenocaridídeos do gênero *Remaneicaris* Jakobi foram descobertas no ambiente intersticial de uma praia arenosa do river Ribeirão do Ouro (tributário do rio Paraopeba; bacia hidrográfica do São Francisco). *Remaneicaris tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp. e *R. juliae* n. sp. são descritas em detalhes. A presença de um endópodo unissegmentado na pata 3 dos machos, previamente descrito para algumas espécies de *Remaneicaris*, é confirmada nesse trabalho e a sua importância filogenética é discutida. As novas espécies diferem uma das outras pela forma do exópodo e endópodo da pata 3 dos machos, forma do endópodo da pata 4, ornamentação do télson e urosomitos anteriores, e pelo número de sensilas e poros dorsais. Algumas considerações a respeito do padrão basal dos Parastenocarididae são oferecidas nesse trabalho.

**Palavras chave:** Copepoda, Parastenocarididae, *Remaneicaris*, hiporreico, Neotropis, padrão basal (groundpattern).

## 1. Introdução

A família Parastenocarididae Chappuis, 1940 constitui um grupo monofilético dentro dos Harpacticoida, sendo caracterizada e facilmente distinguível pelo dimorfismo sexual do terceiro par de patas. Como uma apomorfia, os machos apresentam esta pata modificada em um órgão copulatório (Martínez Arbizu & Moura 1994) que os permite agarrar a fêmea durante a cópula (Glatzel 1991). Além do dimorfismo da terceira pata, os machos apresentam outras características diagnósticas, principalmente no endópodo da quarta pata e, algumas vezes, na primeira, segunda, quinta pata e furca (Schminke 1991). Estas modificações constituem importantes caracteres usados para se distinguir entre espécies e taxa supraespecíficos.

A família atualmente contém 241 espécies e subespécies. O conhecimento sobre as relações filogenéticas dentro dessa ainda é bastante insatisfatório e contraditório. Dessa forma, o monofiletismo de muitos gêneros propostos por Jakobi (1972) ainda deve ser testado. A fauna de parastenocaridídeos da América do Sul está em torno de 66 espécies conhecidas, 33 das quais ocorrem no Brasil. Estas espécies pertencem a nove gêneros válidos (ver ICZN 1999 artigo 13), a saber: *Parastenocaris* Kessler, 1913; *Remaneicaris* Jakobi, 1972; *Brasilibathynelloccaris* Jakobi, 1972; *Forficatocaris* Jakobi, 1969; *Pararemaneicaris* Jakobi, 1972; *Siolicaris* Jakobi, 1972; *Paraforficatocaris* Jakobi, 1972; *Potamocaris* Dussart, 1979 e *Murunducaris* Reid, 1994.

O gênero *Remaneicaris* foi proposto por Jakobi (1972) com o intuito de se acomodar em torno de *R. remanei* (Jakobi, 1963), as espécies incluídas por Noodt (1963) no grupo *remanei*, juntamente com outras espécies neotropicais descritas subsequentemente. O gênero foi revisado por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005) que modificaram significativamente o conceito de Jakobi. Adicionalmente, identificaram algumas apomorfias que revelam o estado monofilético de *Remaneicaris*. O gênero *Remaneicaris* foi considerado válido por estes autores, visto que se baseia em uma espécie-tipo válida, viz. *Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963), e desta forma, o artigo 13 do ICZN (2000) se aplica.

Nesse trabalho descrevemos mais três espécies de *Remaneicaris* coletadas na zona hiporreica de um pequeno afluente da bacia hidrográfica do rio São Francisco, Minas Gerais, Brasil. A posição filogenética das novas espécies dentro do gênero é discutida. São também feitas algumas considerações a respeito do padrão basal dos Parastenocarididae.

## **2. Material & Métodos**

As amostras foram obtidas no dia 12 de setembro de 2000, em uma praia arenosa do rio Ribeirão do Ouro, com o uso do método de Karaman-Chappuis (Chappuis 1942). As amostras foram decantadas e o sobrenadante passado por uma malha de 100 µm. Cada amostra foi corada com “rosa de bengala” e fixada com formalina 4%.

Os animais foram dissecados em ácido láctico e montados em lâminas com glicerina. Os desenhos foram feitos em câmara clara, em um microscópio Leica DMR, equipado com contraste de interferência Normarsky, nos aumentos de 400x e 1000x.

O termo padrão basal (Groundpattern) é usado no mesmo sentido que o proposto por Ax (1984) para o conceito de “Grundmuster”.

Abreviações:: ap= apomorfia, A1 = antênula, A2 = antena, Ae = aestetasco, Md= mandíbula, Mx1= Maxílula, Mx2= Maxila, Mxp= maxilípede, enp= endópodo, exp= exópodo, pl= plesiomorfia, P1-P5 = patas 1 to 5. PRS= Fileira proximal de espínulos, DRS= Fileira distal de espínulos, PES= espínulos pré endopodais, PEHZ= zona hialina pré endopodal, IBRS= fileira basal interna de espínulos, RVS= fileira de espínulos em “V”, DESnl= espínulo distal do exópodo.

O material-tipo encontra-se depositado na coleção de invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil.

### **3. Descrição**

#### **Família Parastenocarididae Chappuis, 1940**

#### **Gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972**

#### ***Remaneicaris tridactyla* n. sp.**

Material-tipo: Holótipo, um macho dissecado em 7 lâminas (INPA 1339a).

Parátipos: Uma fêmea dissecada em 7 lâminas (INPA 1339c); 2 machos não dissecados, montados em diferentes lâminas (INPA 1339b e INPA 1339d), 1 macho dissecado e montado em 7 lâminas (INPA 1339e), 1 fêmea não dissecada, montado em uma lâmina (INPA 1339f).

Etimologia: O nome específico se refere à estrutura trifurcada do thumb modificado da pata 3 dos machos

Local-tipo: Ribeirão do Ouro, Sítio do Corgosinho, Florestal, Minas Gerais, Brasil.

Coordenadas: 19°48'19S, 44°27'45W.

Macho Habitus (Fig. 1 A-B). Comprimento 404  $\mu\text{m}$  (medido da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro não fusionado ao cefalotórax, com base larga e duas sensilas na ponta. Cefalotórax e segundo urossomito com uma janela integumentar dorsal cada. Urossomito 5 com um par de janelas integumentares laterais. Poros dorsais no cefalotórax. Somitos torácicos 1 e 3 e segundo urossomito. Um par de poros laterais no télson. Para sensilas ver fig. 1 A-B. Télson com uma fileira de 10 espínulos dorsais, no terço proximal (PRS), 2 fileiras de 5 grandes espínulos no terço distal (DRS), anterior às sensilas, e duas fileiras de grandes espínulos ventrais próximos à inserção da furca (Fig. 2 A-B). Opérculo anal liso e retangular. Furca (Figs. 1 A-B e 2 A-B) cerca de 6 vezes mais longa que larga, com 7 cerdas. Todas as cerdas localizadas no terço distal. A1 (Fig. 3A) com nove segmentos e preênsil; armadura a partir do primeiro segmento: 0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae, uma cerda modificada no último segmento (indicada por uma flecha) e um espínulo hialino no sétimo e oitavo segmentos. A2 (Fig. 3 B) com alobase; exp unissegmentado com cerda distal; enp unissegmentado, com frill hialino e sete cerdas. Md, Mx1, e Mxp como em *P. hispanica* Martínez Arbizu 1997; Mx2 com duas cerdas delgadas no endito proximal, como em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005. Coxa da pata 1 sem armadura (Fig. 4 A), com duas fileiras de espínulos na face posterior; base com cerda externa, um poro anterior, 3 espínulos na margem externa e três distais; enp e exp do mesmo tamanho; enp bissegmentado, segmento 1 com uma fileira de cinco longos espínulos ao longo da margem interna, 1 fileira de 4 espínulos na margem externa e um frill hialino posterior; segmento 2 com um frill hialino posterior e duas cerdas distais, uma delas geniculadas; primeiro segmento do enp aproximadamente do mesmo tamanho que os dois primeiros segmentos do exp; exp trissegmentado, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 desarmado, segmento 3 com 2

espinhos externos e duas cerdas distais geniculadas. Coxa da pata 2 sem armadura (Fig. 4 B), com uma fileira posterior de pequenos espínulos; base sem cerda externa e ornamentada com uma fileira de espínulos na margem externa, 1 fileira de espínulos ao nível da inserção do enp e um poro anterior; exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com dois espínulos mesialmente dispostos na margem externa e uma fileira distal de espínulos, segmento 3 com três cerdas, um frill hialino distal na margem interna, e dois espínulos mesialmente dispostos na margem externa.; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal, 2 espínulos distais e três espínulos ao longo da margem externa. Coxa da pata 3 (Fig. 4 C-D) sem armadura; base com cerda externa; enp unissegmentado e com três espínulos subdistais; exp unissegmentado, alongado, portando duas fileiras de espínulos ao longo da margem externa; subterminalmente com uma cerda bem modificada (thumb), trifida. Coxa desarmada na pata 4 (Fig. 4 E), com três pequenos espínulos na face posterior; base com cerda externa, um poro anterior, uma fileira de espínulos na margem interna (IBRS) e uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp (PERS), em uma região hialina da base (PEHZ); exp trissegmentado, segmento 1 quase do mesmo tamanho que os segmentos restantes, com espinho externo inserido posteriormente, uma fileira proximal de espinhos em “V” na margem externa (RVS), uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com uma fileira distal de espínulos, uma fileira interna de pequenos espínulos e dois longos espínulos mesialmente dispostos na margem externa, segmento 3 com uma cerda apical e uma subapical, um frill

hialino distal na margem interna e três espínulos localizados mesialmente na margem externa; enp unissegmentado, filiforme, coberto por numerosos espínulos (hirsuto) ao longo de suas margens e com um espinho distal. Pata 5 (Fig. 2C) triangular, finalizando em um processo espinhoso bem desenvolvido e com todas as cerdas dispostas na margem externa.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto a A1, pata 3, pata 4 e segmento genital.

Habitus (Fig. 5 A-B). Comprimento 413  $\mu\text{m}$  (medido da ponta do rostró até a margem distal do opérculo anal). Rostro como nos machos. Cefalotórax e segundo urossomito com uma janela integumentar dorsal cada. Urossomito 4 com um par de janelas integumentares laterais. Poros dorsais como nos machos e um par de poros laterais no télson. Para sensilas nos terguitos, ver fig. 5 A-B. Télson com 2 fileiras de 4 espínulos dorsais no terço proximal (PRS), duas fileiras de espínulos maiores no terço distal, anteriores às sensilas (DRS) e duas fileiras de grandes espínulos ventrais, próximos à inserção da furca (Fig. 5 A-B e 6 A-B). Opérculo anal liso e convexo (Fig. 6 B). Furca (Fig. 6 A-B) cerca de 5 vezes mais longa que larga, com 7 cerdas localizadas no terço distal. A1 (Fig. 7A) com sete segmentos, não preênsil; armadura a partir do segmento proximal: 0/4/5/2+Ae/1/2/9+Ae. A2 (Fig. 7B) com alobase; exp unissegmentado com cerda distal; enp unissegmentado, com frill hialino e sete cerdas. Peças bucais como no macho. Coxa da pata 1 (Fig. 7C) desarmada e com fileira posterior de espínulos; base com cerda externa, três espínulos acessórios externos e três espínulos distais próximos à inserção do enp; enp e exp como nos machos. Pata 2 como nos machos (Fig. 7D). Coxa da pata 3 desarmada (Fig. 7E), com uma fileira externa de espínulos e uma fileira posterior de espínulos; base com uma cerda externa e ornamentada com uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp; exp bissegmentado, segmento1 com espinho

externo distal, uma fileira proximal de espínulos na margem externa e uma fileira de espínulos anterioresao espinho externo, segmento 2 com um espinho, uma cerda e dois longos espínulos na margem externa; enp unissegmentado e espiniforme, com dois espínulos na margem externa e um na margem interna. Pata 4 (Fig. 7F) como no macho, exceto pelo enp espiniforme com uma fileira de 4 espínulos na margem externa e fileira de pequenos espínulos na base, antes da inserção do enp. Pata 5 como no macho (Fig. 6C). Segmento genital como ilustrado na figura 6C, com um poro copulatório mediano. Gonóporo como um sulco transversal.

***Remaneicaris paratridactyla* n. sp.**

Material-tipo. Holótipo, 1 macho dissecado e montado em 7 lâminas (INPA 1391a-g).

Parátipos: 1 fêmea dissecada e montada em 7 lâminas (INPA 1392a-g), 1 macho montado em 9 lâminas (INPA 1393a-i), 1 macho (INPA 1394a) e 1 fêmea (INPA 1394b) não dissecados, montados em uma lâmina cada.

Etimologia: O nome específico se refere à estrutura complexa do thumb; algo um tanto quanto semelhante ao de *R. tridactyla* n. sp.

Local-tipo: Ribeirão do Ouro, Sítio do Corgosinho; Florestal, Minas Gerais, Brasil.

Coordenadas: 19°48'19S, 44°27'45W.

Macho habitus (Fig 8 A-B). Comprimento 413 µm (da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro com base larga e duas sensilas na ponta. Janelas integumentais como em *R. tridactyla* n. sp. Poros dorsais no cefalotórax, somitos torácicos 1, 3 e segundo urossomito. Um par de poros laterais no télson. Arranjo das sensilas como ilustrado nas Figs.

8 (A-B). Telson (Fig. 9 A-B) com fileira de 8 espínulos dorsais no terço proximal (PRS) e duas fileiras de 3 espínulos no terço distal, anteriores às sensilas (DRS), com duas fileiras de grandes espínulos ventrais próximos à inserção da furca. Opérculo retangular e liso. Furca 3,5 vezes mais longa que largo, com 7 cerdas posicionadas no terço distal. A1 (Figs. 10A) com 9 segmentos e preênsil; armadura a partir do primeiro segmento: 0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae, último segmento com cerda modificada, como em *R. tridactyla* n. sp. A2 e peças bucais como em *R. tridactyla* n. sp.; Pata 1, 2 e 4 (Fig. 11A, B e E) bastante similares aos respectivos apêndices dos machos de *R. tridactyla* n. sp. Pata 3 (Fig. 11 C e D) com coxa desarmada, com duas fileiras de espínulos na face posterior; base com cerda externa; enp unissegmentado, com cerda distal; exp unissegmentado, alongado, portando duas fileiras de espínulos ao longo da margem externa; subdistalmente, com uma cerda trífida (thumb). Pata 5 (Fig. 10 C) triangular, como em *R. tridactyla* n. sp.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto a A1, pata 3, pata 4 e segmento genital.

Fêmea. Habitus (Fig. 12 A-B). Comprimento 456 µm (da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Para poros ver fig. 12 A e B. Telson (Fig. 12 A-B) com fileira de 9 espínulos dorsais no terço proximal (PRS) e duas fileiras de 3-4 espínulos no terço distal (DRS) próximo ao opérculo; ventralmente com fileira de grandes espínulos próximos à furca. Opérculo retangular e liso. Furca 4 vezes mais longa que larga e com 7 cerdas posicionadas no terço distal. A1 e A2 (Fig. 13 A-B), peças bucais, patas de 1 a 4 e segmento genital (Fig. 14 A-E) são bastante similares aos vistos nas fêmeas de *R. tridactyla* n. sp., mas com algumas diferenças quanto à ornamentação da base das patas 1 a 4.

***Remaneicaris juliae* n. sp.**

Material-tipo. Holótipo, 1 macho, dissecado e montado em 5 lâminas diferentes (INPA 1340a-e). Lâminas contendo A1, A2 e peças bucais foram danificadas e perdidas.

Parátipos: 1 fêmea dissecada e montada em 7 lâminas (INPA 1341a-g), 1 macho parcialmente dissecado e montado em 1 lâmina (INPA 1342a) e 1 fêmea não dissecada, montada em uma lâmina (INPA 1342b).

Etimologia: O nome específico se refere ao primeiro nome da amiga Julia Funk, de Freiburg (Alemanha).

Local-tipo: Ribeirão do Ouro, Sítio do Corgosinho; Florestal, Minas Gerais, Brasil.

Coordenadas: 19°48'19S, 44°27'45W.

Macho habitus (Fig 15 A-B). Comprimento 441  $\mu\text{m}$  (da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro e janelas integumentares como nas demais espécies aqui descritas. Poro dorsal no cefalotórax, somitos torácicos 1 e 3 e segundo urossomito. Um par de poros laterais no télson. Arranjo sensilar como nas figuras 15 (A-B). Urossomitos 4 e 5 com fileira dorsal, distal de fortes espínulos (Fig. 16B). Télson (Fig. 16 B-C) com fileira de 8 espínulos dorsais no terço proximal (PRS) e duas fileiras de 2 a 3 espínulos no terço distal (DRS); ventralmente, com duas fileiras de quatro fortes espínulos próximos da inserção de cada ramo da furca. Opérculo retangular e liso. Furca 3,5 vezes mais longa que larga, com sete cerdas posicionadas no terço distal. A1 (Figs. 17 A), A2 e peças bucais como em *R. tridactyla* n. sp. e *R. paratridactyla* n. sp. Patas 1, 2 e 4 (Fig. 17 B, C e E) bastante similares aos respectivos apêndices de *R. tridactyla* n. sp. e *R. paratridactyla* n. sp., exceto pelo enp da pata 4, mais robusto e com espinho distal em forma de lâmina. Coxa da pata 3 sem armadura (Fig. 17 D);

base com cerda externa, dois espínulos externos e uma fileira anterior de espínulos; exp unissegmentado, sem qualquer armadura ou ornamentação; exp unissegmentado, alongado, portando uma fileira de espínulos ao longo da margem externa; subdistalmente com dois espínulos longos e um “thumb” forte, curto e curvado. Pata 5 como em *R. tridactyla* n. sp. e *R. paratridactyla* n. sp. (Fig. 16A)..

Fêmea - Nenhuma grande diferença quanto à armadura e ornamentação dos apêndices pode ser vista quando são comparadas as fêmeas de *R. juliae* n. sp. com as duas espécies anteriormente descritas. Padrões sensilares e de poros como nos machos, com excessão do segmento genital duplo que possui quatro cerdas. Télson e urossomitos anteriores como nos machos.

#### 4. Discussão

As três espécies descritas aqui compartilham a posição subdistal do espínulo externo no terceiro exopodito da pata 4; um caráter que consideramos ser a mais importante sinapomorfia de *Remaneicaris* (Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005).

*Remaneicaris tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp. e *R. juliae* n. sp. compartilham a presença de uma fileira distal de espínulos (DRS, indicado in Fig. 4A) na margem dorsal do télson, anteriormente à inserção da sensila, bem como, uma segunda fileira de espínulos localizados na margem proximal do télson (PRS, indicado on Fig. 4A). Além disso, estas espécies também compartilham uma fileira ventral de até cinco fortes espínulos no télson, próximo à inserção da furca. Estes caracteres estão presentes também em *R. remanei* (Noodt, 1963) e em *R. paraguayensis* (Noodt, 1963), podendo ser usados para definir um grupo

monofilético dentro de *Remaneicaris*. *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963) e *R. hexacantha* (Kiefer, 1936) também possuem a DRS e a fileira ventral de fortes espínulos próximos à furca, mas não possuem uma PRS. Outras espécies como *R. persephone* (Noodt, 1965), *R. sierrae* (Noodt, 1965) também possuem uma DRS; no entanto, outras características indicam que estas espécies pertencem a outros grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*. Por exemplo, *R. persephone* e *R. sierrae* pertencem a um grupo maior que compartilha a presença de uma pata 6 armada com duas cerdas, nas fêmeas. Este caráter não está presente no grupo em torno de *R. tridactyla* n. sp. Embora a presença de cerdas na pata 6 possa ser considerado plesiomorfia, acreditamos que a hipótese mais parcimoniosa é considerar a sua presença como uma sinapomorfia para um grupo mais derivado dentro de *Remaneicaris*, visto que a alternativa implicaria a perda deste caráter ao menos quatro vezes dentro do gênero (Corgosinho *et al.* capítulo 5). Interessantemente, nenhuma cerda ou espinho é encontrado na pata 6 de outras espécies de parastenocaridídeos. Dentro deste grupo caracterizado pela presença de uma pata 6 com cerdas, *R. persephone* é mais aparentado a *R. hecate* (Noodt, 1965), com quem compartilha a presença de um longo enp (maior que o exp 1) na pata 4 das fêmeas. *Remaneicaris sierrae* é mais aparentado com *R. cordobaensis* (Noodt, 1965) e com *R. ciliata* (Noodt, 1965), compartilhando a perda de uma fileira de grande espínulos (PERS) próximo a inserção do enp da pata 4 dos machos. A posição filogenética de *R. hexacantha* é difícil de se avaliar devido à ausência do macho; mas aparentemente esta espécie é mais aparentada com as espécies pertencentes ao mesmo grupo de *R. tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp. e *R. juliae* n. sp. Uma PRS está presente também em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005 e *R. euniceae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005, no entanto, estas espécies pertencem a um grupo monofilético distinto, que compartilha a

presença de uma região hialina na porção distal da A1 do macho como sinapomorfia.

*R. tridactyla* n. sp. difere de todas as outras espécies do gênero pela presença de um “thumb” complexo, trifurcado (Fig. 3 C e D). Dentro de *Remaneicaris*, esta condição está presente somente em *R. paratridactyla* n. sp., embora tal estrutura não seja tão fortemente modificada como em *R. tridactyla* n. sp. (Fig. 11 C e D). Até onde sabemos, mesmo dentro de toda a família, nenhum Parastenocaridídeo apresenta este caráter. Observações dos desenhos da pata 3 dos machos de *R. palaciosi* (Noodt, 1962), *R. clandestina* (Noodt, 1963), *R. argentina* (Noodt, 1965), *R. jujuyensis* (Noodt, 1962) e *R. drepanephora* (Kiefer, 1967), nas descrições originais de Noodt (1962, 1963, 1965) e Kiefer (1967) sugere que uma condição similar ocorra nestas espécies. No entanto, o estudo do material-tipo revelou que tais estruturas não são homólogas ao que ocorre em *R. tridactyla* n. sp. e *R. paratridactyla* n. sp., mas sim, são formadas pela transformação do espínulo distal (DESnl) da margem externa do exp, juntamente com o alongamento sofrido pelo “thumb” (indicado na Fig. 18). *Remaneicaris juliae* n. sp. é considerada uma espécie mais primitiva dentro do grupo, devido à ausência do thumb trifurcado (Fig. 17 D). Também difere das outras espécies aqui descritas pela presença de uma fileira de fortes espínulos na margem dorsal do quarto e quinto urossomitos (Fig. 15 A e B, Fig. 16 B).

As três espécies descritas acima possuem uma janela integumentar lateral em cada lado do quinto urossomito do macho, quarto da fêmea. Este caráter está presente em quase todas as espécies de *Remaneicaris*. Variações em torno do padrão mais comum em *Remaneicaris* ocorrem em outras espécies dentro do gênero. Por exemplo, *Remaneicaris analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005 possui uma segunda janela integumentar lateral no quarto urossomito do macho (terceiro da fêmea). *Remaneicaris palaciosi* e *R.*

*meyerabichi* (Noodt, 1962) possuem uma janela dorsal no último urossomito, que se estende da margem dorsal a margem lateral (Noodt 1962). Uma outra espécie ainda não descrita (Corgosinho, dados não publicados) possui um par de janelas integumentais em cada lado do quinto urossomito do macho, as quais parecem ser resultantes de um processo de divisão da janela integumental simples presente em outras espécies de *Remaneicaris*. Finalmente, observações do material-tipo de Noodt revelou em *R. hecate*, *R. pluto* (Noodt, 1965), *R. persephone* e em fêmeas de *R. oncophora* (Noodt, 1965), a presença de janelas integumentais divididas e dorso laterais em cada lado do segundo urossomito. Parece que *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) é a espécie mais basal dentro do gênero (Corgosinho & Martínez Arbizu, no prelo), não possuindo janelas integumentais laterais, mas sim, uma janela dorsal em cada um dos urossomitos de 2 a 5.

#### **4.1. Observações acerca do padrão basal de Parastenocarididae**

Espécies do gênero *Remaneicaris* possuem uma grande quantidade de caracteres plesiomórficos que nos permitem fazer algumas observações, visando a reconstrução do padrão basal da família.

##### **4.1.1. Janelas integumentais**

Além de *Remaneicaris*, somente algumas espécies africanas, viz. *P. caffer* Chappuis, 1936, *P. madagascarensis* Chappuis, 1952, *P. forficulata* Chappuis, 1952, *P. arenosus* Fryer, 1956 e *P. aethiopica* Cottarelli & Bruno, 1995 (Chappuis 1936, 1952; Fryer 1956; Cottarelli & Bruno 1995) possuem janelas integumentais laterais no quarto urossomito das fêmeas e quinto dos machos. Nós não compartilhamos a idéia de que isto possa ser usado como uma

sinapomorfia que unifique todas estas espécies, juntamente com *Remaneicaris*, em um grupo monofilético (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005). Visto que *Remaneicaris* não apresenta a presença de janelas integumentais laterais em seu padrão basal (ver *R. ignotus*), o aparecimento de janelas integumentais laterais nas espécies africanas deve ser considerado uma homoplasia. A proposta de exclusão de *R. palaciosi* e *R. meyerabichi* do grupo *remanei* (*Remaneicaris*), baseado na presença de janelas integumentais dorsais (Reid 1994), não é aceito aqui, visto que a divisão e migração das janelas integumentais ocorre dentro de *Remaneicaris* e, portanto, não é uma sinapomorfia para o gênero.

#### 4.1.2. Poros cuticulares e sensilas

Machos e fêmeas de *R. tridactyla* n. sp. e *R. juliae* n. sp., e machos de *R. paratridactyla* n. sp. compartilham o mesmo padrão de poros cuticulares, da seguinte forma: 1 poro dorsal no cefalotórax, 1 poro dorsal no primeiro e terceiro somitos torácicos e 1 poro no segundo urossomito (segmento genital feminino) (Fig. 5). O télson apresenta um poro lateral em cada lado. Fêmeas de *R. paratridactyla* n. sp. possuem um poro adicional na margem dorsal do último urossomito (Fig. 12). Os desenhos de algumas espécies de *Potamocaris* e *Forficatocaris*, feitos por Ahnert (1994), fornece a posição de poros dorsais no tórax e urossomitos. A mesma informação é dada por Martínez Arbizu (1997) para *P. hispanica*. A comparação dessas descrições com nossas observações e considerando três outras espécies de *Remaneicaris* ainda não descritas, nos permite dizer que o padrão basal da família é formado pela presença de um poro dorsal em cada somito e um poro lateral no télson.

O estudo dos padrões sensilares dentro dos Parastenocarididae foi negligenciado por outros autores. Isto provavelmente porque é bastante difícil saber a exata posição das sensilas

e o seu número sem uma óptica acurada. Quase nada se sabe sobre os padrões sensilares mesmo dentro dos Harpacticoida, mas aparentemente o número e posição dessas estruturas podem fornecer importantes informações filogenéticas. O número máximo de sensilas descritas até o momento para um macho de uma espécie de Parastenocarididae 17/6/6/5/5/4/4/5/0/1 (Ahnert 1994), contando-se do cefalotórax até o télson e considerando-se somente um lado do animal. Até o momento é muito difícil se dizer algo sobre o padrão basal deste caráter, sendo necessários mais estudos de outras espécies dentro da família, ou mesmo fora dela. O padrão de sensilas de *R. tridactyla* n. sp. é 14/5/4/4/4/1/3/3/0/1, para *R. paratridactyla* n. sp. é 14/5/5/4/3/2/3/3/0/1 e *R. juliae* n. sp. apresenta 14/4/4/4/3/2/3/3/0/1. Os padrões para as fêmeas de *Remaneicaris* são os mesmos, com exceção do somito genital duplo que possui 4 sensilas, uma delas próxima da janela integumentar dorsal, provavelmente homóloga a sensila dorsal presente no segundo urossomito do macho (indicado e identificado como “h” nas Fig. 1 e 5). É interessante notar que nenhum Harpacticoida (talvez mesmo nenhum Copepoda) possui sensilas no somito anterior ao télson.

#### **4.1.3. Partes bucais**

As partes bucais parecem ser bastante conservativas dentro da família, embora algumas diferenças importantes possam ser vistas em alguns grupos. As Md, Mx1 e Mxp são bastante similares e pequenas diferenças não estão relacionadas à mudança do número de elementos setíferos ou espinhos. O padrão basal da família parece ser o mesmo que se encontra em *Remaneicaris*, da seguinte forma: Mandíbula com gnatobase coxal, armada com uma cerda e um palpo com duas cerdas; Mx1 com artrito precoxal contendo 5 elementos (uma cerda dorsal superficial, 3 espinhos pinados em forma de garra e uma cerda delgada), coxa

com uma cerda e base com três cerdas, e Mxp com três segmentos, segmento distal com uma cerda em forma de garra. A condição da Mx1 descrita para *P. ahaggarica* Bozic, 1978, com um artritido da precoxa contendo mais do que três espinhos, coxa com duas cerdas, enp com duas cerdas e exp representado por uma cerda, merece um reexame visto que representa um desvio dramático do padrão observado em todas as espécies da família. Reid (1995) ao redescrever *P. brevipes* Kessler, 1913 disse que a Mx1 desta espécie seria como àquela presente em *P. ahaggarica*. No entanto, a nossa observação de um espécime de *P. brevipes* proveniente da Alemanha demonstrou que a segmentação e setação da Mx1 nesta espécie é a mesma descrita para as outras espécies da família e não como em *P. ahaggarica*, como ilustrado por Bozic (1978). A presença de 8 cerdas no artritido da precoxa de *Simplicaris lethae* Galassi & De Laurentiis, 2004 e 7 em *Potamocaris bidens* Noodt, 1955 e *Forficatocaris* ssp. (ver Ahnert 1994) merece reconfirmação, visto que nunca observamos a mesma quantidade de elementos em outras espécies da família, ou mesmo dentro do complexo *Potamocaris-Forficatocaris*.

Outras simplesiomorfias bastante peculiares a *Remaneicaris* são as presenças de duas cerdas no primeiro endito da sincoxa da Mx2 (todos os outros parastenocaridídeos apresentam somente uma) e a presença de três cerdas nuas e delgadas no endito distal (uma delas pinada em todos os demais parastenocaridídeos, exceto *Remaneicaris*). Duas cerdas no endito proximal da sincoxa foi também descrito para *Murunducaris*, *P. brevipes* e *P. ahaggarica*. Um exame da espécie-tipo de *Murunducaris*, bem como, de *P. brevipes* revelou que o primeiro endito da sincoxa da Mx2 apresenta somente 1 cerda nestas espécies. O padrão observado para *P. ahaggarica* merece reconfirmação (veja acima).

#### 4.1.4. Antênulas

Espécies de *Remaneicaris* possuem uma A1 do macho com 9 segmentos. O mesmo número de segmentos ocorre também em outros parastenocaridídeos como *Potamocaris* (Martínez Arbizu in prep). O padrão basal da A1 em Parastenocarididae provavelmente é formado por uma A1 com nove segmentos e a seguinte setação: 0/5/4/2/5+Ae/1/3?/2/9+Ae, provavelmente representando os seguintes segmentos ancestrais (*sensu* Huys & Boxshall 2001): I; II-VIII; IX-XII; XIII; XIV-XVI; XVII-XVIII; XIX-XX; XXI-XXII; XXIII-XXVIII. A condição octosegmentada em alguns gêneros e espécies como as do gênero *Murunducaris* (Corgosinho, observação pessoal), *Brasilibathynellocaris* (Corgosinho, observação pessoal), *P. trichelata* Reid, 1994, *P. hispanica* e *Simplificaris* Galassi & De Laurentiis, 2004 deve ser interpretado como uma condição derivada, sendo resultado da não formação do segmento 6. Todos os *Forficatocaris* estudados por Ahnert (1994) possuem uma A1 com somente 8 segmentos. No entanto, em seus desenhos, os segmentos 3 e 4 do plano basal de Parastenocarididae estão representados por um simples segmento portador de seis cerdas. Após um novo exame dos tipos trabalhados por Nood, nós concluímos que os segmentos 3 e 4 estão separados nestas espécies trabalhadas por Ahnert (1994). O segmento 4 é bastante pequeno e difícil de ser visto sem uma boa óptica; com isso, provavelmente foi por esta causa que este segmento foi raramente ilustrado no passado. A condição decasegmentada descrita para *Potamocaris estevesi* Reid, 1991 (Rocha *et al.* 1998) e provavelmente errônea. A A1 das fêmeas é heptasegmentada, sendo este o padrão basal da família e exibindo a seguinte ornamentação 0/4/5/2+Ae/1/1/9+Ae.

#### 4.1.5. Pata 1

Nenhuma espécie descrita acima apresenta cerda interna na base da pata 1. No entanto, tal elemento foi mencionado para *R. ignotus*, tendo sido confirmado nesse estudo (ver Corgosinho *et all.*, no prelo). Isto deve ser visto, juntamente com a presença de uma fileira de espínulos na margem interna do enp 1 da pata 1 (indicado na Fig 3), como uma plesiomorfia e compõe o padrão basal dos Parastenocarididae.

#### **4.1.6. Pata 3 do macho**

Um importante caráter observado para as três espécies descritas nesse trabalho é a presença de um enp unissegmentado na pata 3 do macho. Dentro de *Remaneicaris*, somente *R. rhizophora* (Noodt, 1965) parece não ter o enp. Outras espécies sofreram redução do enp. Por exemplo, *R. oncophora*, *R. analuizae* e *R. euniceae* possuem somente uma cerda (nenhum segmento) nesta posição, uma condição presente na maioria dos parastenocaridídeos. A perda de todo o enp e mesmo da cerda não é usual dentro da família. A presença de um enp deve ser interpretada como uma plesiomorfia dentro dos Parastenocarididae. Isto, juntamente com outras plesiomorfias, sugere uma posição basal do gênero dentro da família, se considerarmos que os outros parastenocaridídeos compartilham como sinapomorfia a perda do enp da pata 3 do macho, bem como a setação peculiar da Mx2.

#### **4.1.7. Pata 4 do macho**

*Remaneicaris tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp e *R. juliae* n. sp. compartilham com outros membros dentro dos *Remaneicaris* (viz. *R. remanei*, *R. hecate*, *R. sanctiludovicii* (Noodt, 1965), *R. icoaraci* (Noodt, 1963), *R. persephone*, *R. pluto*, *R. oncophora*, *R.*

*rhizophora*, *R. paraguayensis*, *R. sierrae*, *R. cordobaensis*, *R. euniceae*, *R. analuizae*, *R. tageae* (Noodt, 1972) e *R. divae* (Noodt, 1972)), a presença de um enp foliáceo e hirsuto na pata 4 do macho. Com exceção de *R. euniceae*, *R. analuizae*, *R. tageae* e *R. divae*, as espécies acima mencionadas possuem uma fileira de espínulos próximos a inserção do enp da pata 4 do macho (PERS) e uma fileira de espínulos na margem interna da base do mesmo apêndice (IBRS) (identificados na Fig. 4). Estes dois caracteres podem ser observados também em *R. membranacea* (Noodt, 1965) e talvez em *R. paraensis*. *Remaneicaris cordobaensis* e *R. ciliata*, como *R. membranacea* e *R. paraensis*, não possuem o típico enp foliáceo e podem ser caracterizados pela perda da PERS. Mas acreditamos que eles pertencem a um grande grupo monofilético em torno de *R. remanei*, todos compartilhando a transformação de uma cerda no nono segmento da A1 do macho. A presença de uma pata 4 sexualmente dimórfica é uma sinapomorfia para a família (Martínez Arbizu & Moura 1994) mas é difícil de se reconstruir o padrão basal para este apêndice devido à extrema plasticidade do enp no que se refere ao tamanho e forma. No padrão basal da família, uma cerda distal está presente no endópodo da pata 4 do macho.

#### 4.1.8. Pata 5

A pata 5 de *R. tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp. e *R. juliae* n. sp. consiste de uma placa triangular em ambos os sexos, estando todas as cerdas localizadas em sua margem externa, devido à presença de um processo espinhoso distal bastante desenvolvido em cada apêndice. Em *R. ignotus* não há nenhum processo espinhoso distal e todos os elementos setíferos estão dispostos distalmente, conferindo uma configuração retangular para cada pata. Um proceso espinhoso incipiente na pata 5 é observado em *R. argentina*, *R. jujuyensis*, *R.*

*drepanephora*, *R. palaciosi*, *R. clandestina* e provavelmente em *R. hurdi* (Jakobi & Silva, 1962). Acreditamos que os passos evolutivos envolvidos aqui são: ausência de um processo interno, passando por um processo espinhoso incipiente e culminado em um processo espinhoso distal bem desenvolvido. A ausência de um esclerito intercoxal na pata 5 é um caráter presente no padrão basal dos *Remaneicaris*, constituindo uma sinapomorfia para o gênero. Associado à perda do esclerito intercoxal, normalmente há migração das patas para uma posição ventrolateral. Em *R. ignotus* ambas as patas localizam-se mais ventralmente, sendo isto considerado uma plesiomorfia dentro do gênero. Nenhum dimorfismo sexual deve ser esperado no padrão basal *Remaneicaris*. Até o momento, somente podemos dizer que no padrão basal da família as patas 5 aparecem unidas por uma placa intercoxal como em *P. hispanica* e sem dimorfismo sexual.

#### **4.1.9. Pata 6**

Em alguns membros de *Remaneicaris* (viz. *R. sanctiludovicii*, *R. sierrae*, *R. cordobaensis*, *R. ciliata*, *R. hecate*, *R. pluto*, *R. persephone*, *R. oncophora*), a pata 6 é formada por uma pequena placa não articulada, armada com duas cerdas. Como mencionado anteriormente, a presença de cerdas na pata 6 não pode ser considerada uma plesiomorfia para a família, mas como uma sinapomorfia de um grupo mais derivado dentro de *Remaneicaris*. Portanto, este caráter não faz parte do plano básico da família, ou mesmo, para o gênero *Remaneicaris*.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos ao Deutscher Akademischer Austausch Dienst “DAAD”, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Forschungsinstitut Senckenberg pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho. Gostaríamos também de agradecer ao DZMB- Senckenberg Forschungsinstitut ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio logístico fornecido durante este estudo. Estamos em débito com Prof. Dr. Schminke (Universidade de Oldenburgo) pela discussão da filogenia dos parastenocarídeos e ao Dr. Thomas Glatzel (Universidade de Oldenburgo) por nos permitir o estudo de sua coleção pessoal de Parastenocarididae. Somos muito agradecidos ao Dr. Frank Ferrari, Dr. Chad Walter e Dr. Daniele Defaye pelo empréstimo de alguns tipos usados durante este estudo. Este trabalho não teria sido também possível sem o estudo das espécies tipo da coleção do Dr. Nood. Nesse sentido, somos especialmente agradecidos ao Dr. Ahmed Ahnert que cuidou desta coleção após o falecimento do doutor Noodt, colocando todo este material à nossa disposição.

## 6. Referências bibliográficas

- Ahnert, A. (1994) *Eidonomie, Systematik und Entwicklung von Potamocaris Dussart, 1979 und Forficatocaris Jakobi, 1969 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) sowie Verteilung im Lebensraum und Verhalten zweier koexistierender Vertreter beider Gattungen an einem sandigen Flußabschnitt im Küstengebirge von São Paulo (Brasilien)*, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, PhD Thesis, 226 pp.
- Ax, P. (1984) *Das Phylogenetische System*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

- Bozic, B. (1978) Une nouvelle *Parastenocaris* du Hoggar (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 514, 239-244.
- Chappuis, P. A. (1936) Crustacea III. Copepoda: Harpacticoidea. Mission Scientifique de l'Omo. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série*, 3 (29), 245-292.
- Chappuis, P. A. (1942) Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. *Acta Scientifica Mathematisch.-Naturwissenschaftlichen Universität Francisco Josephinae Koloszar*, 6, 1-17.
- Chappuis, P. A. (1952) Copépodes Harpacticoïdes psamiques de Madagascar. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*, 7 (2), 145-160.
- Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana Biologica*, 85 (2), 147-162.
- Corgosinho, P. H. C.; Martínez Arbizu, P. & Santos-Silva, E. N. (in press) Redescription of *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983), a Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida) with an unusual set of plesiomorphic characters.
- Corgosinho, P. H. C. (2007) Phylogenetic systematic of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the neotropical region. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Estado do Amazonas, Manaus, PhD Thesis, 326 pp.

- Cottarelli, V. & Bruno, M. C. (1995) First record of Parastenocarididae (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) from subterranean waters of Ethiopia and the description of three new species. *Journal of African Zoology*, 109(5/6), 467-477.
- Fryer, G. (1956) New species of cyclopoid and harpacticoid copepods from sandy beaches of Lake Nyasa. *Annals and Magazine of Natural History, Series 2*, 9 (12), 225-249.
- Galassi, D. M. P. & de Laurentiis, P. (2004) Toward a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913 : establishment of *Simplicaris* gen. Nov. from groundwaters in central Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417-436.
- Glatzel, T. (1991) Neue morphologische Aspekte und die Copepodid-Stadien von *Parastenocaris phyllura* Kiefer (Copepoda, Harpacticoida). *Zoologica Scripta*, 20 (4), 375-393.
- Glatzel, T. (1996). Mating behaviour of the groundwater copepod *Parastenocaris phyllura* Kiefer, 1938 (Copepoda: Harpacticoida). *Contribution to Zoology*, 66 (2), 103-108.
- Huys, R. & Boxshall, G. (1991) *Copepod Evolution*, The Ray Society, London, 468 pp.
- ICZN (2000) *The International Trust for Zoological Nomenclature*, The Natural History Museum, London, XXIX+306 pp.
- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1 (2), 131-134.

- Martínez Arbizu, P. & Moura, G. (1994) The phylogenetic position of the Cylandropsyllinae Sars (Copepoda, Harpacticoida) and the systematic status of the Leptopontiinae Lang. *Zoologische Beiträge*, 35(1), 55-77.
- Martínez Arbizu, P. (1994) *Parastenocaris hispanica* n. sp. (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from hyporheic groundwaters in Spain and its phylogenetic position within the *fontinalis*-group of species. *Contributions to Zoology*, 66(4), 215-226.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 2 (3), 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.
- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Reid, J. W. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 14 (4), 771-781.
- Reid, J. W. (1995) Redescription of *Parastenocaris brevipes* Kessler and description of a new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from the U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 73, 173-187.
- Rocha, C. E. F., Torres, I. C. & Maia-Barbosa, P. M. (1998) *Haplocyclops torresi* n. sp. and *Potamocaris estevesi* Reid, 1991 from Brazil, with a proposal for revalidation of the genus *Haplocyclops* Kiefer, 1952 (Copepoda). *Beaufortia*, 48(1), 1-15.

Schminke, H. K. (1991) Sexual dimorphism in furcal rami of Parastenocarididae (Copepoda: Harpacticoida). *Bulletin of the Plankton Society of Japan, Special Volume*, 573-584.

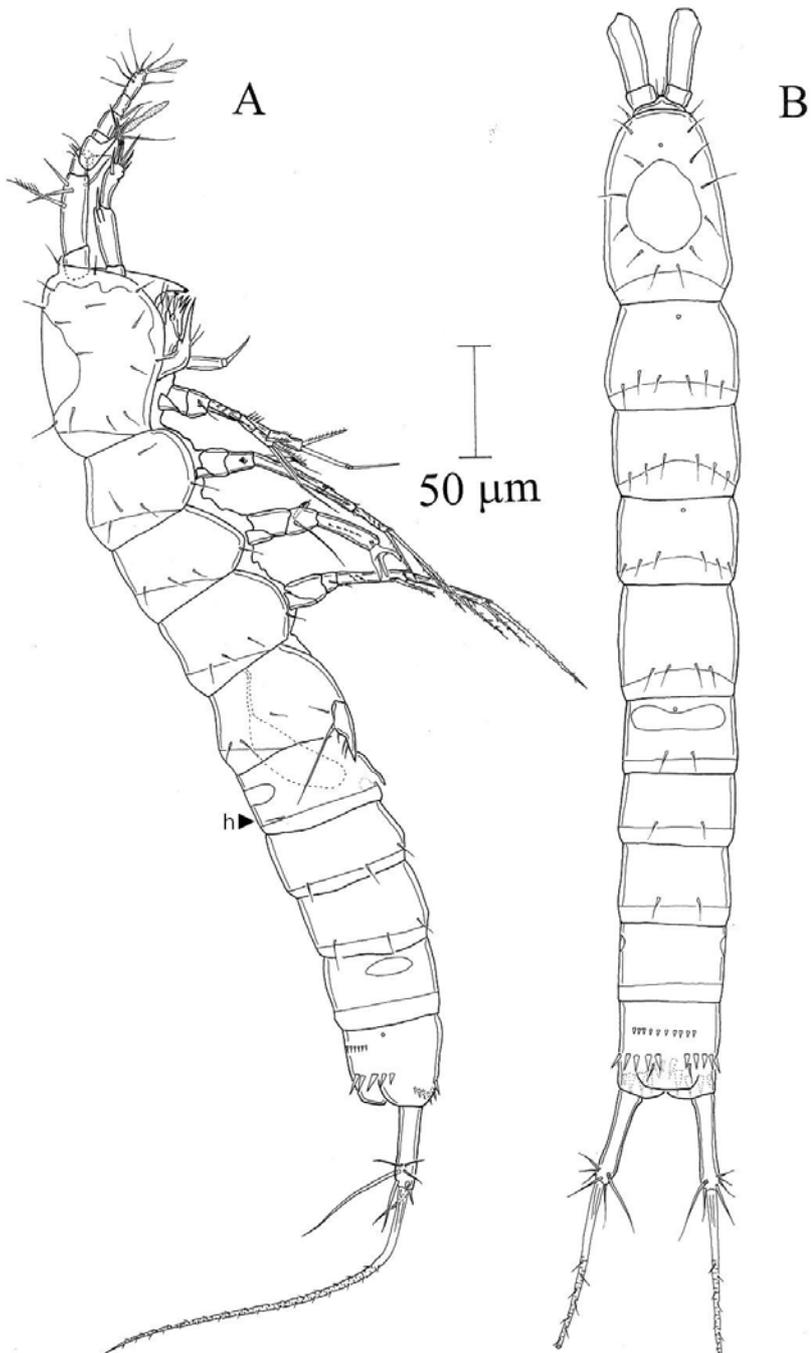


Figura 1- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, habitus, vista lateral; B, habitus, vista dorsal. h=sensila dorsal do segundo urossomito do macho.

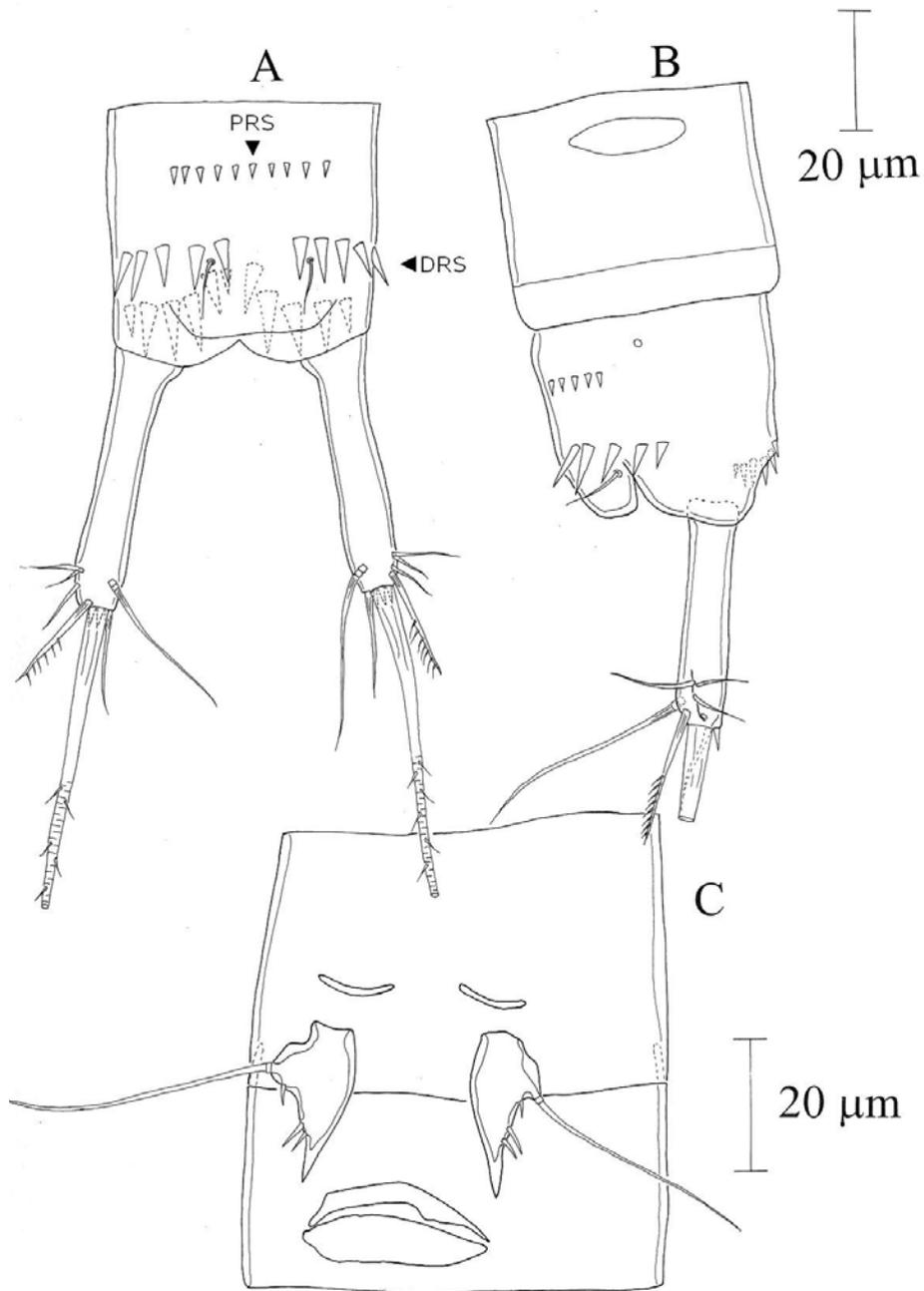


Figura 2- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, télson, vista dorsal; B, télson, vista lateral; C, primeiro urosomito com P5, vista ventral. PRS= fileira proximal de espínulos; DRS= fileira dorsal de espínulos.

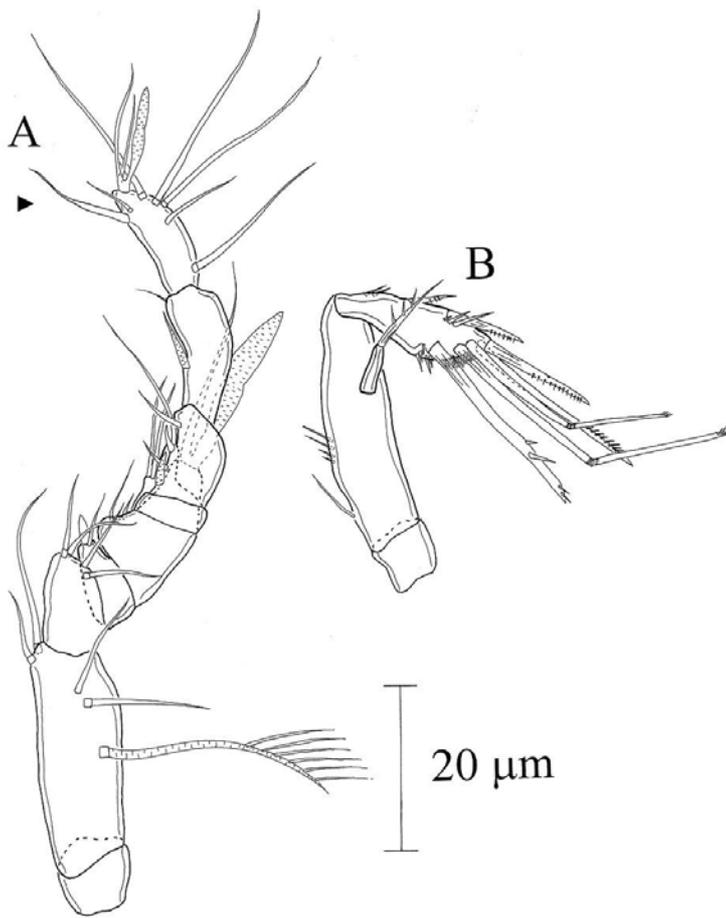


Figura 3- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, antênula; B, antena. Seta indicando a cerda modificada do último segmento da A1.

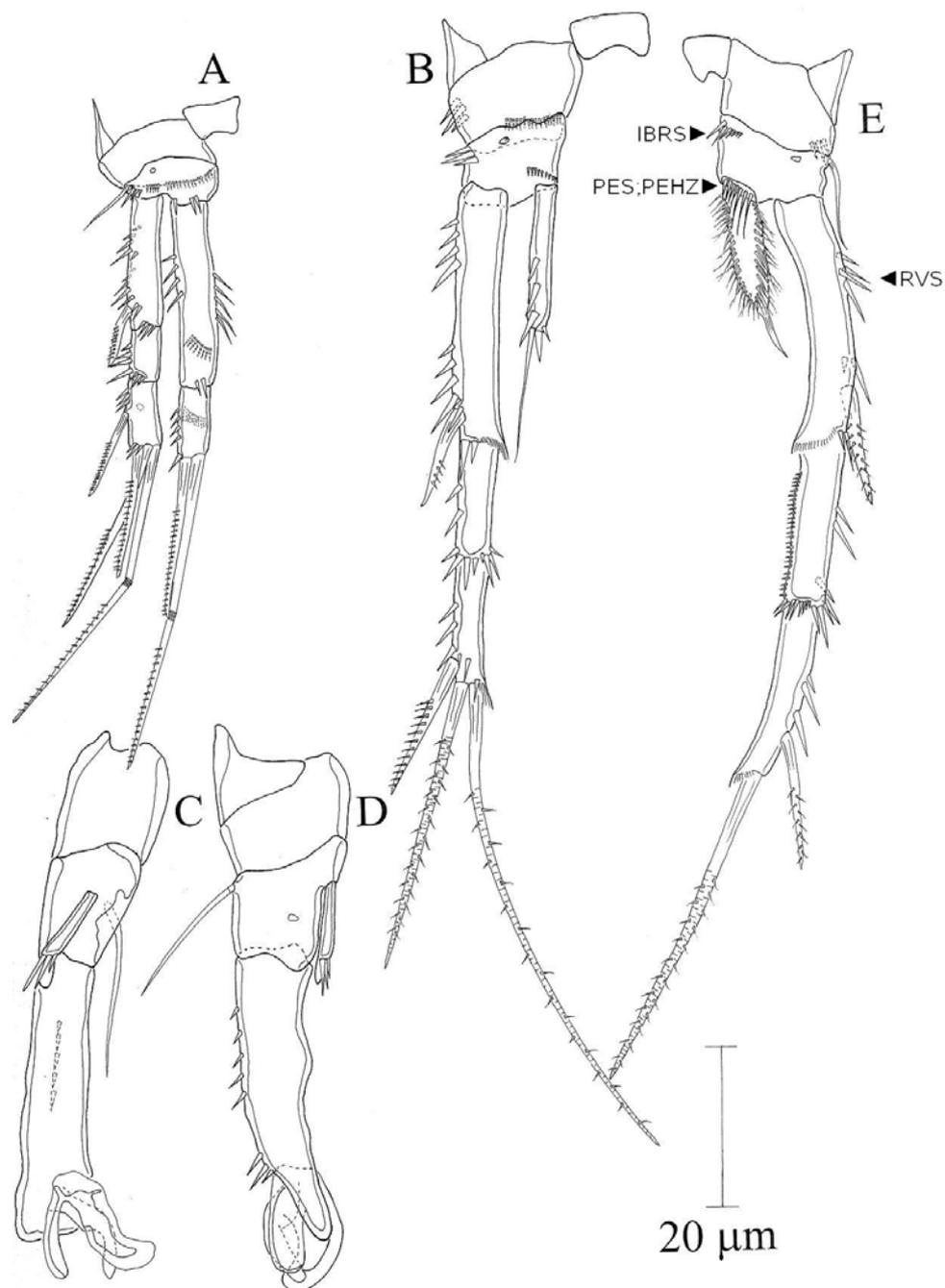


Figura 4- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3, lateral; D, pata 3, frontal; E, pata 4. PES= espínulos pré endopodais; PEHZ= zona hialina pré endopodal; IBRS= fileira interna de espínulos basais; RVS= fileira de espínulos em "V".

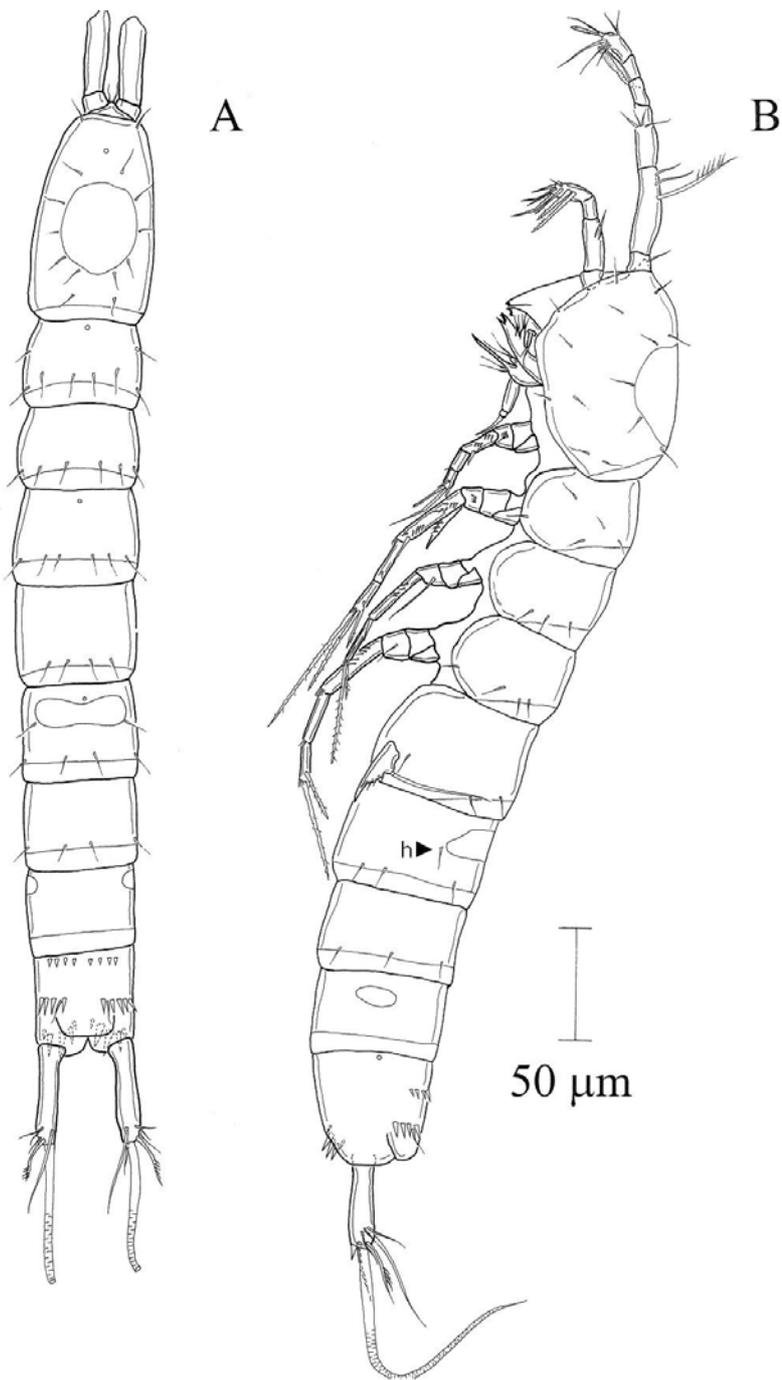


Figura 5- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.

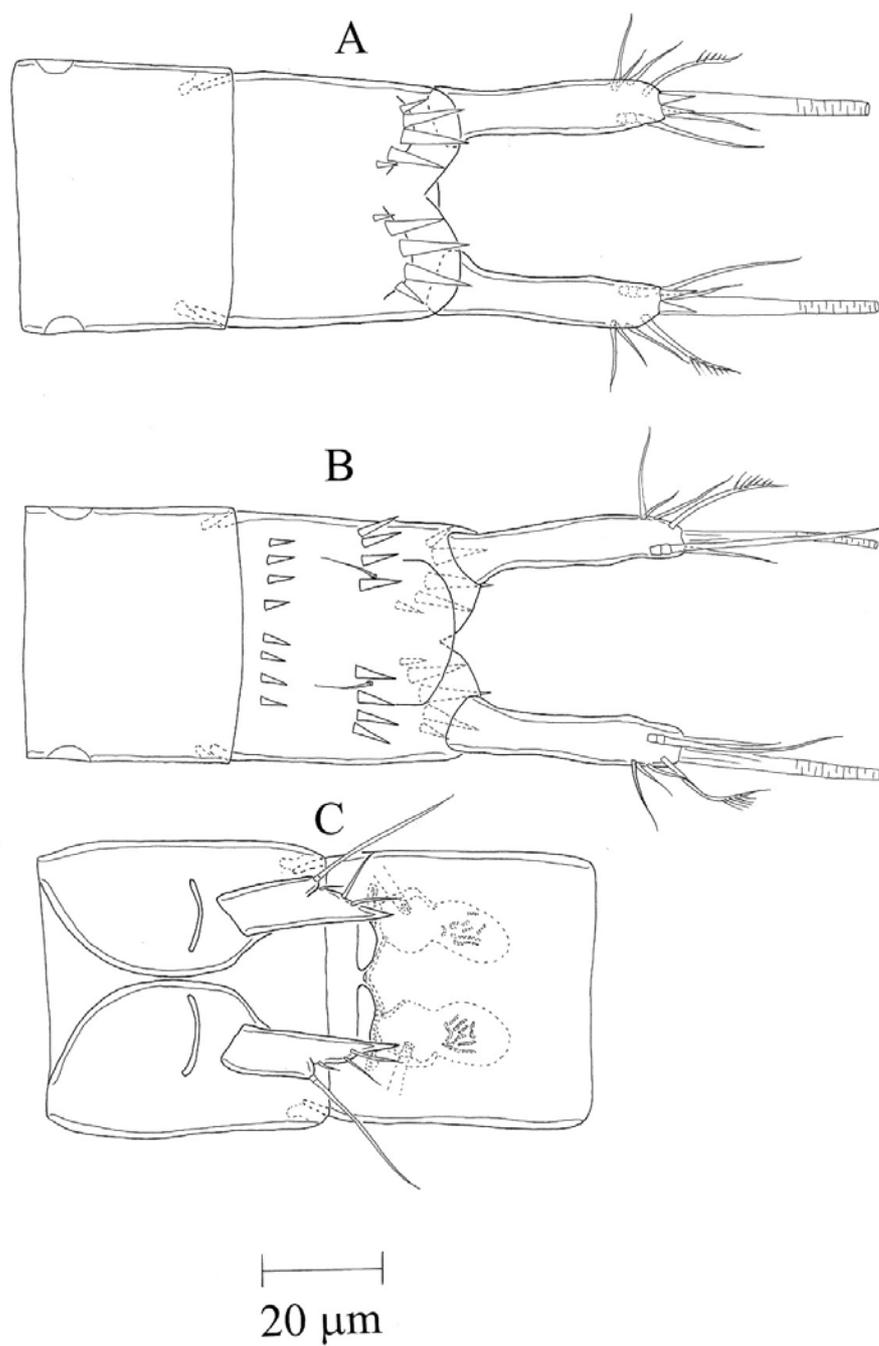


Figura 6- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, télson, vista ventral; B, télson, vista dorsal; C, primeiro urossomito da pata 5 e região genital, vista ventral.

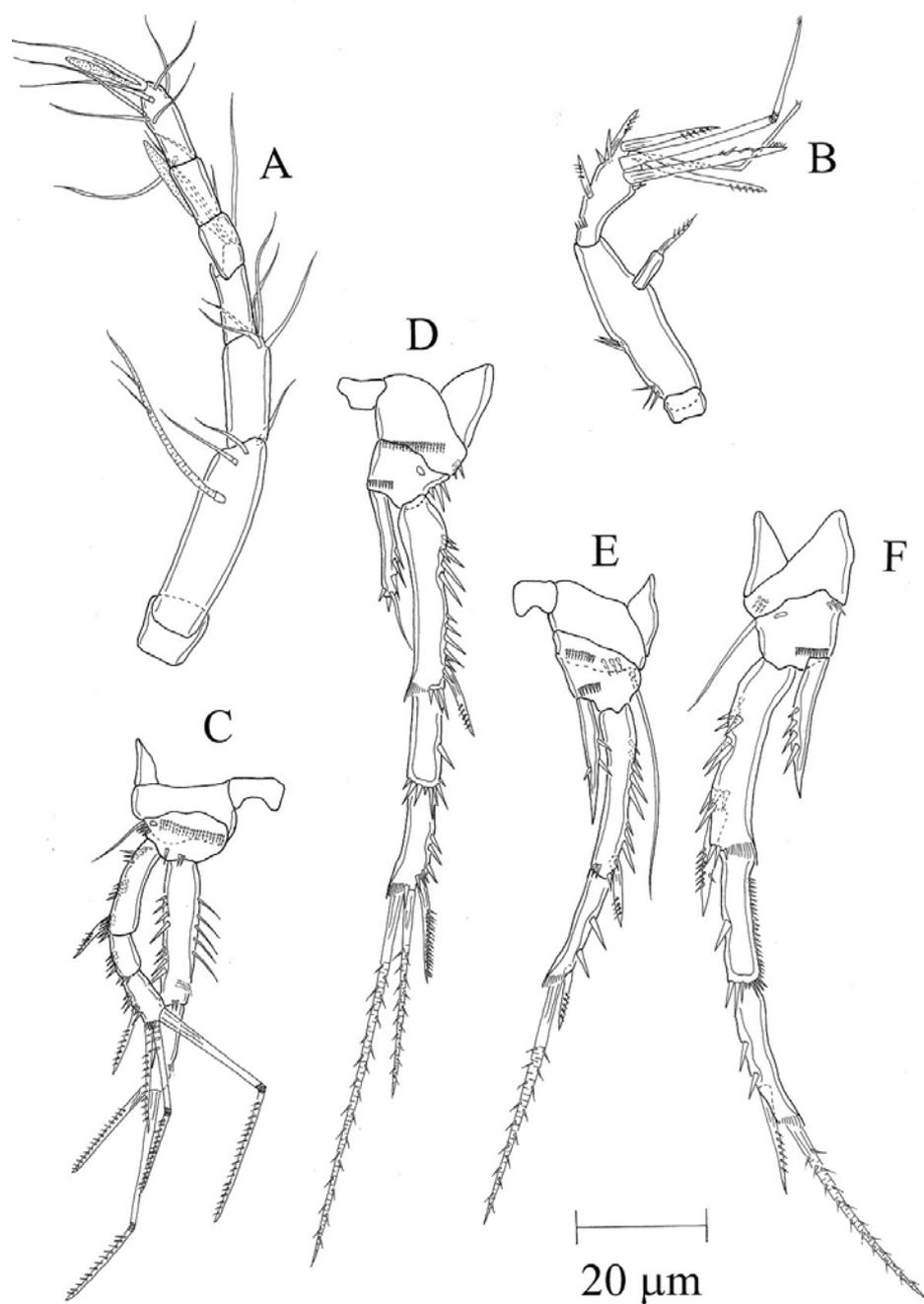


Figura 7- *Remaneicaris tridactyla* n. sp., fêmea. A, anténula; B, antena; C, pata 1; D, pata 2; E, pata 3; F, pata 4.

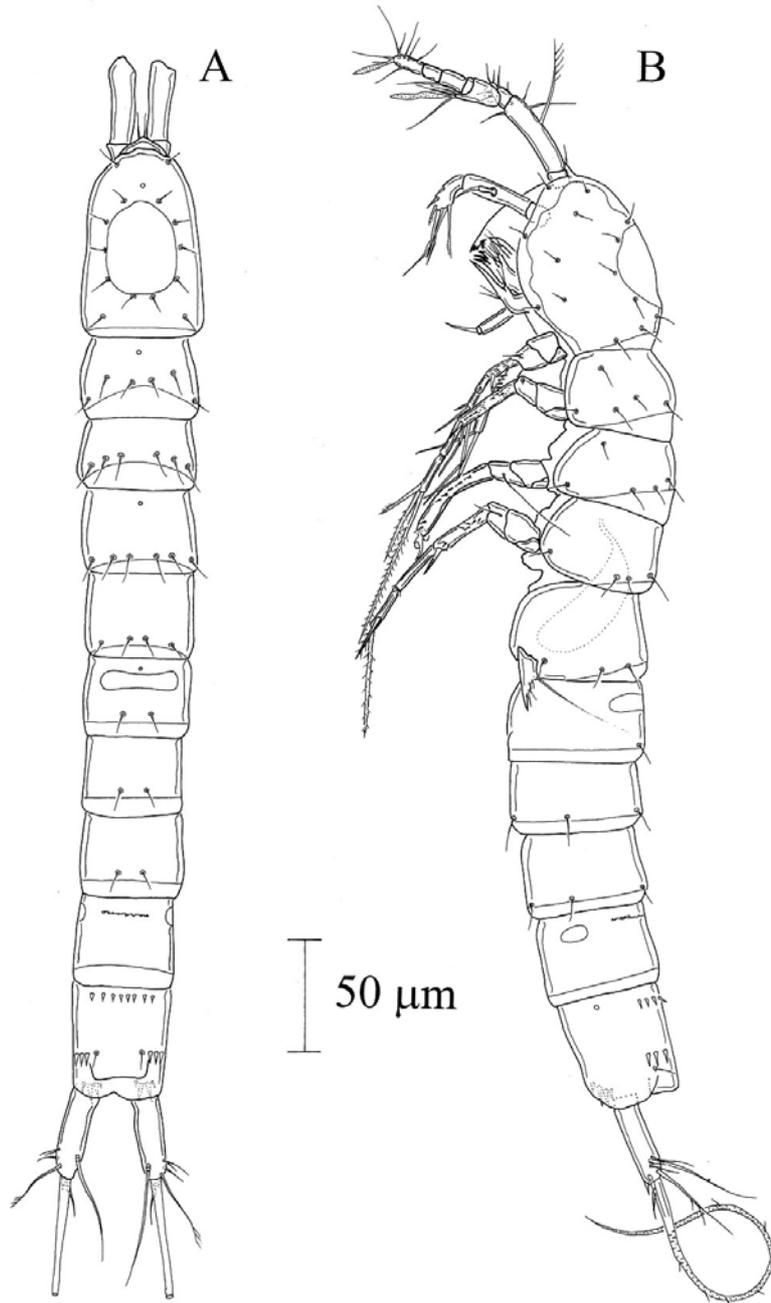


Figura 8- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.

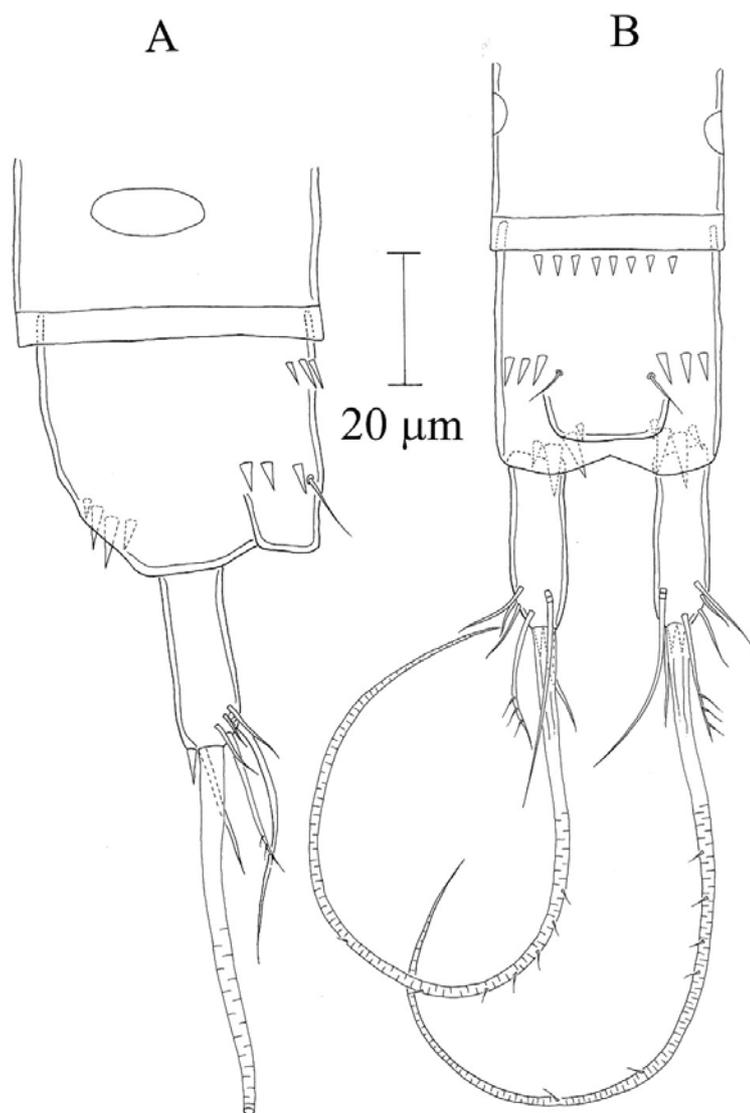


Figura 9- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, télson, vista lateral; B, télson, vista dorsal.

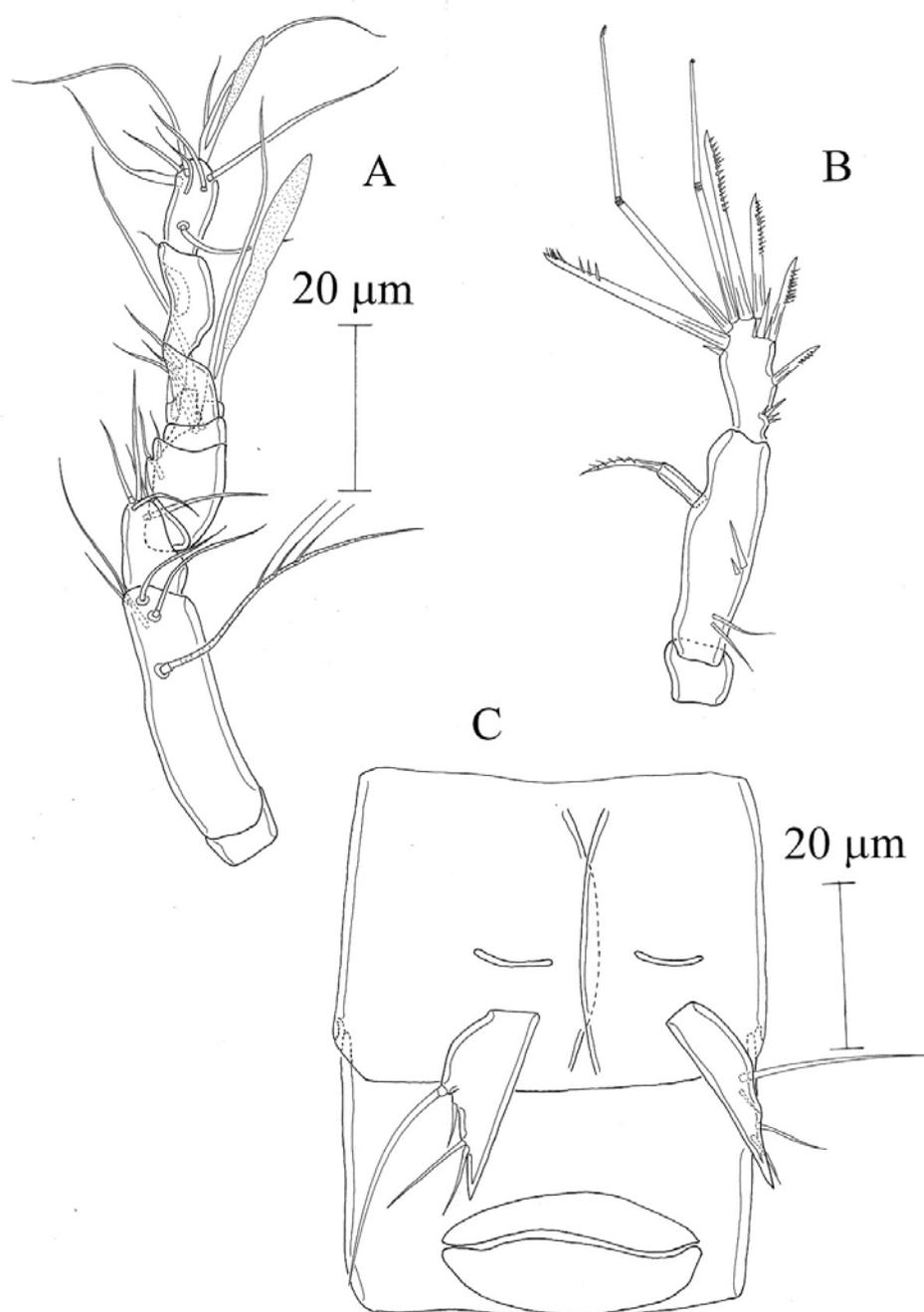


Figura 10- *Remaneicaris paratridentyla* n. sp., macho. A, antênula; B, antena; C, vista ventral do primeiro urossomito com P5.

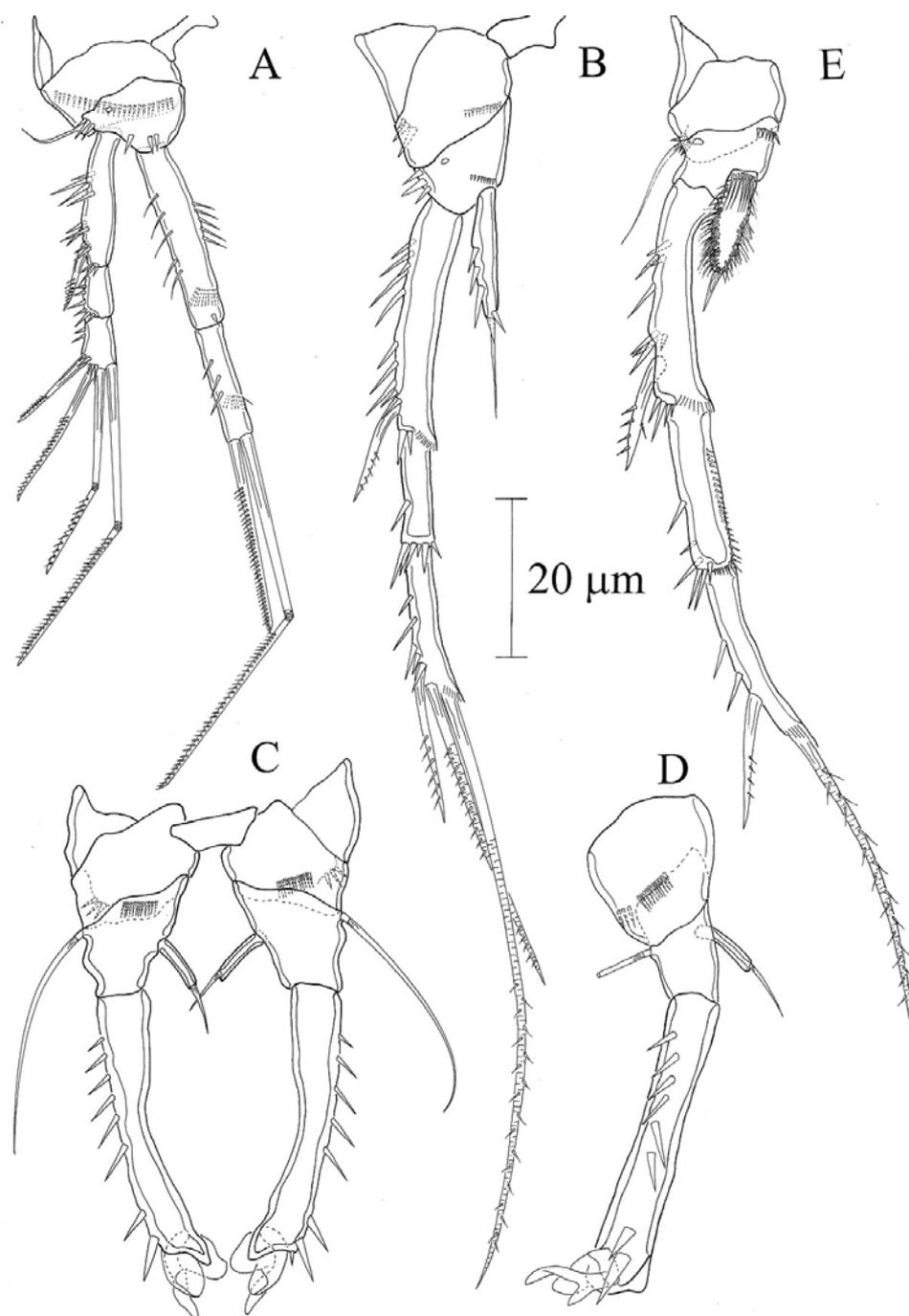


Figura 11- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C e D, pata 3; E, pata 4.

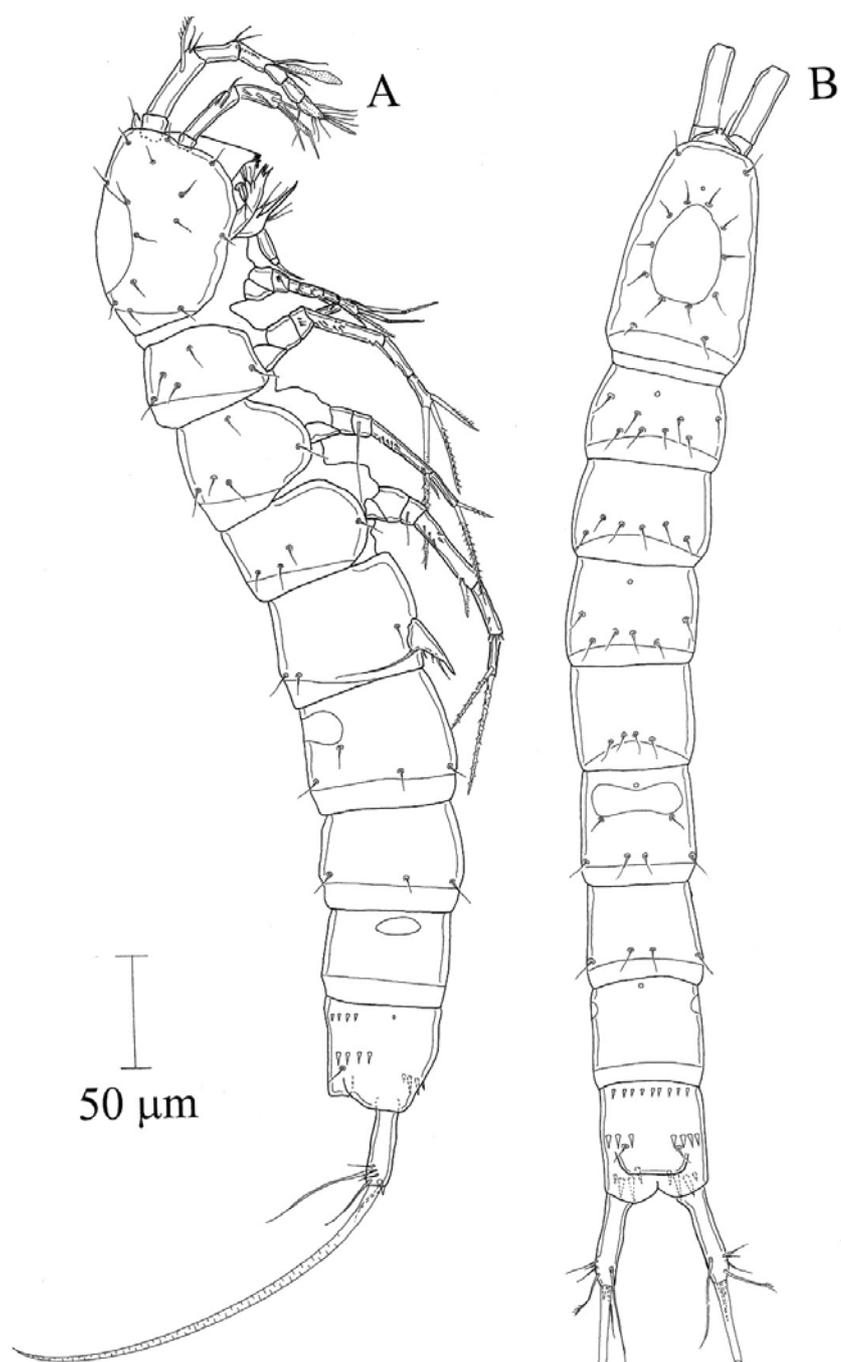


Figura 12- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.

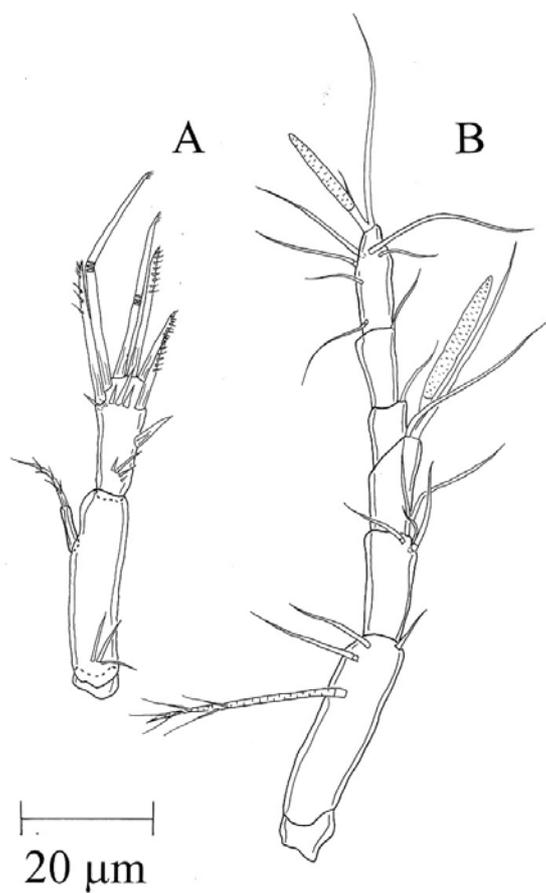


Figura 13- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, antena; B, antênula.

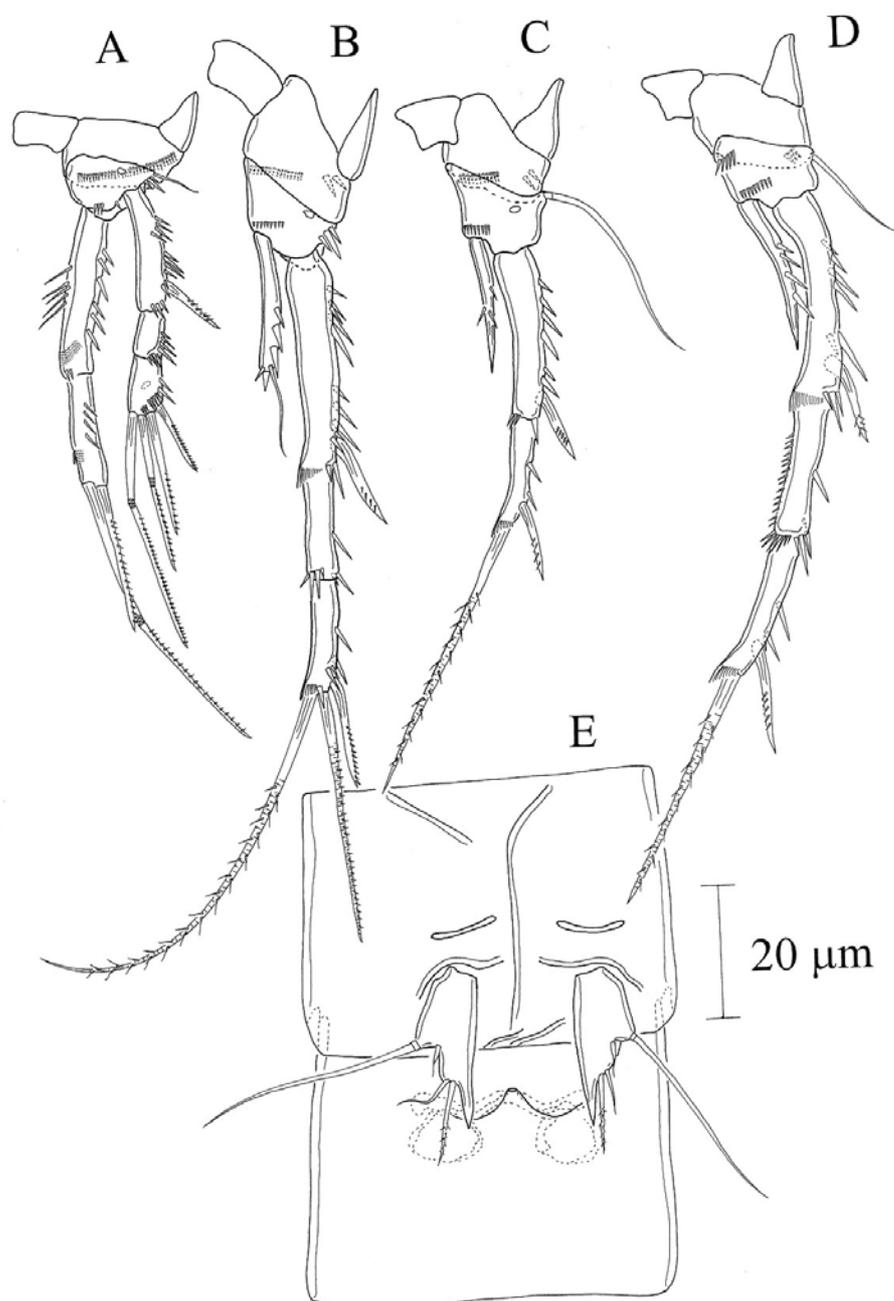


Figura 14- *Remaneicaris paratridactyla* n. sp., fêmea. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5.

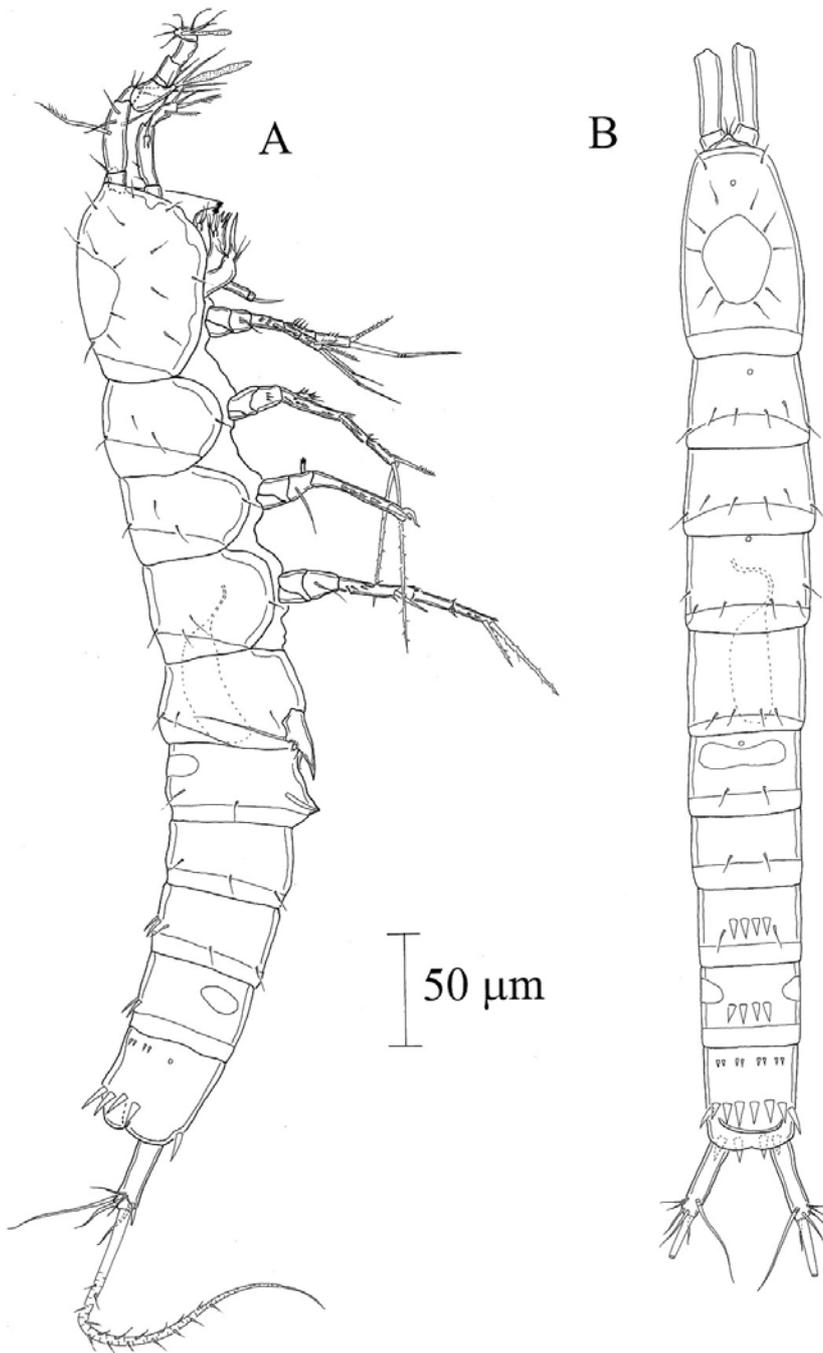


Figura 15- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, habitus lateral; B, habitus dorsal.

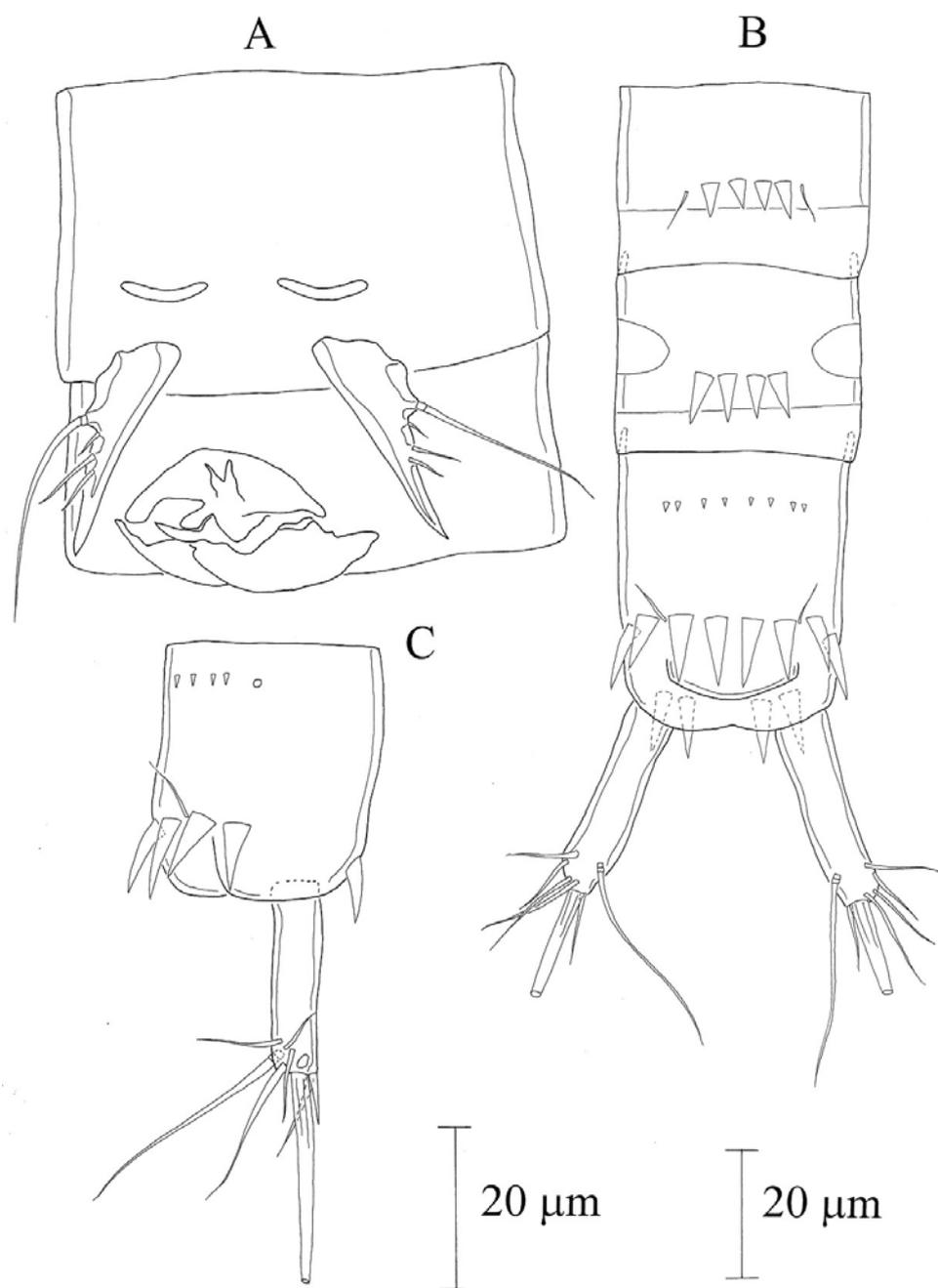


Figura 16- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, vista ventral do primeiro urossomito com P5; B, télson, vista dorsal; C, télson e último urossomito, vista lateral.

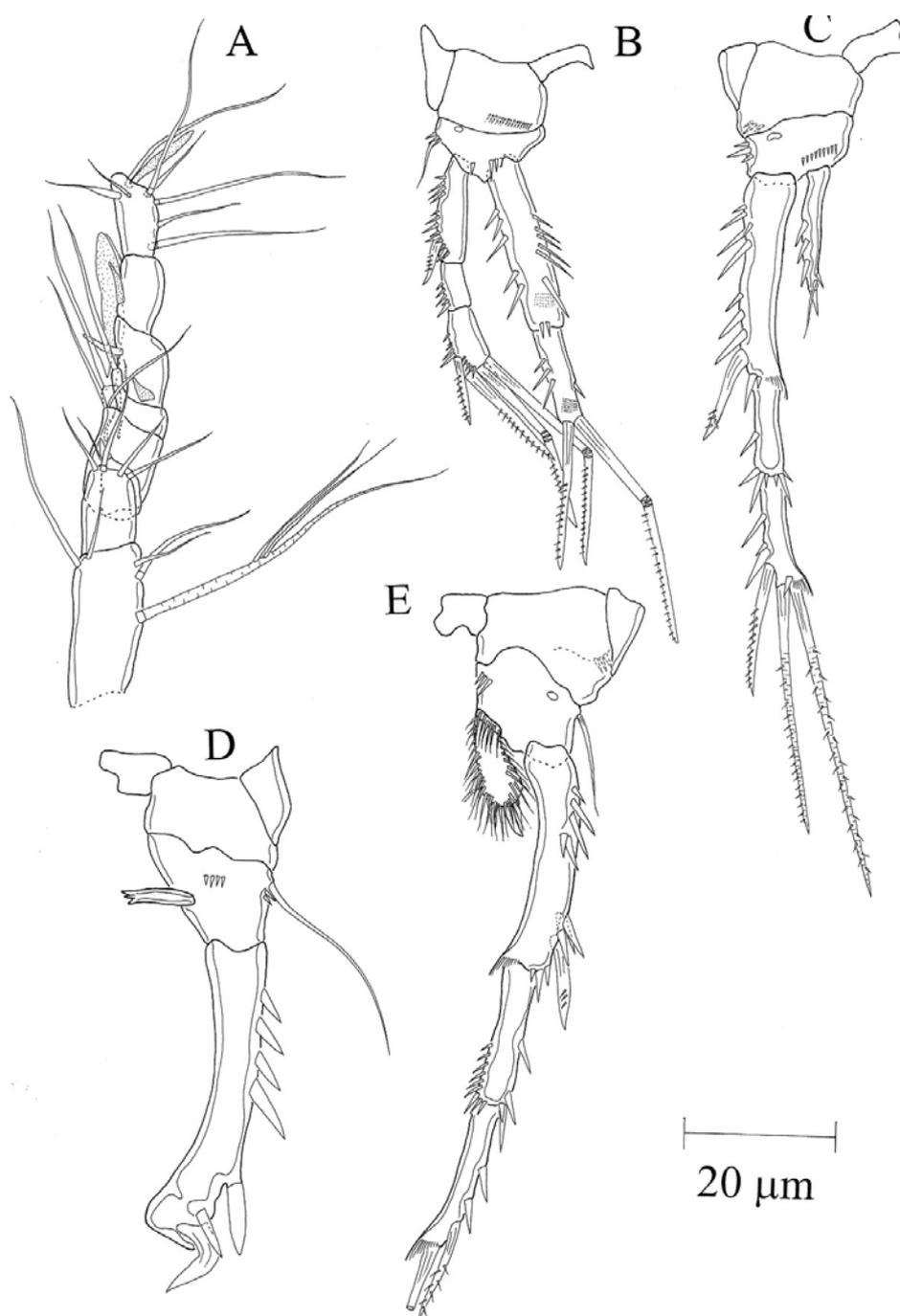


Figura 17- *Remaneicaris juliae* n. sp., macho. A, antênula; B, pata 1; C, pata 2; D, pata 3; E, pata 4.

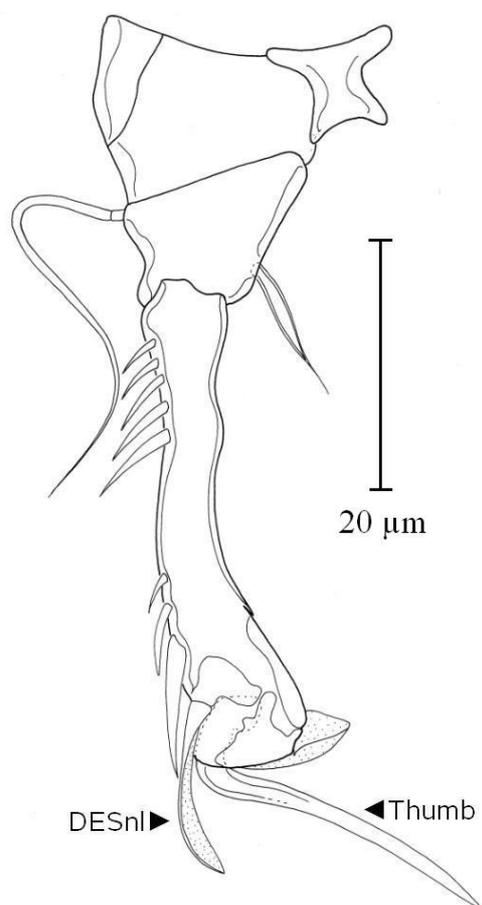


Figura 18- *Remaneicaris argentina* (Noodt, 1965), macho, pata 3. DESnl= esp+inulo distal do exopodito.

## **Capítulo III**

**Redescrição de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983), um parastenocaridídeo  
(Copepoda, Harpacticoida) com um conjunto incomum de caracteres plesiomórficos.**

Paulo Henrique Costa Corgosinho<sup>1</sup>, Pedro Martínez Arbizu<sup>2</sup> & Edinaldo Nelson dos Santos-Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>DZMB – Forschungsinstitut Senckenberg, Südstrand 44, 26382 Wilhelmshaven, Alemanha; e-mail: pmartinez@senckenberg.de

<sup>3</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: nelson@inpa.gov.br

**Resumo:**

Visando uma revisão filogenética da família Parastenocarididae, nesse trabalho redescrevemos em detalhes ambos os sexos de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) e sua posição filogenética dentro do gênero é brevemente discutida. O gênero *Remaneicaris* é o grupo mais basal de Parastenocarididae. Ele pode ser facilmente caracterizado pela posição subdistal do espinho externo do terceiro segmento do exópodo da pata 4, mas reteve um conjunto incomum de características plesiomórficas, tais como: A1 com nove segmentos no macho, presença de duas cerdas no endito proximal da Mx2 e um endópodo unissegmentado na pata 3 do macho. Dentro deste gênero, *Remaneicaris ignotus* é a espécie mais basal, sendo considerado o grupo-irmão de todos os outros *Remaneicaris*. Esta espécie pode ser diferenciada das outras

pela presença de uma cutícula muito quitinizada e perfurada ao longo de toda a sua extensão, bem como por possuir alguns caracteres plesiomórficos até o momento não verificados em outras espécies do gênero. Nesse sentido, podemos mencionar a presença de janelas integumentares dorsais em todos os urossomitos, uma cerda interna na base da pata 1 de machos e fêmeas, a posição ventral da pata 5 e a distribuição linear da fileira externa proximal do exopodito 1 das patas 2 e 41.

**Palavras chave:** *Remaneicaris ignotus*, Parastenocarididae, América do Sul, água subterrânea, plesiomorfias

### **Introdução:**

O gênero *Remaneicaris* Jakobi é, até o momento, o grupo mais diverso de Parastenocarididae na região neotropical, contendo um total de 28 espécies descritas. Sua distribuição geográfica se estende da Argentina (Patagonia) ao El Salvador (América Central), sendo *R. psammae* (Rouch, 1962) a espécie mais meridional, enquanto *R. meyerabichi* (Noodt, 1962) e *R. palaciosi* (Noodt, 1962) apresentam a distribuição mais ao norte.

Membros do gênero *Remaneicaris* compartilham um conjunto não usual de caracteres plesiomórficos dentro da família, tais como: A1 com nove segmentos nos machos, Mx2 com duas cerdas no endito proximal e três cerdas delgadas no endito distal, além da presença de um endópodo unissegmentado na pata 3 do macho em quase todas as espécies. Eles também compartilham alguns caracteres derivados bastante peculiares como a posição subdistal do espinho externo do exopodito 3 da pata 4, a ausência de esclerito intercoxal na pata 5 e, em muitos deles, a presença de uma janela integumentar lateral em cada lado do último urossomito (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005).

Os copépodes argentinos de ambientes e água subterrâneos foram primeiramente estudados por Noodt (1965) e Dussart (1983). Essa fauna resultou ser bastante diversa, sendo composta por espécies pertencentes a diferentes linhagens filogenéticas dentro de *Remaneicaris*. Muitas das espécies descritas por Noodt (1965), com a única exceção de *R. argentina* (Noodt, 1965) e *R. jujuyensis* (Noodt, 1965) pertencem a um grupo mais derivado dentro do gênero. No entanto, em amostras tomadas na Laguna Sirena (província de Corrientes), Dussart (1983) encontrou uma espécie bem peculiar de parastenocaridídeo, tendo a descrito como *Parastenocaris ignotus* Dussart, 1983, mais tarde transferida para dentro de *Remaneicaris* por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005). Dentro de *Remaneicaris*, *R. ignotus* exibe um conjunto especial de plesiomorfias não conhecidas até o momento para outros membros do gênero e que indicam a posição basal ocupada por esta espécie dentro de *Remaneicaris*.

Nesse trabalho redescrevemos em detalhes ambos os sexos de *R. ignotus* e a presença de alguns caracteres plesiomórficos é discutida.

### **Material e métodos:**

O material-tipo de *R. ignotus* foi emprestado da coleção de copépodes do Museu de História Natural de Paris. A redescrição é baseada na observação de parátipos, devido ao baixo estado de conservação dos tipos. Os animais foram dissecados em ácido láctico e montados em lâminas com glicerina. Desenhos foram feitos com o auxílio de uma câmara clara, em um microscópio Leica DMR, com contraste de interferência Normarsky, em aumento de 400x e 1000x.

Abreviações usadas: A1 = antênula, A2 = antena, Ae = aestetasco, Md= mandíbula, Mx1= Maxíula, Mx2= Maxilae, Mxp= maxilípede, endópodo= enp, exópodo= exp.

## **Sistemática**

### **Família Parastenocarididae Chappuis, 1940**

#### **Gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972**

#### ***Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983).**

Referências e sinônimas: *Parastenocaris ignotus* Dussart, B. H. 1983, Comunicaciones Cientificas CECOAL, 16: 1-8; *Parastenocaris ignotus* Corrales de Jakobo, M. A. & Frutos, S. M. 1985, Physis, 104: 43-48; *Remaneicaris ignotus* Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica, 85(2): 147-162

Material: Holótipo- 1 macho parcialmente dissecado, montado em duas lâminas e depositado no Museu Nacional de História Natural de Paris (MNHM) e registrado como MNHM-CP666.

Parátipos - Um macho dissecado e montado em sete lâminas, registrado como MNHM-CP2204; uma fêmea dissecada e montada em sete lâminas, registrada como MNHM-CP2205; uma fêmea não dissecada montada em uma lâmina, registrada como MNHM-CP2206; uma fêmea não dissecada, montada em uma lâmina e registrada como MNHM-CP2207 e sete fêmeas da mesma localidade que o holótipo, preservadas em álcool e depositadas no MNHN, registrada como MNHM-CP928.

Distribuição: Laguna Sirena, entre as cidades de Itá Ibaté e Ituzaingó (província de Corrientes, Argentina).

Diagnose: Parastenocarididae com antênula com nove segmentos nos machos e sete nas fêmeas. Janela integumentar dorsal no cefalotórax, urossomitos 2 a 5 no macho e 2 a 4 nas fêmeas. Cutícula espessa e perfurada. Télson não ornamentado. Mx2 com duas cerdas no primeiro endito e três cerdas delgadas no segundo. Pata 1 sem dimorfismo sexual e com cerda interna na base. Pata 2 e 4, exp 1, com uma fileira linear de espínulos na região proximal externa. Terceiro exp das patas 2 e 4 com espínulo mesialmente disposto na margem externa. Pata 3 com enp unissegmentado; exp ligeiramente curvado, sem ornamentação na margem externa; apófise é curta e arredondada; “thumb” é longo e em forma de “S”. Pata 4 com cerda subdistal na margem externa do exp 3; enp dos machos de forma irregular, hirsuto na região proximal externa e com cerda distal hialina. Pata 5 pequena, retangular, posicionada mais ventralmente que nos demais *Remaneicaris* e com todas as cerdas posicionadas distalmente; ausência de esclerito intercoxal.

Descrição: Macho. Habitus (Fig. 1 A, B). Comprimento 410 $\mu$ m (medido da ponta do rostro até a margem distal do opérculo). Corpo altamente quitinizado, com perfurações cuticulares ao longo de toda a superfície. Rostro não fusionado ao cefalotórax, largo, com duas sensilas. Cefalotórax e urossomitos com 1 janela integumental dorsal cada. Poros dorsais no cefalotórax, somitos torácicos de 1 a 3 e segundo urossomito. Um par de poros no télson. Para sensilas nos terguitos, ver fig. 1 A e B. Télson mais longo que largo (Fig. 1 A, B e Fig. 2 A, B), aproximadamente do mesmo tamanho que os dois somitos anteriores juntos. Opérculo anal liso e convexo. Furca (Fig. 1 A, B e Fig. 2 A, B) cerca de 4 vezes mais longa que larga, com 7 cerdas, todas dispostas no terço distal; cerda 7 (dorsal), *sensu* Huys & Boxshall (1991), ligeiramente anterior às cerdas 1, 2 e 3. A1 (Fig. 3 A) com 9 segmentos e preênsil; fórmula

setígera igual a: 0/5/4/1?/5+Ae/1/3/1?/9+Ae; um espinho hialino no sétimo e oitavo segmentos. A2 (Fig. 3 D) com alobase; exp unissegmentado, com 1 cerda distal, exp unissegmentado, com frill hialino na margem anterior e 7 cerdas. Md, Mx1 e Mxp como em outros membros da família (Fig. 3 E); Mx2 com duas cerdas no endito proximal e três cerdas delgadas no endito distal (Fig. 3 E). Coxa da pata 1 sem cerdas ou espinhos (Fig. 4 A), com duas fileiras de espínulos na parte posterior; base sem cerda externa, com poro na face anterior, 3 espínulos na margem externa, 4 distais, anterior à inserção do enp e uma cerda interna; enp bissegmentado, primeiro segmento sem ornamentação na margem interna, com 2 fileiras de 2 espínulos na margem externa e um frill hialino posterior; segmento 2 com um frill hialino na face posterior e duas cerdas distais (1 eniculada); exp trissegmentado, segmento 1 com espinho externo, segmento 2 desarmado, segmento 3 com dois espinhos externos e duas cerdas geniculadas. Coxa da pata 2 sem cerdas e espinhos (Fig. 4 B), com duas fileiras de espínulos na face posterior; base sem cerda externa, ornamentada com uma fileira de espínulos na margem externa, uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp e um poro anterior, próximo da margem externa; exp trissegmentado, o primeiro segmento sendo aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do apêndice e com um espinho externo, um frill hialino na margem interna e com fileira de espínulos arranjados em linha na margem externa proximal, segmento 2 sem cerdas ou espinhos, segmento 3 quebrado (originalmente como na fêmea, com três cerdas, um frill hialino distal na margem interna e dois espínulos localizados mesialmente na margem externa; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal e 3 espínulos distais. Coxa da pata 3 sem elementos setígeros e ornamentação (Fig. 4C); base com cerda interna e uma fileira diagonal de grandes espínulos na face anterior; enp unissegmentado com cerda fundida ao segmento; exp unissegmentado,

alongado, sem espínulos ao longo da margem externa, subterminalmente, com um espinho (“thumb”) forte e curvo; apófise arredondada. Coxa da pata 4 sem cerda ou espinho (Fig. 4 D), base com cerda externa e um poro na face anterior; exp trissegmentado, segmento 1 com espinho externo e fileira proximal de espínulos distribuídos em linha, na margem externa, segmento 2 sem armadura, segmento 3 com cerda apical, uma subdistal na margem externa, um frill hialino distal na margem interna e dois espínulo localizados mesialmente na margem externa; enp unissegmentado, irregular, hirsuto, com duas protuberâncias internas e uma cerda hialina distal. Pata 5 (Fig. 4E) retangular e sem qualquer processo espinhoso interno; ventralmente localizada e sem placa intercoxal. Uma pequena zona mais fortemente quitinizada, sem qualquer articulação com a pata 5, pode ser vista entre os dois apêndices (Fig. 4 E, sinalizado).

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto a A1, pata 3, pata 4, pata 5 e segmento genital

Habitus (Fig. 5 A). Comprimento igual a 424µm (do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro como no macho. Cefalotórax, segmento genital e urossomitos subsequentes com 1 janela integumentar dorsal cada. Poros dorsais como nos machos e um par de poros laterais no télson. Para sensila nos terguirto, ver fig. 5. Télson, furca (Fig. 5 A) e grau de quitinização corporal como nos machos. A1 (Fig. 6 E) com sete segmentos, não preênsil; número de cerdas e espinhos a partir do segmento proximal: 0/5/4/2+Ae/1/0?, provavelmente 1/9+Ae. A2 com alobase, igual a do macho; exp unissegmentado, com uma cerda distal; enp unissegmentado com sete cerdas e um frill hialino na face posterior. Pata 1 e pata 2 (Fig. 6 A, B) como no macho. Pata 3 (Fig. 6 C) com coxa desarmada, com uma fileira de espínulos na região posterior; base com cerda externa, um poro anterior, uma fileira de espínulos próximos à

inserção do enp e uma fileira entre o exp e a cerda externa; exp bissegmentado, primeiro segmento com espinho externo, segmento 2 com um espinho e uma cerda; enp unissegmentado e espiniforme. Pata 4 exp (Fig. 6 D) como no macho; base com uma fileira de espínulos pequenos próximos a inserção do enp; enp espiniforme, com uma cerda distal incorporada ao segmento. Pata 5 (Fig. 5 B) retangular, com um pequeno processo espiniforme na margem interna. Campo genital como ilustrado na Fig. 5 B, com um único poro copulatório mediano. Gonópore é representado por um sulco transversal.

## Discussão

De acordo com Dussart (1983), esta espécie deveria ser considerada como sendo mais aparentada com *Parastenocaris sioli* Noodt, 1963 (daqui por diante *Siolicaris sioli*) devido a algumas similaridades encontradas na furca. Por outro lado, a estrutura dos endopoditos, de acordo com o mesmo autor, seria evidência suficiente para incluir esta espécie no grupo *remanei*. Na nossa opinião, a forma da furca não é um bom caráter para se decidir em qual grupo uma determinada espécie deveria ser colocada dentro da família Parastenocarididae, devido a sua grande variabilidade, como já foi mencionado por Schminke (1991). Este autor demonstrou que a forma da furca pode ser bem variável mesmo entre membros de uma mesma espécie, algumas vezes demonstrando um grande dimorfismo sexual. De fato, em algumas descrições de Noodt, como a das formas aberrantes de *Brasilibathynellocaris panamericana truncata* (Noodt, 1962), *Brasilibathynellocaris salvadorensis lanceolata* (Noodt, 1962), bem como, de algumas espécies de *Remaneicaris*, tais como *R. paraensis bulbifera* (Noodt, 1963), *R. paraguayensis phylloides* (Noodt, 1963), *R. ciliata* (Noodt, 1965) e *R. sanctiludovicii* (Noodt, 1965), podemos observar um forte dimorfismo sexual, ocorrendo

nas fêmeas tanto a forma normal, quanto as formas truncadas ou filóides, mesmo dentro de uma mesma população. Existem também alguns casos de furca transformada em machos (Schminke 1991). Este fenômeno também ocorre em outras espécies fora da região neotropical (viz. Schminke 1991). Além disso, uma observação mais cuidadosa desta estrutura revela que em *R. ignotus*, bem como em todas as outras espécies de *Remaneicaris*, a sétima cerda (dorsal) ocorre no mesmo nível que as cerdas 1, 2 e 3; um caráter não encontrado em *Siolicaris sioli* (Noodt, 1963). Nesta espécie, bem como em outros grupos neotropicais relacionados, a cerda dorsal aparece normalmente em uma posição mais distal, enquanto as cerdas 1, 2 e 3 apresentam um arranjo mais distal.

Além disso, membros de *R. ignotus* diferem de *Siolicaris* pela posição subdistal do espínulo exteno do exp 3 da pata 4 e por outros caracteres que somente podem ser observados em *Remaneicaris*. Podemos mencionar a presença de um endópodo na pata 3 dos machos, uma pata 5 sem esclerito intercoxal, a presença de duas cerdas no endito proximal da Mx2 e a presença de três cerdas delgadas e nuas no segundo endito da Mx2. Estes caracteres, associados a morfologia da Mx2 são particularmente importantes para a reconstrução da filogenia dos Parastenocarididae, visto que todos os outros membros da família compartilham como sinapomorfia a ausência de uma das cerdas do primeiro endito e a presença de uma cerda do segundo endito transformada em um espinho serrilhado.

Embora considerado um típico *Remaneicaris*, esta espécie apresenta alguns caracteres plesiomórficos pouco usuais dentro do gênero e a ausência de sinapomorfias em um menor nível de generalidade dentro de *Remaneicaris* nos leva a assumir que esta espécie ocupe uma posição mais basal dentro do gênero, sendo o grupo-irmão de um táxon formado por *R.*

*meyerabichi* (Noodt, 1962) mais todos as outras espécies de *Remaneicaris*, viz. (*R. ignotus* (*R. meyerabichi* (*Remaneicaris* spp.))) (Corgosinho capítulo 5)

De acordo com Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), a presença de janelas integumentais parece ser um caráter presente no plano básico (groundpattern) dos Parastenocarididae, de acordo com o seguinte padrão: uma janela dorsal no cefalotórax, uma janela dorsal nos urossomitos de 2 a 5 nos machos e de 2 a 4 nas fêmeas (devido ao segmento genital duplo). Dentro de *Remaneicaris* quase todas as espécies possuem uma janela integumentar dorsal no cefalotórax e segundo urossomito, e uma janela integumentar lateral no quinto urossomito do macho e quarto da fêmea, embora em algumas espécies ainda não descritas, cada janela lateral pode se dividir em duas janelas em cada lado do segmento. Outros padrões podem ser observados dentro do gênero. Por exemplo, *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005 possui uma janela integumentar lateral no quarto urossomito do macho (terceiro da fêmea), além da janela integumentar lateral do quinto urossomito, e em *R. pluto* (Noodt, 1965), *R. hecate* (Noodt, 1965), *R. persephone* (Noodt, 1965) e *R. oncophora* (Noodt, 1965) a janela integumentar dorsal do segundo urossomito é dividida e ocupando uma posição dorsolateral em cada lado do somito. Dentro de *Remaneicaris*, somente *R. ignotus*, *R. meyerabichi* e *R. palaciosi* (Noodt, 1962) possuem uma janela integumentar dorsal em mais de um urossomito, embora em *R. ignotus* ocorram janelas integumentares dorsais em todos os urossomitos. Em *R. meyerabichi* e *R. palaciosi*, considerando somente os machos, uma janela integumentar dorsal ocorre somente no segundo e quinto urossomitos.

Como já mencionado por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), parece que existem vários passos envolvidos nessas transformações que possam ser de relevância filogenética.

Estes autores mencionaram o “alongamento” das janelas urossomais dorsais em direção às margens laterais, a divisão dessas janelas dorsais em janelas integumentares laterais nos urossomitos 4 e 5, a perda das janelas no urossomito 4 e a perda no urossomito 3. No entanto, novos dados baseados na reconstrução filogenética do gênero proporcionou um novo entendimento deste cenário. Desta forma, é mais parcimonioso assumir que os passos envolvidos são: primeiro, a perda de janelas integumentares dorsais nos urossomitos 3 e 4, mantendo-se dorsal no urossomito 5; segundo, a divisão da janela integumentar do quinto urossomito em janelas integumentares laterais e terceiro, a divisão da janela integumentar dorsal do segundo urossomito em janelas integumentares dorsolaterais. Outros padrões observados, como a presença em *R. analuizae* de uma janela integumentar lateral também no quarto urossomito do macho (terceiro da fêmea), parece ter evoluído independentemente. Com isso, um ancestral hipotético com janelas integumentares laterais nos quarto e quinto urossomitos, anteriormente à condição comumente observada, onde prevalece a presença de janelas integumentais laterais somente no quinto urossomito do macho, não é suportada pela filogenia (Figura 7).

De acordo com Martínez Arbizu & Moura (1994), todos os Parastenocarididae compartilham, como sinapomorfia, a perda da cerda interna da base da pata 1. No entanto, a presença de uma cerda interna na base de ambos os sexos de *R. ignotus* é um indicativo de que este caráter encontra-se presente no plano basal da família e, desta forma, deve ser considerado uma plesiomorfia, visto que também ocorre no grupo externo (viz. *Psammonitocrella* Rouch, 1992). A presença desta estrutura em outros parastenocaridídeos talvez seja uma homoplasia, mas até o momento é impossível saber se apareceram várias vezes dentro da família, ou se reapareceu e foi posteriormente perdido em diferentes grupos.

Outras estruturas dentro dos Parastenocarididae poderiam ser, ou têm sido erroneamente interpretadas como um espinho ou cerda interna verdadeiros. Por exemplo, uma observação de *Murunducaris juneae* Reid, 1994, bem como de outras espécies de *Murunducaris* Reid, 1994 ainda não descritos revelou a presença de um espínulo interno dimórfico na base da pata 1 do macho, estando este espínulo entre dois pequenos espínulos sem aparente dimorfismo sexual (Fig 8). Nós consideramos este elemento não necessariamente como uma cerda ou espinho dimórfico, como os que aparecem nos machos de Ameiridae, visto que, nas fêmeas, na mesma posição, há uma fileira de três espínulos pequenos (o espínulo do meio é um pouco maior que os outros) e nenhuma cerda nesta posição (Corgosinho *et al.* in prep.). A presença de uma protrusão na margem interna da pata 1 em alguns machos de *Parastenocaris* foi hipotetizado por Bruno *et al.* (1998) como sendo uma possível homologia com o verdadeiro espinho dimórfico dos Ameiridae. De acordo com Galassi & De Laurentiis (2004), essa protrusão parece ser similar à transformação da margem interna da base, que pode ser vista também em vários Diosaccidae Sars, 1906 e Thalestridae Sars, 1905; desta forma, não seria homólogo à cerda interna da base, visto que, em muitos casos dentro dessas famílias, os machos apresentam uma protrusão interna, acompanhada por uma cerda não transformada.

Um outro caráter distintivo muito importante de *Remaneicaris ignotus* é a presença de uma fileira proximal, linear de espínulos na margem externa do exp 1 das patas 2 e 4. Este caráter é compartilhado, como plesiomorfia, com todos os outros parastenocaridídeos fora de *Remaneicaris*. Dentro de *Remaneicaris*, este caráter provavelmente evoluiu em dois passos, passando de linear por um “v” moderado, até um “V” pronunciado.

A condição da pata 5, sem uma placa intercoxal, é uma sinapomorfia para os *Remaneicaris*. O gênero *Simplicaris* Galassi & De Laurentiis, 2004 é caracterizado pela

perda da pata 5 e não possui, portanto, esclerito intercoxal. No entanto, é difícil saber se outros parastenocarídeos perderam o esclerito intercoxal, visto que esta estrutura é raramente ilustrada. Um esclerito conectando ambos os apêndices podais da pata 5 está presente, por exemplo, em ambos os sexos de *Parastenocaris hispanica* Martínez Arbizu, 1997 e pode ser visto em *Murunducaris* como uma placa hipertrofiada.

A posição da pata 5 é um outro caráter interessante de *R. ignotus*. Nesta espécie, esses apêndices são mais ventrais e não mais localizados próximos às margens do urossomito 1, como verificado em outros *Remaneicaris*. Dessa forma, em vista do posicionamento mais ventral desses apêndices em outros grupos dentro da família e considerando a posição basal ocupada por *R. ignotus*, aqui consideramos a presença de uma pata 5 mais ventral como uma plesiomorfia de *Remaneicaris*.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer à Dr. Danielle Defaye pelo empréstimo do material-tipo de *R. ignotus*. Agradecemos também a todas as pessoas do Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung (Forschungsinstitut Senckenberg) pela ajuda durante a permanência do primeiro autor na Alemanha. Este trabalho é parte da tese de doutorado do primeiro autor e foi financiado pelo Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil), a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM, Brasil) e o Forschungsinstitut Senckenberg.

### **Referências bibliográficas**

- Bruno, M.C. & Cottarelli, V. (1998) Description of *Parastenocaris amalasuntae* n. sp. and new data on *Parastenocaris proserpina* and *Parastenocaris pasquinii* from subterranean waters of central Italy (Copepoda, Harpacticoida). *Italian Journal of Zoology*, 65, 121–136.
- Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana biologica*, 85 (2), 147-162.
- Corgosinho, P.H.C. (2007) Phylogenetic systematic of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Neotropical region. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Estado do Amazonas, Manaus, PhD Thesis, 326 pp.
- Corrales de Jacobo, M.A. & Frutos, S.M. (1985) Estudio preliminar del zooplancton de la laguna Sirena (Corrientes, Argentina). *Physis*, 43(104), 43-48.
- Dussart, B.H. (1983) Sobre algunos Copépodos de America del Sur. III. *Comunicaciones Científicas del CECOAL (Centro de Ecología Aplicada del Litoral)*, Argentina, 16, 1-8.
- Galassi, D.M.P. & De Laurentiis, P. (2004) Towards a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913: establishment of *Simplicaris* gen. nov. from groundwaters in central Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417–436.
- Huys, R. & Boxshall, G. (1991) *Copepod Evolution*. *The Ray Society*, London, 468 pp.

- Martínez Arbizu, P. & Moura, G. (1994) The phylogenetic position of the *Cylindropsyllinae* Sars (Copepoda, Harpacticoida) and the systematic status of the *Leptopontiinae* Lang. *Zoologische Beiträge*, 35(1), 55-77.
- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Schminke, H.K. (1991) Sexual Dimorphism in Furcal Rami of Parastenocarididae (Copepoda: Harpacticoida). *Bulletin of the Plankton Society of Japan*, Special Volume, 573-584.

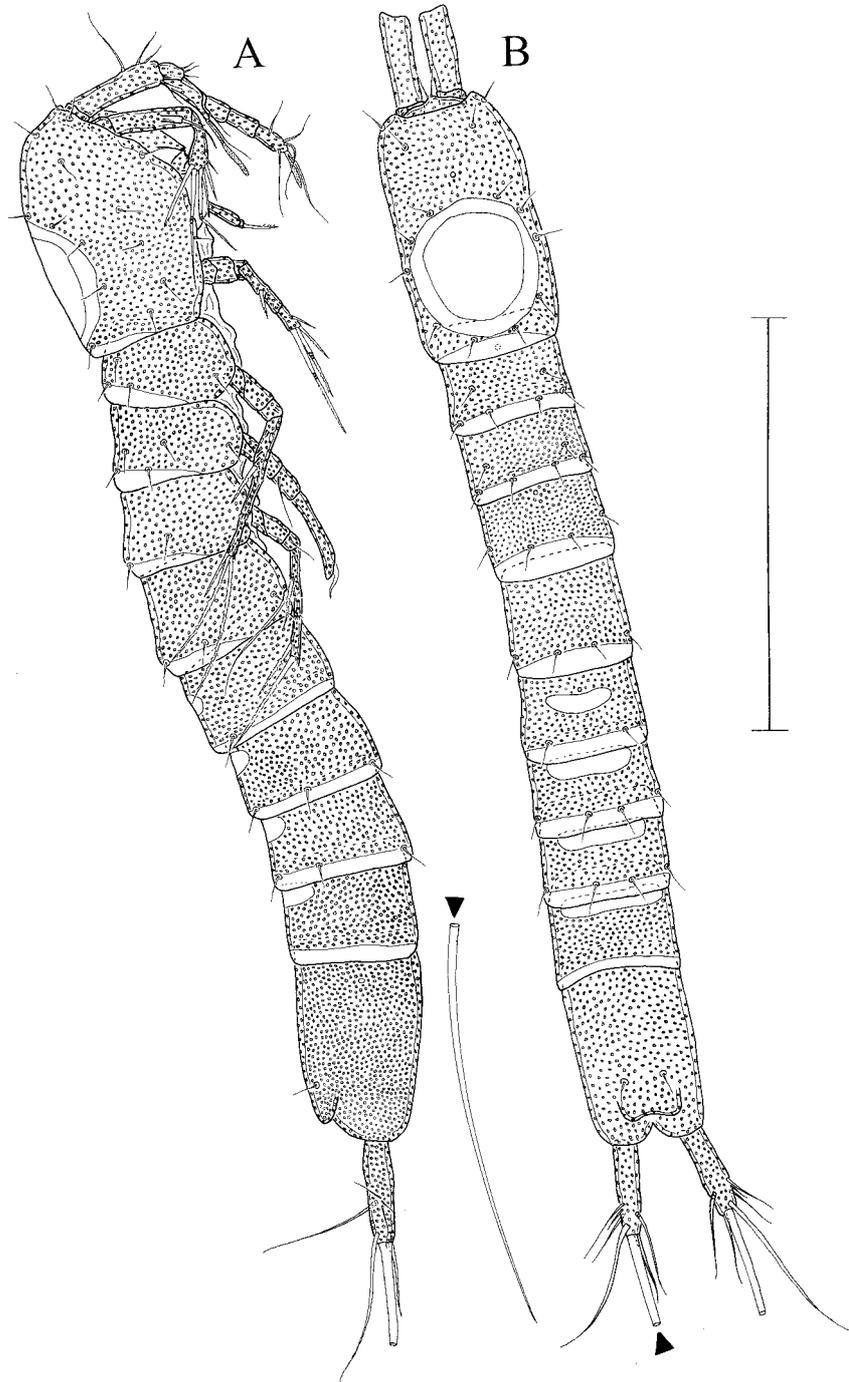


Figura 1- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Habitus lateral (A) e dorsal (B). Escala= 100  $\mu\text{m}$ .

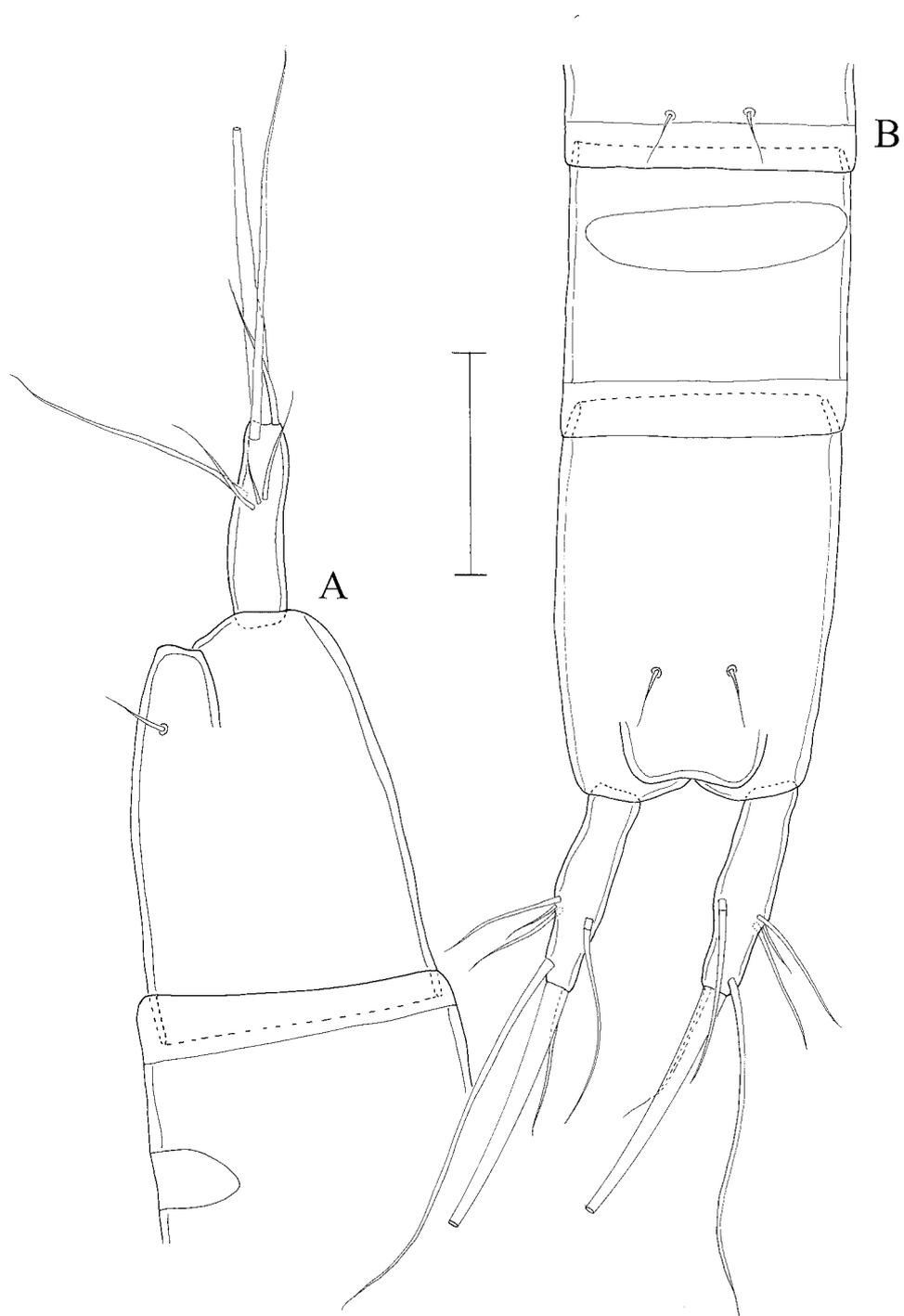


Figura 2- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Último urosomito e télson em vista lateral (A) e dorsal (B). Escala= 25  $\mu$ m.

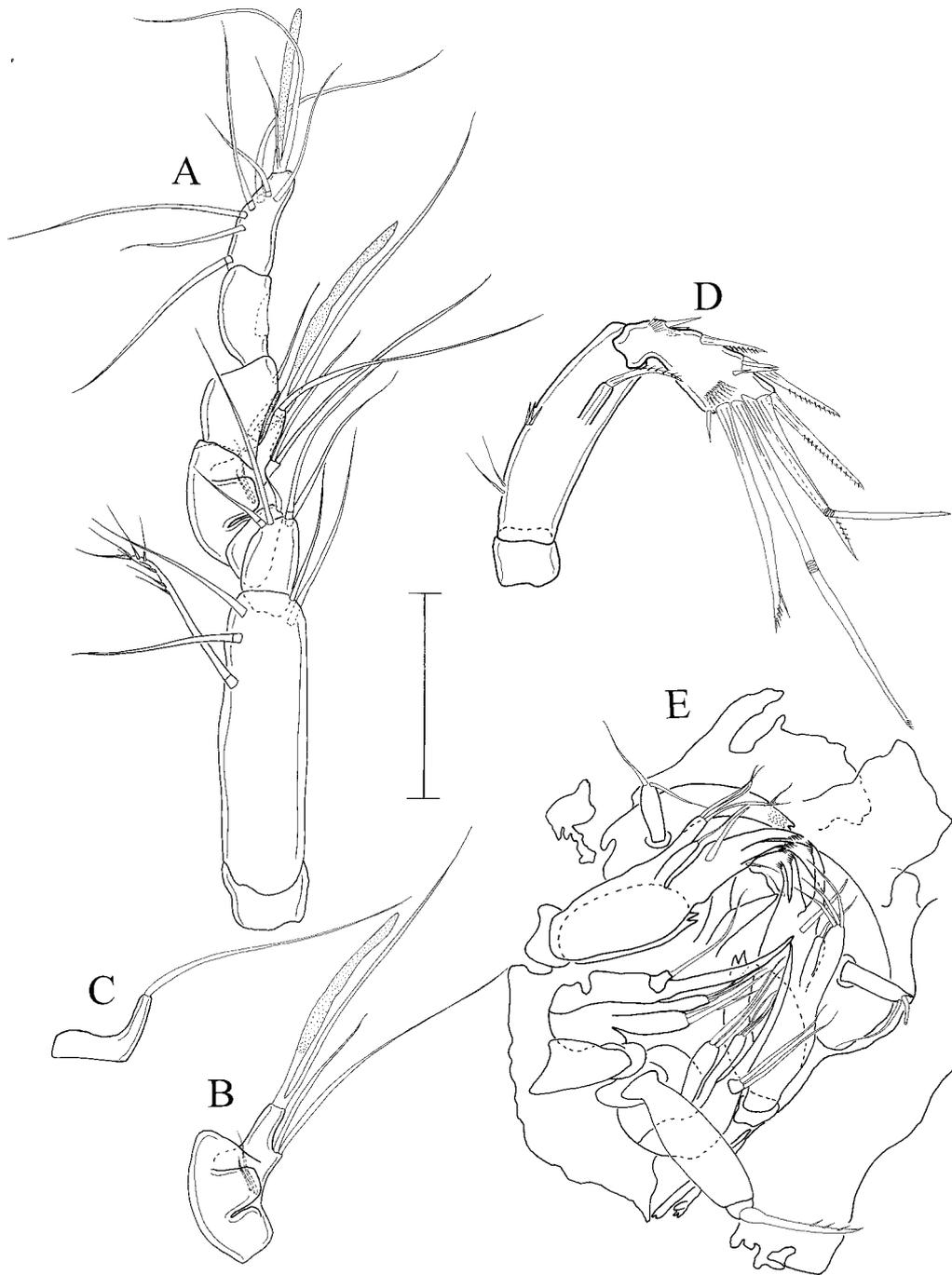


Figura 3- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Antênula (A), quinto (B) e sexto segmentos da antênula (C), antena (D) e peças bucais (E). Escala= 10  $\mu$ m.

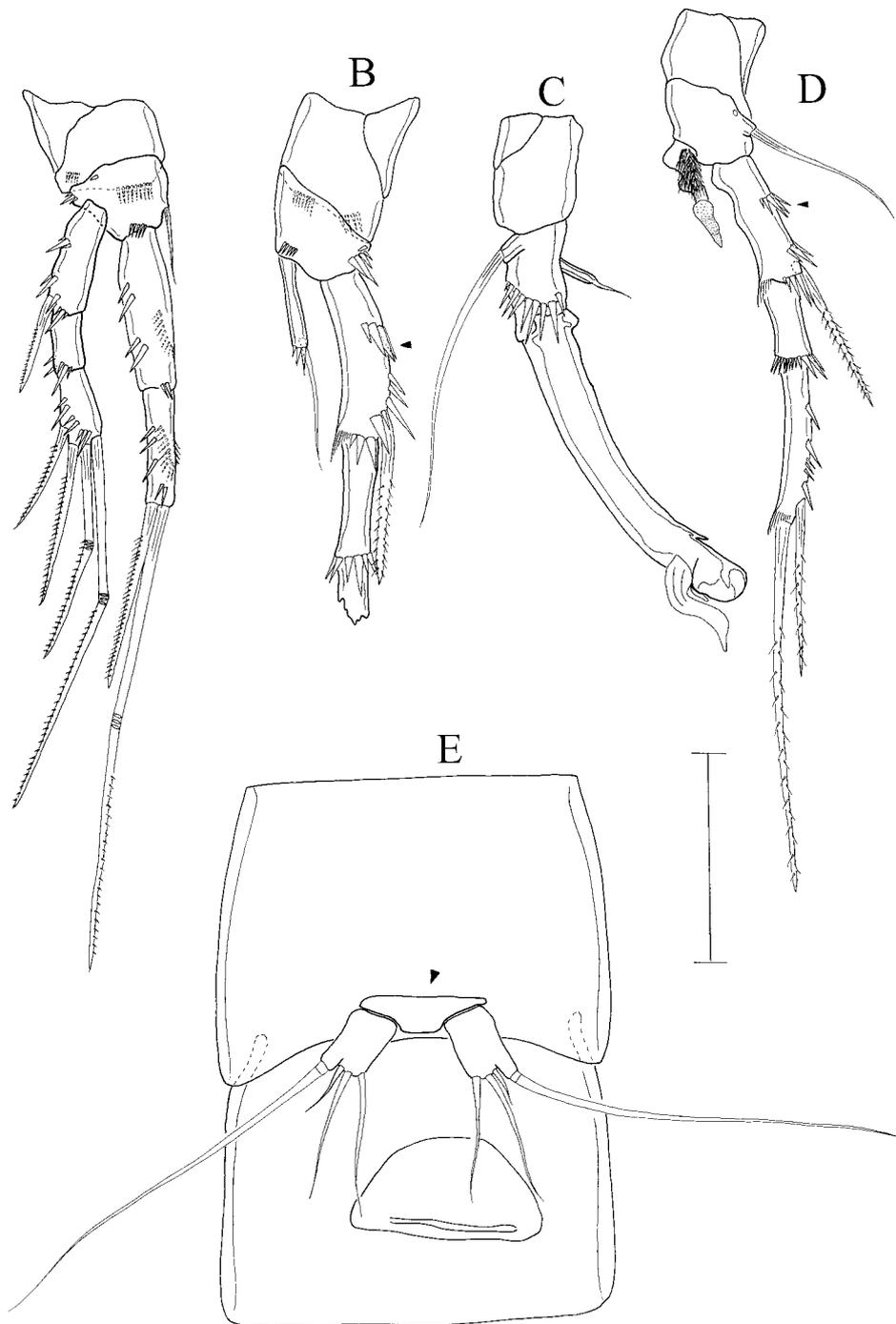


Figura 4- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) macho. Pata 1 (A), pata 2 (B), pata 3 (C), pata 4 (D) e pata 5 (E). Escala= 10  $\mu$ m. Flecha indica a presença de uma fileira linear de espínulos na margem externa do exp 1 das patas 2 e 4, bem como, a presença de uma região fracamente quitinizada sem qualquer articulação com a pata 5.

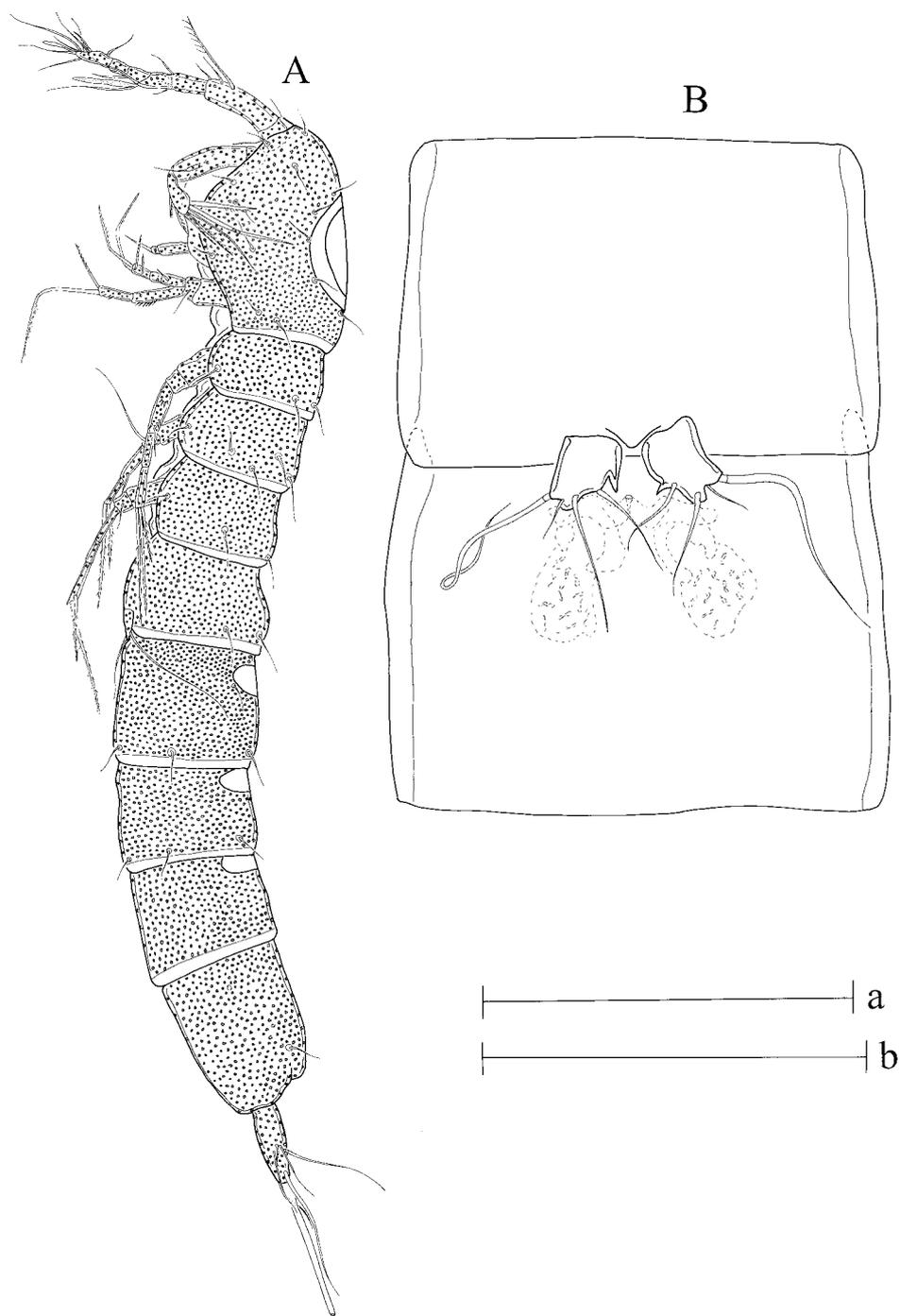


Figura 5- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) fêmea. Habitus lateral (A), pata 5 e somito genital (B). Escala a, para habitus=100  $\mu\text{m}$ ; escala b para vista ventral do somito genital duplo e pata 5= 50  $\mu\text{m}$

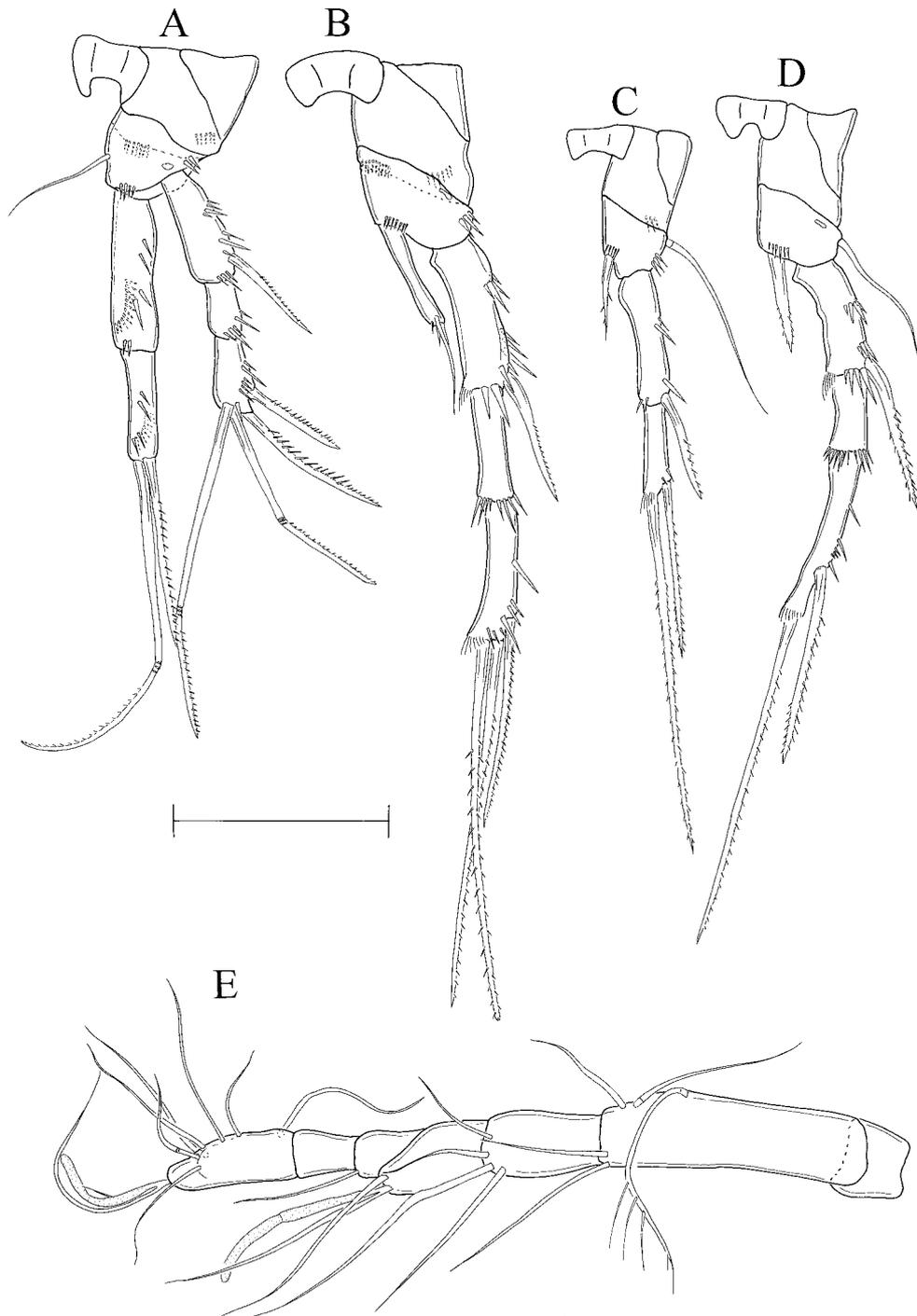


Figura 6- *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) fêmea. Pata 1 (A), pata 2 (B), pata 3 (C), pata 4 (D) e antênula (E). Escala=20  $\mu$ m.

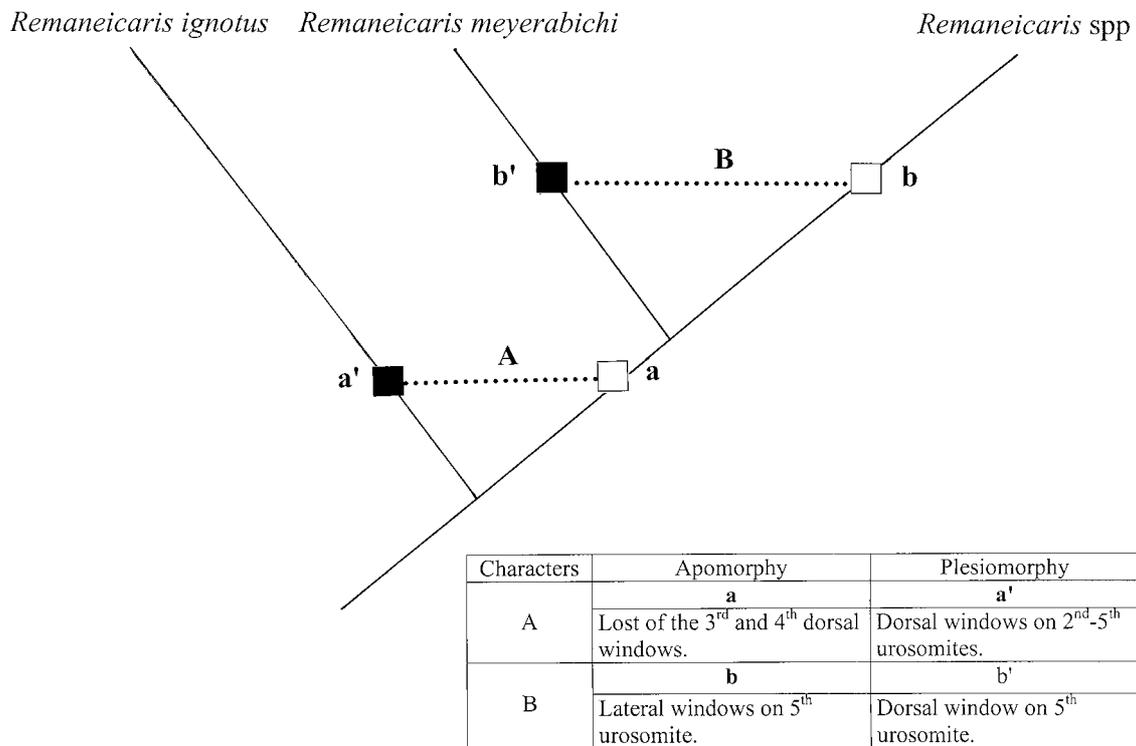


Figura 7- Esquema das relações filogenéticas na base de *Remaneicaris* Jakobi, 1972, mostrando a hipótese de como deve ter evoluído o padrão de janelas integumentais dentro do gênero. Caracteres (A e B) e estados de caráter (a e a'= apomorfia e plesiomorfia para o caráter A; b e b'= apomorfia e plesiomorfia para o caráter B) podem ser vistos na tabela. Nas fêmeas há fusão entre urosomitos 2 e 3, com a formação de um segmento genital duplo.

## **Capítulo IV**

**Três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) intimamente relacionadas com as espécies em torno de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005.**

Paulo Henrique C. Corgosinho<sup>1</sup>, Pedro Martínez Arbizu<sup>2</sup> & Edinaldo Nelson dos Santos-Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>DZMB – Forschungsinstitut Senckenberg, Südstrand 44, 26382 Wilhelmshaven, Alemanha; e-mail: pmartinez@senckenberg.de

<sup>3</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: nelson@inpa.gov.br

## **Resumo**

Três novas espécies de *Remaneicaris* Jakobi do grupo “*analuizae*”, provenientes da região sul e sudeste do Brasil são descritos em detalhes. Este é um típico grupo dentro de *Remaneicaris*, compartilhando com todos os seus membros a posição subdistal da cerda externa do exopodito 3 da pata 4. Como um grupo monofilético independente dentro de *Remaneicaris*, as espécies do grupo “*analuizae*” compartilham como principal sinapomorfia, a presença de uma região hialina no último segmento da antena 1 do macho. *Remaneicaris itacambirucui* n. sp., *R. insolitus* n. sp. e *R. ivoneae* n. sp. diferem entre si pelo número de janelas integumentares nos urossomitos 2 e 5, pela ornamentação ventral da região proximal do télson, pela ornamentação

ventral da porção distal do télson, ornamentação da zona paraopercular, ornamentação dorsal do télson, forma do endópodo das patas 3 e 4 dos machos, estrutura do “thumb” e forma e ornamentação da pata 3 dos machos. A evolução de cada caráter é comentada e sua relevância filogenética é discutida.

**Palavras chave:** Copepoda, Parastenocarididae, *Remaneicaris*, hyporheos, Brasil.

## Introdução

Criado para agrupar a maioria das espécies incluídas por Noodt (1963) no grupo *remanei*, o gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972 não foi aceito por outros pesquisadores, devido ao sistema de “Schalenmodell” adotado por Jakobi (1972). A aplicação desta metodologia resultou em que algumas das espécies anteriormente incluídas por Noodt (1963, 1965, 1972) no grupo *remanei* (viz. *R. psammae* (Rouch, 1962), *R. hexacantha* (Kiefer, 1936) e *R. membranacea* (Noodt, 1965)), fossem excluídas deste gênero *Remaneicaris* por Jakobi (1972), enquanto outros membros de diferentes linhagens evolutivas, como *Parastenocaris staheli* Menzel, 1916, *Murunducaris dactyloides* (Kiefer, 1967) e *P. itica* Noodt, 1962, fossem incluídas nesse gênero. Esta prática resultou em um grupo polifilético que, somente recentemente, com a revisão de Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), foi reconhecido como um monofilum.

Atualmente, com 31 espécies descritas, o gênero *Remaneicaris* Jakobi (1972) é o mais diverso grupo de parastenocaridídeos neotropicais, ocupando uma posição basal dentro da família (Corgosinho capítulo 5). O gênero é representado, até o momento, somente por membros neotropicais. No entanto, no futuro, sua distribuição pode ser ampliada para a

Africa, se provado que *Parastenocaris ahaggrica* Bozic (1978) é, de fato, um *Remaneicaris*, como presumido por Corgosinho (capítulo 5).

*Remaneicaris* é bem diverso nas regiões mais ao sul da América do Sul e pode ser dividido em ao menos seis grupos monofiléticos (Corgosinho capítulo 5), sendo estes compostos por espécies em torno de *R. argentina*, *R. analuizae*, *R. tridactyla*, *R. persephone* e *R. cordobaensis*. O grupo mais diverso é formado por um complexo de espécies mais próximas de *R. persephone* e *R. cordobaensis* e parece ser endêmico da Argentina. Provavelmente sua distribuição mais a leste e a oeste é o rio Paraná e a cordilheira andina, respectivamente. Outros grupos, como “*tridactyla*” e “*argentina*”, possuem uma distribuição mais ampla.

O grupo “*analuizae*” parece ser especialmente diverso nas regiões sul e sudeste do Brasil. Ele pode ser facilmente diferenciado dos demais pela presença de uma região hialina no último segmento da A1 dos machos. Este grupo ocorre em Minas Gerais, na região costeira do Brasil e nas proximidades com o rio Paraná (no escudo brasileiro). Apesar de sua ampla distribuição, os limites geográficos deste grupo não são ainda bem conhecidos, sendo somente 4 espécies conhecidas até o momento. No entanto, sua ocorrência em algumas bacias hidrográficas como a dos rios São Francisco, Paraná e Jequitinhonha podem revelar, no futuro, um grupo bastante diverso com uma das mais amplas áreas de distribuição na América do Sul.

Nesse trabalho são descritas mais três espécies de *Remaneicaris* do grupo “*analuizae*”. Adicionalmente, a evolução de cada caráter é comentada e sua importância filogenética discutida.

## **Material e métodos**

As amostras foram obtidas em praias arenosas com o uso do método de Karaman-Chappuis (Chappuis 1942). As amostras foram decantadas e o sobrenadante passado por uma malha de 100 µm. Cada amostra foi corada com “rosa de bengala” e fixada com formalina 4%.

Os animais foram dissecados em ácido lático e montados em lâminas com glicerina. Os desenhos foram feitos em um microscópio Leica com contraste de interferência Normarsky, usando-se para isto uma câmara clara, nos aumentos de 400x e 1000x.

Abreviações: ap= apomorfia, A1 = antenula, A2 = antena, Ae = aestetasco, Md= mandíbula, Mx1= Maxílula, Mx2= Maxila, Mxp= maxilípede, enp= endópodo, exp= exópodo, pl= plesiomorfia, P1-P5 = patas 1 to 5.

O material-tipo encontra-se depositado na coleção de crustáceos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil.

## **Descrição**

### **Família Parastenocarididae Chappuis, 1940**

### **Gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972**

### ***Remaneicaris insolitus* n. sp.**

Material-tipo: Holótipo, um macho dissecado e montado em sete lâminas (INPA 1451 a-g).

Etimologia: O termo *insolitus*, do latim significa não usual, incomum, estranho.

Local-tipo: O material-tipo foi coletado em um pequeno rio localizado atrás do "Hotel Fazenda Fonte Colina Verde", na cidade de São Pedro (Estado de São Paulo, Brasil).

Macho. Habitus (Fig. 1 A-B). Comprimento 310µm (medido da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro não fusionado ao cefalotórax, com uma base larga e suas sensilas na ponta. Cefalotórax com uma janela integumentar dorsal (Fig. 1A-B). Segundo urossomito com janela latero dorsal em cada lado do segmento (Fig. 1B e 2B). Último urossomito com duas janelas laterais em cada lado do segmento (Fig. 1A). Para sensilas, ver Fig. 1 A-B. Região proximal do télson com fileira contínua de espínulos ventrais, atingindo, lateralmente, o terço inferior do segmento; próximo à furca, com fileira ventral de até sete espínulos (Fig. 2 A-B). Opérculo convexo, sem ornamentação e flanqueado com dois espínulos de cada lado (Fig 1A-B e 2 A-B). Furca (Fig. 2 A-B) com sete cerdas, todas localizadas no terço distal; cerdas 1, 2 e 3 inseridas no mesmo nível que a cerda 7; margem distoventral com dois espínulos. A1 com nove segmentos, preênsil e com uma margem hialina, peculiar ao grupo, no último segmento (viz. grupo “argentina, Corgosinho (dados não publicados.)); armadura a partir do primeiro segmento: 0/5/4/2/5+Ae/1/3/2/9+Ae. A2, Md, Mx1, Mx2 e Mxp como em *Remaneicaris analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005. Coxa da pata 1 (Fig. 3 A) desarmada, com uma fileira de espínulos na face posterior; base sem cerda externa, com 3 espínulos na margem externa e um poro na face anterior; distalmente, com dois espínulos entre o exp e o enp; margem interna com uma protuberância nua; exp trissegmentado, segmento1 com espinho externo, segmento 2 desarmado, segmento 3 com dois espinhos externos, e duas cerdas geniculadas distais; enp bissegmentado, segmento 1 com uma fileira interna com três longos espínulos e duas fileiras externas de espínulos; segmento 2 com um espinho distal, uma cerda geniculada e uma fileira de espínulos na margem externa e interna. Coxa da pata 2 (Fig. 3 B) desarmada, com uma fileira de espínulos na margem externa; base sem cerda externa, com poro na face anterior, uma fileira de

espínulos na margem externa e uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp; exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com um espínulo mesialmente disposto na margem externa e uma fileira distal de espínulos, segmento 3 com três cerdas, um frill hialino distal na margem interna, e dois espínulo mesialmente dispostos na margem externa.; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal, 3 espínulos distais e 4 espínulos ao longo da margem externa; Coxa da pata 3 desarmada (Fig. 3 C), com fileira posterior de espínulos; base sem cerda externa, com um poro na face anterior e ornamentada com três espínulos na margem externa, entre a cerda externa e o exp; enp unissegmentado, oval e com fileira de espínulos na margem distal; exp unissegmentado, alongado, quase reto, ornamentado com fileira de espínulo ao longo de toda a margem externa; “thumb” reto, formando um ângulo de 180° com o apêndice. Coxa da pata 4 sem armadura (Fig. 3 D), base com fileira posterior de espínulos; base com cerda externa (não vista no holótipo, mas presente em outros espécimens) e um poro na face anterior; exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com dois espínulo mesialmente disposto na margem externa, uma fileira interna de espínulos e uma fileira distal de espínulos, exp 3 uma cerda distal, uma subdistal, um frill hialino distal na margem interna e 3 espínulos mesialmente arranjados na margem externa; enp. unissegmentado, longo, maior que a metade do exp 1, hirsuto na margem interna e com ponta

arredondada. Pata 5 (Fig. 3 E) relativamente grande, quase trapezoidal, com processo espinuloso distal e todas as cerdas inseridas na margem externa.

***Remaneicaris itacambirucui* n. sp.**

Material-tipo: 1 macho dissecado e montado em 7 lâminas (INPA 1452 a-g).

Etimologia: O nome da espécie se refere ao rio Itacambiruçu, da bacia do rio Jequitinhonha (Minas Gerais, Brasil).

Local-tipo: Rio Itacambiruçu, município de Grão Mogol (Estado de Minas Gerais, Brasil).

Coordenadas: 16°35'34"S; 42°55'15"W.

Macho. Comprimento 325µm (medido da ponta do rostro até a margem distal do opérculo anal). Rostro como em *R. insolitus* n. sp. Janelas integumentais como em *R. euniceae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005. Telson com fileira de 5 espínulos em seu terço distal, anteriores ao opérculo; opérculo liso e convexo; zona paraopercular ornamentada com 3 espínulos de tamanho desigual; ventralmente, com fileira de 5 espínulos próximos à base de cada ramo da furca. Furca como em *Remaneicaris insolitus* n. sp., com sete cerdas localizadas no terço distal. A1, A2, Md, Mx1, Mx2 e Mxp como em *R. insolitus* n. sp. Pata 1 basicamente igual à da espécie anteriormente descrita, diferindo quanto ao número de espínulos na margem interna do enp 1. Pata sem qualquer tipo de modificação especial, apresentando o mesmo padrão observado para as demais espécies de *Remaneicaris* próximas a *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005, e diferindo das demais espécies devido ao número de espínulos na margem externa do enp. Coxa da pata 3 desarmada (Fig. 4 B; base com cerda externa; enp unissegmentado, com cerda distal e dois espínulos também distais; exp

unissegmentado, alongado, quase reto, ornamentado com uma série de espínulos dispostos ao longo de toda a margem externa; espínulos mais distais são extremamente longos (sétulas); “thumb” curvado, com margem hialina; apófise é maior do que o “thumb”, curvada para dentro e com margem arredondada. Pata 4 com coxa desarmada (Fig. 4 A) e uma fileira posterior de espínulos, base com cerda externa e um poro na face anterior; exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com um espínulo mesialmente disposto na margem externa, uma fileira interna de espínulos e uma fileira distal de espínulos, exp 3 com uma cerda distal, uma subdistal, um frill hialino distal na margem interna e 2 espínulos mesialmente arranjados na margem externa; enp unissegmentado, curto, foliáceo, coberto com numerosos espínulos ao longo da margem interna, glabro na margem externa. Pata 5 com processo espinhoso na margem interna, estando todas as cerdas localizadas na margem externa do segmento.

***Remaneicaris ivoneae* n. sp.**

Material-tipo. Holótipo: 1 macho dissecado e montado em 7 lâminas (INPA 1453 a-g).

Etimologia: O nome da espécie é uma homenagem à tia do primeiro autor (Sra Ivone Corgosinho Baumecker).

Local-tipo: Rio Nhundiaquara, município de Morretes (Estado do Paraná, Brasil).

Coordenadas: 25°28'41"S; 48°49'37"W.

Macho. Comprimento 280µm (medido da ponta do rostró até a margem distal do opérculo anal). Rostro, janelas integumentais, A1, A2, Md, Mx1, Mx2 e Mxp como em *R. itacambirucui* n. sp. Furca com 7 cerdas localizadas no terço distal; cerdas 1, 2 e 3 inseridas no mesmo nível que a cerda 7; margem distoventral com dois espínulos; lado dorsal com 2 espínulos no terço distal. Pata 1 (Fig. 5 A) com coxa desarmada; base com cerda externa e um poro na face anterior, 2 espínulos na margem externa e um espínulo distal próximo à inserção do enp; exp trissegmentado, armadura como em *R. insolitus* sp nov.; enp bissegmentado, segmento 1 com dois longos espínulos na margem interna e duas fileiras de espínulos na margem externa; segmento 2 com um espinho, uma cerda geniculada e uma fileira de espínulos na margem externa. Coxa da pata 2 desarmada (Fig. 5 B); base com cerda externa, ornamentada com uma fileira de espínulos na margem externa e uma fileira de pequenos espínulos próximos à inserção do enp; exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com um espínulo mesialmente disposto na margem externa e uma fileira distal de espínulos, segmento 3 com três cerdas, um frill hialino distal na margem interna, e um espínulo mesialmente dispostos na margem externa.; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal, 2 espínulos distais e 2 espínulos ao longo da margem externa; Pata 3 com coxa desarmada (Fig. 5 C), com fileira posterior de espínulos; base com cerda externa, um poro anterior, uma fileira de espínulos próximos ao poro e 2 espínulos na margem interna, acima do enp; enp unissegmentado, bastoniforme, sem armadura ou ornamentação; exp unissegmentado, alongado, quase reto, ornamentado com uma fileira de espínulos ao longo de

toda a margem externa; “thumb” reto, com região hialina na margem interna; apófise é curta e arredondada. Pata 4 (Fig. 5 D) com coxa desarmada, com fileira posterior de espínulos; base com cerda externa e um poro anterior; exp trissegmentado, exp trissegmentado, primeiro segmento aproximadamente do mesmo tamanho que o restante do exp, com fileira proximal de espínulos na margem externa, distribuídos em forma de “V”, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino distal na margem interna, segmento 2 sem armadura, com um espínulo mesialmente disposto na margem externa, uma fileira interna de espínulos e uma fileira distal de espínulos, exp 3 com uma cerda distal, uma subdistal, um frill hialino distal na margem interna e 1 espínulo mesialmente disposto na margem externa; enp unissegmentado, longo, com três longos espínulos na região proximal interna e numerosos pequenos espínulos na porção distal. Pata 5 (Fig. 5 E) com processo espinhoso na margem interna; cerdas dispostas na margem externa.

## Discussão

As três espécies descritas nesse trabalho pertencem a um grupo maior dentro de *Remaneicaris* que compartilha, como sinapomorfia, uma fileira interna de espínulos no exp 2 da pata 4 e uma fileira externa de espínulos na porção proximal do exp 1 da pata 4, distribuídos na forma de um V bastante pronunciado (Corgosinho capítulo 5). O primeiro caráter aparece também em outras espécies fora de *Remaneicaris*, mas parece restrito a algumas espécies não relacionadas dentro dos “Fontinalicaridinae”. No entanto, a fileira de espínulos em V, até onde se sabe, aparece somente dentro dos *Remaneicaris*.

Muitas das espécies de *Remaneicaris* descritas até o momento (23 espécies) compartilham as sinapomorfias mencionadas acima. Dentro deste grande grupo monofilético

podemos ver duas claras tendências evolutivas, facilmente identificáveis pela presença de algumas modificações do último segmento da A1 do macho, bem como pela ornamentação da base da pata 4 dos machos (Corgosinho capítulo 5). O grupo mais especioso, composto pelas espécies em torno de *R. tridactyla*, *R. peresephone* e *R. cordobaensis* é caracterizado pela presença, nos machos, de uma fileira de espínulos na margem interna da base da pata 4, de uma fileira de espínulos próximos à inserção do endópodo, em uma região fracamente quitinizada e pela presença de uma cerda modificada no último segmento da A1. As espécies descritas aqui não apresentam tais caréteres, sendo caracterizadas pela presença de uma margem hialina no nono segmento da A1 dos machos. Nenhuma outra espécie dentro dos Parastenocarididae, fora do grupo “*analuizae*”, apresenta tal caráter.

*Remaneicaris itacambirucui* n. sp., *R. insolitus* n. sp. e *R. ivoneae* n. sp. diferem entre si pelo número de janelas integumentais nos urossomitos 2 e 5 dos machos (2 e 4 das fêmeas) e pela ornamentação ventral da região proximal do télson, ornamentação ventral na margem distal do télson, ornamentação da região paraopercular, ornamentação dorsal do télson, forma dos endópodos das patas 3 e 4 dos machos, estrutura do “thumb” e forma e ornamentação da pata 3 dos machos.

*Remaneicaris itacambirucui* n. sp. é mais aparentado com *R. ivoneae* n. sp., com quem compartilha a presença de uma região hialina na margem interna do “thumb”. A presença de uma estrutura hialina no “thumb” pode ser vista também em *R. paraensis* (Noodt, 1963), *R. paraguayensis* (Noodt, 1963) e *R. hecate* (Nodt, 1965). Este é um dos caracteres mais homoplásicos dentro do gênero, aparecendo quatro vezes em três grupos monofiléticos diferentes.

Número, presença e forma das janelas integumentais dentro dos Parastenocarididae tem sido uma questão de controvérsia (Reid 1994, Corgosinho & Martínez Arbizu 2005). Muitas das descrições originais não ilustram tais estruturas, dificultando a interpretação de sua evolução sem a observação dos tipos. Por exemplo, em *Remaneicaris*, a presença, posição e número dessas estruturas tem sido de grande importância para a reconstrução da filogenia do grupo (Corgosinho capítulo 5). De acordo com Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), uma complexa série de transformações deve estar envolvida, havendo uma modificação gradual da posição, forma e presença dessas estruturas e diferentes urossomitos. No entanto, com os dados disponíveis até o momento, o cenário seria composto dos seguintes passos: perda da janela integumentar dorsal nos terceiros e quarto urossomitos, a divisão e deslocamento lateral no urossomito 5 e então, a divisão da janela integumentar dorsal do urossomito 2, com a sua conseqüente migração para uma posição dorsolateral em cada lado do urossomito. Outros padrões como a presença de janela integumentar dorsal no quarto urossomito do macho, a exemplo do observado em *R. analuizae*, até o momento, deve ser considerada como uma reversão ou evolução independente (Corgosinho capítulo 5). Como um exemplo de um caso que poderia dificultar a reconstrução da filogenia de *Remaneicaris*, podemos mencionar a transformação sofrida pela janela integumentar dos segundo urossomito do grupo “*persephone*”. Nas descrições originais de Noodt (1965), este autor não desenhou, ou mesmo mencionou, a divisão da janela dorsal do segundo urossomito. No entanto, esta é uma sinapomorfia para este grupo, formado pelas espécies *R. oncophora* (Noodt, 1965), *R. pluto* (Noodt, 1965), *R. hecate* (Noodt, 1965), *R. persephone*, *R. rhizophora* (Noodt, 1965) e *R. membranacea* (Noodt, 1965). O mesmo caráter aparece também em *R. insolitus* n. sp. Nesta espécie, no entanto, é claramente uma homoplasia, aparecendo dentro dos grupos

“*persephone*” e “*analuizae*” independentemente (Corgosinho capítulo 5). Adicionalmente, *R. insolitus* n. sp. pode ser facilmente identificado pela presença de uma janela integumentar dupla em cada lado do quinto urossomito. Este é um caráter bem peculiar, nunca visto em nenhum outro membro da família. No entanto, a observação de mais material pode revelar, no futuro, outras espécies com o mesmo caráter dentro de *Remaneicaris*.

A ornamentação do télson é um caráter também bastante variável dentro de *Remaneicaris*. É mais fortemente desenvolvido nas espécies em torno de *R. tridactyla* (viz. Corgosinho et. al 2007; Corgosinho capítulo 5; Corgosinho et al. capítulo 6), mas também pode ser encontrado em outros parastenocaridídeos. No grupo “*tridactyla*” esta ornamentação aparece como uma fileira dorsodistal de espínulos (DRS) localizados anteriormente às sensilas, uma fileira proximal de espínulos também no lado dorsal do télson e uma fileira bem desenvolvida de espínulos no lado ventral do télson, próximos à inserção da furca. Outras espécies de diferentes grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris* também possuem estes caracteres, provavelmente como resultado de evolução convergente (Corgosinho capítulo 5). Por exemplo, dentro do grupo “*analuizae*”, somente *R. itacambirucui* n. sp. possui uma DRS, enquanto em outros grupos monofiléticos, *R. ciliata* (Noodt, 1965), *R. sierrae* (Noodt, 1965) e *R. persephone* também apresentam tal caráter (Corgosinho capítulo 5).

A presença de uma ornamentação nos bordos da região anal é uma das sinapomorfias do grupo “*analuizae*” (Corgosinho capítulo 5). Dentro desse grupo, somente *R. ivonae* n. sp. não apresenta tal estrutura; provavelmente como consequência de uma perda secundária. Dentro do gênero *Remaneicaris*, este caráter pode ser observado também em *R. paraensis*, no grupo “*tridactyla*”. Também *Parastenocaris mateusi* Noodt & Galhano, 1969, *P. spinicauda* Wells, 1964 e *P. bolbodes* Kiefer, 1968, possuem tal caráter. No entanto, *Parastenocaris*

*mateusi* e *P. spinicauda* claramente pertencem à subfamília “Parastenocaridinae” (ver Schminke 1993), sendo facilmente caracterizados pela presença de um processo externo no penúltimo segmento da A1 dos machos, enquanto *P. bolbodes* parece ser um membro da subfamília “Fontinalicaridinae” (Schminke 1993). A reconstrução filogenética da família Parastenocarididae está longe de ser concluída. Até o momento, é até mesmo difícil definir os grupos monofiléticos dentro da família e mais difícil ainda, definir os graus de parentesco entre as espécies e grupos de espécies. No entanto, não há dúvida de que este caráter aparece independentemente em diferentes grupo não aparentados de Parastenocarididae.

Em *R. insolitus* n. sp., a presença de uma fileira ventral contínua de espínulos na região proximal do télson é considerada uma sinapomorfia para um táxon formado por *R. insolitus* n. sp. e *R. divae* (Noodt, 1972) (Corgosinho capítulo 5). *Remaneicaris tageae* (Noodt, 1972), *R. euniceae* e *R. analuizae* também possuem uma ornamentação ventral na região proximal do télson. No entanto, nestas espécies, essa ornamentação não é formada por uma fileira contínua de espínulos, mas representada por uma curta fileira em cada lado do télson. De acordo com Corgosinho (capítulo 5), a hipótese mais parcimoniosa é considerar ambas as ornamentações como tendo surgido independentemente no grupo “*analuizae*”.

A forma da pata é um caráter extremamente variável dentro da família Parastenocarididae. Jakobi (1972) usou esta variabilidade para justificar a criação de 26 novos gêneros, enquanto no passado, outros autores (viz. Chappuis 1937, Kunz 1938 e Lang 1948) se basearam em caracteres da pata 4 para a criação de diferentes grupos dentro da família. Na região neotropical podemos observar diferentes linhagens evolutivas, com diferentes graus de evolução dessa estrutura. Por exemplo, o enp mais transformado em uma pata 4 pode ser visto no gênero *Forficatocaris* Jakobi, 1972 e *Potamocaris* Dussart, 1970. Nesses gêneros o enp é

de alguma forma hipertrofico e bem quitinizado, enquanto no gênero *Siolicaris* (Jakobi, 1972), o enp é extremamente reduzido ou ausente. Todas as espécies de *Remaneicaris* possuem um enp bem desenvolvido na pata 4 dos machos. No entanto, o grau de desenvolvimento e de ornamentação varia bastante, resultando em ao menos dois padrões morfológicos de valor filogenético duvidoso dentro do gênero. Podemos mencionar, por exemplo, a presença de um curto enp com espínulos ao longo da margem externa, comum no grupo “*argentina*” e também no grupo “*cordobaensis*”. Um outro padrão é formado pelo longo, foliáceo e hirsuto enp presente nos grupos “*anluizae*” e “*tridactyla*”. Em *Remaneicaris insolitus* n. sp. e *R. itacambirucui* n. sp., o enp é de um tipo foliáceo modificado. Já em *R. ivoneae* n. sp., o enp é longo, fracamente ornamentado, com três longos espínulos na margem interna proximal e finalizando em uma cerda pinada incorporada ao segmento. Nós interpretamos isto como sendo uma modificação do tipo hirsuto foliáceo, comum no grupo “*anluizae*”.

A presença de uma região fracamente quitinizada na base da pata 4 do macho, próxima à inserção do enp é um caráter interessante de *R. insolitus* n. sp. Até agora, esta estrutura foi somente observada como sinapomorfia para um grande grupo taxonômico formado pelos grupos “*tridactyla*”, “*persephone*” e “*cordobaensis*” (Corgosinho capítulo 5). Estes grupos compartilham como uma de suas mais importantes sinapomorfias a presença de uma cerda modificada no último segmento da A1 dos machos (Corgosinho capítulo 5). *Remaneicaris insolitus* n. sp., no entanto, pertence ao grupo “*anluizae*”, compartilhando com as espécies que o compõem, como já mencionado, a presença de uma estrutura hialina na margem distal do último segmento da A1 dos machos. Considerando-se isto, e diante da ausência de uma zona fracamente quitinizada na base da pata 4 de outras espécies do grupo “*anluizae*”, a

hipótese mais parsimoniosa é considerar esta estrutura como tendo evoluído independentemente dentro do grupo.

A morfologia da pata 3 dos machos é bastante variável dentro da família, mas é de grande importância para a reconstrução filogenética e definição de grupos monofiléticos dentro dos Parastenocarididae. Por exemplo, Martínez Arbizu (1997) usou alguns caracteres da pata 3 do macho para definir o grupo “*fontinalis*”. Ahnert (1994) usou a presença de um processo interno (“Innerandvorsprung”) na base deste apêndice, como uma sinapomorfia para um táxon formado por *Forficatocaris* e *Potamocaris*. De acordo com Corgosinho (capítulo 5), a presença de um enp unissegmentado na pata 3 do macho é uma plesiomorfia para o gênero *Remaneicaris*, sendo sua ausência considerada uma sinapomorfia para o resto dos Parastenocarididae. Recently, Corgosinho *et al.* (dados não publicados) reconheceu o gênero *Brasilibathynellocaris* Jakobi, 1972 e popôs uma nova diagnose também baseada na estrutura da pata 3 dos machos. Também dentro de *Remaneicaris*, a estrutura da pata 3 foi considerada de grande importância para a resolução da filogenia dentro do gênero. Nesse sentido, Corgosinho (capítulo 5) usou a presença de caracteres ligados a este apêndice para a definição dos grupos “*argentina*” e “*cordobaensis*”.

Além de claras tendências filogenéticas, a forma geral e a estrutura da pata 3 varia consideravelmente entre dois ou mais grupos monofiléticos, ou mesmo, dentro de um mesmo grupo monofilético. Por exemplo, dentro do mesmo monofilum, *R. euniceae* e *R. analuizae* possuem um enp reduzido a uma pequena cerda, enquanto outras espécies dentro deste grupo possuem um enp bem desenvolvido e unissegmentado. Em quase todas as espécies nesse grupo, a pata 3 do macho é representada por um exp reto, ornamentado com uma fileira contínua de espínulos ao longo da margem externa (viz. *R. insolitus* n. sp., *R. ivoneae* n. sp.,

*R. itacambirucui* n. sp., *R. tageae* e *R. divae*). Um padrão variável pode ser visto em *R. itacambirucui* n. sp., onde a porção distal da fileira externa de espínulos é representada por longas sétulas. Somente em *R. euniceae* o exp é ligeiramente curvado, como uma consequência de uma curvatura da região proximo-medial. Em *R. itacambirucui* n. sp. um padrão similar é conseguido como consequência do crescimento da apófise.

Apesar da variabilidade encontrada dentro de *Remaneicaris*, podemos afirmar, com uma grande margem de certeza, que a presença de um enp reto na pata 3 do macho é uma plesiomorfia para o gênero.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer ao Deutscher Akademischer Austausch Dienst “DAAD”, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Forschungsinstitut Senckenberg pelo apoio financeiro dado a este trabalho. Estamos em débito com o DZMB-Senckenberg Forschungsinstitut e com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio logístico durante este trabalho. Este trabalho não seria possível sem o estudo das espécies de parastenocaridídeos descritos por Noodt. Estamos especialmente em débito, portanto, com o Dr. Ahmed Ahnert que cuidou do material de Noodt após sua morte e o colocou à nossa disposição para a realização deste estudo.

### **Referências bibliográficas**

Ahnert, A. (1994) *Eidonomie, Systematik und Entwicklung von Potamocaris Dussart, 1979 und Forficatocaris Jakobi, 1969 (Copepoda, harpacticoida, Parastenocarididae)*

sowie Verteilung im Lebensraum und Verhalten zweier koexistierender Vertreter beider Gattungen an einem sandigen Flußabschnitt im Küstengebirge von São Paulo (Brasilien). PhD Thesis, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 226 pp.

Chappuis, P.A (1937) Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Buletinul Societatii de Stiinte din Cluj, Romania*, 8,503-532

Chappuis, P.A. (1942) Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. *Acta Scientifica Mathematisch.-Naturwissenschaftlichen Universität Francisco Josephinae Koloszar*, 6, 1-17.

Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana*, 85(2), 147-162.

Corgosinho, P.H.C., Martínez Arbizu, P. & Santos Silva, E.N. (2007) Three new species of *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro River, Minas Gerais, Brazil, with some remarks on the groundpattern Parastenocarididae. *Zootaxa*, 1437: 1-28.

Corgosinho, P.H.C. (chapter 5) The phylogenetic position of the genus *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).

Corgosinho, P.H.C., Martínez Arbizu, P. & Santos Silva, E.N. (Chapter 6) Redescription of the species from the genus *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).

Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. Leg 4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.

- Kunz, H. (1938) Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. (Studien an marinen Copepoden III). *Kieler Meeresforschungen* 3(1),148-157.
- Lang, K. (1948) *Monographie der Harpacticiden*. Vol I and II. Hakan Ohlssons Boktryckeri, Lund, 1683 pp.
- Martínez Arbizu, P. (1997) *Parastenocaris hispanica* n. sp. (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from hyporheic groundwaters in Spain and its phylogenetic position within the fontinalis-group of species. *Contributions to Zoology*, 66(4), 215-226.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.
- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Reid, J.W. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 14(4), 771-781.
- Schminke, H. K. (1993) The subfamilies of the Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). Abstract. *Fifth International Conference on Copepoda*, Baltimore, Maryland, 40.

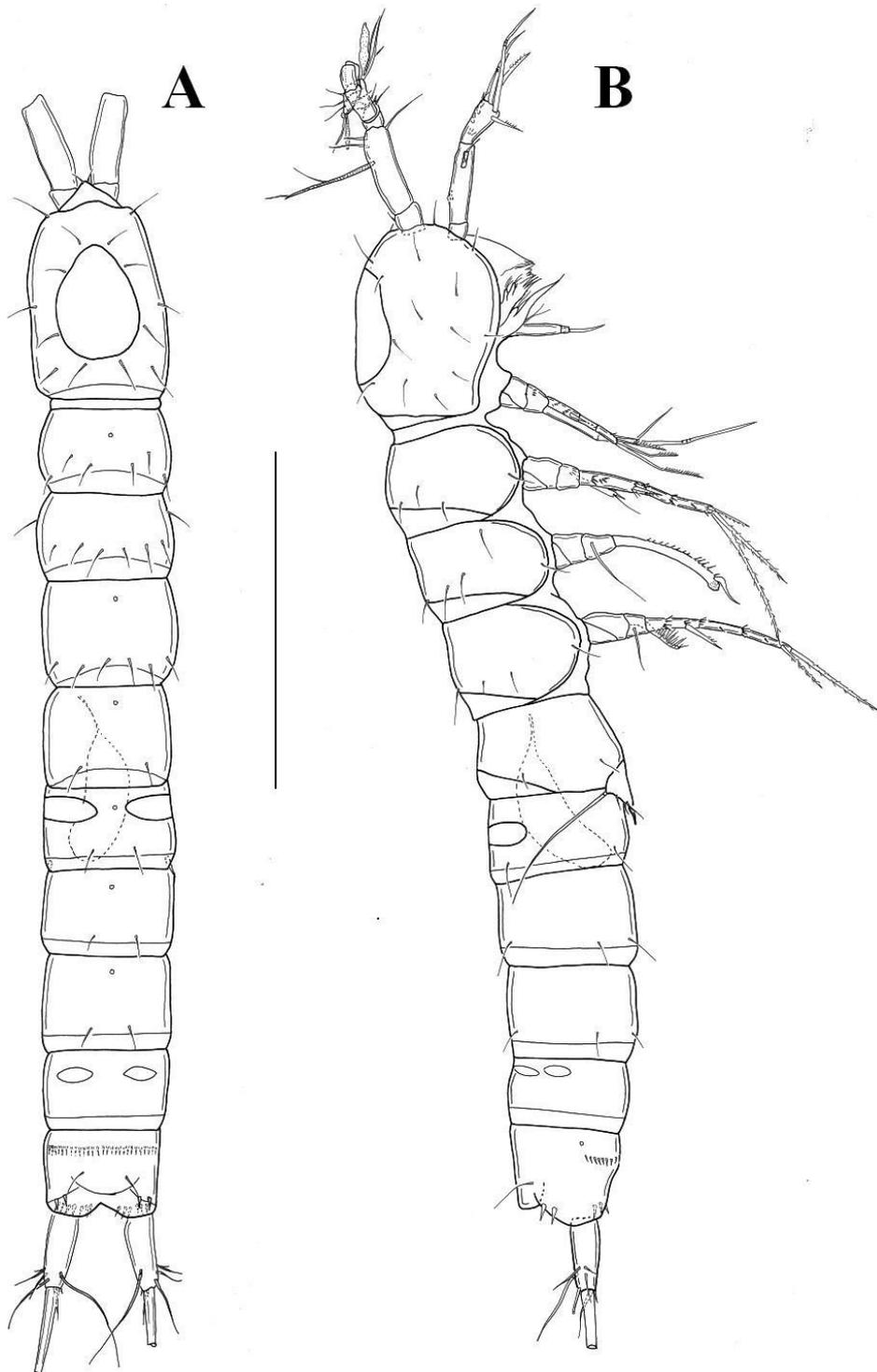


Figura 01- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. A, habitus, vista lateral; B, habitus, vista dorsal. Escala= 100µm

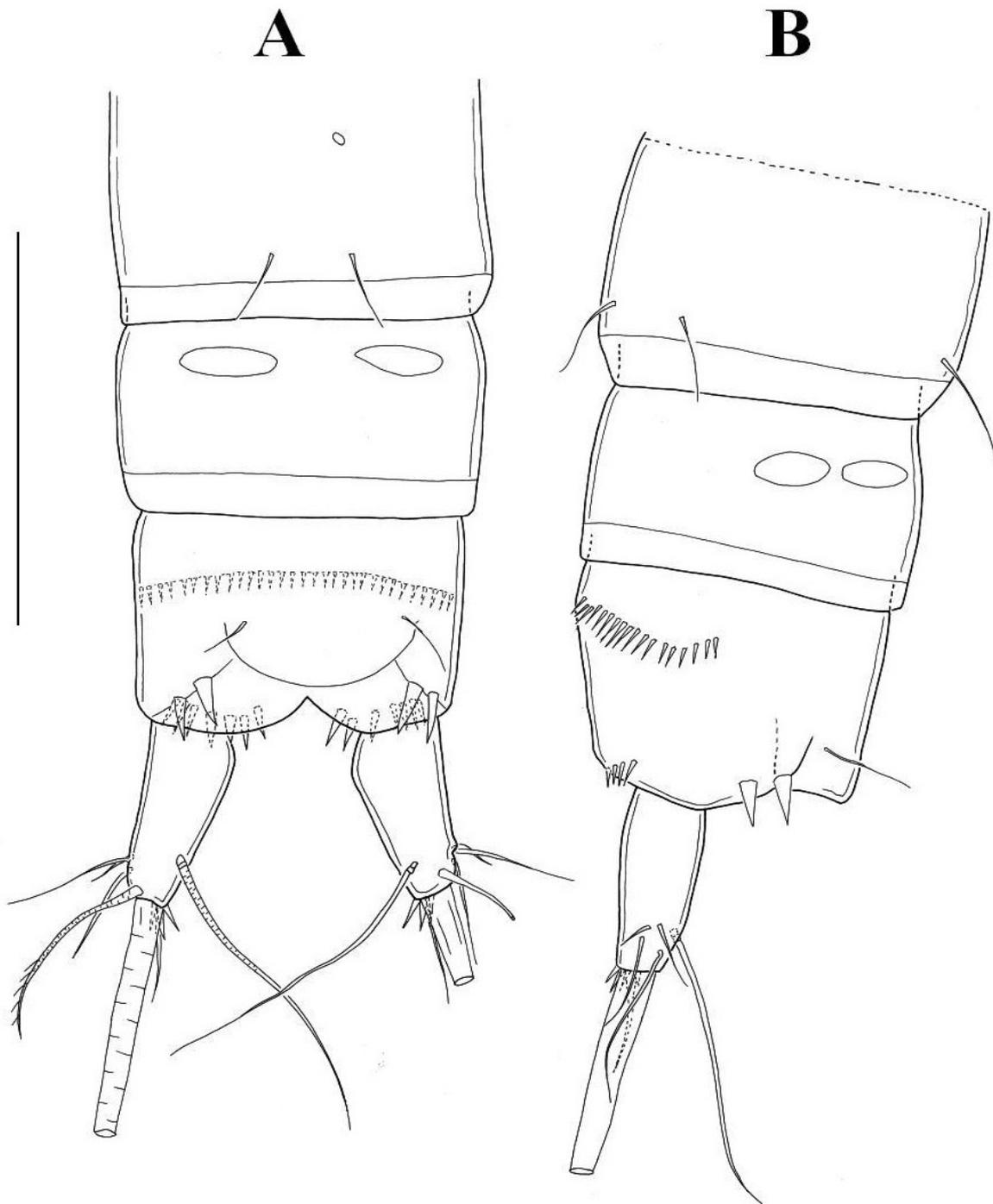


Figura 02- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. Último somito abdominal e télson. A, vista dorsal; B, vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m

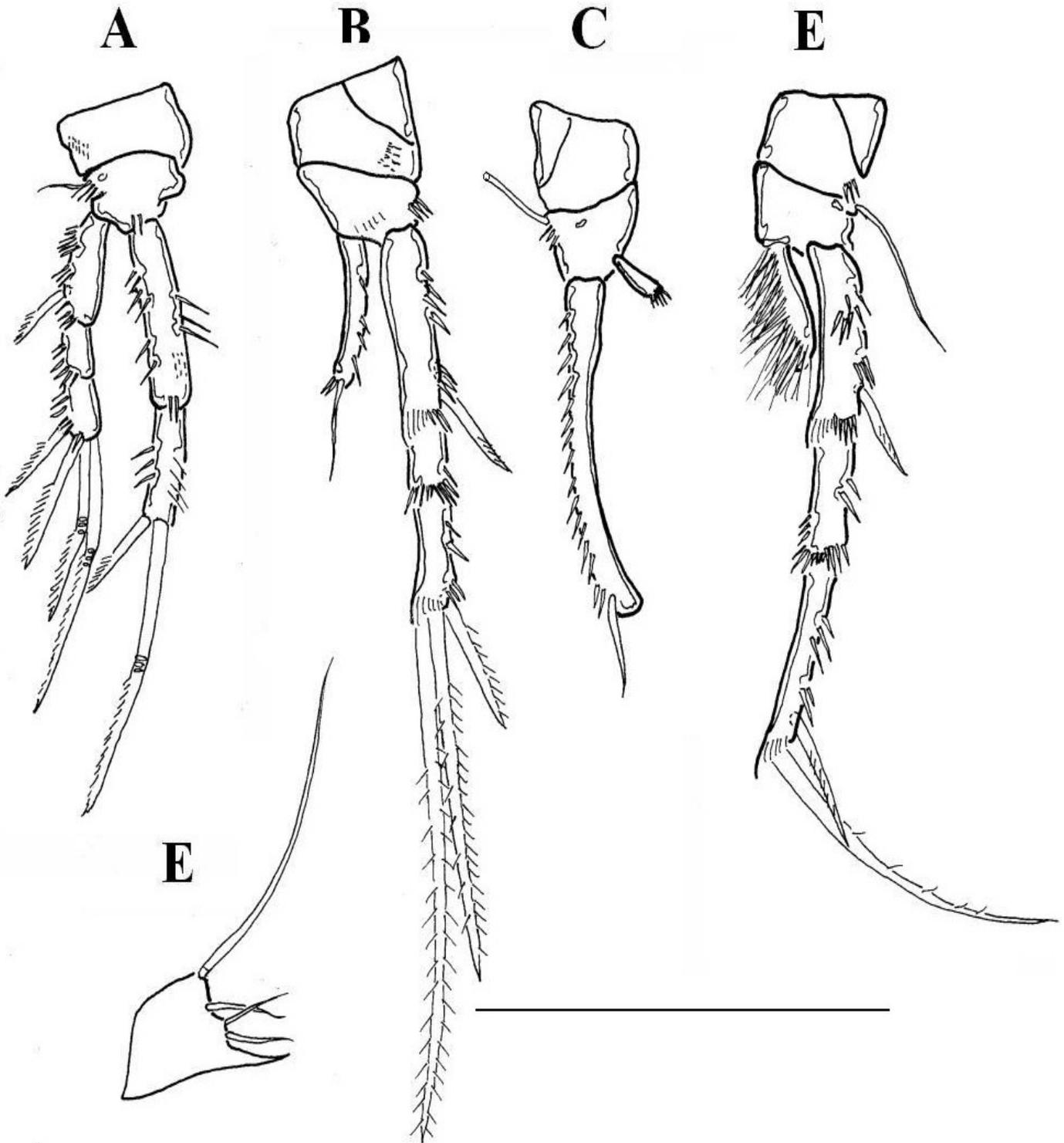


Figura 03- *Remaneicaris insolitus* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50µm

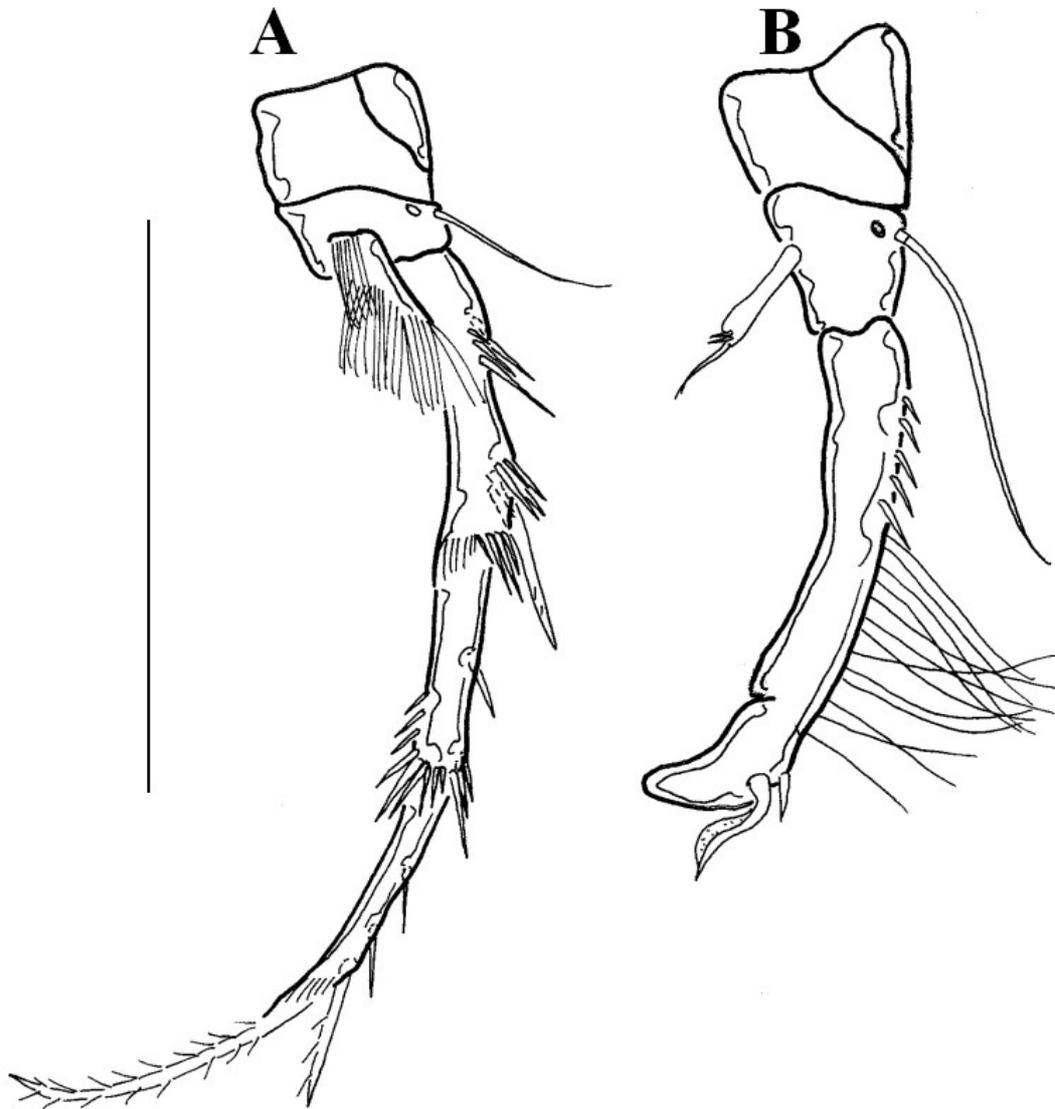


Figura 04- *Remaneicaris itacambirucui* n. sp., macho. A, pata 4; B, pata 3. Escala= 50 $\mu$ m.

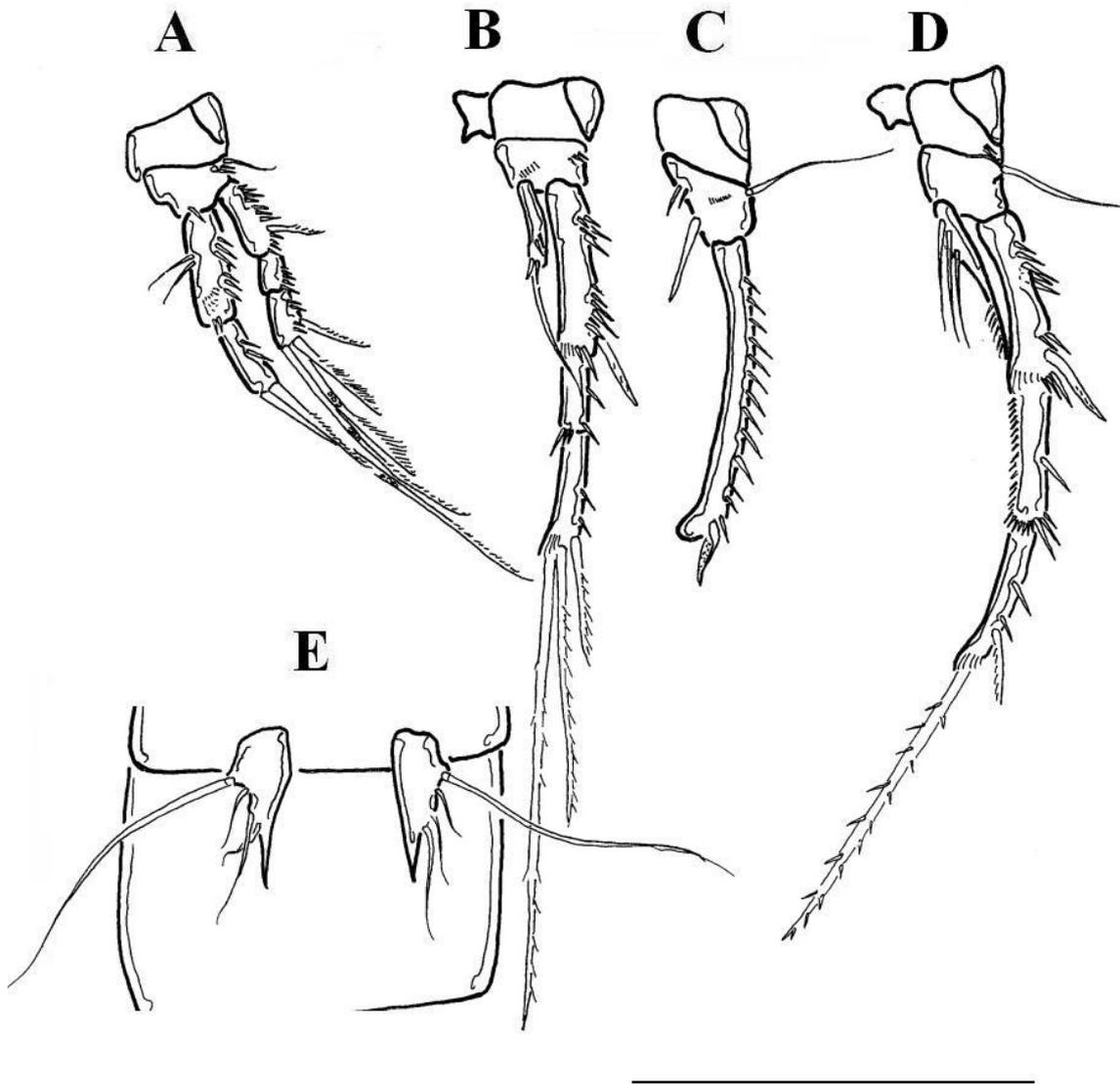


Figura 05- *Remaneicaris ivoneae* n. sp., macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

## **Capítulo V**

**A posição filogenética de *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).**

Corgosinho, P. H. C.

*Paulo Henrique Costa Corgosinho, Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@yahoo.com.br*

**Resumo**

O gênero *Remaneicaris* é monofilético e sua posição dentro da família Parastenocarididae é testada usando o método da sistemática filogenética. O gênero resultou ser o mais basal dentro da família, sendo facilmente caracterizado pela presença de um espinho subdistal no exopodito 3 da pata 4, bem como por outros caracteres plesiomórficos como a presença de duas cerdas no primeiro endito da maxílula. Uma nova subfamília é proposta para acomodar o gênero *Remaneicaris*, compartilhando com este gênero a mesma diagnose. É fornecida uma diagnose para cada um dos grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris* e cada caráter é discutido exhaustivamente. Uma chave para a identificação das espécies dentro do gênero é fornecida.

**Palavras chave:** *Remaneicaris*, Remaneicaridinae, filogenia, neotropical, Parastenocarididae.

## 1- Introdução

Os Copepoda Harpacticoida são pequenos crustáceos bênticos, usualmente menores do que 1,0 mm, sendo operacionalmente classificados como organismos da meiofauna. Quase todas as famílias de Harpacticoida ocorrem em ambientes marinhos, indo da zona de entre-marés até as fossas abissais (Lang 1948). Alguns deles, nas praias arenosas, invadiram o ambiente mesopsâmico (Higgins & Thiel 1988; Martínez Arbizu & Moura 1994). Somente algumas poucas famílias tiveram sucesso na colonização dos ambientes de água doce (Dussart & Defaye 1990; Rouch 1986). Nesse sentido podemos mencionar as famílias Phyllognathopodidae Gurney, 1932, Chappuisiidae Chappuis, 1949, Ameiridae Monard, 1927, Canthocamptidae Sars, 1906 e Parastenocarididae Chappuis, 1933.

A família Parastenocarididae é um grupo monofilético e pode ser facilmente caracterizada e distinguida das demais famílias de Harpacticoida pela presença de dimorfismo sexual na terceira pata do macho (como apomorfia, os machos possuem esses apêndices modificados em órgãos preênseis, que permitem a captura das fêmeas durante a cópula (Glatzel 1990)) e pelo dimorfismo sexual no endópodo da pata 4. Uma lista mais completa das sinapomorfias pode ser vista em Martinez & Moura (1994), tendo sido adaptada para este estudo. Com 241 espécies, são típicos habitantes dos ambientes intersticiais de águas subterrâneas, estando bem adaptados à vida no hiporreico de rios e em aquíferos continentais. Seus corpos são vermiformes e variam entre 250  $\mu\text{m}$  e 500  $\mu\text{m}$  de comprimento. São completamente transparentes, sem olhos e possuem órgãos nefridial bem desenvolvido denominados janelas integumentais, no cefalotórax e urossomitos (Hosfeld & Schminke 1997).

Embora sejam um grupo monofilético, a posição filogenética dos parastenocaridídeos tem sido cenário de bastante discussão no passado (viz. Kessler 1913; Schnitter & Chappuis

1914; Monard 1927; Pesta 1932; Chappuis 1933; Kunz 1938; Lang 1948; Martínez Arbizu & Moura 1994; Bruno *et al.* 1998) e dentro da família, diferentes grupos supraespecíficos (viz. Chappuis 1937; Kunz 1938; Lang 1948; Noodt 1962; Noodt 1963; Noodt 1972b), ou gêneros (Jakobi 1969, 1972) foram criados. Embora fracamente baseados em sinapomorfias, o sistemas de Lang (1948)-Noodt (1962 & 1963) ainda são o que dispomos de melhor e muitos grupos podem ser facilmente reconhecidos e trabalhados visando a obtenção de grupos monofiléticos.

Nove gêneros foram propostos visando acomodar as espécies neotropicais de parastenocarídeos: (viz. *Parastenocaris* Kessler, 1913; *Remaneicaris* Jakobi, 1972; *Brasilibathynelloccaris* Jakobi, 1972; *Forficatocaris* Jakobi, 1972; *Pararemaneicaris* Jakobi, 1972; *Siolicaris* Jakobi, 1972; *Paraforficatocaris* Jakobi, 1972; *Potamocaris* Dussart, 1979 e *Murunducaris* Reid, 1994) todos ocorrendo no Brasil.

Com 28 espécies, *Remaneicaris* é o gênero mais diverso e amplamente distribuído nas Américas Central e do Sul, sendo seguidos por *Forficatocaris* (13) e *Potamocaris* (6). Embora sendo um grupo monofilético relativamente bem definido, mesmo Noodt (1969) e depois Jakobi (1972) não acreditavam em sua condição natural. Por exemplo, em seu trabalho “Die Grundwasserfauna Südamerikas”, Noodt (1969) escreveu: “Especialmente amplamente distribuído (da Patagonia até a América Central), encontramos o grupo remanei Noodt com numerosas espécies que, no entanto, são obviamente não homogêneas e precisam ser separadas no futuro.” (“Besonderers weit verbreitet (Patagonien bis Zentral-Amerika) ist die remanei-gruppe Noodt mit bereits zahlreichen Arten, die jedoch offenbar noch inhomogen ist und weiterer Unterteilung bedarf” ).

O objetivo deste trabalho é o de se estudar as relações de parentesco dentro do gênero *Remaneicaris*, bem como deste gênero com a família. Nesse sentido, é oferecida aqui uma

lista de caracteres, uma matriz de dados (Tabela 1) e um diagrama mostrando as relações filogenéticas dentro de *Remaneicaris*, bem como, entre este gênero e a família Parastenocarididae.

## 2- Material e métodos

Para a construção da filogenia foi utilizado o método de sistemática filogenética de Hennig (1966). Para maiores detalhes ver Hennig (1966), Ax (1984) e Wägele (2005). O cladograma (Fig. 1) foi feito à mão, usando-se o princípio de Hennig (Meier 1992; Wägele 2005). Os estados dos caracteres foram codificados como binários ou multiestados. caracteres multiestados foram ordenados e a irreversibilidade dos caracteres foi favorecida. A matriz de caracteres é dada no apêndice 1. A polarização foi feita *a priori*, por comparação dos caracteres presentes no grupo interno (*Remaneicaris*), com o estado dos caracteres em outros grupos de Parastenocarididae, *Psammonitocrella* Rouch, 1992 e as famílias Ameiridae, Canthocamptidae e Leptopontiidae Lang, 1948 (*sensu* Martínez Arbizu & Moura 1994). Conseqüentemente, o cladograma final foi enraizado. O critério de parsimônia adotado foi o critério de parsimônia Hennigiana (parsimônia putativa, Hennig 1966, Wägele 2004 & 2005). Adicionalmente, o programa NONA (Goloboff 1999) de análise filogenética por meio de parcimônia (parcimônia cladística), foi usado em conjunto com o programa WINCLADA (Nixon 1999). Este programa usa um algoritmo de busca heurística, com procura irrestrita e múltiplo TBR+TBR como estratégias de busca pela melhor topologia e um algoritmo de Wagner que suporta reversão de caráter (0-1 é igualmente possível quanto 1-0) como algoritmo de similaridade.

Para a construção da matriz de caracteres, foi observada a completa coleção de tipos de Parastenocarididae descritos por Nood, depositados no Deutscher Zentrum für Marine

Biodiversitätsforschung (DZMB) do Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum em Wilhelmshaven (Alemanha). Adicionalmente, alguns caracteres foram extraídos da literatura e da observação direta de outros tipos de parastenocaridídeos depositados no DZMB, Universidade de Oldenburgo (Alemanha), Museu Nacional de História Natural de Paris (MNHM; Paris, França), Smithsonian Institution (Washington, USA), Museu da Universidade de São Paulo (MUSP, Brasil) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, Brasil).

Os seguintes taxa foram utilizados nesse estudo:

Grupo externo- *Psammonitocrella* e Parastenocarididae (“Parastenocaridinae” e “Fontinalicaridinae” Schminke 1993, daqui em diante nomeados grupo externo 1).

Grupo interno- *Remaneicaris sensu* Corgosinho & Martínez Arbizu (2005) mais *R. tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp., *R. juliae* n. sp., *R. ivoneae* n. sp., *R. insolitus* n. sp. e *R. itacambirucui* n. sp. *Remaneicaris psammae* (Rouch, 1962) e *R. hexacantha* (Kiefer, 1936) não foram incluídos nas análises devido à falta de sinapomorfias observáveis que permitisse uma melhor resolução de sua posição filogenética dentro do gênero. No entanto, sua possível posição em *Remaneicaris* é discutida nesse trabalho. *Parastenocaris ahaggarica* Bozic, 1978 também não foi incluído nas análises, devido a alguns caracteres questionáveis presentes na descrição original e que nunca foram observados para nenhuma das espécies de Parastenocarididae. No entanto, sua possível relação com os *Remaneicaris* é discutida nesse trabalho.

Nesse trabalho não se fez nenhum esforço no sentido de se resolver a posição sistemática dos Parastenocarididae dentro do Harpacticoida. Portanto, seguindo uma hipótese prévia, o gênero *Psammonitocrella* foi adotado como o grupo-irmão de Parastenocarididae (Martínez Arbizu & Moura 1994). Para a construção da filogenia baseada em computador, as sinapomorfias para um táxon formado por *Psammonitocrella* mais Parastenocarididae, bem

como as sinapomorfias para a família Parastenocarididae foram criticamente adaptadas do trabalho de Martínez Arbizu & Moura (1994), sendo transcritas abaixo, com algumas modificações. Não há esforço no sentido de se fazer uma discussão adicional desses caracteres.

Abreviações usadas nesse trabalho são: A1= antennule, Mx2= maxilla, P1-P6= patas 1 a 6, exp= exopodito, enp= endopodito, (ap)= apomorfia, (pl)= plesiomorfia. Os termos monofilético, polifilético, parafilético, autoapomorfia, sinapomorfia e plesiomorfia foram usados segundo Hennig (1966).

#### **4- Resultados e discussão**

##### **4.1- Lista de caracteres**

###### **4.1.1- Sinapomorfias de Parastenocaris mais *Psammonitocrella***

- A. base da pata 2 com cerda externa (0); sem cerda externa (1).
- B. Artrito da precoxa com duas cerdas (0); com uma cerda superficial (1).
- C. Enp 1 da pata 1 com cerda interna (0); sem cerda interna (1).
- D. Enp 2 da pata 2 com duas cerdas apicais e uma cerda interna (0); com uma cerda apical (1).
- E. Enp 2 da pata 4 com duas cerdas (0); com uma cerda apical (1).

###### **4.1.2- Sinapomorfias para *Psammonitocrella***

- F. Enp da pata 4: completamente desenvolvido (0); reduzidos a uma pequena protuberância (1).
- G. Sincoxa da Mx2 com dois enditos (0); com um endito (1).

H. Coxa da Mx1 com 3 cerdas (0); com duas cerdas (1).

I. base da pata 1 com cerda externa (0); sem cerda externa (1)<sup>1</sup>.

#### 4.1.3- Sinapomorfias de *Parastenocarididae*

J. Enp da A2 com 2 segmentos (0); dividido em coxa, alobase e endópodo unissegmentado (1).

K. Palpo mandibular com 2 segmentos (0); 1 segmento (1).

L. Enp da pata 4 sem dimorfismo sexual (0); com dimorfismo sexual (1).

M. Endopod da pata 1 com 3 segmentos (0); 2 segmentos (1).

N. Exp 2 da pata 1 com cerda interna (0); sem cerda interna (1).

O. Exp 2 da pata 2 com cerda externa (0); sem cerda externa (1).

P. Exp 2 da pata 2 com cerda interna (0); com cerda interna (1).

Q. Exp 2 da pata 3 com cerda externa (0); sem cerda externa (1).

R. Exp 2 da pata 3 com cerda interna (0); sem cerda interna (1).

S. Exp 2 da pata 4 com cerda externa (0); sem cerda externa (1).

T. Exp 2 da pata 4 com cerda interna (0); sem cerda interna (1).

U. Exp da pata 3 do macho é trissegmentado (0); transformado em órgão preênsil (1).

V. Enp da pata 3 da fêmea com espinho distal não incorporado ao segmento (0); espinho ou cerda distal incorporado ao segmento (1).

X. Janelas integumentais ausentes (0); presentes no cefalossomo e urosomitos 2-5 (1).

#### 4.1.4- Lista de caracteres para *Remaneicaris*

1. Endópodo da pata 3 do macho encontra-se presente (0); ausente ou reduzido a uma cerda (1).

---

<sup>1</sup>É uma autoapomorfia também para *R. ignotus*

2. Primeiro endito da sincoxa da Mx2 com duas cerdas (0); com uma cerda (1).
3. Segundo endito da Mx2 com três cerdas delgadas (0); com duas cerdas delgadas e um espinho serrilhado (1).
4. base da pata 1 com cerda interna (0); sem cerda interna (1).
5. Cerda externa do exp 3 da pata 4 em posição distal (0); em posição subdistal (1).
6. Exp 3 da pata 4 com espínulos localizados distalmente (0); com espínulos localizados mesialmente na margem externa (1).
7. Exp 2 da pata 4 com espínulos dispostos distalmente na margem externa (0); com espínulos arranjados mesialmente na margem externa (1).
8. Exp 3 da pata 2 com espínulos arranjados distalmente na margem externa (0); com espínulos arranjados mesialmente na margem externa (1).
9. Exp 2 da pata 2 com espínulos arranjados distalmente na margem externa (0); com espínulos arranjados mesialmente na margem externa (1).
10. Pata 5 com esclerito intercoxal (0); sem esclerito intercoxal (1).
11. Enp 1 da pata 1 com fileira interna de espínulos (0); sem esta ornamentação (1).
12. Cutícula delicada, sem qualquer modificação extra (0); cutícula bastante quitinizada e perfurada (1).
13. Zona proximal do exp 1 da pata 4 com fileira externa de espínulos arranjados em linha (0); distribuídos em “v” modesto (1); distribuídos em “V” acentuado (2).
14. Janelas integumentais: dorsal nos urossomitos 2 a 5 nos machos (0); perdido nos urossomitos 3 e 4 (1); Lateral no urossomito 5 e dorsal no 2 (2); lateral no urossomito 2 e 5 (3).
15. Pata 5 em uma posição mais ventral (0); deslocada para uma posição mais ventro lateral (1).

16. Pata 5 sem processo espinhoso interno, cerdas distalmente arranjadas (0); com um processo interno, cerdas dislocadas para a margem externa (1).
17. Apófise da pata 3 do macho: quitinosa (0); com uma margem hialina voltada para entro em um ângulo de 90° com o eixo principal do exp da pata 3 (1).
18. Espínulo distal do exp 1 da pata 3 do macho (anterior à inserção do espinho externo (thumb)): não modificado (0); modificado (1).
19. Exp 2 da pata 3 do macho: Sem qualquer especialização (0); com placa quitinosa anterior à apófise.
20. Margem interna da furca: não modificada (0); côncava (1).
21. Espínulo distal do exp 1 da pata 3 do macho: sem margem hialina (0); com margem hialina (1).
22. Endópodo da pata 3 do macho: Menor do que 2/3 do exp (0); maior do que 2/3 do exp (1).
23. Exp 2 da pata 4 sem ornamentação na margem interna (0); com fileira longitudinal de espínulos (1).
24. Último segmento da A1 do macho sem qualquer modificação (0); com margem hialina (1).
25. Telson: Região paraopercular sem espínulos (0); com espínulos (1); ornamentation não formada (2).
26. Telson: lado ventral liso (0); com fileira linear de espínulos (1).
27. Pata 3, macho: enp delgado e reto (0); oval (1).
28. Pata 2, macho: endopod é curto, não alcançando o nível da inserção do espinho externo do exp 1 (0); enp é longo, alcançando o nível da inserção do espinho externo do exp 1.

29. Enp da pata 4 da fêmea: menor que o exp 1 (0); maior que o exp 1 (1).
30. Lado ventral do télson: pequenos espínulos próximos à inserção da furca (0); dois ou mais espínulos fortes próximos à inserção da furca (1).
31. Furca sem ornamentação (0); com 2-3 espínulos dorsais e subdistais (1); sem este caráter (2).
32. Thumb sem margem hialina (0); com margem hialina (1).
33. Pata 3, macho: margem interna do exp sem ornamentação (0); margem interna com espínulos na região proximal (1).
34. Pata 3 do macho: presença de enp (0); não formação do enp (representado por uma simples cerda) (1).
35. Pata 4 do macho: base sem ornamentação na margem interna (0); base com fileira interna de fortes espínulos (1).
36. Pata 4 do macho: base sem espínulos próximos à inserção do enp (0); com uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp (1); ornamentação reduzida a uma fileira de espínulos pequenos próximos à inserção do enp (2).
37. Pata 4 do macho: base bem quitinizada próxima à inserção do enp (0); pouco quitinizada próximo à inserção do enp (1); recuticularização desta área (não formação da região cuticularizada) (2).
38. A1 do macho: último segmento com cerda modificada (1); sem este caráter (0).
39. Pata 3: "thumb" é um espinho normal (0); "thumb" é um espinho trifurcado (1).
40. Fêmea, quinto urossomito liso (0); com ornamentação dorsal (1).
41. Quinto urossomito do macho: liso (0); com ornamentação dorsal (1).
42. Pata 6 da fêmea: reduzida a placas não setíferas sobre a abertura genital (0); placas armadas com duas cerdas (1); não formação da armadura (2).

43. Pata 3 do macho: reta, sem expansões (0); região proximal interna é expandida (1).
44. Têlson: sem ornamentação dorsal (0); com fileira de espínulos anterior ao opérculum (1).
45. Pata 3 do macho: margem interna da base sem ornamentação (0); com fileira de longos espínulos (1).
46. Pata 4 da fêmea: margem interna sem ornamentação (0); margem interna com fileira de longos espínulos (1).
47. Pata 3 do macho: Apófise com margem distal arredondada e mais longa do que larga (1); sem esta combinação de caracteres (0).
48. Pata 3 do macho: apófise curvada para dentro em menos do que 90° (0); curvada para dentro em 90° (1); curvada para dentro em mais de 90° (2).
49. Pata 4 da fêmea em forma de lâmina (1); sem este caráter (0).
50. Pata 3 do macho: sem depressão distal (0); com depressão distal (1).

#### **4.2- Monofilia de *Remaneicaris* e a subfamília *Remaneicaridinae* subfam. nov.**

Aqui proponho que *Remaneicaris* é o gênero mais basal dentro da família, sendo o grupo-irmão de todos os outros Parastenocarididae e constituindo uma nova subfamília. A diagnose para a nova subfamília é a mesma que a proposta por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005) para o gênero.

#### **Família Parastenocarididae**

#### **Subfamília *Remaneicaridinae* subfam. nov.**

**Diagnose:** Parastenocarididae com A1 do macho contendo 9 segmentos (pl) e 7 segmentos na fêmea (pl). Antênula do macho haplócera (pl). Mx2 com dois enditos; endito proximal com 2 cerdas (pl); endito distal com três cerdas delgadas (pl). Endópodo da P1 sem dimorfismo sexual (pl). Segundo e terceiro exp das P2 e P4 com longos espínulos localizados mesialmente na margem externa (ap). Espinho externo do exp 3 da P4 em posição subdistal (ap). P3 do macho com endópodo portador de uma cerda (pl), apófise arredondada sem cerda (pl). P4 do macho em forma de folha e hirsuto. P5 sem dimorfismo sexual (pl), ocupando uma posição ventrolateral (ap) e não possuindo esclerito intercoxal (ap). Furca com todos as três cerdas anterolaterais posicionadas no terço distal.

Apesar da alta diversidade em águas subterrâneas e o relativo alto número de espécies descritas, há pouca concordância a respeito da “validade” ou do “estado monofilético” de alguns gêneros e grupos supraespecíficos dentro da família. Por exemplo, Chappuis (1937), segundo a tradição germânica da época, tentou separar diferentes espécies de *Parastenocaris* Kessler, 1913 em quatro diferentes grupos baseando-se na morfologia da base e endópodo da P4. Mais tarde, Lang (1948) revisou o sistema de Chappuis e propôs os grupos *brevipes*, *minuta*, *nana*, *cujensis*, *muscolica*, *fontinalis*, *staheli*, adotando também o grupo *proserpina* (Kunz 1938) proposto anteriormente. Noodt (1962, 1963, 1972b) adicionou mais cinco grupos ao sistema de Lang, sendo eles os grupos *panamericana* (Noodt 1962), *forficata* (Noodt 1963), *sioli* (Noodt 1963), *remanei* (Noodt 1963) e *columbiensis* (Noodt 1972b).

Muitos desses grupos foram retrabalhados por Jakobi (1972) que elevou alguns deles ao nível genérico e criando alguns novos. Muitos dos gêneros de Jakobi não foram aceitos por outros autores (i.e. Rouch 1986; Dussart & Defaye 1990; Reid 1993; Reid 1994; Ahnert 1994 e De Laurentis 2004) e sua construção artificial foi corretamente criticada por Schminke (1976).

No entanto, *Forficatocaris* e *Paraforficatocaris* (sinonímia júnior de *Brasilibathynellocaris* Jakobi, 1972 (Corgosinho & Martínez Arbizu dados não publicados)) foram prontamente adotados e, paradoxalmente, permaneceu quase que um consenso o uso dos sistemas de Lang (1948) e Noodt (1962, 1963, 1972b) em trabalhos posteriores. Mais tarde, Schminke (1993; com. pess.) corretamente aceitou o gênero *Cafferocaris* Jakobi, 1972, que seria monofilético após pequenas modificações. No entanto, outros gêneros (viz. *Potamocaris* Dussart, 1979; *Murunducaris* Reid, 1994 e *Simplicaris* Galassi & De Laurentiis 2004) continuaram a ser criados e aceitos sem, ou com pouca interpretação filogenética.

Na minha opinião, a confusão estabelecida a respeito da validade dos gêneros deve-se principalmente à má interpretação do ICZN (viz. ICZN 2002) e à confusão entre “validade” e a “condição filogenética” dos gêneros. Em outras palavras, é um dogma que à luz de uma interpretação filogenética, um gênero somente seria válido se fosse natural (monofilético). No entanto, a criação de um gênero simplesmente baseando-se na afirmação ou comprovação de sua monofilia não é bom o suficiente dentro de um contexto filogenético. Na verdade, com esta prática estamos somente assumindo que as espécies pertencentes a um determinado gênero possuem o mesmo ancestral comum, mas sem um estudo mais amplo do grupo, nos arriscamos a forçar o aparecimento de grupos parafiléticos próximos a um grupo monofilético. Visando a resolução deste problema devemos, então, revalidar todos os demais gêneros anteriormente criados e que estejam de acordo com as normas de validade do ICZN e então, revisá-los dentro de um contexto filogenético mais amplo, para que com isso possamos definitivamente revalidá-los, ou extingui-los.

Considerando isto, recentemente Corgosinho e Martínez Arbizu (2005) rearranjaram profundamente o gênero *Remaneicaris*, removendo *P. staheli* (Menzel, 1916), *P. itica* (Noodt, 1962) e *P. dactyloides* (Kiefer, 1967), previamente incluídos por Jakobi (1972) no gênero e

incluindo *R. membranacea* (Noodt, 1965) e *R. ignotus* (Dussart, 1983). Adicionalmente eles providenciaram uma nova diagnose baseada também em sinapomorfias, favorecendo a revalidação do gênero.

O resultado da filogenia baseada em computador foi uma única árvore mais parcimoniosa com 114 passos de comprimento (CI= 0.76; RI= 0.88), com exatamente a mesma topologia e distribuição de caracteres que a filogenia obtida por meio de argumentação manual. Os valores de RI e CI expressam a quantidade relativamente alta de sinapomorfias putativas e o baixo número de sinapomorfias respectivamente. No entanto, como assinalado por Wägele (2005), esta estatística cladística não diz nada a respeito da qualidade dos dados, ou sobre a probabilidade de caracteres ou de grupos de espécies.

De um total de 73 caracteres (50 no grupo interno), somente 13 são homoplásicos, sendo estes os caracteres I, 14, 17, 20, 25, 29, 30, 32, 36, 37, 44, 46 e 48. Somente o caráter 25 é uma sinapomorfia em mais de um nível.

O grupo-irmão de *Remaneicaris*, um táxon formado pelas subfamílias “Parastenocaridinae” e “Fontinalicaridinae” (Grupo externo 1), podem ser bem definidas pela ausência de enp na pata 3 do macho (car. 1; fig. 2), pela presença de uma cerda no endito proximal da Mx2 (car. 2), pela presença de três elementos no endito distal da Mx2, um deles transformado em um espinho pinado (car. 3) e pela perda de cerda interna na base da pata 1 (car. 4).

Dentro da família Parastenocarididae, somente *Remaneicaris* reteve um enp unissegmentado na pata 3 do macho (Fig. 2 B). Essa estrutura foi descrita e ilustrada por Jakobi (1962), Noodt (1963, 1965, 1972a), Kiefer (1967) e Dussart (1983), e sua presença foi confirmada nesse estudo. Somente algumas espécies, mais derivadas dentro deste gênero (viz. *R. euniceae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; *R. analuizae* Corgosinho & Martínez

Arbizu, 2005 e *R. oncophora* (Noodt, 1965)) não tiveram o enp formado (Fig. 2 C). A presença desta estrutura é um caráter bastante plesiomórfico e reforça a hipótese de que *Remaneicaris* esteja posicionado na base dos Parastenocarididae. Todos os outros parastenocaridídeos compartilham a atrofia do enp na pata 3 do macho como sinapomorfia. A descrição dessa estrutura em outros parastenocaridídeos, como nas espécies pertencentes ao grupo *panamericana* (Noodt 1962), mostrou-se errônea e a observação do material-tipo revelou que o enp descrito por Noodt (1962) como “stiftförmiger enp.” é, de fato, um espínulo transformado, sendo o enp representado por uma cerda reduzida (Fig. 2 A).

Todos os *Remaneicaris* compartilham como simplesiomorfia a presença de duas cerdas no endito proximal da Mx2 (Fig. 4 A). A presença dessa estrutura em outros parastenocaridídeos foi discutida por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005) e Corgosinho *et al* (2007). Estes autores concluíram que dentro dos Parastenocarididae, somente *Remaneicaris* possui este caráter e que o padrão presente em *P. ahaggarica* Bozic, 1978 demanda confirmação.

Uma argumentação alternativa seria considerar os *Remaneicaris* como um grupo monofilético dentro do “Parastenocaridinae” (Schminke com. pess.). No entanto, esta hipótese implicaria em passos adicionais no cladograma e que somente poderiam ser explicados por reversão de caráter dentro de *Remaneicaris*, ou como convergência entre “Parastenocaridinae” e “Fontinalicaridinae”. A meu ver, reversões podem ser eventos comuns em evolução e poderiam ser explicadas pela expressão de um gene homeótico via supressão de um repressor gênico. De acordo com Ferrari (1988), este seria o mecanismo envolvido no desenvolvimento de patas em Copepoda. No entanto, nesse caso, se aceitarmos que *Remaneicaris* seja um “Parastenocaridinae”, algumas plesiomorfias claras deste gênero, como a presença de endópodo na pata 3 do macho e a já mencionada armadura da Mx2, deveriam ser

interpretados como sinapomorfias (reversão), ou serem mantidos como plesiomorfias, tendo sido perdidos ao menos duas vezes dentro da família. Portanto, em vista desses fatos, é preferível a hipótese mais parcimoniosa.

A perda da cerda interna da base da pata 1 é um caráter que evoluiu dentro de *Remaneicaris*, sendo uma sinapomorfia para um táxon formado por *R. meyerabichi* (Noodt, 1962) mais todos os restantes *Remaneicaris*, viz. (*R. meyerabichi* (*Remaneicaris* spp.)). Uma cerda interna encontra-se presente no plano básico da família (Corgosinho *et al.*, no prelo) e também ocorre no plano básico do gênero, aparecendo em *R. ignotus* (Fig. 4 G). De acordo com Martínez Arbizu & Moura (1994), todos os Parastenocarididae compartilham a perda da cerda interna da base da pata 1 como sinapomorfia. No entanto, a presença desta estrutura dentro do gênero mais basal de Parastenocarididae e, especialmente, em *R. ignotus*, a espécie mais basal dentro de *Remaneicaris*, nos permite assumir que este caráter deveria ser interpretado como uma simplesiomorfia para os Parastenocarididae.

O monofiletismo de *Remaneicaris* é suportado pelos caracteres de 05 - 10 (Fig 1). O caráter 5 (Fig. 2 D; a posição subdistal da cerda externa do exp 3 da pata 4) constitui o que Corgosinho e Martínez Arbizu (2005) consideram ser a sinapomorfia mais importante de *Remaneicaris*. De acordo com estes autores, a cerda homóloga também é lateralmente deslocada em outras espécies como *Parastenocaris spinosa* Wells, 1964, *P. spinipes* Wells, 1964 da África e *P. pusillus* Chappuis, 1954 e *P. trisaetosa* Chappuis, 1954 de Madagascar. À luz de uma iluminação recíproca promovida pelo tipo de modificação do penúltimo segmento da A1 do macho e a forma com que esta executa o amplexo, devemos, portanto considerar a presença deste caráter fora de *Remaneicaris* como resultado de evolução convergente (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005). De acordo com estes autores, a forma de geniculação da A1 do macho em *P. spinosa*, *P. spinipes*, *P. pusillus* e *P. trisaetosa* pertence a um tipo

especial onde o oitavo (penúltimo) segmento é transformado, apresentando um forte processo na margem distal interna. Portanto, a diferença é que enquanto em *Remaneicaris* o oitavo segmento se move contra o sétimo, enquanto o nono (distal) articula-se dorsalmente sobre o quinto, nas espécies africanas o nono segmento é movido para fora e não possui qualquer função no amplexo. De acordo com Schminke (1993, e com. pess.) este tipo de A1 é uma sinapomorfia para os “Parastenocaridinae”. Visto que *Remaneicaris* não pertence ao “crown-group” “Parastenocaridinae” (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005), portanto, não podem estar relacionados às espécies da África e Madagascar. *Parastenocaris ahaggarica*, proveniente da África, também possui o espinho externo do exp 3 da pata 4 em posição subdistal e compartilha com *Remaneicaris* alguns caracteres bastante interessantes. No entanto, a estrutura da Mx1 é pouco usual, mesmo considerando toda a família. Desta forma, não é incluído nesta análise, sendo considerado *Remaneicaris incerta sedis*.

Outra sinapomorfia para *Remaneicaris* é a presença de um espínulo longo, localizado mesialmente na margem externa dos exp 2 e 3 das patas 2 e 4 (chars. 6 -9; Fig 2 D). Estes caracteres parecem aparecer somente em alguns *Parastenocaris* africanos, viz. *P. quollensis* Cottarelli & Bruno, 1995, *P. aethiopica* Cottarelli & Bruno, 1995, *P. cataractae* Cottarelli, 1982, *P. sinoiaica* Wells, 1964, *P. fluviatilis* Wells, 1964 e *P. cornuta* Chappuis, 1955, mas as ilustrações não são detalhadas o suficiente para que nos permita uma identificação positiva de tais estruturas. Se confirmada a presença de ornamentação similar nas espécies africanas, visto que pertencem aos “Parastenocaridinae” de Schminke (1993), devemos considerar esta ornamentação como não sendo uma sinapomorfia para os dois grupos.

Outro caráter importante nesta filogenia é a ausência de esclerito intercoxal da pata 5 em membros do gênero *Remaneicaris*. É difícil saber se outros parastenocaridídeos perderam o esclerito intercoxal, visto que este caráter é raramente descrito. No entanto, aqui considero a

perda de esclerito intercoxal como uma sinapomorfia somente para *Remaneicaris* (car. 10). Com exceção do gênero *Simpli-caris* Galassi & de Laurentiis, 2004, onde há perda de toda a pata 5 e duas outras espécie que podem pertencer a este mesmo gênero (viz. *P. hippuris* Hertzog, 1938 & *P. aedes* Hertzog, 1938), parece que a presença de uma pata 5 conectada por uma placa intercoxal está presente no plano basal da família Parastenocarididae.

#### **4.3- Filogenia de *Remaneicaris* e diagnose para os grupos monofiléticos dentro do gênero.**

O estudo morfológico do gênero revelou a possível existência de alguns grupos monofiléticos que foram mais tarde testados pela análise filogenética.

De acordo com Schminke (com. pess.), o gênero *Remaneicaris* é composto por representantes de diferentes “tendências” evolutivas e que deveriam ser separados em diferentes gêneros. Esta idéia tem teve seus defensores no passado. Por exemplo, a condição monofilética do grupo foi questionada por Noodt (1965 e 1969) em vista da diversidade de diferentes tendências morfológicas observadas para grupos de diferentes áreas geográficas dentro da América do Sul. De acordo com este autor (Noodt 1965), o grupo *remanei* seria formado por unidades não homogêneas (*inhomogen*) e que deveriam ser separadas no futuro.

A separação de espécies e grupos de espécies em novos gêneros ou unidades subgenéricas não é uma tarefa fácil em taxonomia e os critérios adotados são bastante diversos e controversos. Por exemplo, alguns autores preferem criar novos gêneros em vista da presença de novidades morfológicas sem, no entanto, questionar a verdadeira condição sinapomórfica do caráter, ou mesmo, de sua robustez (se é muito homoplásico, ou não). Além disso, novos gêneros monofiléticos têm sido criados simplesmente com base na monofilia do grupo, sem a consideração de sua posição dentro de um grupo mais amplo. Desta forma,

mesmo sendo baseados em autoapomorfias bastante robustas, a elevação de um dado grupo à categoria de gênero pode ter, como consequência, a criação concomitante de algum táxon parafilético, como já mencionado nesse trabalho.

Nesse estudo não há nenhum desses problemas. Na verdade, seria bastante razoável a criação de diferentes gêneros monofiléticos dentro de *Remaneicaris*. No entanto, agindo desta forma, surgem outros problemas como, por exemplo: “A qual gênero pertence um dado animal?”.

No entanto, a divisão do gênero *Remaneicaris* em gêneros menores implicaria o “enfraquecimento” da diagnose de cada grupo monofilético, o que tornaria algumas vezes difícil, para outros pesquisadores, a correta identificação e aferimento de determinadas espécies a diferentes grupos (ou gêneros), visto que muitos dos caracteres usados para se definir os grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris* são difíceis de serem vistos sem uma boa qualidade óptica. Com isto, optamos por manter o gênero *Remaneicaris* para todas as espécies em torno de *R. remanei* (Noodt, 1963) *sensu* Corgosinho & Martínez Arbizu (2005).

Além disso, este é o primeiro estudo filogenético do gênero *Remaneicaris* e, apesar de que os grupos aparentam estar bem fundamentados por sinapomorfias, este cenário poderia mudar radicalmente com a observação de novos espécimens e, desta forma, tornaria sem sentido a adoção de novos gêneros nesse estudo. Portanto, aqui optei por adotar uma estratégia mais conservativa, simplesmente nomeando o que acredito ser grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*, da seguinte forma:

**Grupo *argentina* gr. nov.**

**Diagnose:** *Remaneicaris*. Telson liso (pl). Último segmento da A1 dos machos sem cerda modificada (pl) ou margem hialina (pl). Endópodo da pata 1 sem dimorfismo sexual (pl) e

sem ornamentação na margem interna (ap; Fig. 4 F). Pata 3 dos machos com margem hialina na apófise (ap); um espínulo modificado na margem externa da pata 3 (ap). Base da pata 4 do macho, sem ornamentação (pl); exp 1 com fileira proximal de espínulos arranjados em um “v” discreto na margem externa (pl); exp 2 sem ornamentação na margem interna (pl). Pata 5 em posição ventro-lateral (pl) e com pequeno processo espinhoso interno (todas as cerdas distalmente arranjadas) (pl). Lista de espécies: *R. argentina* (Noodt, 1965), *R. jujuyensis* (Noodt, 1965), *R. drepanephora* (Kiefer, 1967), *R. palaciosi* (Noodt, 1962), *R. clandestina* (Noodt, 1963) e *R. hurdi* (Jakobi & Silva, 1962). Espécie *incerta sedis*: *P. ahaggarica* e *R. psammae* (Rouch, 1962).

#### **Grupo *analuizae* gr. nov.**

**Diagnose:** *Remaneicaris*. Télson com espínulos na região paraopercular (ap) ou sem esta ornamentação (viz. *R. ivoneae* n. sp.). Último segmento da A1 do macho com margem distal hialina (ap). Enp da pata 1 sem dimorfismo sexual (pl) e com fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 3 dos machos é normalmente reta e com fileira de espínulos ao longo de toda a margem externa (pl?); sem apófise hialina (pl); com (pl) ou sem enp (ap; viz *R. analuizae* e *R. euniceae*). Base da pata 4 do macho, sem ornamentação (pl); exp 1 com fileira proximal de espínulos arranjados na margem externa em uma linha em “V” bastante desenvolvida (pl); exp 2 com uma fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 5 em posição ventro-lateral (pl) e com processo interno bem desenvolvido; cerdas localizadas na margem externa (pl). Lista de espécies: *R. itacambirucui* n. sp., *R. ivoneae* n. sp., *R. insolitus* n. sp., *R. divae* (Noodt, 1972), *R. tageae* (Noodt, 1972), *R. analuizae* e *R. euniceae*.

**Grupo *tridactyla* gr. nov.**

**Diagnose:** *Remaneicaris*. Telson com espínulos na região anterior ao opérculo, antes da inserção das sensilas (ap); ventralmente com dois, ou mais, grandes espínulos anteriores à inserção da furca. Machos com cerda modificada (fig. 4 D) no último segmento da A1 (pl). Enp da pata 1 sem dimorfismo sexual (pl) e com fileira de espínulos na margem interna (pl). Base da pata 4 do macho com fileira interna de fortes espínulos (pl); uma fileira bem desenvolvida de espínulos próximos à inserção do enp (pl) (Fig. 4 J), surgindo a partir de uma região pouco quitinizada (pl); exp 1 com fileira proximal de espínulos arranjados na margem externa em uma linha em “V” bastante desenvolvida (pl); exp 2 com fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 5 em posição ventro-lateral (pl) e com processo espinhoso interno bem desenvolvido; cerdas localizadas na margem externa (pl). Lista de espécies: *R. tridactyla* n. sp., *R. paratridactyla* n. sp., *R. paraensis* (Noodt, 1963), *R. juliae* n. sp., *R. paraguayensis* (Noodt, 1963) e *R. remanei* (Noodt, 1963). Espécie *incertae sedis*: *R. hexacantha* (Kiefer, 1936).

**Grupo *cordobaensis* gr. nov.**

**Diagnose:** *Remaneicaris*. Telson liso (pl). Último segmento da A1 do macho com cerda modificada (pl). Enp da pata 1 sem dimorfismo sexual (pl) e com fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 3 dos machos apresenta margem interna proximalmente dilatada (ap) e com apófise curvada para dentro em ângulo de 90° (ap). Base da pata 4 dos machos com fileira interna de fortes espínulos (pl); com (viz. *R. sanctiludovici* (Noodt, 1965); pl) ou sem (ap) uma fileira bem desenvolvida de espínulos próximos à inserção do enp (pl); com (viz. *R. sanctiludovici*; pl) ou sem (ap) uma margem fracamente quitinizada próxima à inserção do enp; exp 1 com fileira proximal de espínulos arranjados na margem externa em

uma linha em “V” bastante desenvolvida (pl); exp 2 com fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 5 em posição ventro-lateral (pl) e com processo espinhoso interno bem desenvolvido, estando as cerdas localizadas na margem externa (pl). Pata 6 com dois espinhos ou cerdas (pl). Lista de espécies: *R. ciliata* (Noodt, 1965), *R. cordobaensis* (Noodt, 1965), *R. sierrae* (Noodt, 1965) e *R. sanctiludovici*.

### **Grupo *persephone* gr. nov.**

**Diagnose:** *Remaneicaris*. Telson liso (pl); janelas integumentais do segundo urossomito dividida em duas janelas dorsolaterais (ap). Último segmento da A1 do macho com cerda modificada (pl). Enp da pata 1 sem dimorfismo sexual (pl) e com fileira de espínulos ao longo da margem interna (pl). Base da pata 4 dos machos com fileira interna de fortes espínulos (pl); com (pl) ou sem (viz. *R. rhizophora* (Noodt, 1965); ap) uma fileira bem desenvolvida de espínulos próxima à inserção do enp (pl); com (pl) ou sem (viz. *R. membranacea* (Noodt, 1965) e *R. rhizophora*; ap) uma região pouco quitinizada próximo à inserção do enp; exp 1 com fileira proximal de espínulos arranjados na margem externa em uma linha em “V” bastante desenvolvida (pl); exp 2 com fileira de espínulos na margem interna (pl). Pata 5 em posição ventro-lateral (pl) e com processo espinhoso distal bem desenvolvido; com cerdas localizadas na margem externa (pl). Com (pl) ou sem (viz. *R. membranacea* e *R. rhizophora*; ap) uma pata 6 armada com dois espinhos ou cerdas (pl). Lista de espécies: *R. hecate* (Noodt, 1965); *R. oncophora* (Noodt, 1965); *R. persephone* (Noodt, 1965); *R. pluto* (Noodt, 1965); *R. membranacea* e *R. rhizophora*.

Dentro de *Remaneicaris*, *R. ignotus* é o grupo-irmão de todos as outras espécies (daqui para frente designadas como grupo interno 2). Para a descrição de *R. ignotus* e discussão dos

caracteres ver Corgosinho *et al.* (no prelo). O Grupo interno 2 pode ser bem definido pelos caracteres 4, 13 (est. 1), 14 (est. 1), 15 e 16. Embora não esteja presente em todos os membros deste grupo, a presença dos caracteres 13 (est. 1) e 14 (est. 1) como sinapomorfia é baseada na dedução do plano básico nesse nível e/ou, pela aplicação do “critério de correlação de séries de transformação” de Hennig (CCST); desta forma, permitindo a criação de séries de transformação para caracteres multi-estado.

A migração das patas 5 para uma posição mais ventro-lateral (car. 15), em contraste com o posicionamento mais ventral encontrado em *R. ignotus*, é uma das sinapomorfias mais claras nesse nível. No que diz respeito à morfologia das patas 5, dentro de *Remaneicaris* a condição mais plesiomórfica pode ser vista em *R. ignotus* (Fig. 3 A). Nesta espécie não há processo cuticular distal e as três cerdas do exp ocupam uma posição distal, conferindo uma estrutura retangular à pata. Somente nas fêmeas podemos ver um processo espiniforme incipiente. No entanto, este processo ocorre em um nível inferior do que as cerdas do exp que, desta forma, mantém um posicionamento mais distal (plesiomorfia). Todas as outras espécies de *Remaneicaris* possuem um processo espinhoso distal mais (Fig. 3 C) ou menos desenvolvido (Fig 3 B) e que culmina com a migração das cerdas do exp para a margem externa (car. 16); outras espécies secundariamente não formaram este processo, conferindo à pata uma posição bilobada (viz. *R. analuizae* e *R. paraensis*) (Fig 3 D).

O caráter 14 é uma das mais marcantes séries de transformação dentro de *Remaneicaris* e pode ser usado para definir dierentes grupos monofiléticos, em diferentes níveis de generalidade dentro do cladograma. De acordo com Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), a presença de janelas integumentais dorsais no cefalotórax e em todos os urossomitos parece ser um caráter presente no plano básico dos Parastenocarididae. Em um trabalho recente (Corgosinho & Martínez Arbizu 2005) estes autores propuseram uma complexa série

de transformação para este caráter. No entanto, o cenário proposto mostrou não estar de acordo com a presente filogenia. Desta forma, em *R. ignotus* todos os urossomitos possuem uma janela integumentar dorsal, sendo isto um caráter plesiomórfico compartilhado com o Grupo externo 1. Em *R. meyerabichi* (Noodt, 1962) e *R. palaciosi* ocorre uma janela integumentar dorsal nos segundo e quinto urossomito. Esta condição em *R. palaciosi* é definitivamente uma reversão do estado de caráter presente na base, depois da separação entre *R. ignotus* e o Grupo interno 2. Portanto, após a ponto de bifurcação entre *R. ignotus* e o Grupo interno 2, marcado pela perda de janelas integumentais dorsais nos urossomitos 3 e 4 e sua permanência no urossomito 5, o próximo passo é representado pela divisão da janela do quinto urossomito em janelas integumentares laterais, como sinapomorfia para todos os demais *Remaneicaris* (daqui em diante Grupo interno 3), exceto *R. meyerabichi*. Embora não seja suportada pelos dados atuais, um maior número de amostras, de diferentes regiões, pode fornecer dados complementares que poderiam suportar os estágios intermediários propostos por Corgosinho & Martínez Arbizu (2005).

O caráter 13 (região proximal do exp 1 da pata 4 com fileira externa de espínulos distribuídos na forma de um “v” suave) é uma plesiomorfia diagnóstica para o grupo *argentina* grupo nov. As espécies restantes (grupo interno 4) compartilham como sinapomorfia a presença, no mesmo segmento, de uma fileira de espínulos dispostos na forma de um “V” acentuado. Fora de *Remaneicaris*, nenhum Parastenocarididae possui uma fileira proximal de espínulos arranjados em “v” na margem proximal externa do exp 1 da pata 4. Em *R. ignotus* e nas espécies que compõem o Grupo externo 1, até onde se sabe, a fileira proximal de espínulos presente na margem externa do exp 1 da pata 1 é arranjada de forma linear (Fig 4 I).

As sinapomorfias mais importantes do grupo *argentina* são a presença de uma apófise com margem hialina (car. 17) e a presença de um espínulo modificado na margem distal externa do exp 1 das patas 3 dos machos (Fig. 2 F), justaposto à inserção do “thumb” (car. 18). Dentro de *Remaneicaris*, somente *R. paraguayensis* e *R. divae* também possuem uma apófise hialina na pata 3 do macho. No entanto, estas espécies pertencem a diferentes grupos monofiléticos dentro do Grupo interno 4, sendo estes os grupos *tridactyla* e *analuizae*. Uma observação mais acurada desses caracteres nos revela que em *R. divae* a apófise é representada por um processo hialino de forma arredondada, na margem distal da pata 3, não havendo qualquer espínulo modificado próximo à inserção do “thumb”. Em *R. paraguayensis* a margem hialina contorna toda a apófise e um espínulo modificado próximo à inserção do “thumb” também encontra-se ausente. No grupo *argentina*, ao contrário, a apófise possui uma forma bem característica, aparecendo com uma margem hialina bem desenvolvida e voltada para dentro (normalmente com uma superfície pontuda) ao final de um exópodo reto; o que lhe confere um ângulo final de aproximadamente 90° com o eixo principal do exp. Além disto, Grupo interno 4 não compartilha a presença de uma apófise hialina no seu plano básico. Desta forma, a presença deste caráter dentro de *Remaneicaris*, fora do grupo *argentina*, deve ser visto como uma homoplasia. Dentro dos Parastenocarididae, outras espécies e grupos também apresentam uma apófise com margem hialina. Podemos mencionar *P. arenosus* Fryer, 1956, *P. monodi* Chappuis, 1959, *P. marlieri* Chappuis, 1955, *P. crassicaudis* Chappuis, 1955, *P. tapajoensis* Noodt, 1963, muitas das espécies de *Forficatocaris*, o grupo *panamericana* e alguns *Potamocaris*. No entanto, estas espécies pertencem a diferentes linhagens evolutivas dentro dos Parastenocarididae e, desta forma, a presença de tal estrutura não deve ser considerada homóloga.

Uma outra sinapomorfia bastante diagnóstica para o grupo *argentina* é a ausência de uma fileira interna de espínulos no enp 1 da pata 1 (car. 11; fig. 4 F). Todos os outros *Remaneicaris* do Grupo interno 4 (viz. grupos *tridactyla*, *persephone* e *cordobaensis*) retiveram esta fileira de espínulos (Fig. 4 E). Lang (1948) já havia se pronunciado a respeito da importância dessa estrutura, embora tenha se referido a ela como “innere Borste” (cerda interna). De fato, nenhum parastenocaridídeo possui uma cerda interna no enp 1 da pata 1. De acordo com Martínez Arbizu & Moura (1994), a perda dessa cerda é uma das mais importantes sinapomorfias para um táxon formado por *Psammonitocrella* + Parastenocarididae. No entanto, a presença de uma ornamentação ao longo da margem interna da pata 1 é bem recorrente em diferentes linhagens evolutivas dentro dos Parastenocarididae e tem sido usada mesmo para a determinação de grupos monofiléticos dentro da família (por exemplo, Ahnert 1994 usou a presença de espínulos internos modificados no enp 1 da pata 1 para definir o monofilum *Potamocaris/Forficatocaris*). Além disso, está também presente em *Psammonitocrella* e provavelmente compõe o plano básico de um grupo maior em torno dos Parastenocarididae.

O próximo passo, subindo cada vez mais na filogenia, é um táxon formado pelos grupos *tridactyla*, *cordobaensis* e *persephone*, mais *R. icoaraci*, uma espécie considerada como *incerta sedis* (Grupo interno 4). Além do caráter 13 (est. 2), o Grupo interno 4 é bem definido pela presença de uma fileira interna de espínulos no exp 2 da pata 4 (car. 23; fig. 4 H). A mesma estrutura aparece em outras espécies fora de *Remaneicaris*, mas nesses casos, parecem estar restritas a algumas espécies não relacionadas, dentro dos “Fontinalicaridinae” (Fig. 2 E).

Dentro do Grupo interno 4, o grupo *analuizae* é caracterizado pela presença de uma margem hialina na A1 dos machos (Fig. 4 C). Este é um caráter único dentro dos

*Remaneicaris* e não aparece mesmo dentro de outros parastenocaridídeos. Este caráter nunca foi identificado para *R. tageae* e *R. divae*. No entanto, a presença de uma ornamentação paraopercular nestas espécies, juntamente com a morfologia da pata 3 dos machos (com uma contínua fileira externa de espínulos na margem externa), a forma do enp da pata 4 dos machos e com a presença de caracteres menos conspícuos como a presença de espínulos na porção proximal interna da pata 3 do macho (car. 33), a presença de 2-3 espínulos dorsais na região medial da furca (car. 31) e a ausência de outras estruturas típicas de outros grupos monofiléticos nos permite assumir a identidade dessas espécies como membros do grupo *analuizae*. Nesse caso, caso seja verificada a ausência de uma margem hialina na A1 do macho, esta condição do caráter deve então ser interpretada como uma reversão independente em *R. divae* e *R. tageae*.

Grupo interno 5 possui como sinapomorfias algumas modificações não usuais presentes na base da pata 4 dos machos (car. 35-37), bem como a presença de uma cerda modificada no último segmento da A1 do macho (car. 38).

Uma fileira interna de espínulos na margem interna da base da pata 4 dos machos (Fig. 4 J) encontra-se presente em todos os membros do Grupo interno 5 e parece ter sido ilustrado, fora de *Remaneicaris*, ao menos para *P. delamarei* Chappuis, 1958, como sendo parte do “endópodo”. Normalmente, uma ilustração mais detalhada das ornamentações foi suprimida dos trabalhos mais antigos, tornando-se difícil de dizer se uma dada estrutura encontra-se presente em outros grupos dentro da família ou não. Por exemplo, uma observação mais detalhada de uma estrutura aparentemente homóloga presente em *Brasilibathynellocaris* spp. revelou uma grande diferença na forma e na posição. Dessa forma, a presença de dois fortes “espinhos” na base da pata 4 dos machos de *Brasilibathynellocaris* spp. (viz diagnose para o grupo *panamericana* em Noodt (1962), p. 246 refere-se, na verdade, a dois fortes espínulos

inseridos na coxa e, desta forma, não são homólogos à ornamentação presente no Grupo interno 5. No entanto, mesmo considerando uma distribuição maior deste caráter dentro da família, é claro que a sua presença em *Remaneicaris* ocorre unicamente como uma sinapomorfia para um grupo mais derivado dentro desta família e certamente não faz parte do plano básico desta.

Parece haver uma correspondência entre o tamanho do enp da pata 4 dos machos, com o tamanho dos espínulos próximos à inserção deste enp e com o grau de quitinização próximo à inserção desses espínulos. Por exemplo, no grupo *cordobaensis*, quando o enp é pequeno, menos hirsuto e relativamente delgado (viz. *R. sierrae*, *R. cordobaensis* e *R. ciliata*), não há a presença de espínulos próximos à inserção do enp, bem como também não há a região pouco quitinizada. Dentro do mesmo grupo, em *R. sanctiludovici* o enp é tão grande quanto o exp 1, desta forma, ocorrendo a presença de uma região pouco quitinizada e de uma fileira bem desenvolvida de espínulos próximos à inserção do enp. O mesmo pode ser observado no grupo *persephone*. A única exceção parece ocorrer em *R. rhizophora*, embora nos desenhos de Noodt (1965) parece que, nesta espécie o endópodo é um curto segmento com uma cerda distal longa. Não está clara a função dessas estruturas, mas poderíamos especular que a sua presença reforçaria a posição de endópodos longos e, esta forma, de articulação mais frágil e flexível.

Outras espécies de Parastenocarididae também possuem uma fileira de espínulos próximo à inserção do enp, como os grupos *brevipes* e *minuta*. Uma fileira de espínulos pode ser também vista no grupo *nana*. De acordo com Lang (1948), o grupo *brevipes* deveria ser mais aparentado ao grupo *muscolola*, devido à presença de um enp fortemente desenvolvido na pata 4 dos machos. O grupo *minuta* deveria também estar mais relacionado ao grupo *brevipes*, enquanto o grupo *nana* estaria mais relacionado com o grupo *minuta*,

experimentando, como uma maior novidade evolutiva, a perda do enp da pata 4 dos machos. Eu não estou seguro a respeito da maior proximidade filogenética entre o grupo *brevipes* e os grupos *minuta* e *nana*, embora todos apresentem uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp (ou onde este deveria estar presente, no caso do grupo *nana*). Desta forma, é ainda difícil dizer qual posição estes três grupos ocupam dentro da família e se devemos ver a presença de espínulos na base da pata 4 do macho, próximo à inserção do enp, como uma sinapomorfia para um grupo maior de espécies. Mesmo que ocupem a base do cladograma, dentro do grupo externo 1, devemos considerar esta ornamentação como tendo surgido ao menos duas vezes dentro da família, visto que, em *Remaneicaris*, este caráter não compõe seu plano básico. Uma região pouco quitinizada não é encontrada em nenhum desses grupos mencionados acima, ou não foi ilustrada. Mas, aparentemente, este caráter é único ao grupo interno 5, não aparecendo fora do gênero.

A presença de uma cerda modificada no nono segmento da A1 do macho é uma das características mais distintivas ao nível do Grupo interno 5, estando presente em todas as espécies do grupo, aparecendo como uma dilatação proximal na cerda mais interna da A1 do macho. Nas outras espécies dentro do gênero, esta cerda apresenta uma morfologia “normal”. No grupo *analuzae* aparece como uma cerda interna separada das outras por uma margem distal hialina. A presença desta cerda modificada nunca foi descrita para nenhuma outra espécie de Parastenocarididae e, provavelmente, evoluiu uma única vez dentro da família.

Dentro do Grupo interno 5, o grupo *tridactyla* pode ser caracterizado pela presença de 2 a 6 fortes espinhos na margem ventral do télson, próximo à inserção da furca (car. 30). Dentro de *Remaneicaris*, uma ornamentação primariamente homóloga pode ser vista em todos os membros dos grupos *analuzae*, *persephone* e *cordobaensis*. Apesar da homologia posicional, somente no grupo *tridactyla* estes espínulos são bem desenvolvidos, aparecendo

como uma pequena fileira ventral de espínulos fracamente desenvolvidos nos outros grupos de espécies dentro do Grupo interno 4.

Uma outra sinapomorfia para o grupo *tridactyla* é a presença de uma fileira de espínulos na margem dorsal do télson, anteriores à inserção das sensilas (car. 45). Este caráter também pode ser visto em *R. ciliata*, *R. itacambirucui* n. sp., *R. persephone* e nas fêmeas de *R. sierrae*. No entanto, a presença de outros caracteres como A1 dos machos com margem hialina no último segmento, em *R. itacambirucui* e a presença de uma pata 6 com duas cerdas em *R. ciliata*, *R. persephone* e *R. sierrae*, torna claro que esta ornamentação ocorre independentemente dentro do gênero.

Além desses caracteres mais derivados, o grupo *tridactyla* pode ser considerado o grupo mais basal dentro do Grupo interno 5, retendo uma grande quantidade de plesiomorfias nesse nível de resolução. Por exemplo, todos os membros deste grupo retiveram os caracteres 35, 36 e 37. Outras plesiomorfias bastante interessante para este grupo é a ausência de uma pata 6 armada com duas cerdas e a presença de uma janela integumentar dorsal no segundo urosomito.

A presença de uma pata 6 com cerdas é uma sinapomorfia para um táxon formado pelos grupos *cordobaensis* e *persephone* (car. 42). Como já mencionado em um trabalho anterior (Corgosinho *et al.* 2007), embora a presença de armadura na pata 6 possa ser considerada uma condição plesiomórfica, a interpretação mais parcimoniosa é considerar a presença desses elementos na pata 6 como uma sinapomorfia para um grupo mais derivado dentro de *Remaneicaris*, dado que a alternativa implicaria a perda deste caráter ao menos quatro vezes dentro do gênero. Para se explicar o aparecimento *de novo* de uma estrutura plesiomórfica, primariamente perdida no plano básico da família, precisamos entender como os genes homeobox controlam os padrões de desenvolvimento dos apêndices locomotores

após a eclosão dos nauplii. Nesse sentido, acredito que o reaparecimento de uma pata 6 armada com cerdas nos grupos *cordobaensis* e *persephone* pode ser devido à supressão de repressores de genes homeobox no nível do segundo urossomito.

A divisão de uma janela integumentar dorsal em janelas integumentares laterais em cada lado do urossomito 2 (car. 14, est. 3) é uma das sinapomorfias mais importantes do grupo *persephone*, juntamente com um enp da pata 4 das fêmeas maior que o exp 1 (car. 29). No que diz respeito ao tamanho do enp da pata 4 nas fêmeas, uma condição similar pode ser vista no grupo *analuizae*, em *R. divae*. No grupo *persephone*, a fêmea de *R. oncophora* é desconhecida. No entanto, em vista da presença deste caráter em todas as espécies do grupo, aqui optei por considerar este caráter presente também nesta espécie.

Devido à variabilidade encontrada na morfologia da pata 3 do macho em *Remaneicaris*, em algumas situações foi difícil de se encontrar e polarizar caracteres associados a este apêndice e, mesmo após esta etapa, muitos deles demonstraram ser plesiomorfias. Nesse sentido, é muito interessante a presença de uma dilatação proximal (car. 43) na margem interna da pata 3 do macho no grupo *cordobaensis*.

### **O problema de *P. ahaggarica***

Espécies de *Remaneicaris* compartilham como sinapomorfia a posição subdistal do espinho externo do exp 3 da pata 4, bem como algumas sinapomorfias presentes somente em *Remaneicaris*, tais como: presença de enp na pata 3 dos machos e primeiro endito da Mx2 com duas cerdas. Fora de *Remaneicaris*, somente *P. ahaggarica*, da Argélia, possui tais caracteres e, portanto, poderia ser incluído em *Remaneicaris*, dentro do grupo *argentina*. Desta forma, compartilharia com *R. argentina* e *R. drepanephora* a forma do enp da pata 4 dos machos, a forma da pata 5, uma aparente margem hialina na apófise da pata 3 do macho e

um espínulo modificado na margem distal externa do exp 1 deste mesmo apêndice. Considerando-se isto e a ocorrência geográfica desta espécie, é difícil que esta não seja incluída em *Remaneicaris*. No entanto, a presença de um longo espínulo na margem interna do exp 1 da pata 1 suscita algumas questões a respeito da proximidade filogenética de *P. ahaggarica* com *R. argentina* e *R. drepanephora*. Além do mais, não há nenhuma descrição a respeito do posicionamento da pata 5, ou qualquer informação a respeito da presença ou ausência de esclerito intercoxal nesse apêndice. Também, não há qualquer informação a respeito da posição das janelas integumentais. Ao mesmo tempo, considerando-se a forma aberrante da Mx1 descrita por Bozic (1978), juntamente com a falta de informação detalhada sobre outros caracteres, torna-se também difícil a inclusão de *P. ahaggarica* como membro de *Remaneicaris*.

A família é encontrada em todos os continentes, com exceção da Antártida, Ilhas da Tasmânia e Nova Zelândia (Schminke 1981). À luz desses fatos, é razoável pensar que, se no futuro esta espécie venha a ser reconhecida como *Remaneicaris*, então o gênero deverá ser considerado gondwanico e, sob tais circunstâncias, o grupo-irmão deveria ser procurado na África, Índia, ou na região neotropical.

P.S.: Devido à similaridade entre as fêmeas de Parastenocarididae, esta chave baseia-se principalmente em caracteres dos machos. Espécies *incerta sedis* não foram incluídas na chave e sua identificação demanda futuros estudos.

### Chave para a identificação das espécies de *Remaneicaris*

**1-** Pata 4 com espinho externo em posição subdistal; Mx2 com duas cerdas no endito proximal e 3 cerdas delgadas no segundo endito; Exp 2 e 3 das patas 2 e 4 com espínulo medial longo na margem externa.....***Remaneicaris* 2**

- Sem esta combinação de caracteres.....**outros Parastenocarididae**

**2 (1)-** Base da pata 1 com cerda interna em ambos os sexos; base sem cerda externa em ambos os sexos; cutícula espessa e perfurada; janelas integumentares dorsais em todos os urossomitos; exp 1 da pata 4 com fileira proximal de espínulos arranjados linearmente; enp da pata 4 do macho com margem interna bilobada e cerda distal hialina.....***R. ignotus***

- Sem esta combinação de caracteres..... **3**

**3 (2)-** Base da pata 1 sem cerda interna; enp 1 da pata 1 com fileira interna de espínulos; base da pata 4 do macho sem ornamentação, enp curto, não alcançando a metade do exp1, curvado para fora, com espínulos na margem externa e lamela hialina na margem interna, côncava; exp pata 3 do macho é reto; "thumb" forma um ângulo de 180° com o exp.....***R. meyerabichi***

1. Base da pata 1 sem cerda interna; pata 1, enp 1 sem fileira interna de espínulos na margem interna; pata 3 dos machos com apófise hialina e espínulo distal modificado na margem externa do exp; enp 2 da pata 4 sem ornamentação na margem interna.....**grupo *argentina* 7**

2. Base da pata 1 sem cerda interna; enp 1 da pata 1 com fileira interna de espínulos; enp 2 da pata 4 com fileira interna de espínulos.....**4**

**4 (3)-** Último segmento da A1 do macho com margem hialina próximo à inserção do aestetasco.....**grupo *analizae* 12**

3. Último segmento da A1 dos machos sem margem hialina e com cerda modificada; base da pata 4 dos machos com fileira proximal de espínulos na margem interna.....**5**
- 5 (4)**- Telson com forte filera ventral de espínulos próximos à inserção da furca; dorsalmente , com fileira dorsal de espínulos anteriores à inserção das sensilas.....**grupo tridactyla\_16**
4. Pata 6 com cerdas ou espinhos.....**6**
5. Sem este caráter, mas com janela laterodorsal em cada lado do segundo urossomito.....**grupo persephone\_23**
- 6 (5)**- Pata 3 dos machos com processo interno desenvolvido na região proximal.....**grupo cordobaensis\_20**

### **Grupo argentina**

- 7 (3)**- Exp 1 da pata 3 dos machos com espínulo distal modificado, sem margem hialina.....**8**
6. com margem hialina.....**9**
- 8 (7)**- Endópodo da pata 4 dos machos curvado para fora, curto (não alcançando a metade do exp 1), hirsuto na margem interna, com espínulos bem curtos na região proximal e longos espínulos na região distal; “thumb” curvo; espínulo distal menor que o “thumb.....**R. clanestina**
7. Endópodo da pata 4 dos machos é curvado para fora, curto (não alcançando a metade do exp 1), hirsuto, com fileira de longos espínulos ao longo da região proximal; “thumb” reto; espínulo distal é reto, longo, do mesmo tamanho que o “thumb”.....**R. palaciosi**

- 9 (7)**- Endópodo da pata 3 dos machos é maior do que 2/3 do exópodo.....**10**
8. Bem menor.....**11**
- 10 (9)**- Pata 3 dos machos sem fileira proximal de espínulos na margem externa.....***R. hurdi***
9. Com fileira proximal de fortes espínulos.....***R. jujuyensis***
- 11 (9)**- “Thumb” menor do que a apófise.....***R. drepanephora***
10. “Thumb” bastante longo, cerca de duas vezes maior do que a apófise; endópodo da pata 4 dos machos é bem longo, do mesmo tamanho que o exp 1 e com longos espínulos na margem interna.....***R. argentina***

#### **Grupo *analuizae***

- 12 (4)**- Região paraopercular sem ornamentação; margem interna da base da pata 3 dos machos com longos espínulos; “thumb” com margem hialina; exp longo na pata 4 do macho, quase do mesmo tamanho que o exp 1, ornamentado com alguns (3) espínulos longos na região proximal e com espínulos pequenos na região distal.....***R. ivoneae***
11. Região paraopercular com espínulos.....**13**
- 13 (12)**- Pata 3 dos machos com fileira proximal de espínulos e fileira distal de espínulos longos (setulas); “thumb” com margem hialina; télson com fileira de espínulos na margem dorsal, anteriores à inserção das sensilas..... ***R. itacambirucui***
12. Télson com fileira linear de espínulos na margem ventral, em sua região proximal.....**14**
13. Télson com dois grupos de espínulos ventrais em cada lado da região proximal; pata 3 dos machos com espínulos na margem interna, na região proximal do exp.....**15**

**14 (13)**- Telson com fileira linear de espínulos ventrais, de igual tamanho, ao longo da região proximal; janelas integumentais do último urossomito encontra-se dividida em duas janelas laterais dorsais em cada lado do segmento; segundo urossomito com duas janelas dorsolaterais (uma em cada lado do segmento); base da pata 3 dos machos com espínulos na margem externa, enp oval, com espínulos distais.....**R. insolitus**

14. Telson com fileira ventral de espínulos de tamanho irregular; furca longa (quase do mesmo tamanho que o telson e último urossomito juntos); ornamentação paraopercular contínua com a fileira ventral de espínulos próximos à inserção da furca; "thumb" é bem longo e reto; apófise com capuz hialino.....**R. divae**

**15 (13)**- Pata 3 dos machos com enp; furca com dilatação proximal e com fileira semicircular de espínulos dorsais na região anterior; dois grupos dorsais de espínulos em cada lado do último urossomito; fileira dorsal de espínulos ao longo da margem distal do opérculum.....**R. tageae**

15. Sem endópodo.....**16**

**16 (15)**- Endópodo bilobado na pata 2 dos machos; base da pata 3 do macho com processo proximal na margem interna; margem proximal do exp expandido para dentro.....**R. euniceae**

16. Urossomitos 4 e 5 dos machos e 3 e 4 das fêmeas com janelas integumentares laterais; base da pata 3 do macho com espínulo hialino na margem interna.....**R. analuizae**

#### **Grupo tridactyla**

**16 (5)**- "thumb" trifido.....**17**

17. Sem este caráter.....**18**
- 17 (16)**- Telson com fileira ventral de grandes espínulos próximos à inserção da furca; edópodo da pata 3 dos machos com 2 espínulos subdistais e sem cerda.....***R. tridactyla***
18. Telson com 5-6 grandes espínulos ventrais próximos à inserção da furca; endópodo da pata 3 com cerda distal.....***R. paratridactyla***
- 18 (16)**- Endópodo da pata 4 dos machos é hirsuto; base com região pouco quitinizada próximo à inserção do endópodo.....**19**
19. Endópodo da pata 4 dos machos não hirsuto, lembrando a pata 2 em alguns aspectos; endópodo da pata 3 dos machos é foliáceo, com fileira de espínulos ao longo da margem interna; "thumb" com margem hialina.....***R. paraensis***
- 19 (18)**- Apófise da pata 3 com margem hialina; espínulos bem fortes próximos do edópodo da pata 4 dos machos.....***R. paraguayensis***
20. Telson com ornamentação dorsal do último urossomito.....***R. juliae***
21. "Thumb" modificado, com processo subdistal curvado para cima; telson com ornamentação paraopercular e com fileira de espínulos fortes na margem dorsal, anteriores ao opérculum.....***R. remanei***

#### **Grupo *cordobaensis***

- 20 (6)**- Endópodo da pata 4 dos machos é longo, do mesmo tamanho que o exopodito 1; espínulos longos próximos à inserção do endópodo; margem externa do endópodo com espínulos mais forte que a margem interna; longos espínulos (sétulas) próximos à margem distal externa da pata 3 dos machos.....***R. sanctiludovici***
22. Sem espínulos próximos à inserção do endópodo da pata 4 dos machos.....**21**

**21 (20)**- Base da pata 3 dos machos com fileira interna de longos espínulos.....**22**

23. Base da pata 3 dos machos sem ornamentação; "thumb" serrilhado na margem interna.....*R. sierrae*

**22 (21)**- "Thumb" com margem hialina.....*R. cordobaensis*

24. Sem este caráter.....*R. ciliata*

### **Grupo persephone**

**23 (6)** – Pata 3 dos machos sem endópodo (reduzido a uma cerda); exópodo com apófise bem longa, maior que o "thumb" e com depressão proximal.....*R. oncophora*

25. Pata 3 dos machos com endópodo.....**24**

**24 (23)** – Exópodo com apófise curta e com depressão proximal.....*R. pluto*

26. Pata 4 dos machos sem região pouco quitinizada próximo à inserção do endópodo.....**25**

27. Com região pouco quitinizada próximo à inserção do endópodo.....**26**

**25 (24)** – Apófise hipertrofiada, curvada para dentro em mais de 90°, endópodo oval com espínulos subdistais; endópodo curto na pata 4 dos machos (menor que 1/3 do exopodito 1), hirsuto na margem interna e com margem hialina distal; base com fileira de espínulos próxima à inserção do endópodo.....*R. membranacea*

28. Endópodo curto na pata 4 dos machos, com cerda bem longa, hirsuto em ambos os lados, ultrapassando a margem distal do exopodito 1.....*R. rhizophora*

**26 (24)** - "Thumb" com margem interna hialina; endópodo da pata 3 dos machos é hirsuto ao longo de suas margens.....*R. hecate*

29. “Thumb” com ponta romba; endópodo da pata 3 dos machos com espínulos distais somente.....*R. persephone*

## 5. Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Deutscher Akademischer Austausch Dienst “DAAD”, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Forschungsinstitut Senckenberg pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho. Gostaríamos também de agradecer ao DZMB- Senckenberg Forschungsinstitut e ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio logístico fornecido durante este estudo. Estamos em débito com Prof. Dr. Schminke (Universidade de Oldenburgo) pela discussão da filogenia dos parastenocarídeos e ao Dr. Thomas Glatzel (Universidade de Oldenburgo) por nos permitir o estudo de sua coleção pessoal de Parastenocarididae. Somos muito agradecidos ao Dr. Frank Ferrari, Dr. Chad Walter e Dr. Daniele Defaye pelo empréstimo de alguns tipos usados durante este estudo. Este trabalho não teria sido também possível sem o estudo das espécies tipo da coleção do Dr. Nood. Nesse sentido, somos especialmente agradecidos ao Dr. Ahmed Ahnert que cuidou desta coleção após o falecimento do doutor Noodt, colocando todo este material à nossa disposição.

## Referências bibliográficas

Ahnert, A. (1994) *Eidonomie, Systematik und Entwicklung von Potamocaris Dussart, 1979 und Forficatocaris Jakobi, 1969 (Copepoda, harpacticoida, Parastenocarididae) sowie Verteilung im Lebensraum und Verhalten zweier koexistierender Vertreter beider*

- Gattungen an einem sandigen Flußabschnitt im Küstengebirge von São Paulo (Brasilien)*. PhD Thesis, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, 226 pp.
- Bozic, B. (1978) Une nouvelle *Parastenocaris* du Hoggar (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 514, 239-244.
- Bruno, M.C., Cottarelli, V. & Berera, R. (1998) Preliminary remarks on the cladistic systematics in some taxa of Leptopontidae & Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). *Mem. Mus. Civ. st. Nat. Verona*, 2(13), 69-79.
- Chappuis, P.A. (1933) Copepodes (1ère série) avec l'énumération de tous les copépodes cavernicoles connus en 1930. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 76(1), 1-57.
- Chappuis, P.A. (1937) Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Buletinul Societatii de Stiinte din Cluj, Romania*, 8, 503-532.
- Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris Jakobi* (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana Biológica*, 85(2), 147-162.
- Corgosinho, P.H.C., Martínez Arbizu, P. & Santos Silva, E.N. (2007) Three new species of *Remaneicaris Jakobi*, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro River, Minas Gerais, Brazil, with some remarks on the groundpattern Parastenocarididae. *Zootaxa*, 1437, 1-28.
- Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. (*in press.*) Redescription of *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) a Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida) with an unusual set of plesiomorphic characters.

- Dussart, B.H. (1983) Sobre algunos Copépodos de America del Sur. 3. *Comunicaciones Científicas del CECOAL (Centro de Ecología Aplicada del Litoral), Argentina*, 16, 1-8.
- Dussart, B. & Defaye, D. (1990) Répertoire mondial des Crustacés des eaux intérieures (III Harpacticoides). *Crustaceana Supplement*, 16, 1-384.
- Ferrari, F.D. (1988) Developmental patterns in numbers of ramal segments of copepod post-maxillipedal legs. *Crustaceana*, 54(3), 256-293.
- Galassi, D.M.P. & De Laurentiis, P. (2004) Towards a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913: establishment of *Simplicaris* gen. nov. from groundwaters in central Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417-436.
- Glatzel, T. (1990) On the biology of *Parastenocaris phyllura* Kiefer (Copepoda, Harpacticoida). *Stygologia*, 5(3), 131-136.
- Goloboff, P. (1999) NONA (NO NAME) ver. 2 Published by the author, Tucumán, Argentina.
- Hennig, W. (1966). Phylogenetic systematics, University of Illinois Press, Urbana.
- Higgins, R.P. & Thiel, H. (1988) Introduction to the study of Meiofauna. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Hosfeld, B. & Schminke, H.K. (1997). The ultrastructure of ionocytes from osmoregulatory integumental windows of *Parastenocaris vicesima* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Archieve für Hydrobiologie*, 139(3), 389-400.
- ICZN (2000) 4th edition. XXIX+306 pp., The International Trust for Zoological Nomenclature, The Natural History Museum, London, UK.
- Jakobi, H. (1969) *Forficatocaris noodti* n. gen., n. sp. (Copepoda Harpacticoida) aus brasilianischem Limnopsammal. *Crustaceana*, 17(3), 231-238.

- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.
- Kessler, E. (1913) *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. Spec., ein neuer Süßwasser-Harpacticiden. *Zoologischer Anzeiger*, 42, 514-520.
- Kiefer, F. (1936) Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart ,V. Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger*, 116(1-2), 31-35.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1(2), 131-134.
- Kunz, H. (1938) Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. (Studien an marinen Copepoden III). *Kieler Meeresforschungen*, 3(1), 148-157.
- Lang, K. (1948) Monographie der Harpacticiden. Vol I and II. Hakan Ohlssons Boktryckeri, Lund.
- Martínez Arbizu, P. & Moura, G. (1994) The phylogenetic position of the Cylindropsyllinae Sars (Copepoda, Harpacticoida) and the systematic status of the Leptopontiinae Lang. *Zoologische Beiträge*, 35(1), 55-77.
- Meier, R. (1992) Der Einsatz von Computern in phylogenetischen Analysen - eine Übersicht. *Zoologischer Anzeiger*, 229(3/4), 106-133.
- Monard, A. (1927). Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. *Zool. Jahrb., syst*, 54, 139-176.
- Nixon, K. C. (1999-2002) WinClada ver. 1.0000 Published by the author, Ithaca, NY, USA.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 2(3), 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.

- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Noodt, W. (1969) Die Grundwasserfauna Südamerikas: 659-684. In: Fittkau, E. J., J. Illies, H. Klinge, Schwabe, G.H. & Sioli, H. (eds.). *Biogeography and Ecology in South America*. Dr. W. Junk N.V., The Hague.
- Noodt, W. (1972a). Brasilianische Grundwasser Crustacea, 1: Studien an den Gattungen *Parastenocaris* Kessler und *Forficatocaris* Jakobi aus der Serra do Mar von São Paulo (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 23(1), 76-99.
- Noodt, W. (1972b) Drei neue *Parastenocaris* aus Kolumbien (Crustacea Copepoda). 1 Mitteilung über kolumbianische Grundwasser-Crustaceen. *Studies on Neotropical Fauna*, 7, 101-112.
- Pesta, O. (1932) Krebstiere oder Crustacea. 1. Ruderfüßer oder Copepoda. 3. Unterordnung: Harpacticoida (1 and 2). *Die Tierwelt Deutschlands*, 24, 164pp.
- Reid, J. W. (1998) Maxillopoda - Copepoda. Harpacticoida. In: Young, P.S. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, Série Livros. 6, 75-127.
- Reid, J.W. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 14(4), 771-781.
- Rouch, R. (1986) Copepoda: les Harpacticoides souterrains des eaux douces continentales. In: *Stygofauna Mundi*, Botosaneanu (Ed.).
- Schminke, H. K. (1976) Systematische Untersuchungen an Grundwasserkrebsen - eine Bestandsaufnahme (mit der Beschreibung zweier neuer Gattungen der Familie Parabathynellidae, Bathynellacea). *International Journal of Speleology*, 8, 195-216.

- Schminke, H.K. (1981) Perspectives in the Study of the Zoogeography of Interstitial Crustacea: Bathynellacea (Syncarida) and Parastenocarididae (Copepoda). *International Journal of Speleology*, 11, 83-89.
- Schminke, H. K. (1993) The subfamilies of the Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). *In: The world association of copepodologists (Ed.), Abstract of the fifth International Conference on Copepoda*, Baltimore, Maryland, USA, pg 40.
- Schnitter, H. & Chappuis, P.A. (1914) *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasser-harpacticide. *Zoologischer Anzeiger*, 45, 290-302.
- Wägele, J.-W. (2004) Hennig's Phylogenetic Systematics brought up to date. *In: Williams, D.M. & Forey, P.L. (Ed.), Milestones in Systematics*. The Systematics Association. Special Volume (67), 101-125.
- Wägele, J.-W. (2005). *Foundations of Phylogenetic Systematics*, Verlag Dr Friedrich Pfeil, München.



Tabela 1 (continuação)- Matriz de caracteres para o cladograma da figura 01 (caracteres selecionados para os Grupo externos; caracteres de A a X da esquerda para a direita).

Taxa	Character
<i>Psammonitocrella</i>	1111111110000000000000
Grupo-externo_01	1111100001111111111111
<i>R. meyerabichi</i>	1111100001111111111111
<i>R. palaciosi</i>	1111100001111111111111
<i>R. jujuyensis</i>	1111100001111111111111
<i>R. ignotus</i>	1111100011111111111111
<i>R. rhizophora</i>	1111100001111111111111
<i>R. cordobaensis</i>	1111100001111111111111
<i>R. ciliata</i>	1111100001111111111111
<i>R. sierrae</i>	1111100001111111111111
<i>R. membranacea</i>	1111100001111111111111
<i>R. sanctiludovicii</i>	1111100001111111111111
<i>R. argentina</i>	1111100001111111111111
<i>R. clandestina</i>	1111100001111111111111
<i>R. drepanephora</i>	1111100001111111111111
<i>R. paraensis</i>	1111100001111111111111
<i>R. icoaraci</i>	1111100001111111111111
<i>R. paraguayensis</i>	1111100001111111111111
<i>R. remanei</i>	1111100001111111111111
<i>R. analuizae</i>	1111100001111111111111
<i>R. euniceae</i>	1111100001111111111111
<i>R. insolitus</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. itacambirucui</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. ivoneae</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. tridactyla</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. paratridactyla</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. juliae</i> sp.nov.	1111100001111111111111
<i>R. tageae</i>	1111100001111111111111
<i>R. divae</i>	1111100001111111111111
<i>R. hurdi</i>	1111100001111111111111
<i>R. pluto</i>	1111100001111111111111
<i>R. hecate</i>	1111100001111111111111
<i>R. oncophora</i>	1111100001111111111111
<i>R. persephone</i>	1111100001111111111111

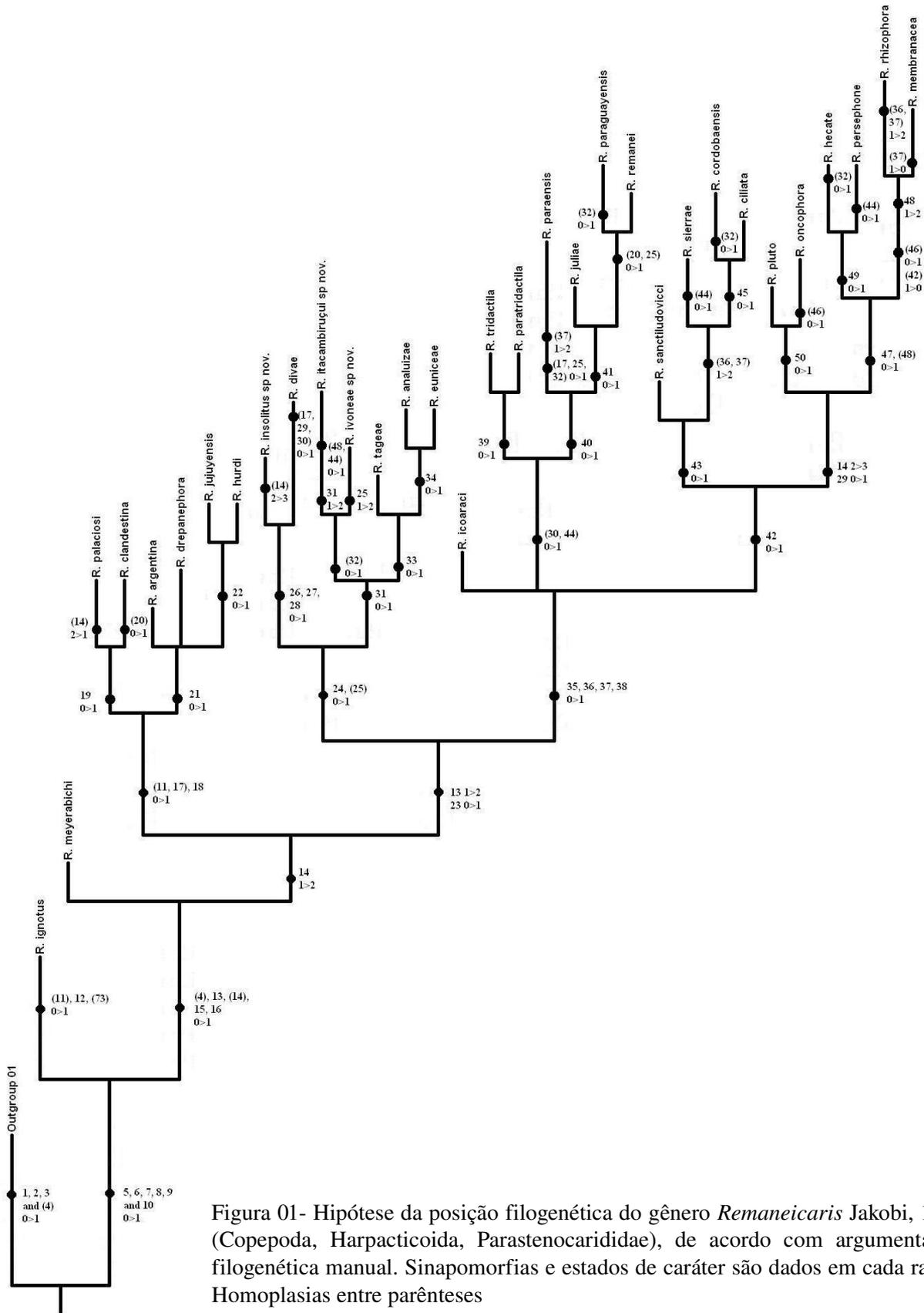


Figura 01- Hipótese da posição filogenética do gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae), de acordo com argumentação filogenética manual. Sinapomorfias e estados de caráter são dados em cada ramo. Homoplasias entre parênteses

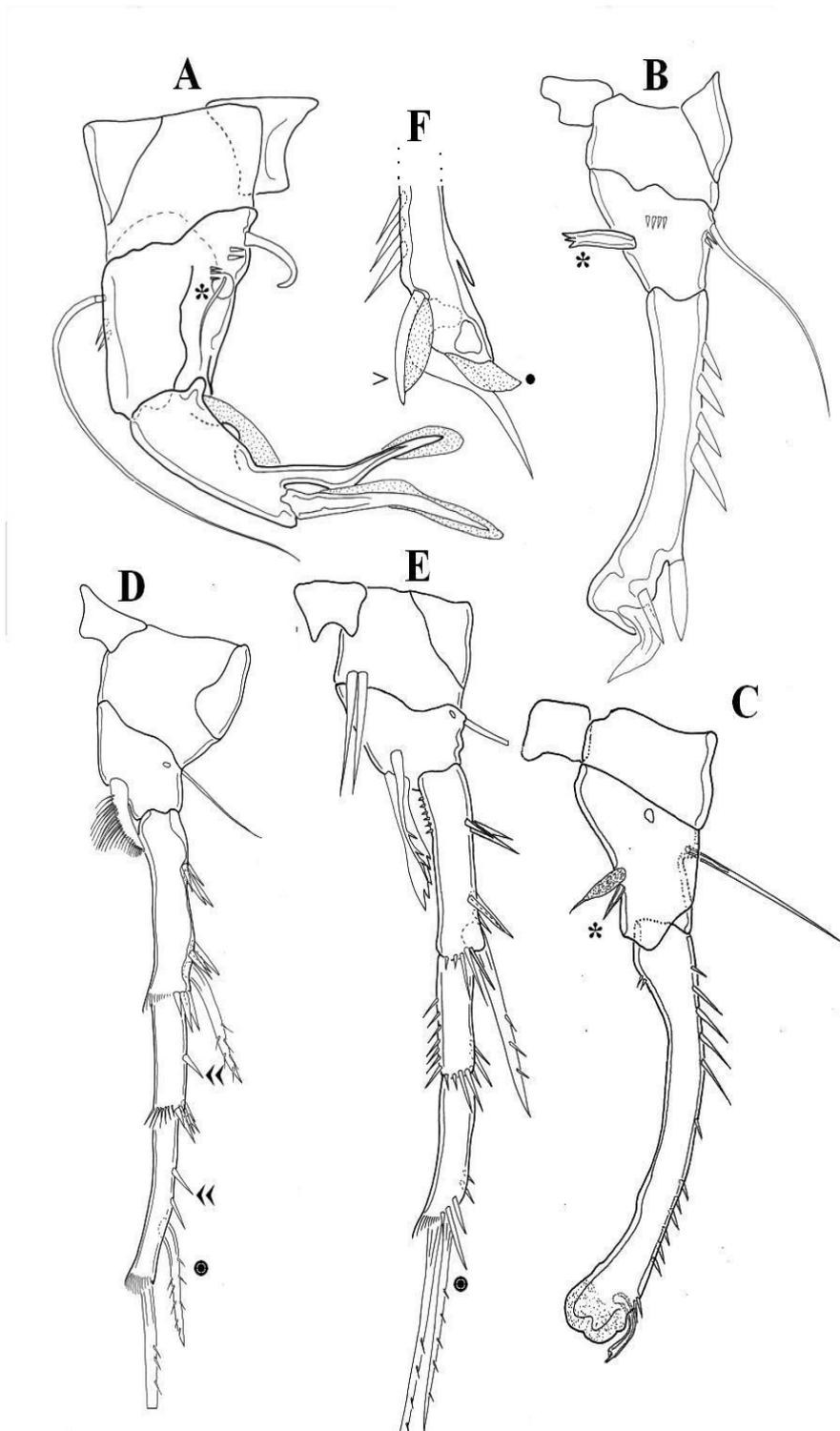


Figura 02- A, Pata 3 de macho de *Brasilibathynellocaris salvadorensis* (Noodt 1965); B, pata 3 de macho de *Remaneicaris juliae* Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva, 2007; C, pata 3 de *Remaneicaris euniceae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; D, pata 4 de macho de *R. palaciosi* (Noodt, 1962); E, pata 4 de macho de *Murunducaris dactyloides* (Kiefer 1967); F, Pata 3 de macho de *R. jujuyensis*. Símbolos identificam estruturas homólogas e/ou sinapomorfias. Figuras fora de escala.

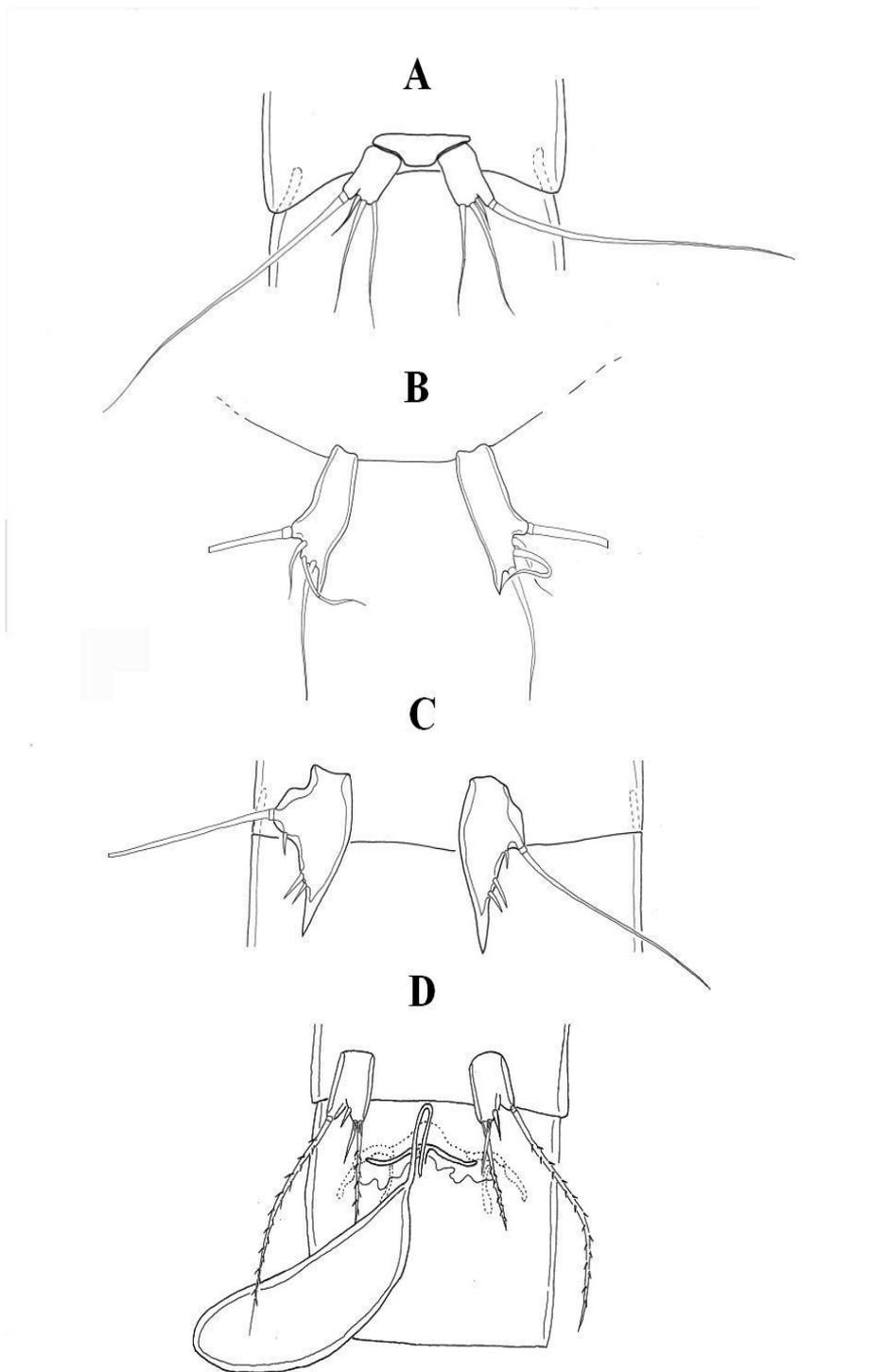


Figura 03- A, pata 5 de macho de *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983); B, pata 5 de macho de *R. argentina* (Noodt, 1965); C, pata de macho de *R. tridactyla* Corgosinho, Martínez Arbizu & Santos Silva, 2007; D, pata 5 de fêmea de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005. Figuras fora de escala.

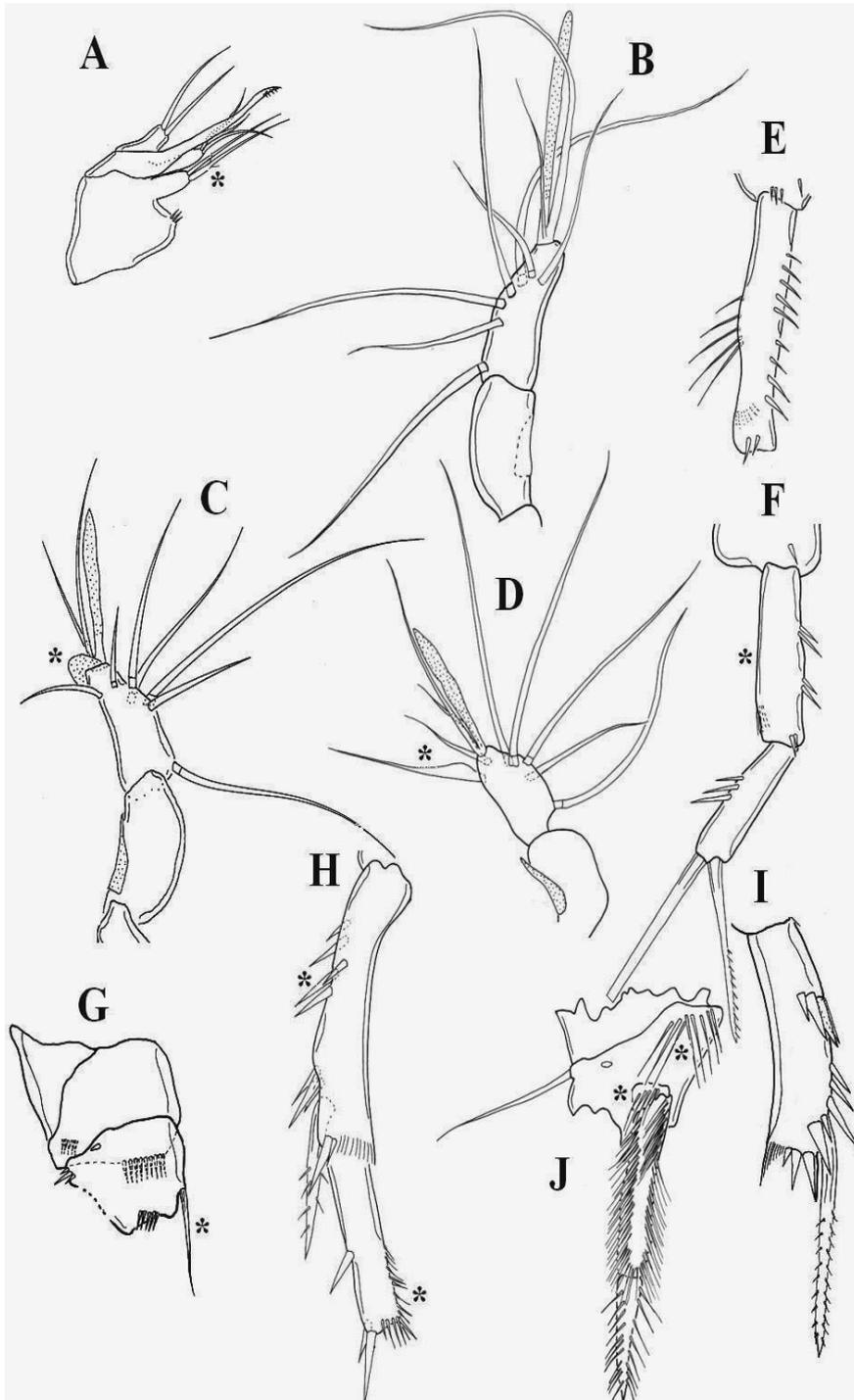


Figura 04- A, Mx2 de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005, B, artículos 8 e 9 da A1 do macho de *R. ignotus* (Dussart, 1983); C, A1 de macho de *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; D, A1 de macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); E, endópodo 1 da pata 1 do macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); F, endópodo 1 da pata 1 do macho de *R. jujuyensis* (Noodt, 1965); G, coxa e base da pata 1 do macho de *R. ignotus* (Dussart, 1983); H, exopodito 1 e 2 da para 4 do macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965); J, base com endópodo da pata 4 d macho de *R. oncophora* (Noodt, 1965). Símbolos identificam estruturas homólogas e/ou sinapomorfias. Figuras fora de escala.

## Capítulo VI

**Os *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) de Noodt e Kiefer: Redescrição das espécies e discussão dos caracteres dentro de cada grupo monofilético.**

Paulo Henrique C. Corgosinho<sup>1</sup>, Pedro Martínez Arbizu<sup>2</sup> & Edinaldo Nelson dos Santos-Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: pcorgo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>DZMB – Forschungsinstitut Senckenberg, Südstrand 44, 26382 Wilhelmshaven, Alemanha; e-mail: pmartinez@senckenberg.de

<sup>3</sup>Laboratório de plâncton, CPBA/ INPA, Av. André Araújo, 2936 Petrópolis, CP 478, 69011-970, Manaus-AM, Brasil; e-mail: nelson@inpa.gov.br

## **Resumo**

*Remaneicaris* é um grupo monofilético neotropical rico em espécies, facilmente caracterizado pela posição subdistal do espinho externo do terceiro exopodito da pata 4. O grupo retém um conjunto não usual de caracteres plesiomórficos, sendo composto por 31 espécies distribuídas em cinco grupos monofiléticos, mais *R. ignotus* e *R. meyerabichi*. Nesse trabalho redescrevemos a maioria das espécies de *Remaneicaris* anteriormente descritas para a região neotropical, e fazemos alguns comentários a respeito das tendências evolutivas dentro de cada grupo monofilético.

## Introdução

A fauna neotropical de parastenocaridídeos é bastante rica, sendo composta por diferentes grupos monofiléticos, de diferentes tendências evolutivas. Dentro da América do Sul e América Central podemos encontrar, além de alguns grupos bastante derivados, como *Murunducaris* e *Brasilibathynellocaris*, o gênero *Remaneicaris*, sendo este o grupo mais basal dentro da família.

Os primeiros estudos da fauna de parastenocaridídeos sul americanos iniciaram com Menzel (1916), com a descrição de *Parastenocaris staheli* Menzel, 1916 do Suriname e Delachaux (1924), que descreveu *P. chelifera* Delachaux, 1924 também do Suriname. Para *Remaneicaris*, a primeira espécie descrita foi *R. hexacantha* (Kiefer, 1936), do nordeste do Brasil. Mais tarde, Jakobi & Silva (1962) descreveram *R. hurdi* (Jakobi & Silva, 1962) do sul do Brasil, enquanto Noodt (1962) descreveu *R. palaciosi* (Noodt, 1962) e *R. meyerabichi* (Noodt, 1962) de amostras tomadas na América Central. Um ano mais tarde, em uma monografia intitulada “Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis”, foi criado por Noodt (1963) o grupo *remanei*. No entanto, mesmo para Noodt (1965, 1969), havia algumas dúvidas a respeito da “monofilia” do grupo. Em seu trabalho “Die Grundwasserfauna Südamerikas”, Noodt (1969) escreveu:

“Especialmente amplamente distribuído (da Patagonia até a América Central), encontramos o grupo *remanei* Noodt com numerosas espécies que, no entanto, são obviamente não homogêneas e precisam ser separadas no futuro.” (“Besonderers weit verbreitet (Patagonien bis Zentral-Amerika) ist die *remanei*-gruppe Noodt mit bereits zahlreichen Arten, die jedoch offenbar noch inhomogen ist und weiterer Unterteilung bedarf”) Noodt (1969).

O gênero *Remaneicaris* foi criado somente em 1972 por Jakobi (1972), visando agrupar algumas espécies incluídas por Noodt (1963, 1965 & 1972) no grupo *remanei*.

No entanto, algumas espécies previamente incluídas por Noodt (1963, 1965 & 1972) no grupo *remanei* foram excluídas do gênero *Remaneicaris* por Jakobi (1972), enquanto outros, provenientes de diferentes linhagens evolutivas, foram prontamente adicionados a este gênero por este autor. Em consequência disto, o resultado final foi um grupo polifilético, nunca aceito por outros autores. Recentemente, Corgosinho & Martínez Arbizu (2005) redefiniram o gênero *Remaneicaris* e providenciaram uma nova diagnose baseada em sinapomorfias. Uma crítica sobre a não adoção deste gênero, bem como de outros gêneros criados por Jakobi (1972), pode ser visto em Corgosinho (capítulo 5).

Atualmente, a fauna de parastenocaridídeos possui cerca de 240 espécies e subespécies (Corgosinho *et al.* 2007). Com cerca de 30 espécies, o gênero *Remaneicaris* é o grupo de parastenocaridídeos neotropicais mais rico em espécies. No entanto, isto pode ser mais um efeito de amostragem do que um padrão real para a região.

O gênero retém um conjunto não usual de caracteres plesiomórficos e pode ser dividido em cinco grupos monofiléticos (Corgosinho capítulo 5), mais *R. ignotus* (Dussart, 1983) e *R. meyerabichi* (Noodt, 1962).

Nesse trabalho redescrevemos a maioria das espécies do gênero *Remaneicaris* e discutimos algumas tendências evolutivas dentro de cada grupo monofilético. .

---

<sup>21</sup> *Sensu* Corgosinho & Martínez Arbizu (2005), mais as seguintes espécies incluídas nesta tese: *R. tridactyla*, *R. paratridactyla*, *R. juliae*, *R. ivoneae*, *R. itacambirucui* and *R. insolitus*.

## Material e métodos

O material-tipo das espécies redescritas nesse trabalho foi emprestado da coleção de Noodt, depositada no Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitäts Forschung, do Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum (Alemanha) e da coleção de Kiefer, depositada no Landesamtes für Naturkunde em Karlsruhe (Alemanha). Muitas das lâminas preparadas por Noodt contêm mais de um espécime; desta forma, algumas vezes foi impossível o reconhecimento dos tipos. Nesses casos, o material foi trabalhado como sítipo e os melhores apêndices foram desenhados. Os desenhos foram feitos usando-se uma câmara clara montada em um microscópio Leica DMR equipado com contraste de interferência Normarsky, a 400x e 1000x de aumento.

Abreviações usadas: A1 = antênula, A2 = antena, Ae = aestetasco, Md= mandíbula, Mx1= Maxilulae, Mx2= Maxilae, Mxp= maxilipede, enp= endópodo, exp= exópodo, P1-P5 = patas 1 a 5, PRS= fileira proximal de espínulos, DRS= fileira distal de espínulos, PEHZ= zona hialina pré-endopodal, IBRS= fileira interna de espínulos basais, RVS= fileira de espínulos em “V”.

Algumas das espécies que aparecem aqui não puderam ser redescritas em detalhes devido ao mal estado de conservação do material-tipo. Nesses casos, as redescrções foram feitas pela comparação dos textos originais, com base no que pôde ser observado. As espécies tipo de *Remaneicaris psammae* (Rouch, 1962) e *R. hurdi* não foram encontradas e, desta forma, estas espécies não são descritas aqui. O material-tipo de *Remaneicaris divae* (Noodt, 1972) e de *R. tageae* (Noodt, 1972) está praticamente perdido e foi somente conferido para alguns poucos caracteres. Dessa forma, estas espécies não são redescritas nesse trabalho.

## Descrição

### Família Parastenocarididae Chappuis, 1940

### Gênero *Remaneicaris* Jakobi, 1972

#### *Remaneicaris meyerabichi* (Noodt, 1962).

Referências e sinónímias: *Parastenocaris meyer-abichi* Noodt, W. 1962, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris meyerabichi* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris meyerabichi* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris meyer-abichi* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris meyerabichi* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; S175 (Local-tipo).

Local-tipo: Rio Zacatiapa, na estrada San Salvador para Zacatecoluca.

Macho - Comprimento 370-380 µm (medido por Noodt). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma ampla base e duas sensilas na ponta. Cefalotórax, 2° e 5° urossomitos com uma janela integumentar dorsal. Telson sem ornamentação (Fig. 1). Opérculo anal liso e convexo. Furca (Fig. 1) com 7 cerdas. Todas as cerdas localizadas no terço distal. A1 com 9 segmentos, preênsil; armadura a partir do primeiro segmento: 0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae. A2 com alobase; exp unissegmentado com uma cerda; enp unissegmentado com 7 cerdas. Armadura da Md, Mx1, e Mxp como em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu, 2005; Mx2 igual aos demais *Remaneicaris*, com duas cerdas no primeiro endito e três cerdas delgadas no segundo (distal). Pata 1 (Fig. 2 A) com coxa sem elementos; base com cerda externa e um poro na face anterior, 3 espínulos na margem externa e 2 espínulos distais, próximos à inserção do enp; enp bissegmentado, segmento 1 com uma fileira interna de longos espínulos e duas fileiras de espínulos na margem externa; segmento 2 com 3 espínulos na margem interna, dois na

margem externa e duas cerdas distais, sendo uma geniculada; exp trissegmentado, segmento 1 com espinho externo, segmento desarmado, segmento com dois espínulos externos, 2 cerdas geniculadas e um poro inserido na face posterior. Pata 2 (Fig. 2 B) com coxa desarmada; base sem cerda externa, ornamentada com uma fileira externa de espínulos e um poro na face anterior; exp trissegmentado, primeiro segmento sendo aproximadamente do mesmo tamanho que os dois segmentos restantes, com fileira proximal de espínulos externos distribuídos em forma de um “v” não muito pronunciado, uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hialino interno na porção distal do segmento; segmento 2 sem armadura, com um longo espínulo externo localizado mesialmente e com fileira distal de espínulos (os mais internos são menores do que os externos); segmento 3 com 3 cerdas, um frill hialino distal na margem interna e um grande espínulo localizado mesialmente na margem externa; enp unissegmentado, com uma cerda subdistal e um grande espínulo distal. Pata 3 com coxa desarmada (Fig. 2 C); base com cerda externa; enp espiniforme, unissegmentado; exp unissegmentado, reto, com alguns espínulos irregularmente distribuídos na margem externa; apofisis curta, sem quitinização adicional e com processo diminuto na margem interna; thumb longo, em forma de S na região proximal e reto nos 2/3 distais. Pata 4 (Fig. 2 D) com coxa desarmada; base com cerda externa e um poro na face anterior; exp trissegmentado, segmento quase do mesmo tamanho que o restante do apêndice, com um espinho externo inserido posteriormente, uma fileira proximal de espínulos externos distribuídos na forma de um “v” pouco pronunciado (RVS), uma fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externo e um frill hialino interno na região distal do segmento; segmento dois sem cerda, com um espínulo longo localizado mesialmente na margem externa e com uma fileira distal de espínulos; segmento 3 com uma cerda distal e uma subdistal, um frill hialino interno na porção distal do segmento e dois espínulos

mesialmente inseridos na margem externa; enp unissegmentado, curto, curvado para fora, com numerosos espínulos no terço distal da margem interna; margem externa côncava com uma região hialina subdistal. Pata 5 retangular, finalizando em um pequeno processo espinhosos interno.

Fêmea - Sexualmente dimórfica quanto a A1, pata 1, pata 2, pata 3, pata 4 e região genital.

Comprimento 390 µm (medido por Noodt). Rostro como nos machos. Cefalotóra, somito genital e quarto urosomito com janela integumentar dorsal. Télson e furca como nos machos.

A1 com sete segmentos, não preênsil; número de cerdas a partir do primeiro segmento: 0/4/5/2+Ae/1/2/9+Ae. A2 como nos machos. Leg 1 sem fileira interna de espínulos no enp 1.

Pata 2 (Fig. 3 A) com coxa desarmada, com fileira posterior de espínulos; base e exp como nos machos; enp com cerda subdistal, três espínulos distais e dois espínulos na margem externa. Pata 3 (Fig. 3 B) com coxa desarmada; base com cerda externa e ornamentada com uma fileira de espínulos próximos à inserção do enp; exp bissegmentado, segmento 1 com espinho externos, fileira proximal de espínulos, fileira de espínulos anteriores à inserção do espinho externos e fileira distal de espínulos na margem interna (no local do frill hialino), segmento dois com um espinho e uma cerda; enp unissegmentado e espiniforme, com dois espínulos na margem externa. Pata 4 (Fig. 3 C) com base desarmada, com fileira de espínulos próximos à inserção do enp; exp como nos machos, enp spiniforme, com uma fileira de 4 espínulos na porção anterior do segmento e dois espínulos inseridos na metade, entre o enp e a cerda distal incorporada ao segmento. Pata 5 como nos machos. Região genital com um simples poro copulatório localizado mesialmente. Gonóporo representado por um sulco transversal.

## Grupo *analuzae*

### *Remaneicaris argentina* (Noodt, 1965).

Referências e sinónímias: *Parastenocaris argentina* Noodt, 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4(2): 84-129; *Remaneicaris argentina* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris argentina* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris argentina* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris argentina* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C137 (M3, lâmina 11; Local-tipo e M3, lâmina 12).

Local-tipo: Rio Sierra (La Bolsa), na montanha entre as cidades de Córdoba e Alta Gracia (Carretera), Córdoba - Argentina.

Macho - Comprimento 450 µm (Medida de Noodt). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma ampla base e duas sensilas na ponta. Cefalotórax e segundo urossomito com janela integumentar dorsal. Quinto urossomito com janela integumentar lateral de cada lado do segmento. Opérculo anal liso e ligeiramente côncavo. Furca como descrita por Noodt (1965), com 7 cerdas, todas localizadas no terço distal. A1, A2 e peças bucais como em *R. meyerabichi*. Coxa desarmada na pata 1; base com cerda externa, um poro na face anterior e 3 espínulos na margem externa; enp bisegmentado, segmento 1 sem espínulos na margem interna; segmento 2 com 4 espínulos na margem interna e 2 na margem externa; restante do apêndice como em *R. meyerabichi*. Pata 2 (Fig. 4 A) muito similar à de *R. meyerabichi*; enp unissegmentado, com cerda subdistal, 2 espínulos distais e 2 espínulos na margem externa. Pata 3 (Fig. 4 B) com coxa desarmada; base com cerda externa e poro na face anterior; enp espiniforme, unissegmentado; exp unissegmentado, retilíneo, com fileira proximal de cinco

<sup>32</sup> Uma definição formal de cada grupo monofilético pode ser vista no manuscrito sobre filogenia (capítulo 5).

longos espínulos na margem externa; distalmente, com quatro espínulos externos, os dois mais distais encontram-se hipertrofiados, sendo que o último apresenta uma lamela hialina na margem interna; apófise com região interna hialina; thumb longo, curvado para dentro na no terço proximal e quase retilíneo nos restantes dois terços. Pata 4 (Fig. 4 C) com coxa desarmada; base com cerda interna e poro na face anterior; exp trissegmentado, segmento quase que do mesmo tamanho que o restante do apêndice e com espinho externo inserido posteriormente; com uma fileira externa de espínulos distribuídos em um “v” (RVS) pouco pronunciado, uma fileira de espínulos anteriores à inserção do enp e um frill hialino interno na porção distal do segmento; segmento 2 sem armadura e com ornamentação distal, além de um longo espínulos mesialmente inserido na margem externa; segmento 3 com uma cerda distal, uma subdistal, um frill hialino interno na porção distal do segmento e um espínulo mesialmente inserido na margem externa; enp longo, delgado, com inúmeros espínulos ao longo da margem interna. Pata 5 (Fig. 4 D) com processo espinhoso interno; todas as cerdas direcionadas para a margem externa.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 e campo genital.

Comprimento 450 µm (medido por Noodt). Rostro como no macho. Cefalotórax e segmento genital duplo com janela integumentar dorsal. Quarto urossomito com janela integumentar lateral em cada lado do segmento. A1 e A2 como em *R. meyerabichi*. Pata 1 (Fig. 5 A) como no macho. Pata 3 (Fig. 5 B) almost equal to the respective limb of *R. meyerabichi*, enp unissegmented e espiniforme, com dois espínulos alternados na porção mediana. Pata 4 (Fig. 5 C) com fileira de espínulo próximo à inserção do enp; exp como no macho; enp espiniforme, com dois diminutos espínulos na margem interna, em sua porção proximal e dois

espínulos maiores na margem externa. Pata 5 como no macho. Região genital e gonópore como nas demais espécies do gênero.

***Remaneicaris jujuyensis* (Noodt, 1965).**

Referências e sinônimas: *Parastenocaris jujuyensis* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4(2): 84-129; *Remaneicaris jujuyensis* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris jujuyensis* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris jujuyensis* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris jujuyensis* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C134 (M3, lâmina 7; Local-tipo).

Local-tipo: Quebra Honda, 3 km ao norte de Jujuy, Jujuy-Argentina.

Macho - Comprimento 420 µm (medido por Noodt). Rostro como nas demais espécies de Parastenocarididae. A1, A2, peças bucais e distribuição das janelas integumentais como em *R. argentina*. Opérculo anal liso e ligeiramente côncavo; télson com pequena protuberância de cada lado da região paraopercular, acima da furca. Furca como descrita por Noodt (1965), com 7 cerdas, todas localizadas no terço distal. Enp 2 da pata 1 sem ornamentação na margem externa; restante do apêndice bastante similar ao de *R. argentina* (Fig. 6 A). Pata 2 (Fig. 6 B) base com fileira de espínulos próximos à inserção do enp; enp unissegmentado, estreitado na porção proximal, quase que do mesmo tamanho que o exp 1, com uma longa cerda distal espinulosa, dois espínulos subdistais e quatro espínulos na margem externa; exp como em *R. argentina*. Pata 3 (Fig. 7 A) com coxa desarmada; base com cerda externa e poro na porção anterior; enp muito longo, em forma de adaga, quase do mesmo tamanho que o exp, unissegmentado, com fileira interna de espínulos na porção proximal; exp unissegmentado,

retilíneo, com quatro longos espínulos proximais e quatro distais; último espínulo modificado com região hialina na margem interna; apófise curtat, com margem interna hialina pontiaguda; thumb longo, forte e curvado. Pata 4 (Fig. 7 B) com enp curto, ligeiramente curvado e com espínulos na margem interna; exp similar ao de *R. argentina*, exp 3 com 2 espínulos mesialmente dispostos na margem externa. Pata 5 (Fig. 7 C) retangular, e com processo interno espinhoso.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto a A1, pata 2, pata 3, pata 4, pata 5 e região genital.

Comprimento 360 µm (medido por Noodt). Rostro, télson e furca como no macho. A1 e 2 como nas demais fêmeas da família. Pata 2 com enp ligeiramente mais fraco do que o do macho, aparecendo como um longo apêndice com cerda distal e três espínulos na margem externa. Exp da pata 3 como em *R. argentinacoxa*; enp unissegmentado e espiniforme, com dois espínulos na porção mediana. Pata 4 não observada, provavelmente como descrita por Noodt (1965); Pata 5 similar à do macho. Região genital e gonóporo como nas demais espécies do grupo.

***Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris drepanephora* Kiefer, F. 1967, Amazoniana 1(2): 131-134; *Remaneicaris drepanephora* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris drepanophora* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris drepaneophora* Dussart, B. 1984, Hydrobiologia 113: 25-67; *Parastenocaris drepanophora* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris drepanophora* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Parastenocaris drepanephora* Reid, J. 1998, Catalogue of Crustacea of Brazil: 75-127; *Remaneicaris drepanephora* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Série tipo completa depositada na coleção de Kiefer, no museu de Karlsruhe (Alemanha)<sup>4</sup>.

Local-tipo: Rio tapajó, próximo à cidade de Santarém (Pará - Brasil)

Macho - Comprimento 365 µm da ponta do rostro ate a margem distal do télson (de acordo com Kiefer 1967, o tamanho varia entre 340-380 µm do rostro até o télson). Rostro, A1, A2, posição das janelas integumentais e peças bucais como nas demais espécies do grupo. Opérculo anal liso e ligeiramente côncavo (Fig. 8 A). Furca (Fig. 8 A e 8 B) como nas demais espécies do gênero. Pata 1 (Fig. 9 C) e 2 (Fig. 10 A) bastante similar à de *R. argentina*. Pata 3 (Fig. 10 B) com enp espiniforme; exp unissegmentado, retilíneo, com fileira proximal de quatro fortes espínulos e quatro distais; espínulo mais distal modificado e com lamela hialina na margem interna; apófise curta, com processo hialino interno; thumb é menor do que a apófise, com ponta romba. Pata 4 (Fig. 10 C) exp, similar à de *R. jujuyensis*; enp unissegmentado, aproximadamente a metade do comprimento do exp 1, com espínulos de diferentes tamanhos na margem interna (região mais proximal com espínulos maiores) Pata 5 retangular, finalizando em um processo espinhoso.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4, furca e região genital.

Comprimento igual a 360 µm, da ponta do rostro até a porção distal do opérculo anal. Rostro como nos machos. Para sensilas ver figura 11 B. Janelas integumentares dorsais no cefalotórax e somito genital; lateral no quarto urossomito. Télson como nos machos (Fig. 11 A e B). Furca com sete cerdas distalmente arranjadas (Fig. 11 B); sexualmente dimórfica, com três fileiras dorsais de espínulos ao longo do eixo longitudinal (Fig. 11 B). A1, A2 como nas

---

<sup>43</sup> De acordo com Kiefer 1967, o material-tipo está depositado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA-Brasil), mas encontra-se depositado no Landesamt Naturkunde de Karlsruhe.

demais fêmeas de Parastenocarididae. Exp. da pata 3 (Fig. 12 A) como nas demais fêmeas do grupo; enp espiniforme e com um espínulo mediano externo. Pata 4 com enp dimórfico, espiniforme, com dois espínulos anteriores, dois medianos, anteriores à inserção da cerda distal incorporada ao segmento (Fig. 12 B). Pata 5 (Fig. 12 C) como no macho. Região genital e gonóporo como nas demais fêmeas de *Remaneicaris*.

***Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris palaciosi* Noodt, W. 1962, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris palaciosi* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris palaciosi* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris palaciosi* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris palaciosi* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; S64 (Local-tipo), S127, S332 (K7, lâminas 7-8).

Local-tipo: Rio Acehuafa (San Salvador, El Salvador).

Macho - Comprimento 420 µm (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2 e peças bucais como nas demais espécies do grupo. Janela integumentar dorsal no cefalotórax, segundo e quinto urossomitos. Opérculo anal quadrado e liso (Fig. 13). Furca lisa, com 7 cerdas distalmente arranjadas (Fig. 13). Pata 1 enp 2 sem ornamentação na margem interna; restante do apêndice bem similar ao dos demais membros do grupo (Fig. 14 A). Pata 2 (Fig. 14 B) com fileira de espínulos na base, anterior à inserção do enp; sem nenhuma modificação marcante que a difira das encontradas nas demais espécies do grupo. Pata 3 (Fig. 15 A e B) com enp espiniforme e unissegmentado; exp retilíneo, com 4 fortes espínulos proximais e três distais; espínulo mais distal modificado, tão longo quanto o thumb e sem região hialina; apófise

hialina e precedida por um capuz quitinoso. Exp da pata 4 similar à das demais espécies do grupo; enp similar ao encontrado em *R. drepanephora* (Fig. 15 C). Pata 5 retangular (Fig. 16 B), com processo espinhoso interno pouco desenvolvido.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 e região genital.

Comprimento 440  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). A1 igual à das demais fêmeas de Parastenocarididae. Pata 3 (Fig. 16 A) exp 1 com frill hialino na margem interna, na porção distal do segmento; enp com dois espínulos medianos. Enp unissegmentado na pata 4, com cerda distal não incorporada ao segmento (Fig 15 D); exp como nas demais fêmeas do grupo. Campo genital e gonóporo como nas demais fêmeas do gênero.

***Remaneicaris clandestina* (Noodt, 1963).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris clandestina* Noodt, W. 1963, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris clandestina* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris clandestina* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris clandestina* Dussart, B. 1984, Hydrobiologia 113: 25-67; *Parastenocaris clandestina* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris clandestina* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Parastenocaris clandestina* Reid, J. 1998, Catalogue of Crustacea of Brazil: 75-127; *Remaneicaris clandestina* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; P270 (Local-tipo; M2, lâminas 18 e 20) e P275 (M3, lâmina 2).

Local-tipo: Zona hiporreica da margem do rio Amazonas, na cidade de Santarém (Pará, Brasil).

Macho - Comprimento 290 µm (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2 e peças bucais como nas demais espécies do grupo. Janelas integumentais não observadas. Opérculo anal liso e ligeiramente convexo. Furca com 7 cerdas; todas localizadas no terço distal. Pata 1 enp como nas demais espécies do grupo; restante do apêndice provavelmente similar ao dos demais membros do grupo. Pata 2 e 4 bem similar ao respectivos apêndices descritos acima para as demais espécies do grupo; enp (Fig. 17 E) da pata 4 curvado para fora, com fileira proximal de três pequenos espínulos, distalmente com inúmeros espínulos mais longos. Pata 3 (Fig. 17 C e D) enp espiniforme; exp com fileira proximal de 3 espínulos fortes na margem externa e dois, ou somente um espinho distal, espinho anterior ao thumb é retilíneo, forte, de ponta romba e longo, thumb longo, forte e em forma de S, apófise hialina e precedida por um capuz quitinoso. Pata 5 retangular, finalizando em um pequeno processo espinhoso interno.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 e região genital.

Comprimento 300-310 µm (medido por Noodt). A1, pata 3, pata 4 e região genital como em *R. palaciosi*.

### **Grupo interno 5 (viz. Corgosinho capítulo 5)**

#### ***Remaneicaris icoaraci* (Noodt, 1963).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris icoaraci* Noodt, W. 1963, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris icoaraci* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris icoaraci* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris icoaraci* Dussart, B. 1984, Hydrobiologia 113: 25-67; *Parastenocaris icoaraci* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris icoaraci* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Parastenocaris icoaraci* Reid, J. 1998, Catalogue of Crustacea of Brazil: 75-

127; *Remaneicaris icoaraci* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; P279 (M2, lâminas 1-3 e 5).

Local-tipo: Água subterrânea do rio Amazon, próximo à cidade de Icoaraci (Pará, Brasil).

Macho - Comprimento 380  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). Rostro, peças bucais e A2 como nos demais parastenocaridídeos. Janelas integumentais dorsais no cefalotórax e segundo urossomito; lateral no quinto urossomito. Opérculo anal liso e ligeiramente convexo. Furca como nos demais *Remaneicaris*. A1 com nove segmentos; armadura como nos demais *Remaneicaris*, último segmento com cerda modificada. Pata 1 enp 1 com fileira interna de espínulos. Pata 2 exp 1 com um RVS bem desenvolvido (em forma de um V bem pronunciado), exp e exp 3 como nos demais *Remaneicaris*. Pata como descrita por Noodt (1963); apófise curta, arredondada e sem margem hialina; thumb longo e em forma de foice. Pata 4 (Fig. 17 A) com forte fileira interna de espínulos (IBRS), próximo ao enp, com uma região pouco quitinizada (PEHZ) e uma fileira de fortes espínulos (PERS); exp 1 com forte RVS, como na pata 2; exp 2 com fileira interna de espinhos distribuídos longitudinalmente; enp foliáceo, curto, com fortes espínulos na margem interna e uma cerda distal. Pata 5 triangular, com processo espinhoso interno bem desenvolvido; todas as cerdas localizadas na margem externa.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp e campo genital.

Comprimento 340-350  $\mu\text{m}$  (medido por Noodt). A1 e pata 3 sem qualquer modificação especial, como nas outras espécies previamente descritas. Pata 4 exp como nos machos, enp

como nas espécies descritas anteriormente. Aparato genital como nas demais espécies do gênero.

### **Grupo *tridactyla***

#### ***Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris remanei* Noodt, W. 1963, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris remanei* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris remanei* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris remanei* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L., Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris remanei* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris remanei* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C257 (M4, lâminas 7-10).

Local-tipo: Água subterrânea do lago Ypacarai (San Bernardino, Paraguai).

Macho - Comprimento 470  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2, peças bucais e posicionamento das janelas integumentares como em *R. icoaraci*. Último urossomito com ornamentação dorsal na sua porção distal (Fig. 18). Telson (Fig. 18) ornamentado, com fileira proximal de espínulos na face dorsal (PRS), uma fileira dorsal próximo ao opérculo (DRS), uma ornamentação paraopercular (dois espínulos laterais) e uma fileira de fortes espínulos na face ventral, próxima à inserção da furca. Opérculo quadrado. Furca como nos demais *Remaneicaris*; com uma constrição proximal (ver Noodt 1963). Pata 1 (Fig. 19 A) enp 1 com ornamentação interna e externa bem desenvolvida. Pata 2 sepx semelhante à das demais espécies do gênero (Fig. 19 B); enp unissegmentado, com cinco espínulos na margem externa, dois distais e uma cerda distal. Pata 3 (Fig. 19 C) com enp unissegmentado e foliáceo; exp

unissegmentado, quase retilíneo e com duas fortes fileiras de espínulos (5-6 respectivamente) na margem externa; margem interna com uma forte invaginação; distalmente com uma forte estrutura lameliforme, de alguma forma deslocada do eixo principal; apófise quadrada; thumb forte e com processo distal virado para cima. Pata 4 (Fig. 19 D) base como em *R. icoaraci* (típica da maioria das espécies que compõem o Grupo interno 5; Corgosinho capítulo 5); exp 1 e 2 como em *R. icoaraci*, exp 3 como nas demais espécies de *Remaneicaris*; enp foliáceo e hirsuto em toda sua extensão. Pata 5 triangular, com processo espinhoso interno; todas as cerdas localizadas na margem externa (Fig. 19 E).

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp e região genital.

Comprimento 440-470 µm (Medido por Noodt). A1 sem qualquer modificação especial. Pata 4 exp como nos machos; enp delgado e hirsuto (Fig. 19 F). pata 5 triangular e mais forte que nos machos. Aparato genital como nos demais *Remaneicaris*.

### ***Remaneicaris paraguayensis* (Noodt, 1963).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris paraguayensis* Noodt, W. 1963, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris paraguayensis* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris paraguayensis* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris paraguayensis* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris paraguayensis* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris paraguayensis* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C257 (M4, lâminas 1-4; Local-tipo); C258 (M2, lâmina 14).

Local-tipo: Água subterrânea do lago Ypacarai (San Bernardino, Paraguai).

Macho - Comprimento 440  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2, posicionamento das janelas integumentais (Fig. 20 A) e peças bucais como em *R. remanei*. Ornamentação do télson (Fig. 20 B) similar ao de *R. remanei*. Último urosomito com fileira dorsal de espínulos em sua margem distal (Fig. 20 B). Furca cerca quase que do mesmo tamanho que o télson, com sete cerdas no terço distal e uma forte invaginação na margem interna (viz. Noodt 1963, figura 121). Pata 1 (Fig. 21 A) enp 1 com fileira bem desenvolvida de espínulos na margem interna e fortes espínulos na margem externa. Pata 2 (Fig. 21 B) sem modificações importantes, similar à das demais espécies. Pata 3 (Fig. 21 C) enp em forma de escova, com espínulos na margem interna; exp ligeiramente curvado, com fortes espínulos ao longo da margem externa; apófise arredondada e curva, com margem hialina; thumb forte, curvado e com margem interna hialina. Pata 4 (Fig. 21 D) base e exp similar à de *R. remanei*, exceto pela presença de uma forte região pouco cuticularizada e por uma forte fileira de espínulos próximos à inserção do enp; fileira interna de espínulos no enp 1 ausente, ou de difícil visualização. Pata 5 triangular (Fig. 21 E), com processo espinhoso interno bem desenvolvido; todas as cerdas localizadas na margem externa.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp e aparato genital.

Length 420-440  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). A1 sem qualquer modificação especial. Pata 3 as como em *R. icoaraci*. Pata 4 exp como nos machos; enp espiniforme, com três espínulos na margem externa. Pata 5 como nos machos. Aparato enital como nas demais fêmeas do gênero.

**Variabilidade:** *Remaneicaris paraguayensis* f. *phyloides* (Noodt, 1963).

Fêmea - Comprimento 440- 470 (Medido por Noodt): Apêndices cefálicos e torácicos como na forma típica. Ornamentação do télson e do último urossomito como nos machos (Noodt 1963, figura 117 e 118). Furca hipertrofiada, com todas as cerdas arranjadas distalmente.

***Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris paraensis* Noodt, W. 1963, Beiträge zur Neotropischen Fauna 2(3): 143-248; *Remaneicaris paraensis* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris paraensis* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris paraensis* Dussart, B. 1984, Hydrobiologia 113: 25-67; *Parastenocaris paraensis* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris paraensis* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Parastenocaris paraensis* Reid, J. 1998, Catalogue of Crustacea of Brazil: 75-127; *Remaneicaris paraensis* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; P279 (M2, lâminas 1-4; Local-tipo); C258 (M2, lâmina 14).

Local-tipo: Água subterrânea do rio Amazon, próximo à cidade de Icoaraci (Pará, Brasil).

Macho - Comprimento igual a 450 µm (medido por Noodt). Rostro, A1 (Fig. 23 A), A2, peças bucais e posicionamento das janelas integumentais (Fig. 22 A) como nas demais espécies do grupo *tridactyla*. (Fig. 22 A). Télson (Fig. 22 B) com DRS não tão desenvolvido como em *R. remanei* ou *R. paraguayensis*; com dois espínulos na região preopercular e uma fileira ventral de espínulos bem desenvolvida como pode ser observado nas espécies do grupo *tridactyla*. Furca cerca de 2.5x mais longa que larga, (Fig. 22 B e Noodt 1963, figura 106), ligeiramente oval em vista superior e com 7 cerdas, todas localizadas no terço distal. Pata 1 (Fig. 23 B) sem qualquer modificação especial, do tipo comum ao Grupo interno 5 (viz. Corgosinho capítulo

V). Pata 2 (Fig. 24 A) como nas demais espécies descritas para o grupo, sem qualquer modificação aparente. Pata 3 (Fig. 24 B) base com fileira de espínulos entre o exp e o enp; exp unissegmentado, ligeiramente curvado para dentro, com fileira externa de 10-12 fortes espínulos; apófise spatuliforme e mais longa que larga; thumb mais longo que a apófise, ligeiramente curvado e com margem hialina interna. Pata 4 (Fig. 24 C) exp to padrão normalmente encontrado dentro do Grupo interno 5, com forte RVS e fileira interna de espínulos na margem interna do exp 2; base com forte fileira de espínulos entre o exp e o enp; enp pouco modificado, de alguma forma similar ao da fêmea, sem cerda distal, com margem distal hialina. Pata 5 bilobada (Fig. 24 D).

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp e aparato genital.

Comprimento igual a 450 µm (Medido por Noodt). A1 como nas demais fêmeas. Pata 3 como em *R. icoaraci* (Fig. 25 A). Pata 4 exp como nos machos; enp espiniforme, com espínulos ao longo da margem externa. Pata 5 como nos machos. Aparato genital como nos demais *Remaneicaris*.

Variabilidade: *Remaneicaris paraensis* f. *bulbifera* (Noodt, 1963).

Fêmea - Comprimento 440- 450 µm (Medido por Noodt): Apêndices cefálicos e torácicos como na forma típica. Telson como nos machos (Fig. 25 B). Furca hipertrofiada (Fig. 25 B) com todas as cerdas distalmente arranjadas.

***Remaneicaris hexacantha* (Kiefer, 1936).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris hexacantha* Kiefer, F. 1936, Zoologischer Anzeiger 116: 142-144; *Remaneicaris hexacantha* Lang, K. 1948, Monographie der Harpacticiden vol 2: 1682 pp.; *Parastenocaris*

*hexacantha* Noodt, W. 1955. Archiv für Hydrobiologie 50(1): 76-81; *Parastenocaris hexacantha* Chappuis, P. A. 1957. Vie et Milieu 8: 423-432; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. 1959. Revista Brasileira de Biologia 19(3): 271-286; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. 1960. Revista Brasileira de Biologia 20(3): 327-358; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. 1962. Boletim da Universidade Federal do Paraná, Zoologia, 1(21): 1-92; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. & Loyola e Silva, J. 1962. Proceedings of the United States National Museum 113(3458): 389-397; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. 1969. Boletim da Universidade Federal do Paraná, Zoologia, 3(7): 167-191; *Parastenocaris hexacantha* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris hexacantha* Löffler, H. 1981, In: Hurlbert, S. H. *et al.*, Aquatic biota of tropical South America, Part I, Arthropoda: 14-19; *Parastenocaris hexacantha* Dussart, B. 1984, Hydrobiologia 113: 25-67; *Parastenocaris hexacantha* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris hexacantha* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Parastenocaris hexacantha* Reid, J. 1998, Catalogue of Crustacea of Brazil: 75-127; *Remaneicaris hexacantha* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Toda a série tipo depositada na coleção de Kiefer no museu de Karlsruhe (Alemanha).

Local-tipo: Rio Seridó (Paraíba, Brasil)

Male desconhecido. Fêmea - Comprimento 380 µm (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2 e peças bucais como nas demais espécies do gênero. Janelas integumentares como observado para o grupo *tridactyla* (Fig. 26). Telson (Fig. 26) com um forte DRS, 3 fortes espínulos na região paraopercular e uma fileira de até 5 fortes espínulos na face ventral, próximos à furca. Opérculo quadrado. Furca modificada, do tipo truncada (similar à de *Brasilibathynellocaris panamericana truncata* (Noodt, 1962)), com 7 cerdas, todas posicionadas no terço distal; cerdas 4 e 5 extremamente modificadas, reduzidas e com base larga (com numerosos espínulos distais) (Fig. 26). A1, A2, peças bucais e apêndices torácicos (Fig. 27 A-E) como visto para as demais espécies do grupo *tridactyla*.

## **Grupo *cordobaensis***

### ***Remaneicaris cordobaensis* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris cordobaensis* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris cordobaensis* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris cordobaensis* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygo fauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris cordobaensis* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris cordobaensis* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C137 (M3, lâminas 15-16; Local-tipo).

Local-tipo: Água subterrânea do Rio Sierra (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 440 µm (Medido por Noodt). Rostro, A1, A2, peças bucais, posicionamento das janelas integumentais, ornamentação e armadura das patas 1 2 e 4 (base e exp) (Fig. 28A, B e D respectivamente) como nas espécies do grupo *tridactyla*, com as seguintes excessões: Pata 3 (Fig. 28 C) com fileira forte de espínulos internos na base; enp unissegmentado e com cerda distal incorporada; exp curvado para dentro, fracamente ornamentado na marge externa; thumb curto, menor que a apófise, com margem interna hialina, apófise pouco quitiniza; margem interna do exp com exaginação proximal. Pata 4 (Fig. 28 D) base sem fileira de espínulos próximo à inserção do enp e sem região fracamente quitinizada; enp curto, com fortes espínulos ao longo da margem interna. Pata 5 triangular com forte processo espiniforme interno.

Female: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp; pata 6 e aparato genital.

Comprimento 430  $\mu\text{m}$  (420-440  $\mu\text{m}$ ; medido por Noodt). Apêndices cefálicos e torácicos como nas espécies do grupo *tridactyla*. Pata 6 representada por uma placa opercular provida de espinhos ou cerdas. Aparato genital como nas demais fêmeas do gênero.

***Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965).**

Referências e sinônimas: *Parastenocaris ciliata* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris ciliata* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris ciliata* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris ciliata* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris ciliata* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C137 (M3, lâminas 18 e 20; Local-tipo) e C135 (M3, lâmina 19).

Local-tipo: Água subterrânea do Rio Sierra (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 430  $\mu\text{m}$  (Medido por Noodt). Telson sem ornamentação (Fig. 29); furca com 7 cerdas distalmente localizadas; região dorsal da furca com fileira de 3 espínulos na porção mediana. Apêndices cefálicos, P1, P2 e P4 (Figs. 30 A, B e C) como em *R. cordobaensis*. Pata 3 similar à de *R. cordobaensis*, diferindo desta quanto à forma da apófise que é mais arredondada e bem cuticularizada e pela presença de um thumb sem margem interna hialina.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp; pata 6 e aparato genital .

Comprimento 400-420  $\mu\text{m}$  (medido por Noodt). Furca (Fig. 31) oval em vista lateral, com cerdas distalmente dispostas e uma fileira contínua de espínulos na face dorsal. Pata 1 e 2

(Fig. 30 E) como nos machos. Pata 4 exp como nos machos; enp espiniforme, quase que do mesmo tamanho que o exp 1 (Fig. 30 F). Pata 6 (Fig. 32) igual em *R. cordobaensis*. Aparato genital como nos demais *Remaneicaris*.

***Remaneicaris sierrae* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris sierrae* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris sierrae* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris sierrae* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris sierrae* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris sierrae* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C137 (M3, lâminas 13-14; Local-tipo).

Local-tipo: Água subterânea do rio Sierra (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 430 µm (medido por Noodt). Rostro, A1, A2, posicionamento das janelas integumentais, armadura das patas 1, 2 (Fig. 34 A) e 4 (Fig. 34 C) como em *R. ciliata* e *R. cordobaensis*. Pata 3 (Fig. 34 B) bem similar à de *R. ciliata*, diferindo principalmente quanto à forma serrilhada da margem interna do thumb e extensão da evaginação da margem externa. Telson sem qualquer modificação importante. Furca com sete cerdas localizadas no terço distal (Fig. 33).

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp; pata 6 e aparato genital.

Comprimento 430 µm (medido por Noodt). Pata 4 enp espiniforme, quase do mesmo tamanho que o exp 1. Pata 6 armada com espinhos ou cerdas. Aparato genital como nas demais fêmeas acima escritas.

***Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965).**

Referências e sinonímias: *Parastenocaris sanctiludovici* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris sanctiludovici* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris sanctiludovici* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris sanctiludovici* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris sanctiludovici* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C139 (M1, lâminas 15-16; Local-tipo); C132 (M1, lâmina 11).

Local-tipo: Rio de nome desconhecido na região do Pampa, cerca de 7 quilômetros da cidade de San Luiz, na província de San Luiz (Argentina).

Macho - Comprimento 440 µm (medido por Noodt). Telson (Fig. 35) sem ornamentação. Opérculo anal liso e quadrado. Furca com 7 cerdas posicionadas distalmente (Fig. 35). Rostro, A1, A2, peças bucais, P1 (Fig. 36 A) e P2 (Fig. 36 B) como nas demais espécies do grupo *cordobaensis*. Pata 3 (Fig. 37 A) com enp longo, em forma de estilete e unissegmentado; exp com fileira de seis espínulos na margem externa, em sua porção anterior, fileira distal composta por espínulos longos e delgados; apófise curta, oval, com pequeno processo interno; exp com margem interna expandida, como nas demais espécies do grupo; thumb curto, curvado para dentro e com espinulos na margem interna; Pata 4 (Fig. 37 B) base e exp como nas espécies do grupo *tridactyla*; enp longo, hirsuto, com espinulos menores do lado interno e maiores na margem externa. Pata 5 como na fêmea, com processo espinhoso interno bem desenvolvido.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à, pata 3, pata 4 enp; pata 6 e aparato enital.

Comprimento 440- 460 µm (medido por Noodt). A1 sem qualquer modificação especial. Pata 3 como nas demais espécies do grupo. Pata 4 exp como nos machos; enp espiniforme, quase do mesmo tamanho que o exp 1. Pata 6 (Fig. 38) armada com espinhos. Aparato genital como em outros *Remaneicaris*.

### **Grupo *Persephone***

#### ***Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris persephone* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris persephone* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris persephone* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris persephone* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris persephone* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C138 (M1, 4 lâminas; e 8 Local-tipo).

Local-tipo: Rio Cuatro (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 480 µm (medida de Noodt). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma base ampla e duas sensilas sobre a ponta. Janela intergumental dorsal sobre o cefalotórax; 2nd urossomito com uma janela latero-dorsal em cada lado do segmento (resultando da divisão da janela dorsal original); último urossomito com uma janela lateral sobre cada lado do segmento. Telson com uma fileira distal de espínulos próxima ao opérculo. Opérculo anal liso e quadrado. Furca com 7 setas. Todas as setas localizadas no terço distal. A1 com 9 segmentos e prensil; armadura começando com uma segmento proximal:

0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae; último segmento com uma seta modificada. A2 com alobase; exp unissegmentado com uma seta, e enp unissegmentado, contendo 7 setas. Armadura da Md, Mx1 e Mxp como em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005; Mx2 do tipo de *Remaneicaris*, com duas setas delgadas sobre o endito proximal e três setas sobre o endito com uma fileira de espínulos sobre a margem interna do enp 1. Pata 2 (Fig. 39 B) coxa não armada; base sem seta externa com uma fileira externa de espínulos, um poro anterior e uma fileira de espínulos antes da inserção do enp; exp trissegmentado, o primeiro segmento sendo aproximadamente do mesmo tamanho dos segmentos restantes do exp; proximalmente com um RVS fortemente desenvolvido sobre a margem externa, com uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hyalino interno; segmento 2 sem armadura e com um espínulo localizado mesialmente sobre a margem externa e com uma fileira de espínulos distal de tamanho desigual; segmento 3 com 3 setas, um frill hyaline distal sobre o canto interno e um espínulo gande localizado mesialmente, sobre a margem externa; enp unissegmentado, com uma seta subdistal, dois espínulos distais e três espínulos externos. P3 (Fig. 40 A) coxa não armada; base com seta externa; enp unissegmentado, com quatro espínulos distais e um espínulo com posição subdistal; exp unissegmentado, curvado para dentro, com uma fileira de quatro espínulos fortes sobre o terço proximal e três espínulos próximos à inserção do thumb (o espínulo médio é muito forte); apófise é arredondada, mais longa que larga e bem quitinizada; thumb é forte, mais longo que a apófise e com uma ponta romba. Pata 4 (Fig. 40 B) coxa não armada; base com seta externa, um poro sobre a margem anterior e um IBRS; proximalmente à inserção do enp, com uma fileira de espínulos e um PEHZ; exp trissegmentado, segmento 1 quase do mesmo tamanho dos segmentos restantes, com um espinho externo inserido posteriormente, uma fileira proximal de RVS fortemente desenvolvida sobre a margem externa, uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho

externo e frill hyaline interno; segment 2 sem setas, com uma fileira distal de espínulos de tamanho desigual (os mais externos são maiores que os mais internos), um espínulo longo localizado mesialmente ao lado externo e uma fileira de espínulos ao longo da margem interna; segmento 3 com uma seta externa apical e uma subdistal, um frill hyalino distal sobre a margem interna e um espínulo grande mesialmente localizado sobre a margem externa; enp é longo, ultrapassando a primeira metade do exp 1, completamente hirsuto e em forma de folha. Pata 5 (Fig. 40 C) triangular e com um processo interno; todas as setas posicionadas na parte externa.

Fêmea: Dimorfismo sexual em A1, pata 3, enp da pata 4; pata 5, pata 6 e aparato genital.

Comprimento 460- 490 µm (medida de Noodt). A1 sem modificação especial, igual nas outras espécies previamente descritas. Pata 2 como nos machos (Fig. 41 A). Pata 3 como nas outras espécies do grupo (Fig. 41 B). Exp da pata 4 (Fig. 41 C) como nos machos; enp espiniforme, em forma de lâmina, mais longo que o exp1 e com uma fileira externa de quatro espínulos. Pata 5 com um forte processo interno, como usualmente encontrado para este grupo, conferindo uma forma triangular a este membro. Pata 6 como uma placa opercular armada com duas setas ou espínulos. Aparato genital com um único poro copulatório localizado mesialmente. Gonoporo e um suco trasversal.

***Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris hecate* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris hecate* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris hecate* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris hecate* Dussart, B. & Defaye, D. 1990,

Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris hecate* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162

Material observado: Coleção de Noodt; C138 (M1, 17-18 lâminas; Local-tipo); C138 (M1, 1-2 lâminas).

Local-tipo: Rio Cuatro (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 510 µm (Medida de Noodt). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma base ampla e duas sensilas sobre a ponta. Janela intergumental dorsal (Fig. 42 A) sobre cefalotórax; 2nd urossomito com uma janela latero-dorsal em cada lado do segmento (resultando da divisão da janela dorsal original); Último urossomito com uma janela lateral sobre cada lado do segmento. Telson sem ornamentação. Opérculo anal liso e quadrado. Furca com 7 setas (Fig. 42 B). Todas as setas localizadas no terço distal. A1 com 9 segmentos e prensil; armadura começando com um segmento proximal: 0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae; último segmento with a modified seta. A2 com alobase; exp unissegmentado com uma seta, e enp unissegmentado, possuindo 7 setae. Armadura da Md, Mx1 e como em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005; Mx2 do tipo de *Remaneicaris*, com duas setas delgadas sobre o endito proximal e três setas sobcapítulo 5), com uma fileira de espínulos sobre a margem interna do enp 1. Pata 2 (Fig. 43 B) coxa não armada; base sem seta externa e com uma fileira externa de espínulos, um por anterior e uma fileira de espínulos antes da inserção do enp; exp trissegmentado, o primeiro segmento sendo aproximadamente do mesmo tamanho dos segmentos restantes do exp; proximalmente com um RVS fortemente desenvolvido sobre a margem externa, com uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hyalino interno; segmento 2 sem armadura e com um espínulo localizado mesialmente sobre a margem externa e com uma fileira de espínulos distais de

tamanho desigual; segmento 3 com 3 setas, um frill hialino distal sobre a canto interno e um grande espínulo localizado mesialmente sobre a margem externa; enp unissegmentado, com uma seta subdistal, dois espínulos distais e cinco espínulos externos. Pata 3 (Fig. 44 A) coxa não armada; base com seta externa; enp unissegmentado, com espínulos ao longo de quase toda a margem, conferindo a ela forma de uma escova; exp unissegmentado, curvado para dentro, com uma fileira de sete espínulos fortes sobre a metade proximal e cinco espínulos ao longo da segunda metade; apófise é arredondada, mais longa que larga e bem quitinizada; thumb é forte, mais longo que a apófise e com uma ponta pontuda e com uma membrana hialina ao longo desta margem interna. Leg 4 (Fig. 44 B) coxa não armada; base com seta externa, um poro sobre a margem anterior e um IBRS; proximalmente à inserção enp, com uma fileira de espínulos e um PEHZ; exp trissegmented, segment 1 quase do mesmo tamanho ao segmentos restantes, com um espinho externo inserido posteriormente, uma fileira proximal de RVS fortemente desenvolvido sobre a margem externa, uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hialino interno; segment 2 sem seta, com uma fileira distal de espínulos de tamanho desigual (os mais externos são maiores que os internos), um longo espínulo localizado mesialmente ao lado externo uma fileira de espínulos ao longo da margem interna; segmento 3 com uma seta externa apical e uma subdistal, um frill hialino distal sobre a margem interna e um espínulo grande mesialmente localizado sobre a margem externa; enp é longo, ultrapassando a primeira metade do exp 1, completamente hirsuto e em forma de folha. Pata 5 triangular e com um processo interno; todas as setas posicionadas na parte externa.

Fêmea: Dimorfismo sexual em A1, pata 3, enp da pata 4, pata 6 e aparato genital.

Comprimento 480- 500  $\mu\text{m}$  (Medida de Noodt). A1 sem modificação especial, igual nas outras espécies previamente descritas. Pata 3 como nas outras espécies do grupo (Fig. 45 A). Exp da pata 4 (Fig. 44 C) como nos machos; em espiniforme, em forma de lâmina, mais longo que o exple com uma fileira de quatro espínulos externos. Pata 6 (Fig. 45 B) como uma placa opercular armada com duas setas ou espínulos. Aparato genital com um único poro copilatório localizado mesialmente.

Gonóporo é um suco transverso.

***Remaneicaris pluto* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris pluto* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris pluto* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris pluto* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris pluto* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris pluto* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C138 (M1, lâmina 20; Local-tipo); C138 (M1, lâmina 3).

Local-tipo: Rio Cuatro (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 360  $\mu\text{m}$  (Medida de Noodt). Rostro não fundido ao cefalotórax, com uma base ampla e duas sensilas sobre a ponta. Janela intergumental dorsal (Fig. 46 A) sobre o cefalotórax; 2nd urossomito com uma janela latero-dorsal em cada lado do segmento (resultando da divisão janela dorsal original); Último urossomito com uma janela lateral sobre cada lado do segmento. Telson sem ornamentação. Opérculo anal liso e quadrado. Furca com 7 setas (Fig. 46 B). Todas as setas localizadas no terço distal. A1 com 9 segmentos e prensil;

armadura começando com segmento proximal: 0/5/4/2/5+Ae/1/4/2/9+Ae; último segmento com uma seta modificada. A2 com alobase; exp unissegmentado com uma seta, e enp unissegmentado contendo 7 setas. Armadura Md, Mx1, e Mxp como em *R. analuizae* Corgosinho & Martínez Arbizu 2005; Mx2 do tipo de *Remaneicaris*, com duas setas delgadas sobre o endito proximal e três setas sobre o endito distal. Pata 1 (Fig. 47 A) como nos outros membros do grupo interno 5 (Corgosinho capítulo 5), com uma fileira de espínulos sobre a margem interna do enp 1. Pata 2 (Fig. 47 B) coxa não armada; base sem seta externa e com uma fileira externa de espínulos, um poro anterior e uma fileira de espínulos antes da inserção do enp; exp trissegmentado, o primeiro segmento sendo aproximadamente do mesmo tamanho dos segmentos restantes do exp; proximalmente com um RVS fortemente desenvolvido sobre a margem externa, com uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hialino interno; segmento 2 sem armadura e com um espínulo localizado mesialmente sobre a margem externa e com uma fileira de espínulos distais de tamanho desigual; segmento 3 com três 3 setas, um frill hialino distal sobre o canto interno e um espínulo grande localizado mesialmente sobre a margem externa; enp unissegmentado, com uma seta subdistal, dois espínulos distais e dois espínulos externos. Pata 3 (Fig. 47 C) coxa não armada; base com seta externa; enp unissegmentado, com um longo flagelo distal; exp unissegmentado, reto, com uma fileira de quatro espínulos sobre a metade proximal e um espínulo sobre a segunda metade; apófise é quadrada, curta, aparecendo após uma depressão distal ao nível do thumb; thumb é forte, ligeiramente mais longo que a apófise e com uma ponta romba. Pata 4 (Fig. 47 D) coxa não armada; base com uma seta externa, um poro sobre a margem anterior e um IBRS; proximalmente à inserção do enp, com uma fileira de espínulos e um PEHZ; exp trissegmentado, segment 1 quase do mesmo tamanho dos segmentos restantes, com um

espinho inserido posteriormente, uma fileira proximal de RVS fortemente desenvolvido sobre a margem externa, uma fileira de espínulos anterior à inserção do espinho externo e um frill hialino interno; segmento 2 sem setas, com uma fileira distal de espínulos de tamanho desigual (os mais externos maiores que os mais internos), um longo espínulo localizado mesialmente ao lado externo e uma fileira de espínulos ao longo da margem interna; segmento 3 com uma seta externa apical e uma subdistal, um frill hialino distal sobre a margem interna e um espínulo grande mesialmente localizado sobre a margem externa; enp é longo, ultrapassando a primeira metade do exp 1, completamente hirsuto e em forma de folha. Pata 5 triangular e com um processo interno; todas as setas localizadas na parte externa (Fig. 47 E).

Fêmea: Dimorfismo sexual em A1, pata 3, enp da pata 4, pata 6 e aparato genital.

Comprimento 340- 360  $\mu\text{m}$  (Medida de Noodt). A1 igual nas outras espécies previamente descritas. Pata 3 como em outras espécies do grupo. Exp da pata 4 (Fig. 46 C) como nos machos; enp espiniforme, maior que o exp1 e com uma fileira externa de três espínulos. Pata 6 como uma placa opercular armada com duas setas ou espínulos. Aparato genital com um único poro copulatório localizado medialmente. Gonóporo é um suco transverso.

**espécie *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris oncophora* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris oncophora* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris oncophora* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris oncophora* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris oncophora* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C138 (M1, lâmina 6; Local-tipo); C138 (M1, lâmina 1).

Local-tipo: Rio Cuatro (Córdoba, Argentina).

Macho - Comprimento 510 µm (medido por Noodt). Rostro, A1 (Fig. 49), A2 e peças bucais como nas demais espécies do Grupo interno 5. Janelas dorsal no cefalotórax e segundo urossomito (Fig. 48 A). Telson não ornamentado. Opérculo anal liso e quadrado. Furca com sete cerdas (Fig. 51 B) posicionadas distalmente. Pata 1 como nas demais espécies do Grupo interno 5 (Fig. 50 A). Pata 2 (Fig. 50 B) sem quaisquer modificações importantes; enp mais longo que o normal. Pata 3 (Fig. 50 C) enp transformado em cerda bipinada; exp com fileira proximal e distal de 7 espínulos cada; thumb longo, de ponta romba, em ângulo de 180 graus com o eixo principal do exp; apófise curvada para dentro, mais longa que larga, de ponta afilada, com depressão proximal. Pata 4 (Fig. 51 A) como nas espécies do grupo *tridactyla*; enp longo, hirsuto, unissegmentado, com forte espinho externa bipinado. Pata 5 triangular, como na fêmea, com forte processo espinhoso interno.

***Remaneicaris membranacea* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónímias: *Parastenocaris membranacea* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris membranacea* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris membranacea* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris membranacea* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris membranacea* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C139 (M1, lâmina 5; Local-tipo); C138 (M5, lâmina 14); C139 (M5, 16).

Local-tipo: Rio de nome desconhecido na região dos Pampas, cerca de 7 quilômetros da cidade de San Luiz, na província de San Luiz (Argentina).

Macho - Comprimento 480  $\mu\text{m}$  (medido por Noodt). Rostro, A1, A2, peças bucais, pata 1 (Fig. 52 A) e 2 (Fig. 52 B) semelhantes à das demais espécies do grupo. Posicionamento da janela integumentares como em *R. hecate* e *R. persephone*. Furca sem qualquer modificação adicional, semelhante à das demais espécies do grupo *persephone*. Pata 3 (Fig. 53 A) com enp ovalado contendo três espínulos subdistais; margem externa do exp com duas fileiras de espínulos ao longo de quase toda margem; thumb curto, praticamente escondido pela apófise hipertrofiada e curvada para dentro em ângulo de mais de 90 graus. Pata 4 (Fig. 53 B) exp como nas demais espécies do grupo, enp curto, côncavo na margem interna, com espínulos cobrindo toda a extensão da concavidade formada e com região distal hialina; base com fileira de diminutos espínulos próximos à inserção do enp. Pata 5 (Fig. 53 C) triangular com processo interno menos desenvolvido que na fêmea.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp, pata 5 e aparato genital.

Comprimento 470- 480  $\mu\text{m}$ . Pata 3 como em outras espécies do grupo. Pata 4 (Fig. 53 D) exp como nos machos; enp espiniforme, mais longo do que o exp1 e com fileira externa de espínulos; base com fileira externa de espínulos. Pata 5 é triangular, com processo interno espinhoso bem desenvolvido (Fig. 53 E). Aparato genital como nas demais fêmeas do gênero.

***Remaneicaris rhizophora* (Noodt, 1965).**

Referências e sinónimas: *Parastenocaris rhizophora* Noodt, W. 1965, Beiträge zur Neotropischen Fauna 4: 64-129; *Remaneicaris rhizophora* Jakobi, H. 1972, Crustaceana 22(2): 127-146; *Parastenocaris rhizophora* Rouch 1986, In: Botosaneanu, L. , Stygofauna Mundi: 321-355; *Parastenocaris rhizophora* Dussart, B. & Defaye, D. 1990, Crustaceana Supplement 16: 1-384; *Remaneicaris rhizophora* Corgosinho, P.H.C. & Martínez Arbizu, P. 2005, Senckenbergiana Biologica 85(2): 147-162.

Material observado: Coleção de Noodt; C137 (M1, lâmina 9; Local-tipo); C137 (M3, lâmina 13).

Local-tipo: Rio Sierra (La Bolsa), na montanha entre as cidades de Córdoba e Alta Gracia (Carretera), Córdoba - Argentina.

Macho - Comprimento 480 µm (medido por Noodt). Rostro, A1, A2, peças bucais, pata 1 (Fig. 54 A) e pata 2 (Fig. 54 B) como nas demais espécies do Grupo interno 5. Janela integumentar dorsal no cefalotórax; segundo urossomito com janelas dorsolaterais, igual a *R. hecate* e *R. persephone*. Telson sem qualquer ornamentação, como na fêmea (Fig. 55 B). Opérculo anal liso e quadrado. Furca como nas demais espécies do grupo. Pata 3 como descrita por Noodt (1965), sem endópodo; apófise indistinta. Pata 4 exp como nas demais espécies do Grupo interno 5; enp hirsuto, com longa cerda. Pata 5 triangular e com forte processo espinhoso interno.

Fêmea: Sexualmente dimórfica quanto à A1, pata 3, pata 4 enp, pata 5 e aparato genital.

Comprimento 470- 480 µm . A1 sem qualquer modificação especial, como nas demais espécies do grupo. Pata 3 como em outras espécies do grupo *persephone* (Fig. 54 C). Pata 4

(Fig. 55 A) exp como nos machos; enp espiniforme, mais longo que o exp 1 e com fileira externa de espínulos; base como em *R. membranacea*, com fileira interna de espínulos. Pata 5 triangular, com forte processo interno. Aparato genital igual ao das demais espécies de *Remaneicaris*. Segundo urossomito com duas janelas dorsolaterais.

## Discussão

O gênero *Remaneicaris* é um grupo morfológicamente bastante diverso, sendo composto por organismos de diferentes tendências evolutivas. Embora facilmente identificados por suas sinapomorfias, bem como por certo números de caracteres plesiomórficos inéditos para os Parastenocarididae, dentro deste gênero existem alguns problemas no que diz respeito às relações filogenéticas entre as espécies e grupos de espécies. Desta forma, algumas vezes as decisões somente puderam ser tomadas mediante a observação de detalhes mínimos da ornamentação corporal e apendicular e, bem como, de caracteres previamente não descritos. Por exemplo, dentro de *Remaneicaris*, alguns grupos de espécies (viz. *tridactyla*, *persephone*, *cordobaensis* e *analuizae*) podem ser bem caracterizados pela forma da fileira externa de espínulos na porção proximal externa do exp 1 das patas 2 e 4 (Corgosinho capítulo 5). Seguindo esta linha e pensamento, por exemplo, o grupo *analuizae* pode ser bem definido pela presença de uma região hialina no último segmento da A1 dos machos, enquanto o grupo *argentina* pode ser facilmente identificado pela presença de alguns caracteres previamente negligenciados ou não descritos, como a presença de uma região hialina característica na apófise e, principalmente, devido à presença de um espínulo modificado próximo ao “thumb” e pela ausência de uma fileira interna de espínulos no enp 1 da pata 1 (Corgosinho capítulo 5). O mesmo pode ser visto para um monofilum formado pelos grupos *persephone* e *cordobaensis*, bem suportado pela presença de um caráter bastante

controverso, como a presença de uma pata 6 com dois espinho, ou cerdas nas fêmeas (Corgosinho capítulo 5).

Além da negligência de algumas estruturas, um outro ponto importante é a interpretação errônea de algumas estruturas, que poderiam permitir uma interpretação e homologismo errônea dos caracteres. Nesse sentido, é particularmente interessante a estrutura da pata 3 nos machos do grupo *argentina*. De acordo com Noodt (1963 1965), o “thumb” é formado por um espinho bífido. Isto poderia levar a uma falsa hipótese de homologia entre o “thumb” visto no grupo *argentina* e o “thumb” realmente trífido em *R. tridactyla* e *R. paratridactyla* (Corgosinho *et al.* 2007). No entanto, o espínulo mencionado por Noodt (1963 1965) como sendo bífido nas espécies *R. jujuyensis*, *R. argentina* e *R. clandestina*, de fato, é o resultado da proximidade entre um “thumb” simples e um espínulo modificado anterior ao “thumb”.

Atualmente o gênero *Remaneicaris* está diante de um outro problema. Se por um lado existem defensores de sua condição como um único, grande gênero (Martínez Arbizu com. pess. e Corgosinho capítulo 5), existem outros pesquisadores que acreditam em sua natureza multigenérica (Schminke com. pess.), ou mesmo, de sua polifilia (Noodt 1965, Noodt 1969). Como argumentado anteriormente (Corgosinho capítulo 5), a idéia de um grupo multigenérico não está fora de questão e, realmente, parece bem fundamentada. O único problema, no entanto, envolve a incerteza da futura estabilidade dos diferentes gêneros diante do escasso conhecimento do gênero na América do Sul. Desta forma, aqui optamos por uma hipótese mais conservativa, até que se tenha um maior conhecimento da fauna sul americana de Parastenocarididae.

Desta forma, considerando-se as espécies trabalhadas aqui como sendo constituintes de um único gênero, desta forma, *R. ignotus* é a espécie mais basal dentro de *Remaneicaris*,

sendo facilmente caracterizada pela presença de alguns caracteres bastante plesiomórficos, nunca observados em nenhuma das outras espécies do gênero. Podemos mencionar, por exemplo, a presença de uma cerda interna na base da pata 1 e a presença de janelas integumentares dorsais em todos os urosomitos (Corgosinho *et al.* no prelo). Após *R. ignotus*, a segunda espécie mais “primitiva” é *R. meyerabichi*. De acordo com Noodt (1962), esta espécie reteve uma janela integumentar dorsal, em forma de fita (“bandförmigen”), em todos os urosomitos. No entanto, nossas observações revelaram que esta espécie possui janelas integumentais dorsais somente no segundo e quinto urossomitos (embora devido ao mal estado de conservação do tipo, este padrão pode ser devido a algum tipo de artefato originado durante os processos de fixação e preservação), um caráter visto novamente em *R. palaciosi*. No entanto, *R. meyerabichi* é claramente distante filogeneticamente de *R. palaciosi*, visto que não compartilha com o grupo *argentina*, a estrutura complexa da pata 3 dos machos. Ainda, *R. meyerabichi* retém a presença de uma fileira interna de espínulos no enp 1; um caráter perdido no grupo *argentina*.

Dentro do grupo *argentina*, *R. argentina*, *R. drepanephora*, *R. jujuyensis* e *R. hurdi* são mais aparentados entre si, compartilhando a presença de uma margem hialina no espínulo modificado próximo ao “thumb”. Este espínulo modificado não possui qualquer margem hialina em *R. palaciosi* e *R. clandestina*. Um interessante ponto a ser ponderado aqui é o estreito parentesco entre *R. jujuyensis* e *R. hurdi*. Ambas as espécies parecem compartilhar a mesma morfologia da pata 3 do macho, com um enp muito longo e com forma de lâmina de faca, bem como pela presença de um “thumb” forte e curvado, terminando em um ápice acuminado, anterior a uma hipófise com uma região hialina pontuda, bastante característica. Infelizmente, devido à ausência do tipo de *R. hurdi* e devido a má descrição de Jakobi & Silva

(1962), é realmente difícil de se saber se as duas espécies são a mesma espécie, ou se realmente são somente muito aparentadas.

De acordo com Noodt (1965), as espécies do grupo *argentina* devem ser mais aparentadas com *R. icoaraci*. No entanto, *R. icoaraci* pertence a um outro grupo monofilético dentro de *Remaneicaris*, com quem compartilha um tipo de ornamentação bastante peculiar na base da pata 4 dos machos, bem como, a presença de uma cerda modificada no último segmento da A1 dos machos.

O grupo *tridactyla* é representado aqui pelas espécies *R. hexacantha*, *R. paraguayensis*, *R. remanei* e *R. paraensis*. A definição deste grupo baseia-se na presença de uma ornamentação bem desenvolvida no télson (DRS) e, principalmente, pela presença de uma forte fileira de espínulos na margem ventral do télson, próximos à inserção da furca (Corgosinho capítulo 5). Como mencionado em um artigo anterior (Corgosinho capítulo 5), este é o grupo mais basal dentro do grupo interno 5 retendo a maior quantidade de plesiomorfias dentro deste grande grupo. Desta forma, todos os caracteres usados como sinapomorfias são oriundos dos padrões de ornamentação do télson. Visto que estes caracteres são bastante plásticos, aparecendo também em outras espécies de diferentes grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*, desta forma, surgem algumas dúvidas a respeito da força desses caracteres como sinapomorfias para o grupo *tridactyla*. No entanto, ao mesmo tempo, a ausência de outras sinapomorfias menos inclusivas no grupo *tridactyla*, que possibilitasse a inclusão deste grupo dentro dos grupos *cordobaensis* ou *persephone*, nos dá uma boa margem de certeza para que aceitemos a ornamentação do télson como boas sinapomorfias para o grupo *tridactyla*.

Dentro deste grupo, somente a posição filogenética de *R. hexacantha* encontra-se mal resolvida, devido à ausência de machos. As outras espécies redescritas nesse trabalho,

juntamente com *R. juliae*, compõem um monofilum dentro do grupo *tridactyla*, definido pela presença de uma fileira dorsal de espínulos no último urosomito das fêmeas. Diferentemente das outras espécies, em *R. paraensis*, o enp da pata 4 dos machos é pouco modificado, retendo uma ligeira semelhança com o enp da pata 2. Nas outras espécies, a mesma estrutura é grandemente modificada, aparecendo como um enp bem desenvolvido, hirsuto e filiforme. Considerando a forte ornamentação do télson dos machos e do último urosomito de *R. remanei* e *R. paraguayensis*, bem como devido a uma modificação peculiar da porção proximal interna da furca e ambas as espécies, é razoável pensar em um parentesco maior entre estas espécies, apesar da grande diferença observada nas patas 3 e 4 dos machos.

Além de *Remaneicaris*, provavelmente não há nenhum outro grupo dentro da família Parastenocarididae com grau similar de diversidade morfológica no que refere às patas 3 dos machos. Infelizmente, muitos dos caracteres associados a estes apêndices parecem ser plesiomórficos. Podemos mencionar como prováveis plesiomorfias a forma da pata 3 dos machos em muitas espécies do grupo *analuzae*. Nesse grupo, este apêndice é formado por um exp reto ou fracamente curvado, com uma apófise curta e arredondado, e com espínulos ao longo de quase toda a margem externa. Uma estrutura similar pode ser observada em *R. meyerabichi* e *R. ignotus*, embora na última espécie a margem externa não apresenta qualquer ornamentação. Também, dentro dos grupos *persephone* e *tridactyla*, não há qualquer caráter associado à pata 3 do macho e que possa ser considerado uma sinapomorfia para um desses grupos monofiléticos. Nesse sentido, é realmente de grande ajuda, a presença de um processo interno característico na porção proximal do exp da pata 3 dos macho no grupo *cordobaensis*. Este caráter não é observado em nenhum dos outros grupos monofiléticos dentro de *Remaneicaris*, sendo desta forma considerada como uma sinapomorfia para este grupo Corgosinho (capítulo 5).

No que se refere à morfologia da pata 3 dos machos do grupo *cordobaensis*, Noodt (1965) descreveu a apófise como um processo hialino. No entanto, nossas observações revelaram a presença de uma cutícula fortemente quitinizada, embora não tão fortemente como o prévio exp.

Dentro do grupo *cordobaensis*, *R. sierrae* o grupo-irmão de um grupo menor formado pelas espécies *R. cordobaensis* e *R. ciliata*, com quem compartilha a ausência de uma desenvolvida fileira de espínulos próximo à inserção do enp da pata 4 dos machos, bem como, a ausência da PEHZ. Dentro deste grupo, *R. sanctiludovici* é a espécie mais basal, retendo como plesiomorfia a PEHZ e a fileira de espínulos próximo ao enp da pata 4 dos machos. De acordo com Noodt (1965), *R. sierrae* é mais aparentada com todas estas espécies, mais *R. pluto*. No entanto, de acordo com Corgosinho (capítulo 5), esta última espécie pertence ao grupo *persephone*, com quem compartilha a presença de uma janela integumentar dorsolateral em cada lado do segundo urossomito dos machos e segmento genital duplo das fêmeas, bem como a presença de um enp maior do que o exp 1 nas patas 4 das fêmeas. Além do mais, Noodt (1965) mencionou que *R. sierrae* seria mais aparentada com *R. cordobaensis*. No entanto, mais tarde, no mesmo trabalho, este autor menciona que *R. cordobaensis* e *R. ciliata* deveriam ser mais aparentadas. Desta forma, não fica claro quais dessas possibilidades é a mais provável para este autor, apesar de sua consideração a respeito da quase identidade da ornamentação dos apêndices de *R. cordobaensis* e *R. ciliata*. De acordo com este autor, devido a esta forte similaridade, estas espécies somente poderiam ser separadas com base na ornamentação fina das patas 2 e 4 dos machos, bem como, devido a ornamentação dorsal da furca nos machos de *R. ciliata*. Nós concordamos com a maior afinidade entre estas duas espécies, que seria suportada pela presença de uma fileira interna de espínulos na pata 3 dos machos, anterior à inserção do enp (Corgosinho capítulo 5). Diferenças adicionais entre

ambas as espécies podem ser vistas também na pata 3 dos machos. Aqui, pode-se ver que enquanto em *R. ciliata* o “thumb” não apresenta qualquer ornamentação, em *R. cordobaensis* o “thumb” apresenta uma margem interna hialina, existindo também uma diferença adicional no que diz respeito à forma da apófise.

A proposta de Noodt (1965) a respeito da possível posição de *R. sanctiludovici* e *R. pluto* dentro de *Remaneicaris* é particularmente intrigante. De acordo com este autor, estas espécies deveriam ser colocadas entre os grupos *cordobaensis* e *persephone*. Excluindo-se a possibilidade de parentesco entre *R. argentina* e as espécies acima mencionadas, como proposto por Noodt (1965; mesmo após sua proposta original; ver Noodt 1965, página 105 e 104), permanece interessante como suas idéias se aproximam das nossas. No entanto, não apresentam qualquer significado filogenético, visto que um passo intermediário entre ambos os grupos é impossível à luz de qualquer análise filogenética. Desta forma, embora não tenha sido explicitado por este autor quais caracteres deveriam unir ambos os grupos em torno de *R. pluto* e *R. sanctiludovici*, é curioso ver que ele vislumbrava um maior parentesco entre os grupos *persephone* e *cordobaensis* (como proposto por Corgosinho capítulo 5).

Porém é também bastante instrutivo ver como o uso de plesiomorfias pode obscurecer o cenário filogenético. Com isto, é particularmente digno de nota que espécies mais basais dentro dos grupos *cordobaensis* e *persephone*, como *R. pluto* e *R. sanctiludovici* (Corgosinho capítulo 5) tenham sido consideradas intermediárias entre ambos os grupos.

Considerando o grupo *persephone*, as espécies mais derivadas são *R. membranacea* e *R. rhizophora*. Esta proximidade filogenética é bem suportada pela ausência de pata 6 com espinhos ou cerdas, juntamente com a presença de uma fileira de espínulos na margem interna da pata 4 das fêmeas, e pela presença de uma apófise curvada para entro em mais de 90 graus. De acordo com Noodt (1965), *R. oncophora* deveria ser considerada como sendo próxima a

estas duas espécies, estando mais próxima de *R. rhizophora*. No entanto, os dados não suportam esta possibilidade, sendo que *R. oncophora*, de fato, é mais aparentada com *R. pluto*, com quem compartilha a presença de uma depressão na pata 3 do macho, próxima a apófise. Finalmente, a proximidade de *R. hecate* e *R. persephone* é bem justificada pela morfologia geral da pata 3 dos machos (plesiomorfia ?) e pela presença de um longo enp, em forma de lâmina de faca, na pata 4 das fêmeas.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer ao Deutscher Akademischer Austausch Dienst “DAAD”, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao Forschungsinstitut Senckenberg pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho. Gostaríamos também de agradecer ao DZMB- Senckenberg Forschungsinstitut ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio logístico fornecido durante este estudo. Estamos em débito com Prof. Dr. Schminke (Universidade de Oldenburgo) pela discussão da filogenia dos parastenocaridídeos e ao Dr. Thomas Glatzel (Universidade de Oldenburgo) por nos permitir o estudo de sua coleção pessoal de Parastenocarididae. Somos muito agradecidos ao Dr. Frank Ferrari, Dr. Chad Walter e Dr. Daniele Defaye pelo empréstimo de alguns tipos usados durante este estudo. Este trabalho não teria sido também possível sem o estudo das espécies tipo da coleção do Dr. Nood. Nesse sentido, somos especialmente agradecidos ao Dr. Ahmed Ahnert que cuidou desta coleção após o falecimento do doutor Noodt, colocando todo este material à nossa disposição.

## Referências bibliográficas

- Corgosinho P.H.C. & Martínez Arbizu P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brazil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana Biologica*, 85 (2), 147-162.
- Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. (2007) Three new species of *Remaneicaris* Jakobi, 1972 (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro River, Minas Gerais, Brazil, with some remarks on the groundpattern Parastenocarididae. *Zootaxa* 1437: 1-28.
- Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. (*in press.*) Redescription of *Remaneicaris ignotus* (Dussart, 1983) a Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida) with an unusual set of plesiomorphic characters.
- Corgosinho, P. H. C. (chapter 5) The phylogenetic position of the genus *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae).
- Delachaux, T. (1924) Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. II. Harpacticiden. *Zoologischer Anzeiger*, 59, 1-16.
- Dussart, B.H. (1983) Sobre algunos Copéodos de America del Sur. 3. *Comunicaciones Científicas del CECOAL*, Argentina, 16, 1-8.
- Dussart, B.H. (1984) Some Crustacea Copepoda from Venezuela. In: Dumont, H.J. & Tundisi, J.G. (eds.). *Tropical zooplankton Hydrobiologia*, 113, 25-67.
- Dussart, B.H. & Defaye, D. (1990) Répertoire mondial des Crustacés Copépodes des eaux intérieures. III. Harpacticoides. *Crustaceana*, 16, 1-384.

- Jakobi, H. & Silva, J.L. (1962) Two new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoidea) from Santa Catarina, Brazil. *Proceedings of the United States Natural Museum*, 113, 389-397.
- Jakobi, H. (1969) *Forficatocaris noodti* n. gen., n. sp. (Copepoda Harpacticoidea) aus brasilianischem Limnopsammal. *Crustaceana*, 17(3), 231-238.
- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.
- Kiefer, F. (1936) Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart, V. Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger*, 116(1-2), 31-35.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1 (2), 131-134.
- Lang, K. (1948) Monographie der Harpacticiden. Vol I and II, Hakan Ohlssons Boktryckeri, Lund. 1683 pp.
- Löffler, H. (1981) Copepoda. (Taxonomic bibliography). In: Hurlbert, S.H., G. Rodríguez & N.D. dos Santos (eds.). *Aquatic Biota of Tropical South America. Part I. Arthropoda*. San Diego State University, San Diego, California, U.S.A. 323pp.
- Menzel, R. (1916) Über das Auftreten der Harpacticiden gattungen *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. *Zoologischer Anzeiger*, 47, 145-152.
- Noodt, W. (1955) Eine neue *Parastenocaris* (Cop. Harp.) als Vertreterin limnischen Mesopsammons aus Südamerika. *Arkive für Hydrobiologie*, 50, 76-81.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 2(3), 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.

- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Noodt, W. (1969) Die Grundwasserfauna Südamerikas: 659-684. In *Biogeography and Ecology in South America*, Fittkau *et al.* (Eds).
- Noodt, W. (1972) Brasilianische Grundwasser-Crustacea, 1. Studien an den Gattungen *Parastenocaris* Kessler and *Forficatocaris* Jakobi aus der Serra do Mar von São Paulo (Copepoda Harpacticoida). *Crustaceana*, 23, 77-99.
- Reid, J. W. (1998) Maxillopoda - Copepoda. Harpacticoida. In: Young, P.S. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, Série Livros, 6, 75-127.
- Rouch, R. (1962) Harpacticoides (Crustacés Copépodes) d'Amérique du Sud. In: Delamare Deboutville, C. & Rapoport, E. (Ed.), *Biologie de l'Amérique Australe*. CNRS, Paris, France, 237-280.
- Rouch, R. (1986) Copepoda: Les Harpacticoides souterrains des eaux douces continentales. In: Botosaneanu, L. (ed.). *Stygofauna Mundi, a faunistic, distributional, and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters*, E.J. Brill/Dr. W. Backhuys, Leiden. 740pp.

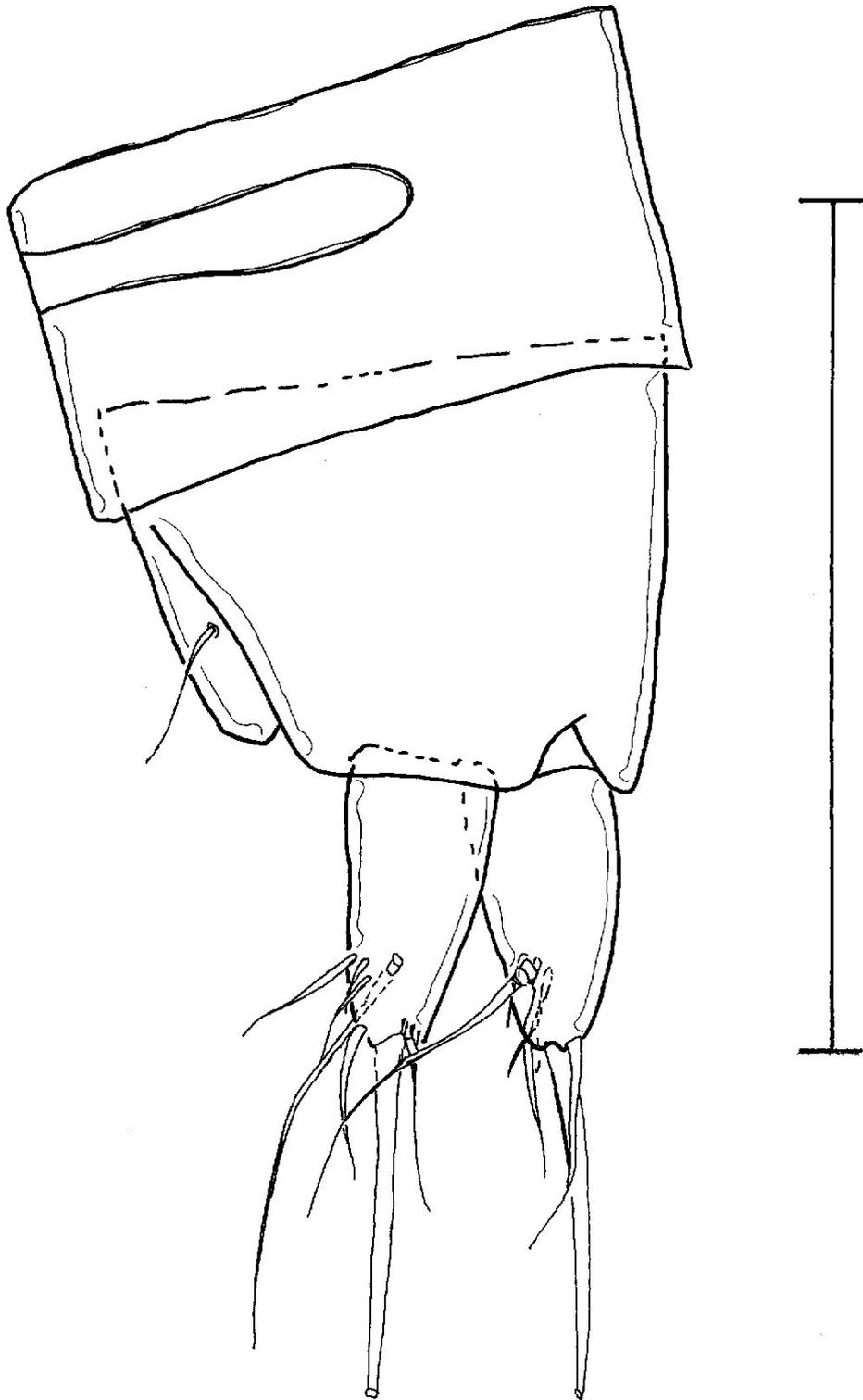


Figura 01- *Remaneicaris meyerabichi* (Noodt, 1962); macho, télson. Escala= 100 $\mu$ m.

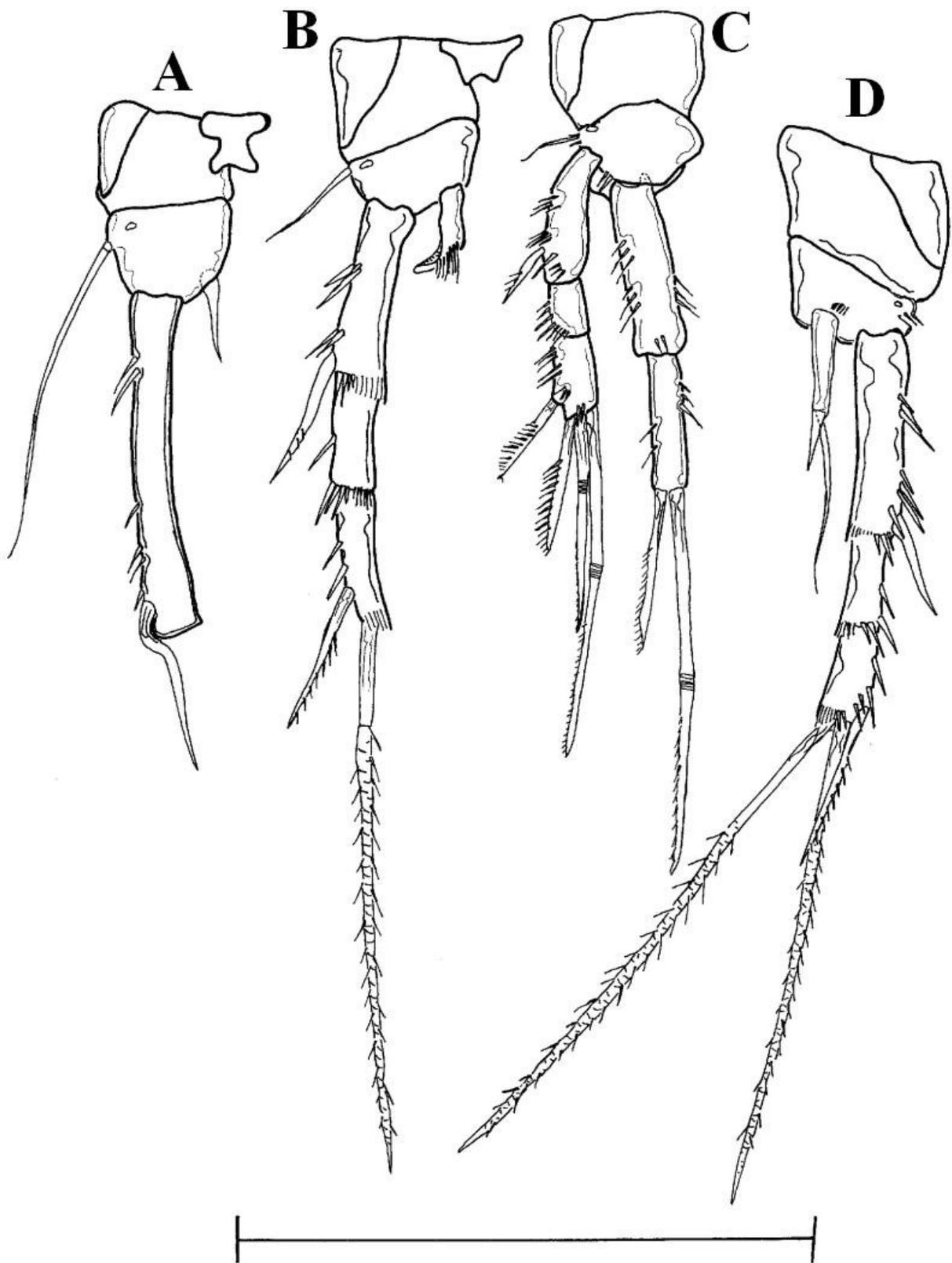


Figura 02- *R. meyerabichi* (Noodt, 1962); macho. A, pata 3; B, pata 4; C, pata 1 e D, pata 2. Escala= 50 $\mu$ m.

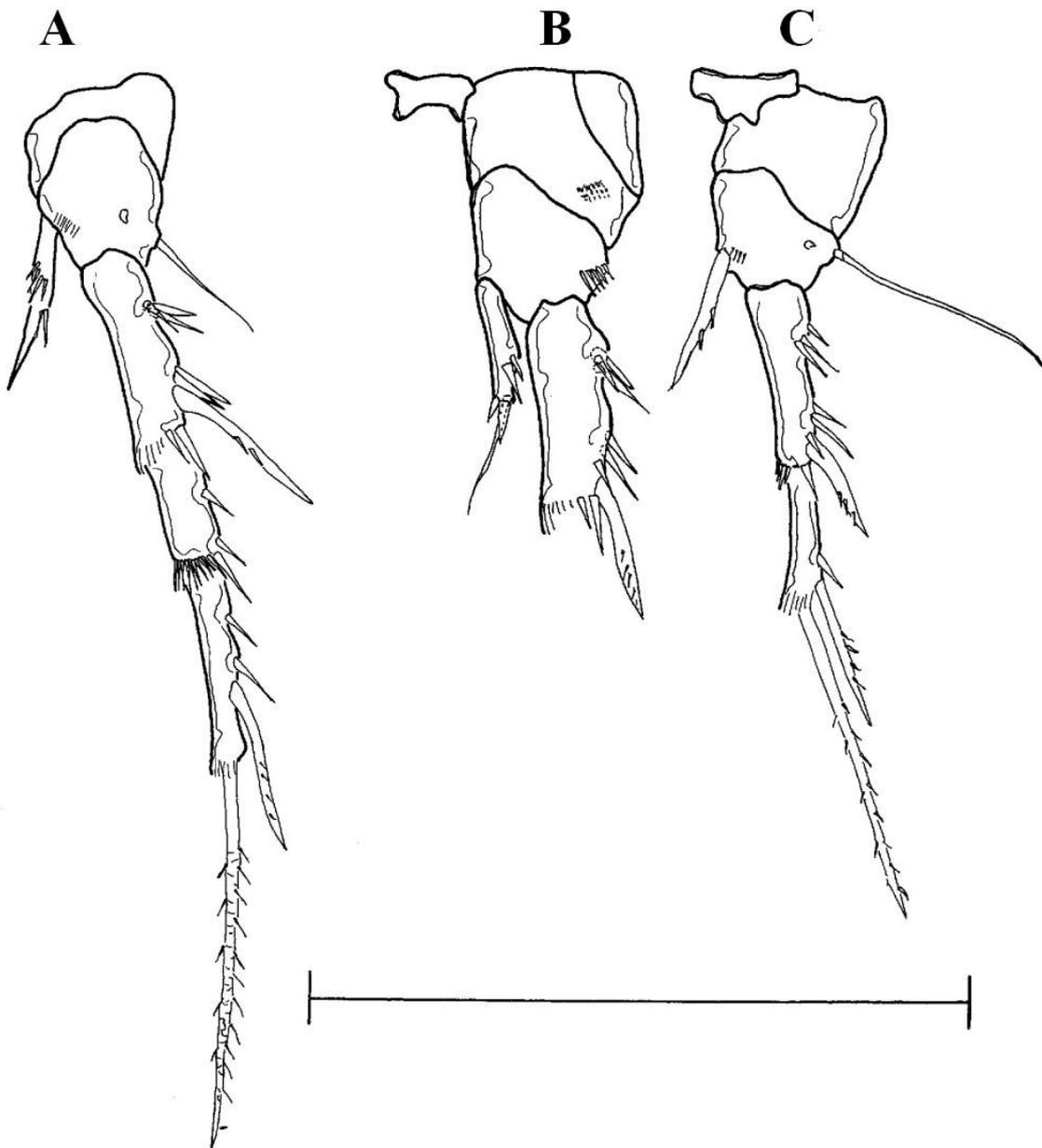


Figura 03- *R. meyerabichi* (Noodt, 1962); fêmea. A, pata 4; B, pata 2 e C, pata 3. Escala= 50 $\mu$ m.

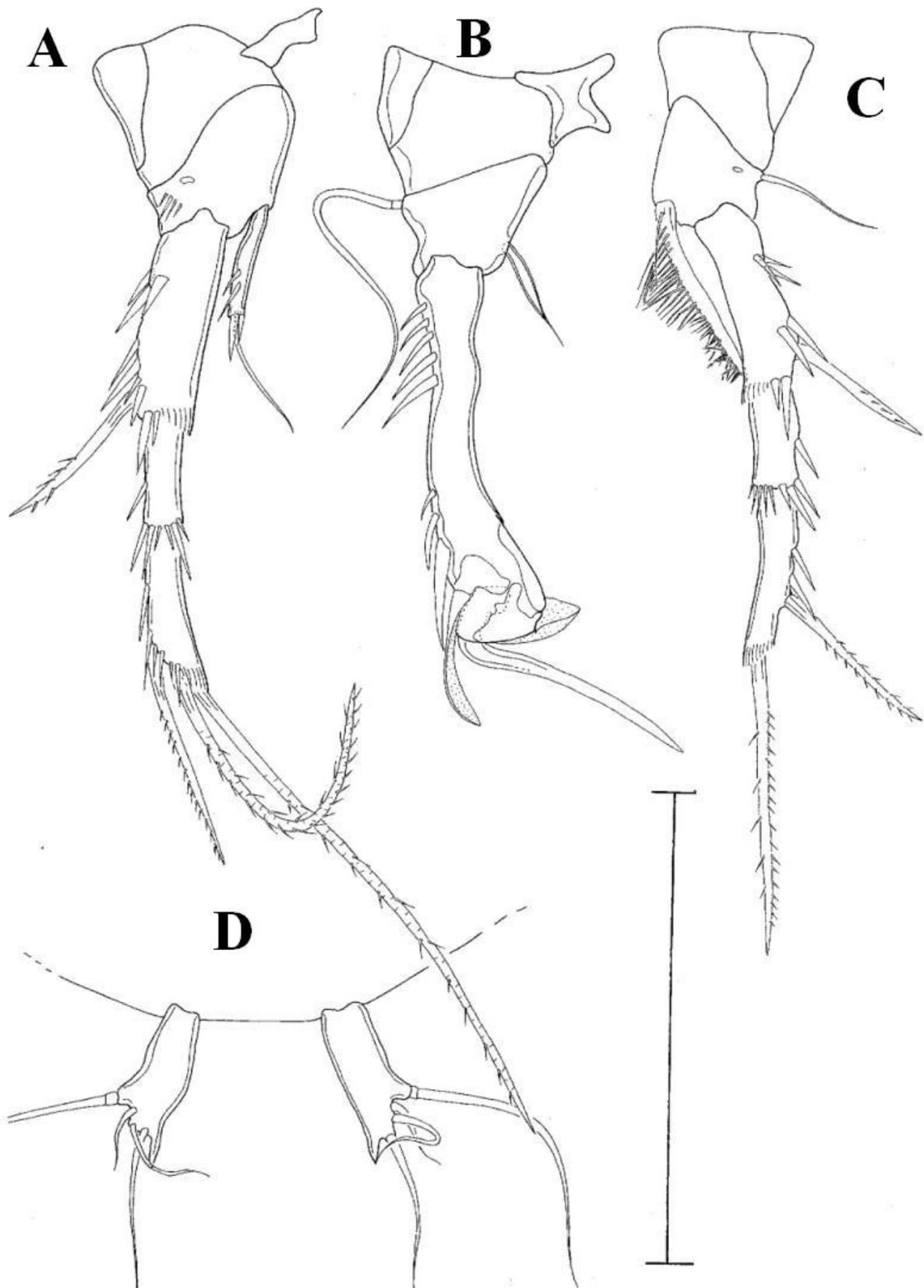


Figura 04- *Remaneicaris argentina* (Noodt, 1965), macho. A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4 e D, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

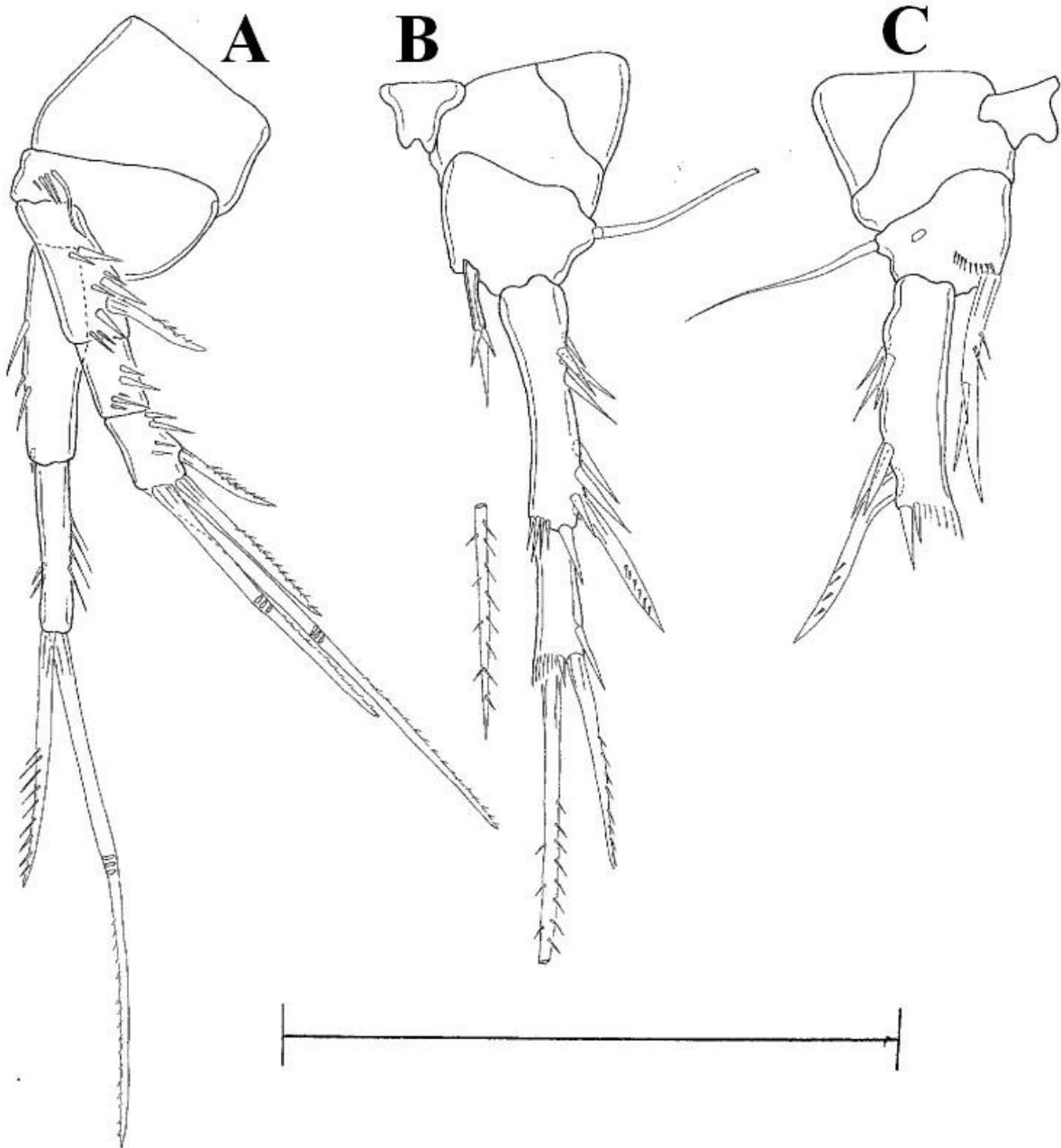


Figura 05- *R. argentina* (Noodt, 1965), fêmea. A, pata 1; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

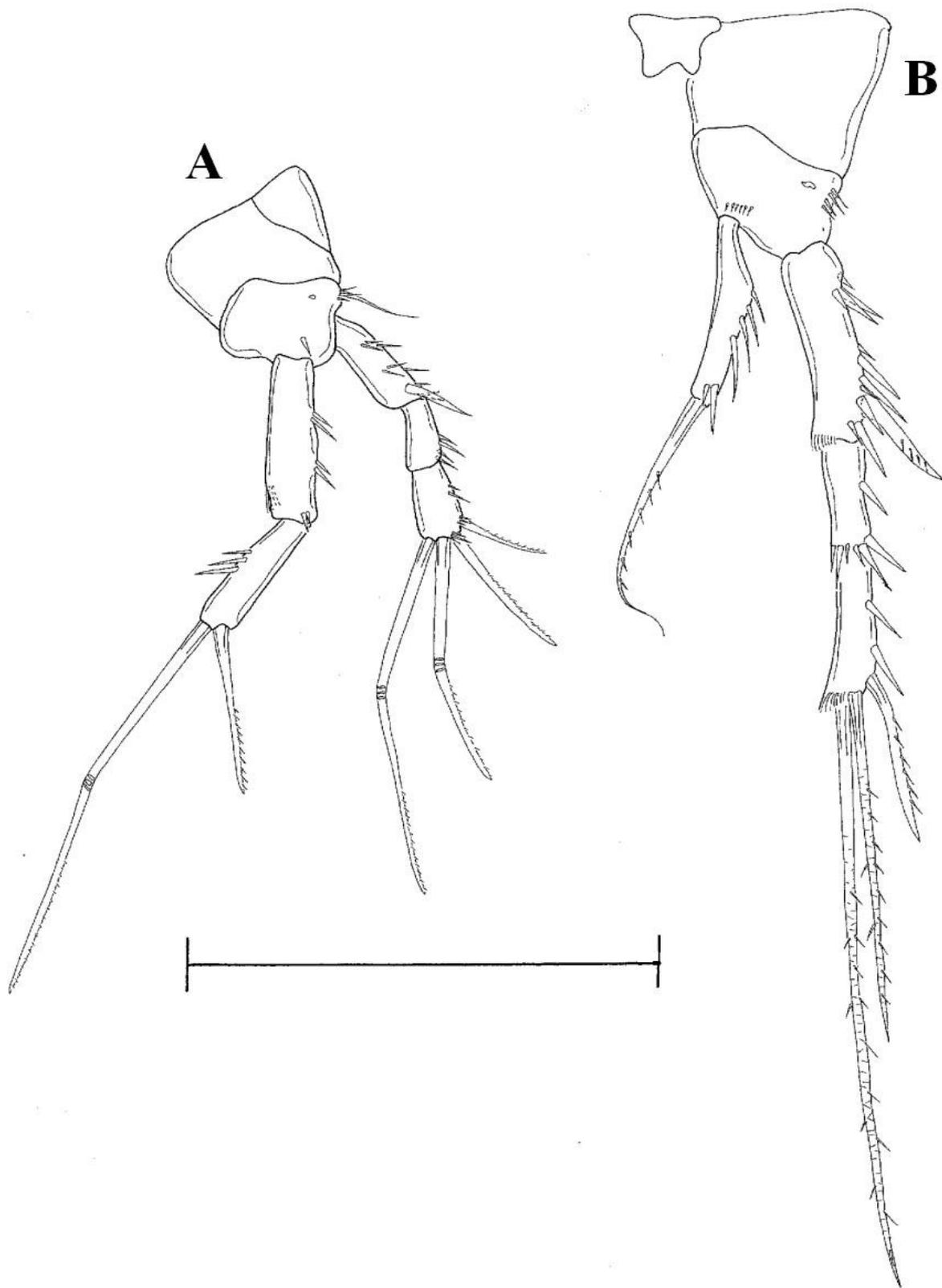


Figura 06- *Remaneicaris jujuyensis* (Noodt, 1965), macho. A, pata 1; B, pata 2 Escala= 50 $\mu$ m..

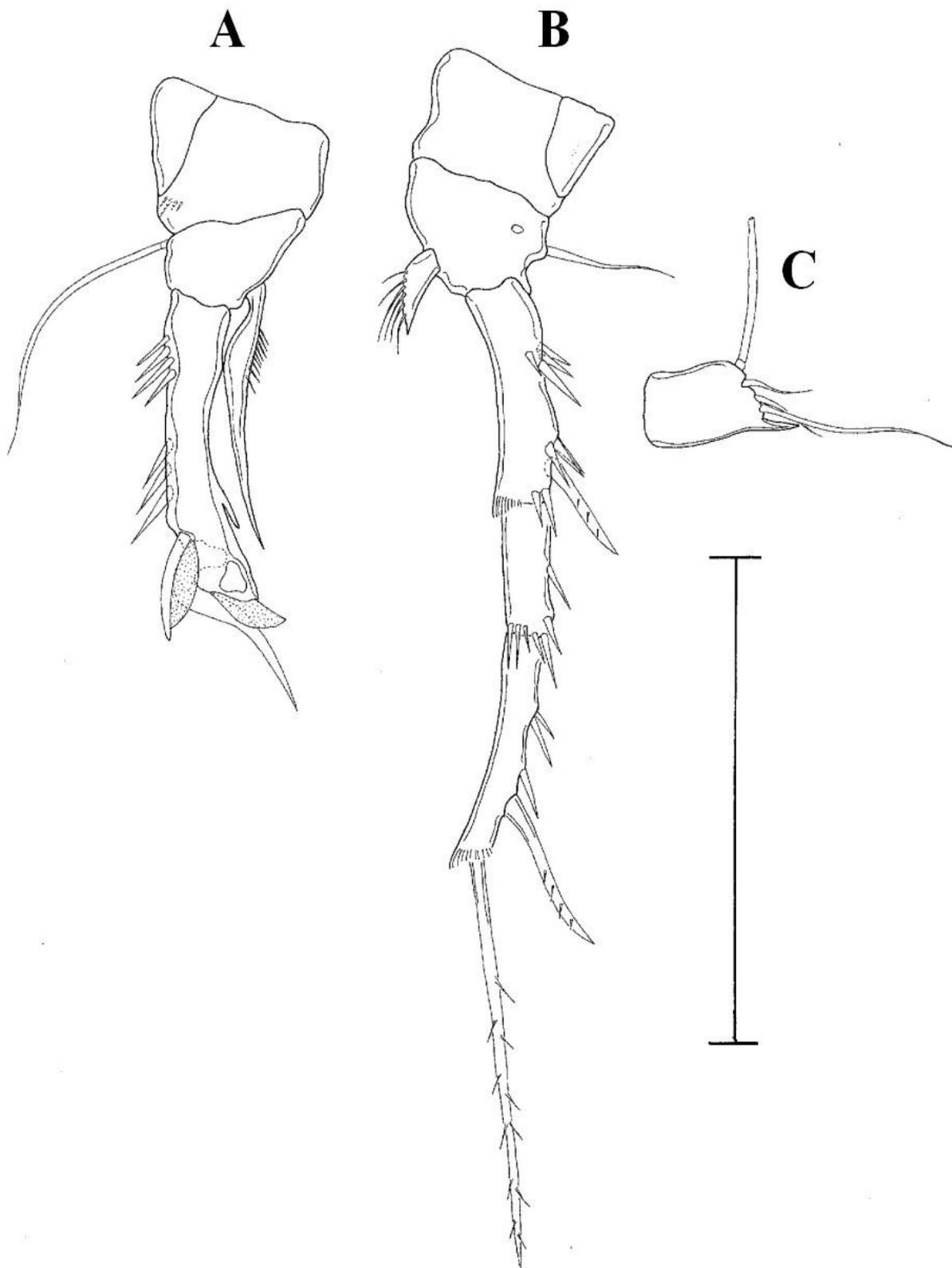


Figura 07- *Remaneicaris jujiensis* (Noodt, 1965), macho. A, pata 3, B, pata 4, C, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

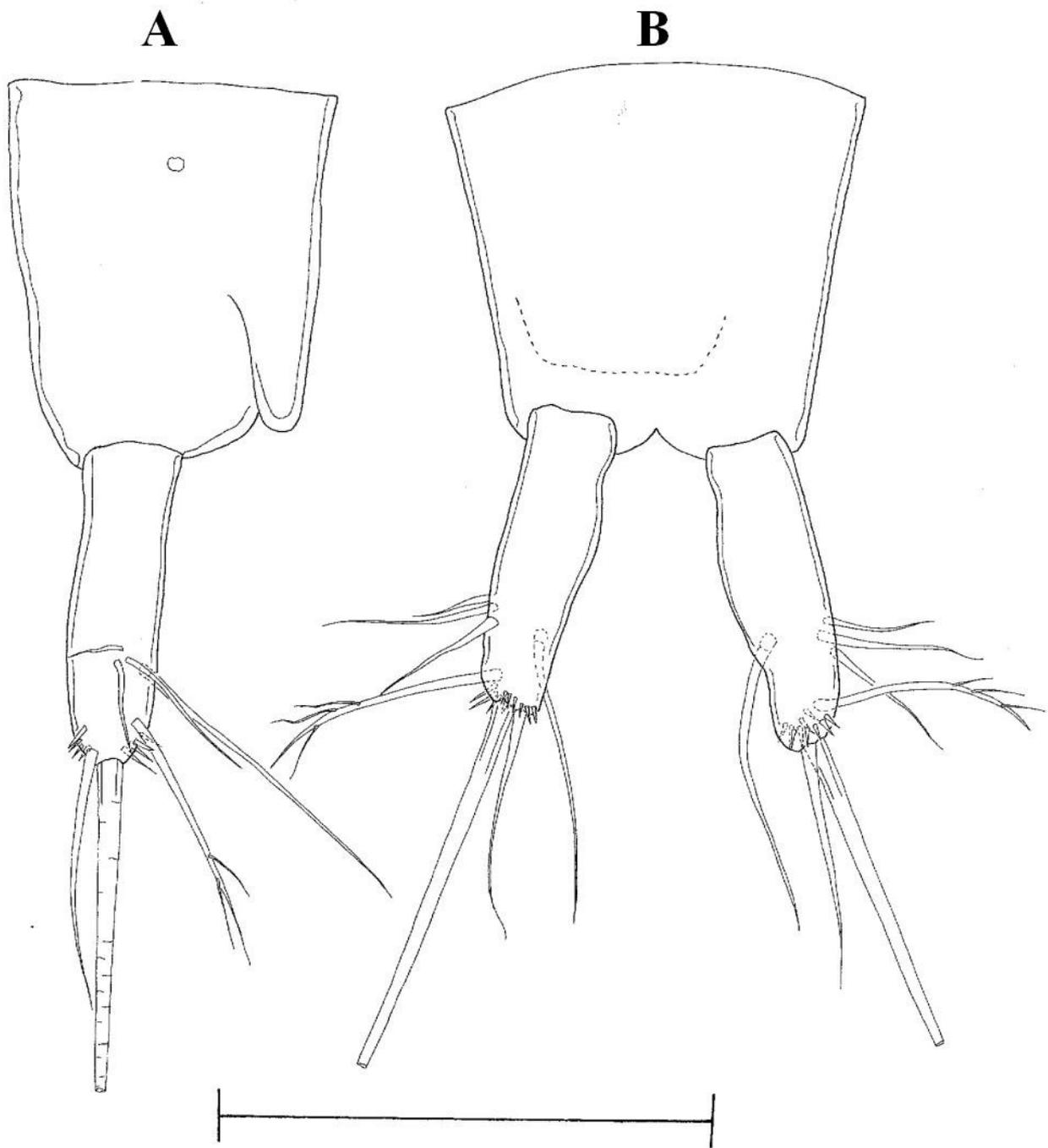


Figura 08- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, télson lateral; B, télson ventral. Escala= 50µm.

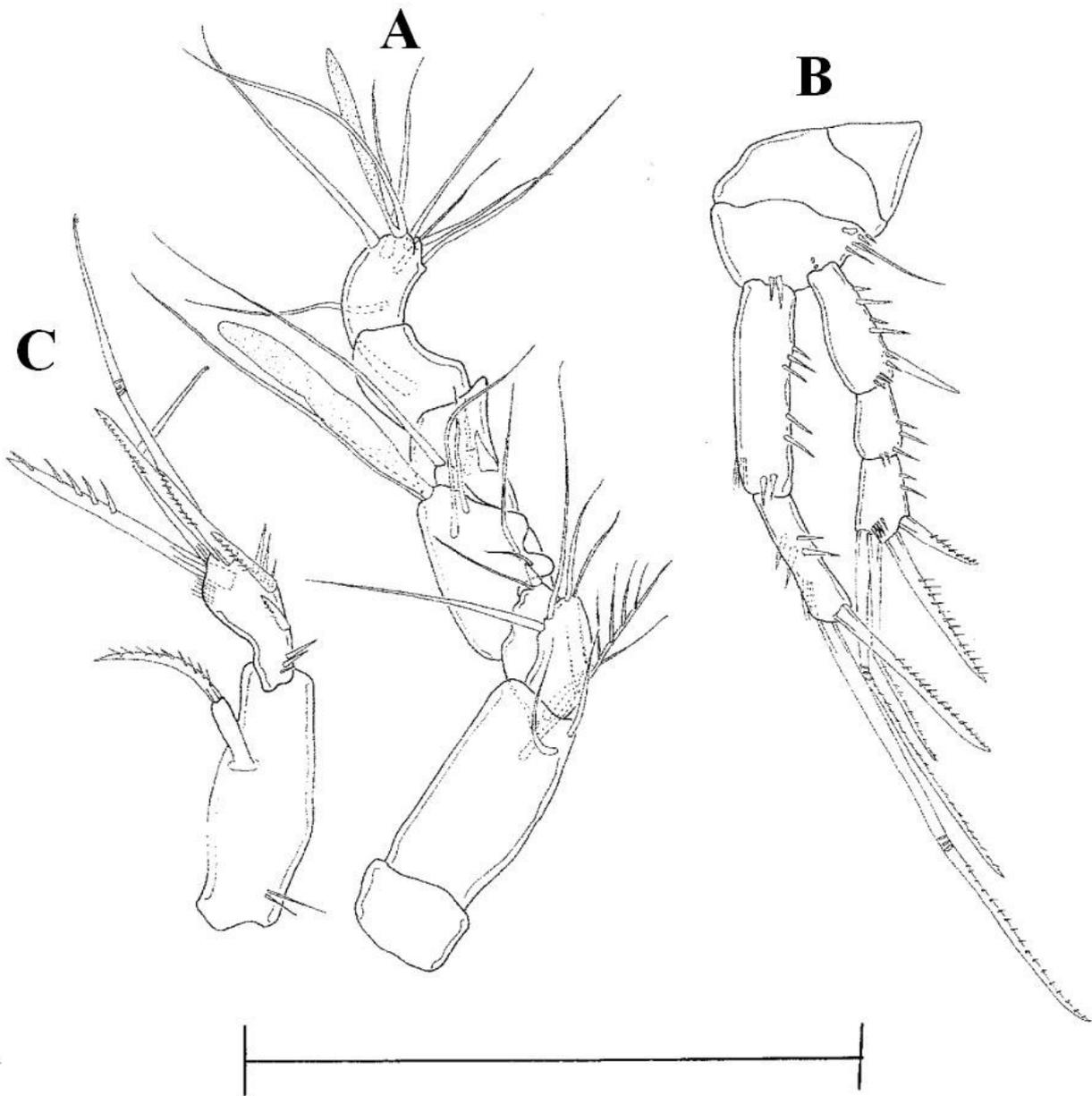


Figura 09- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, antena 1; B, antena 2; C, pata 1. Escala= 50 $\mu$ m.

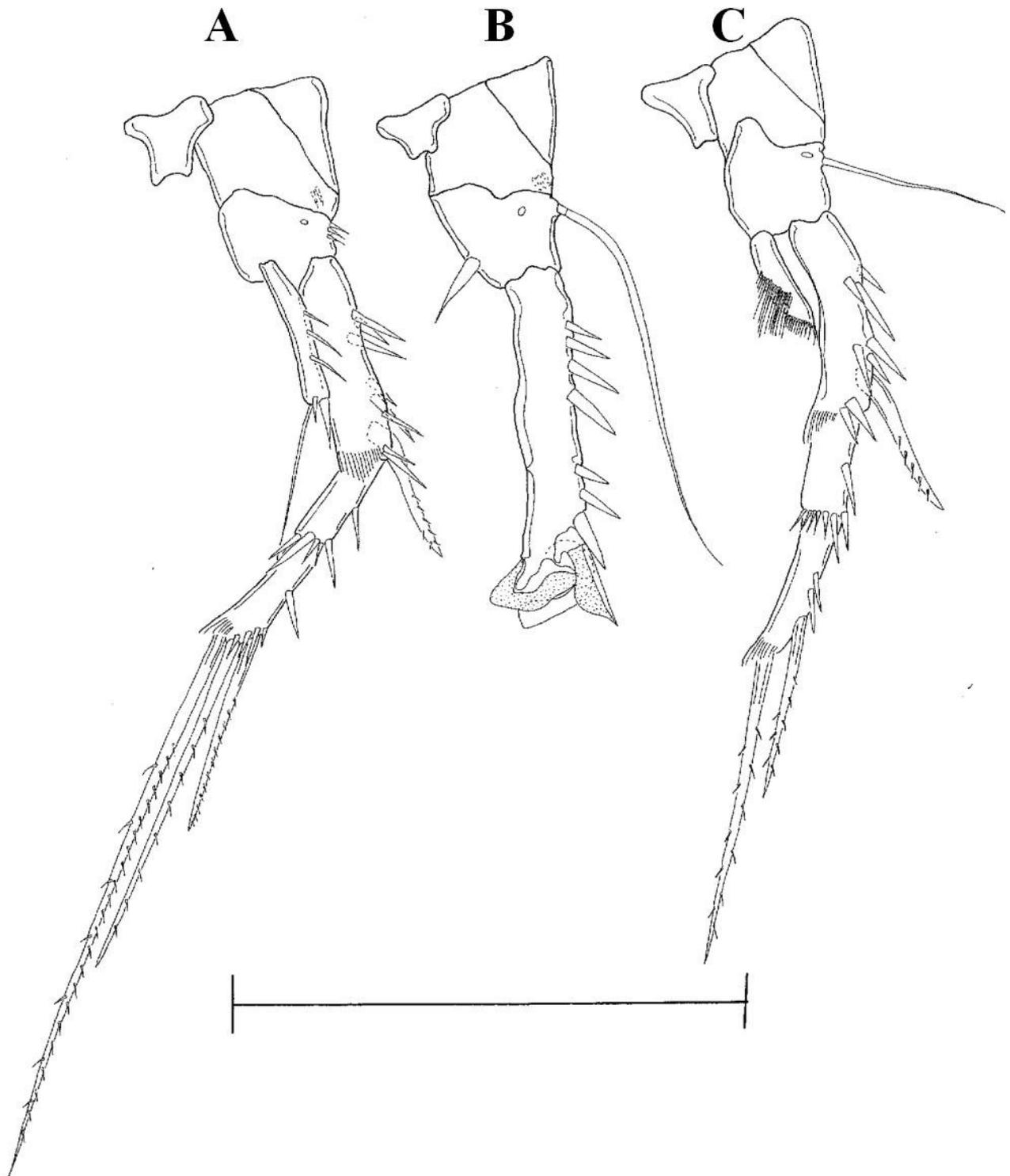


Figura 10- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), macho. A, pata 2; B, pata 3; D, pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

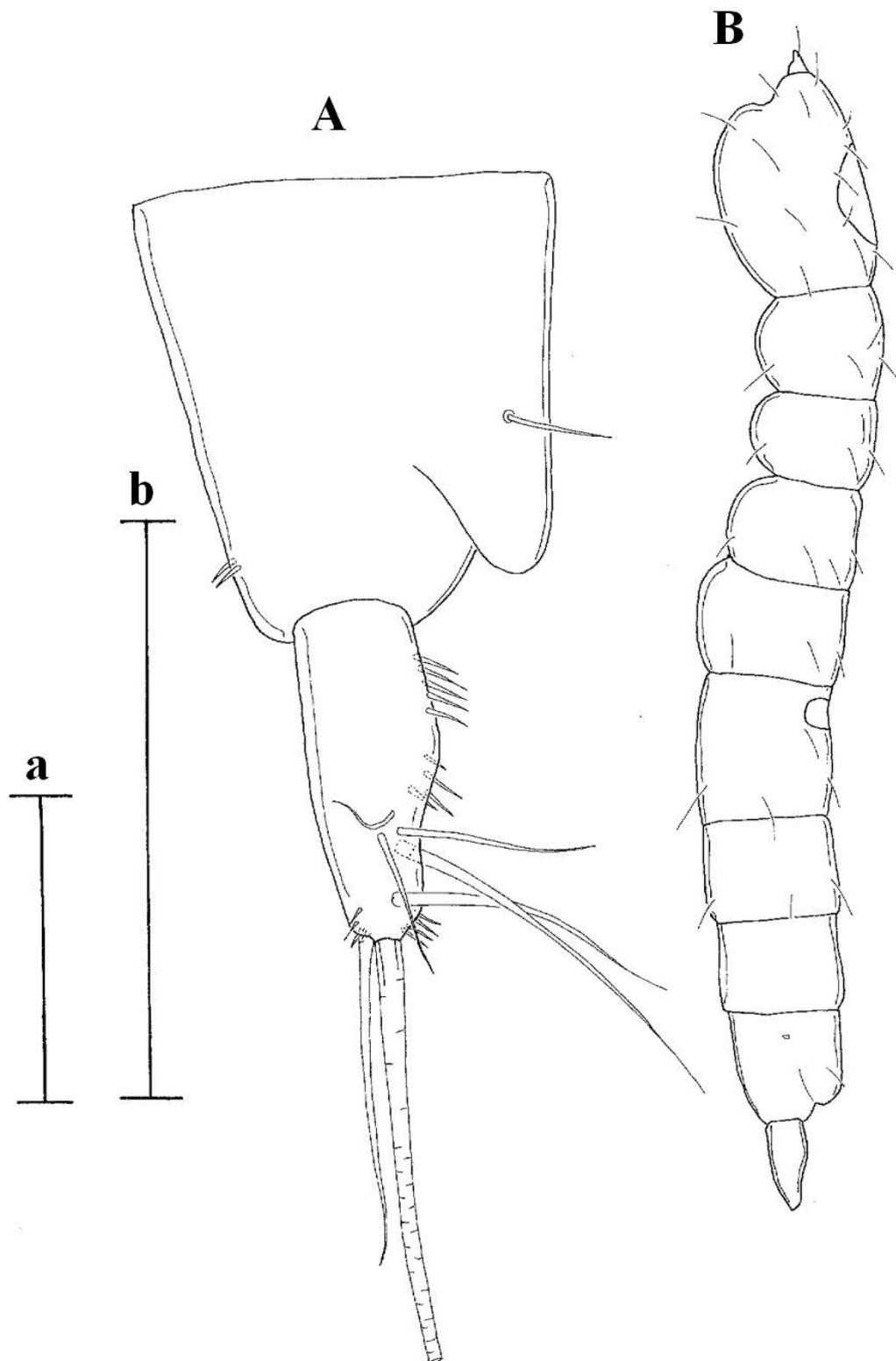


Figura 11-*Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), fêmea. A, télson lateral; Escala b= 50 $\mu$ m; B, habitus lateral; Escala a= 100 $\mu$ m.

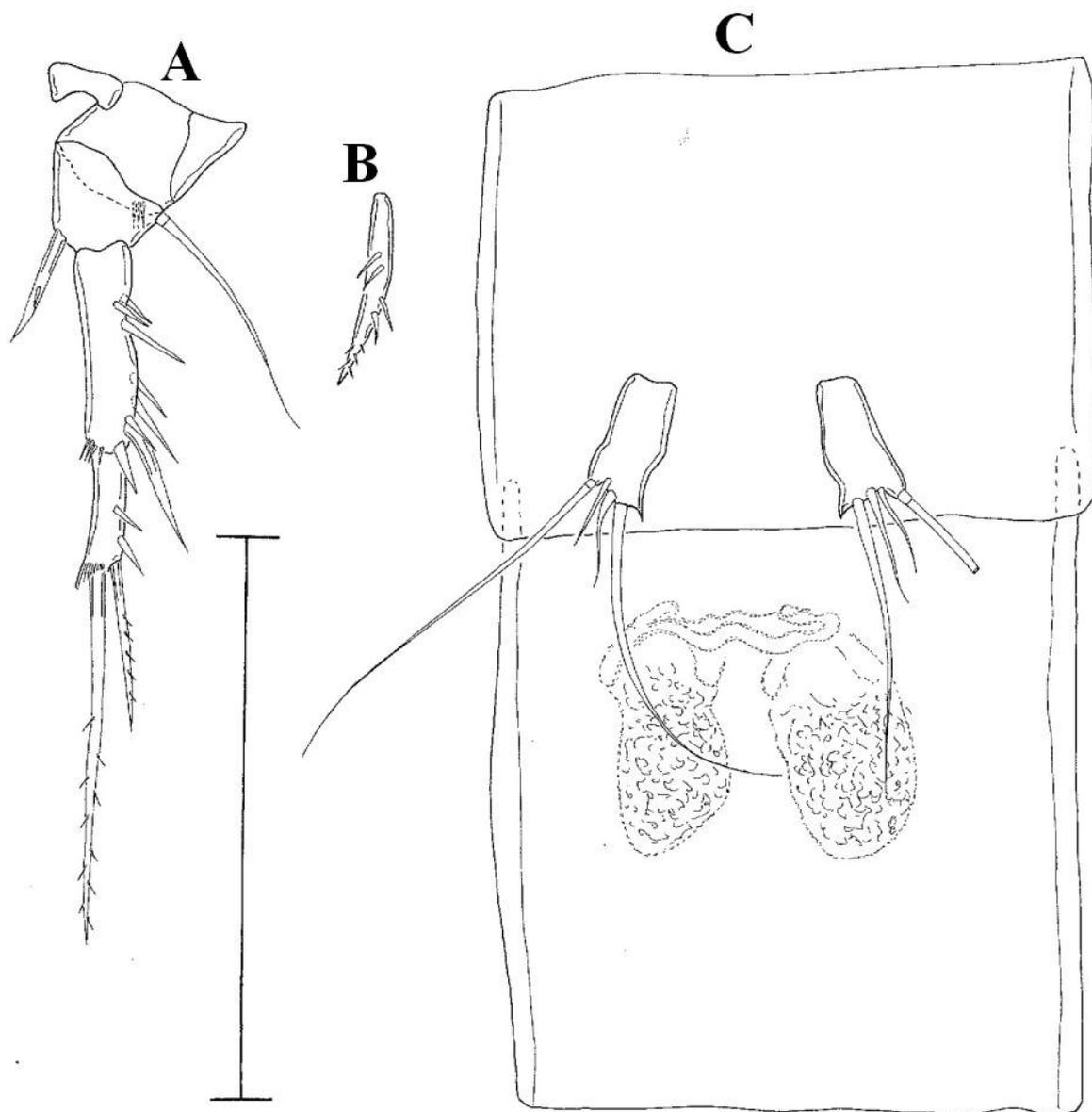


Figura 12- *Remaneicaris drepanephora* (Kiefer, 1967), fêmea. A, pata 3; B, enp da pata 4; C, pata 5 e segmento genital. Escala= 50 $\mu$ m.

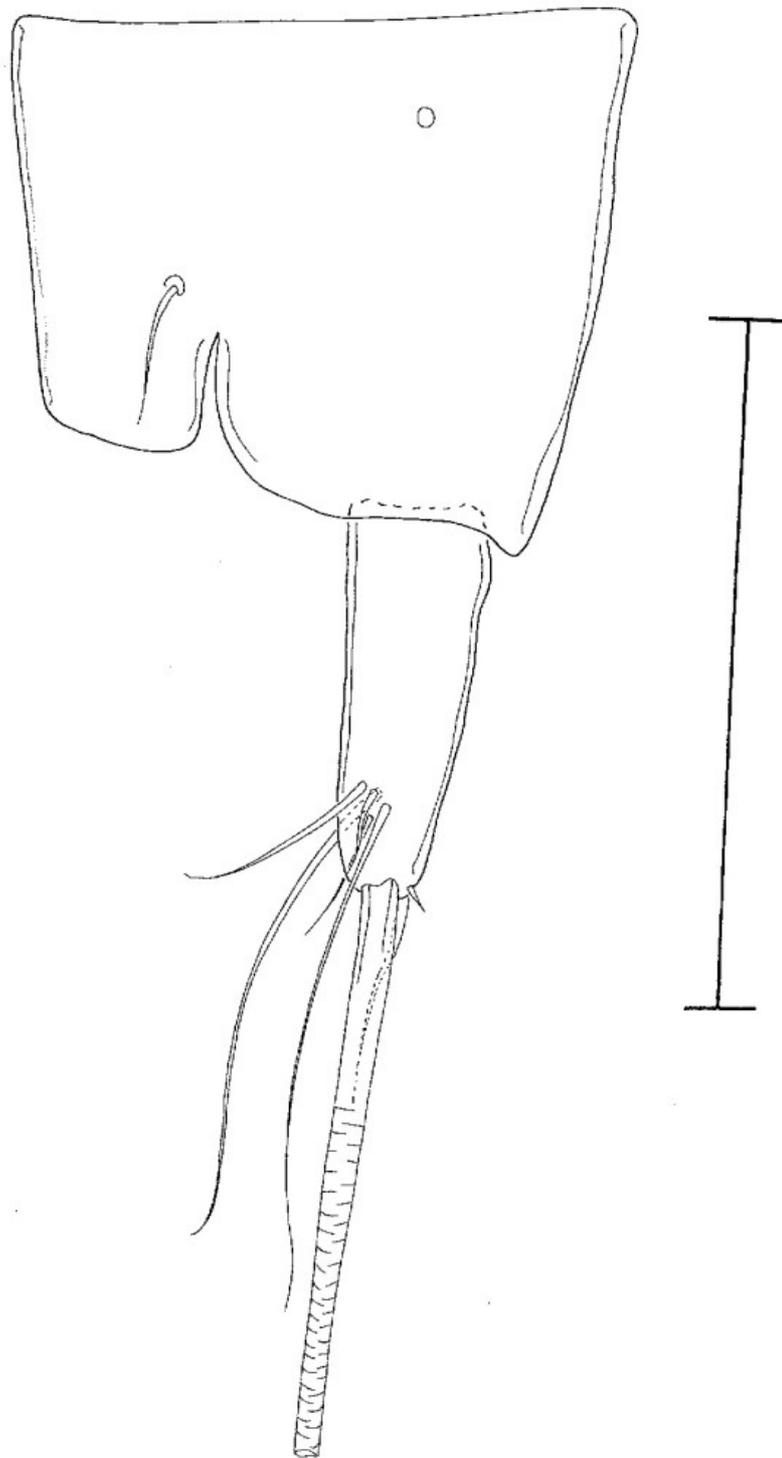


Figura 13- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. Telson, vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

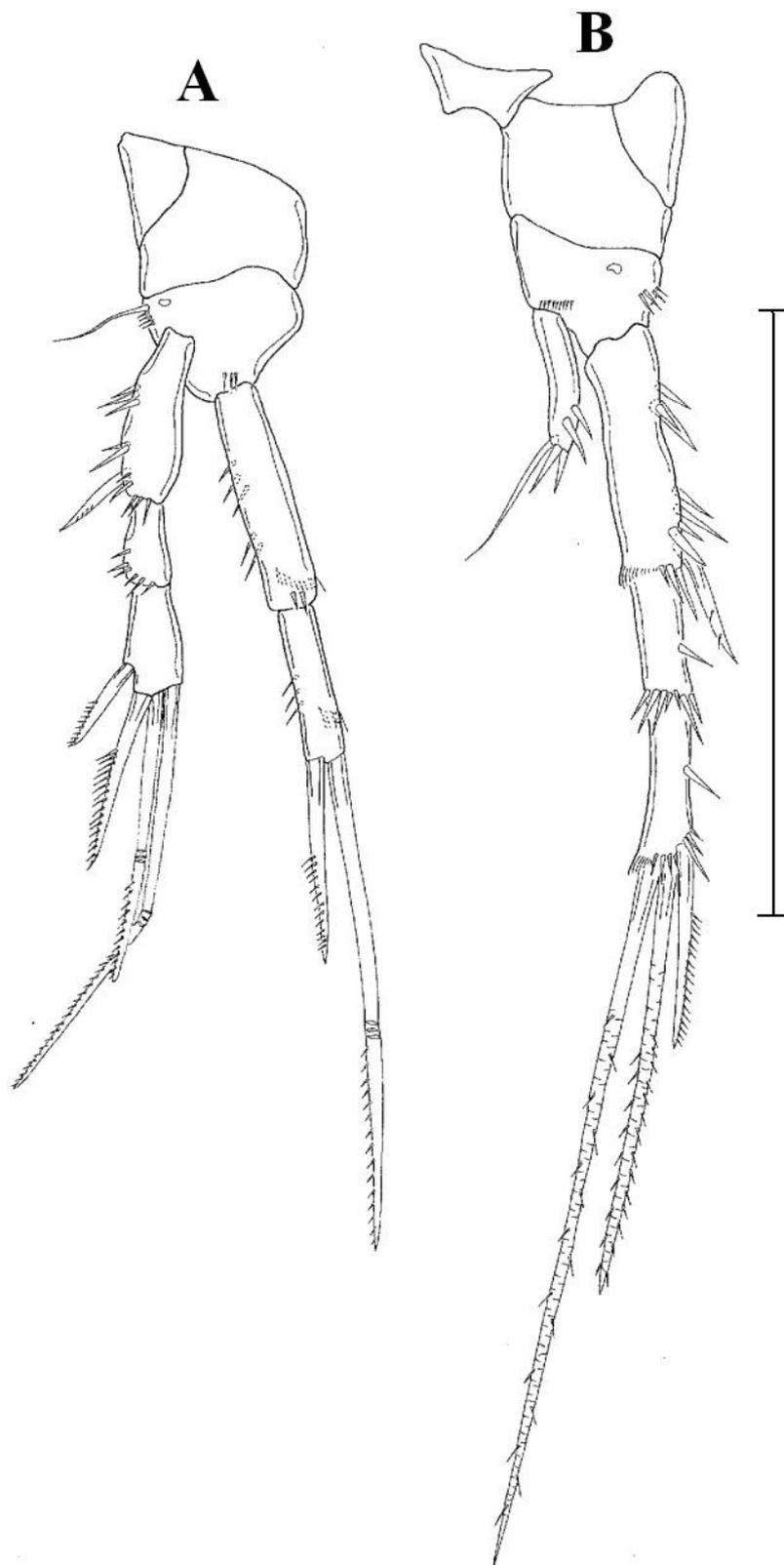


Figura 14- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50 $\mu$ m.

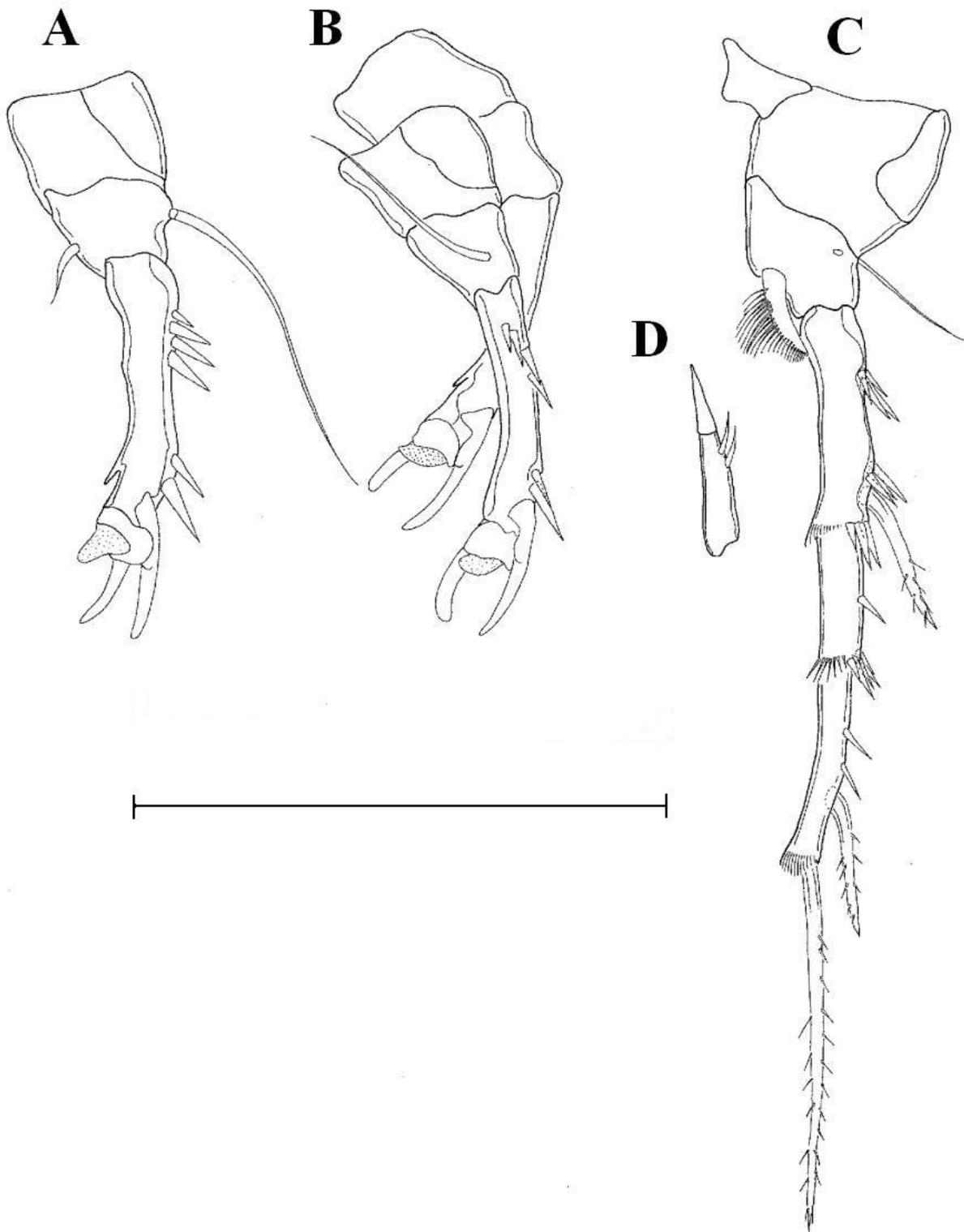


Figura 15- *Remaneicaris palaciosi* (Noodt, 1962), macho. A, pata 3, vista ventral; B, pata 3, vista lateral; C, pata 4 e D, enp da pata 4 da fêmea. Escala= 50 $\mu$ m.

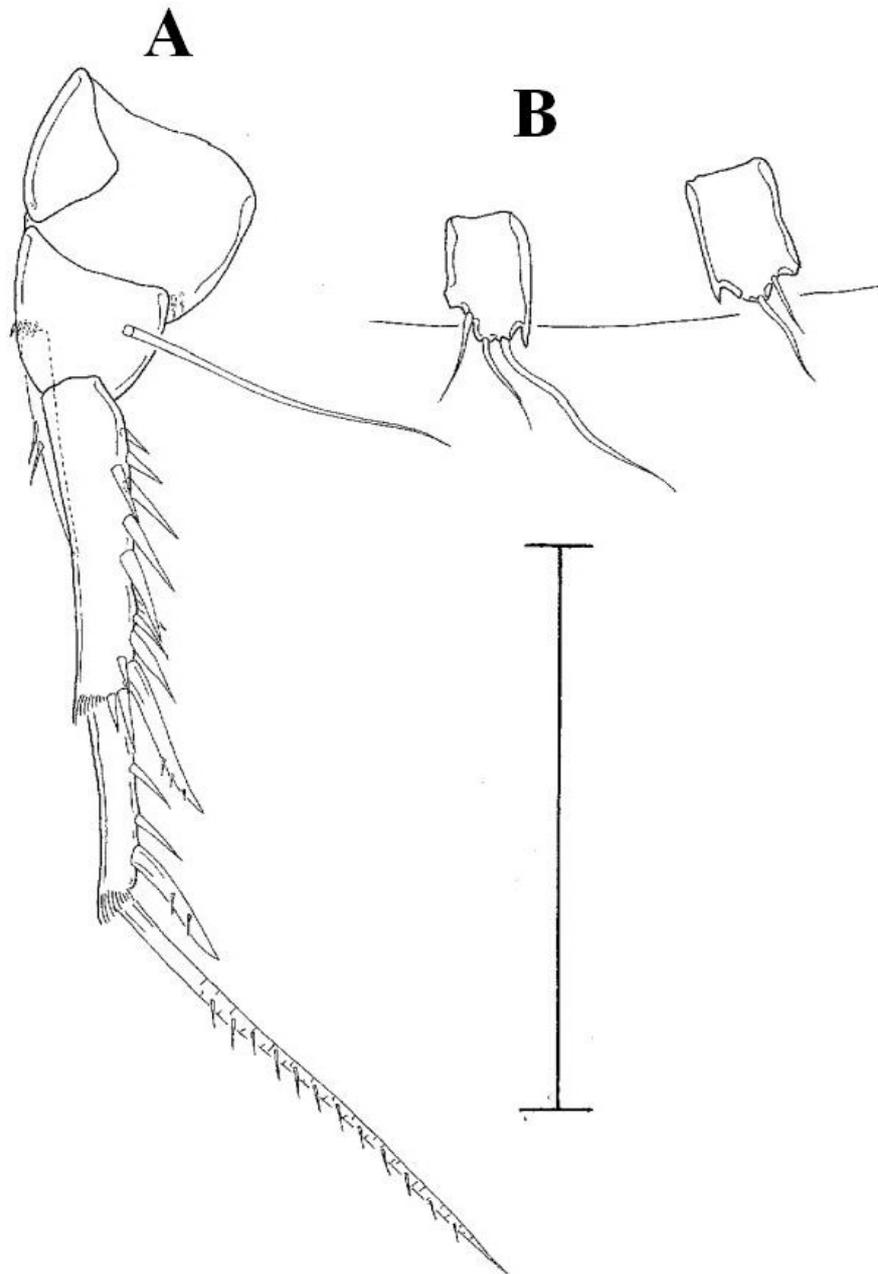


Figura 16- *Remaneicaris paláciosi* (Noodt, 1962). A, pata 3 da fêmea; B, pata 5 do macho (danificada). Escala= 50 $\mu$ m.

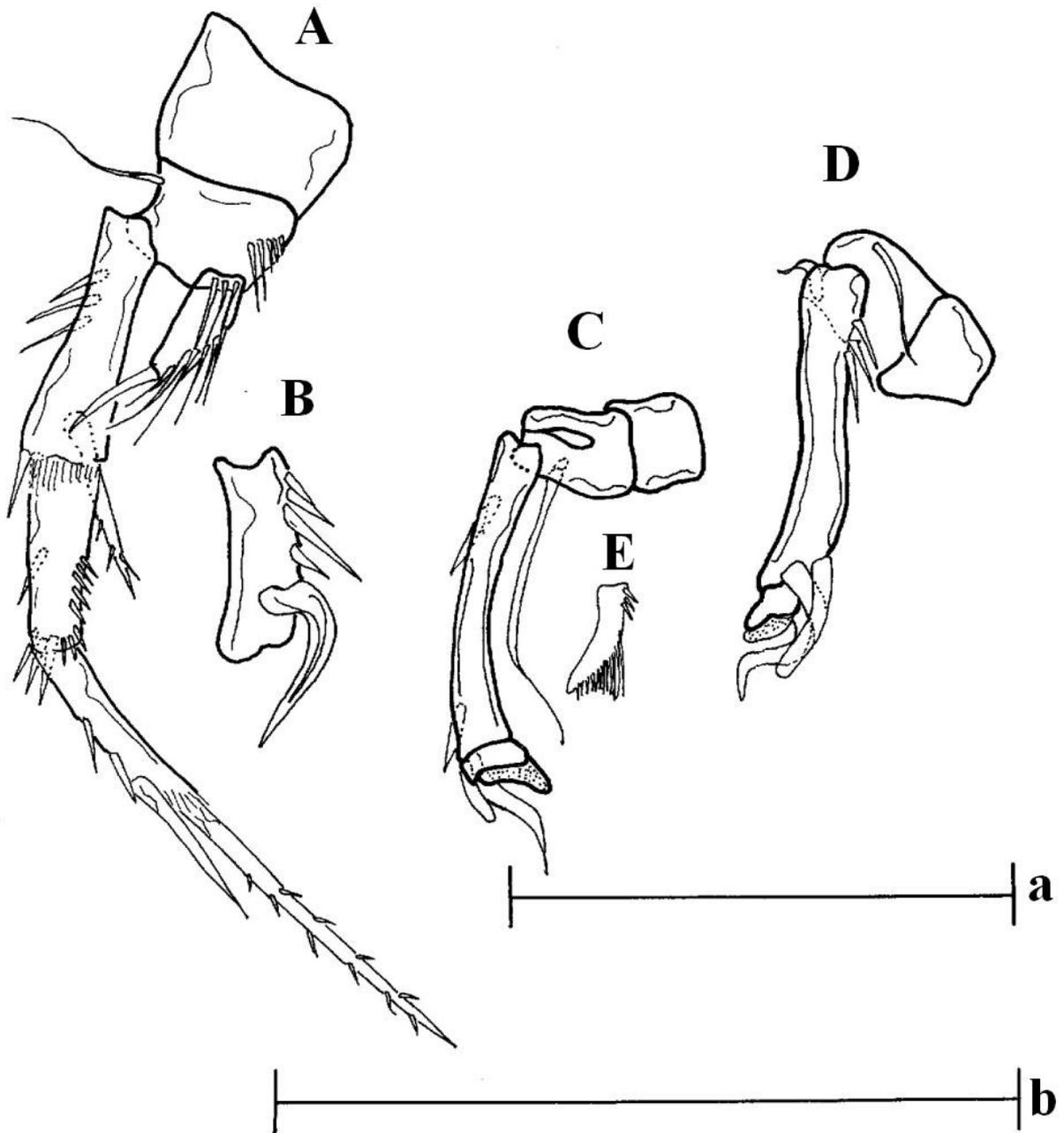


Figura 17- *Remaneicaris icoaraci* (Noodt, 1963), macho. A, pata 4; B, apófise e thumb da pata 3; Escala b= 50 $\mu$ m. *Remaneicaris clandestina* (Noodt, 1963), macho. C, pata 3, vista ventral; D, pata 3, vista lateral; E, enp da pata 4. Escala a= 50 $\mu$ m.

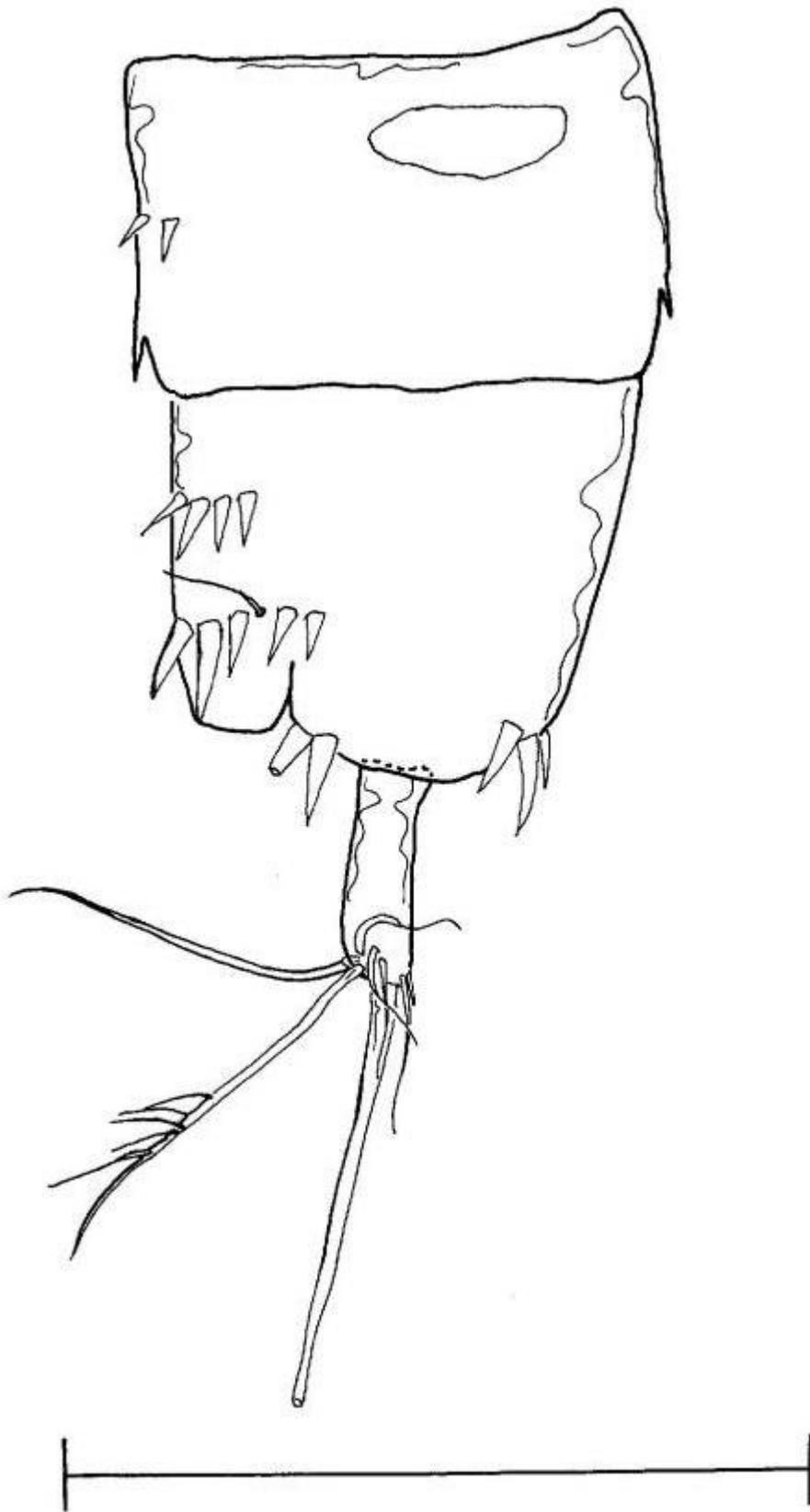


Figura 18- *Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963). Telson do macho em vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

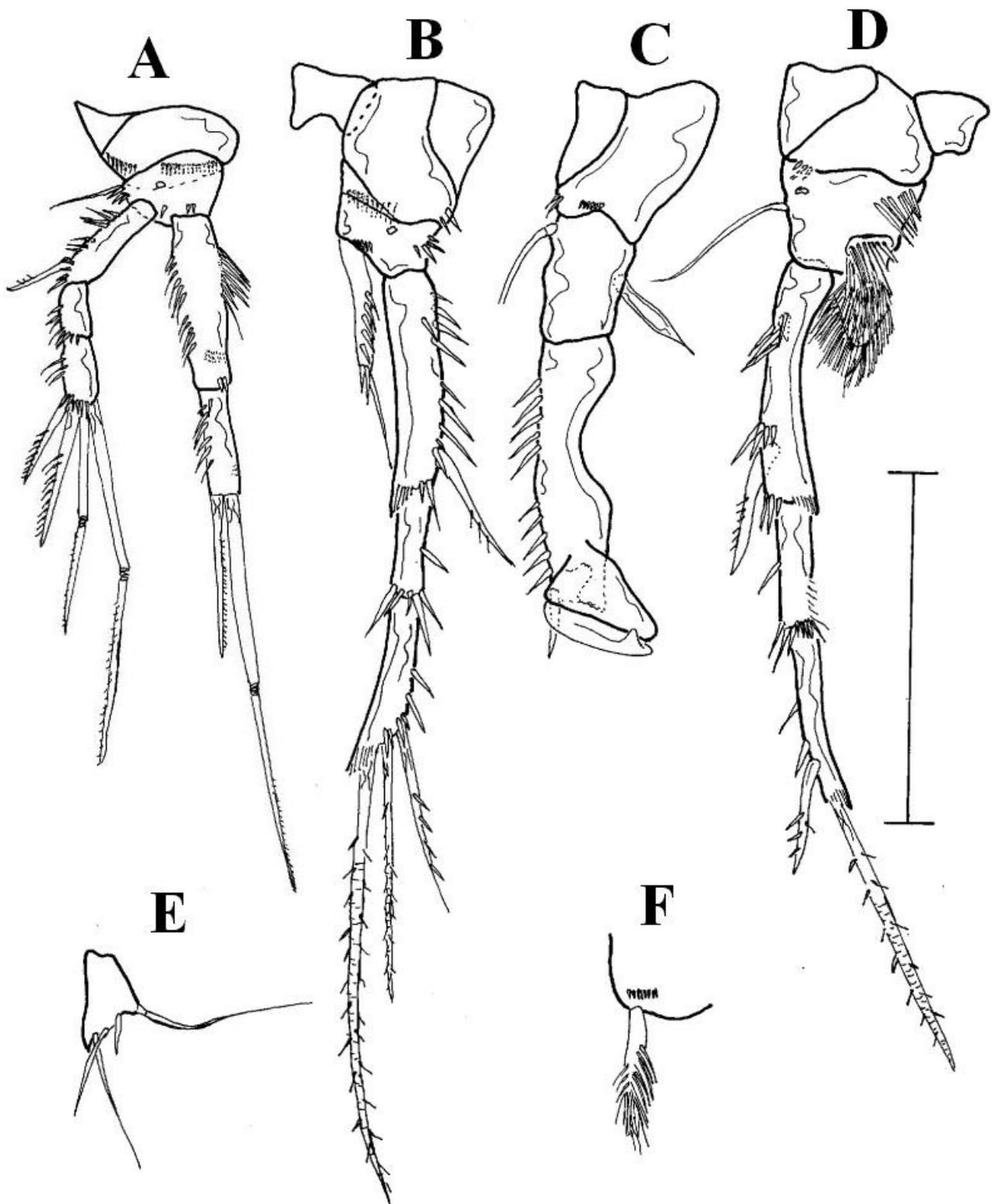


Figura 19- *Remaneicaris remanei* (Noodt, 1963), macho. A, pata 1, B, pata 2, C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5; F, enp da pata 4 da fêmea. Escala= 50 $\mu$ m.

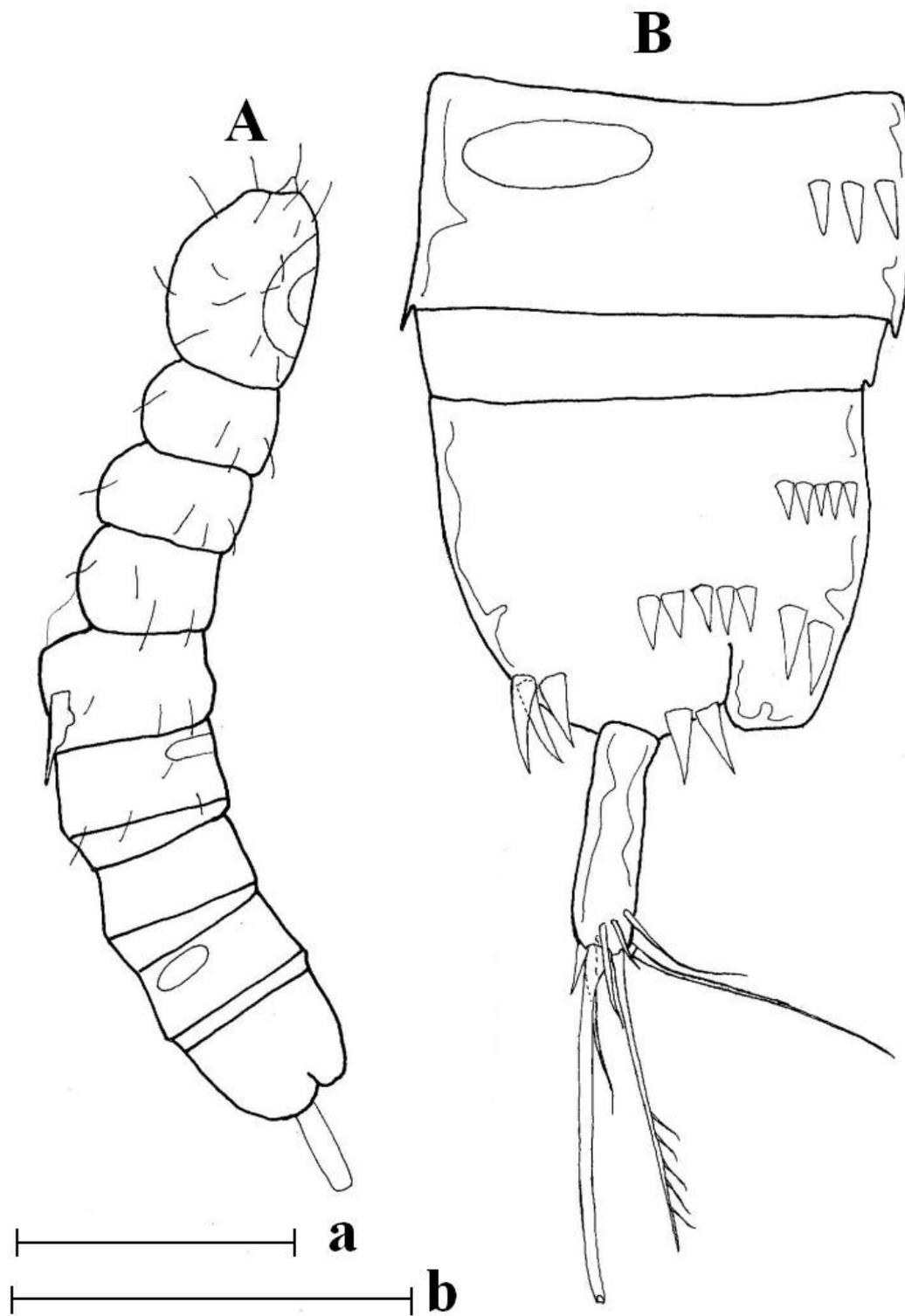


Figura 20- *Remaneicaris paraguayensis* (Noodt, 1963), macho. A, habitus lateral; escala a= 50 $\mu$ m. B, télson e último urossomito em vista lateral; escala b= 50 $\mu$ m. .

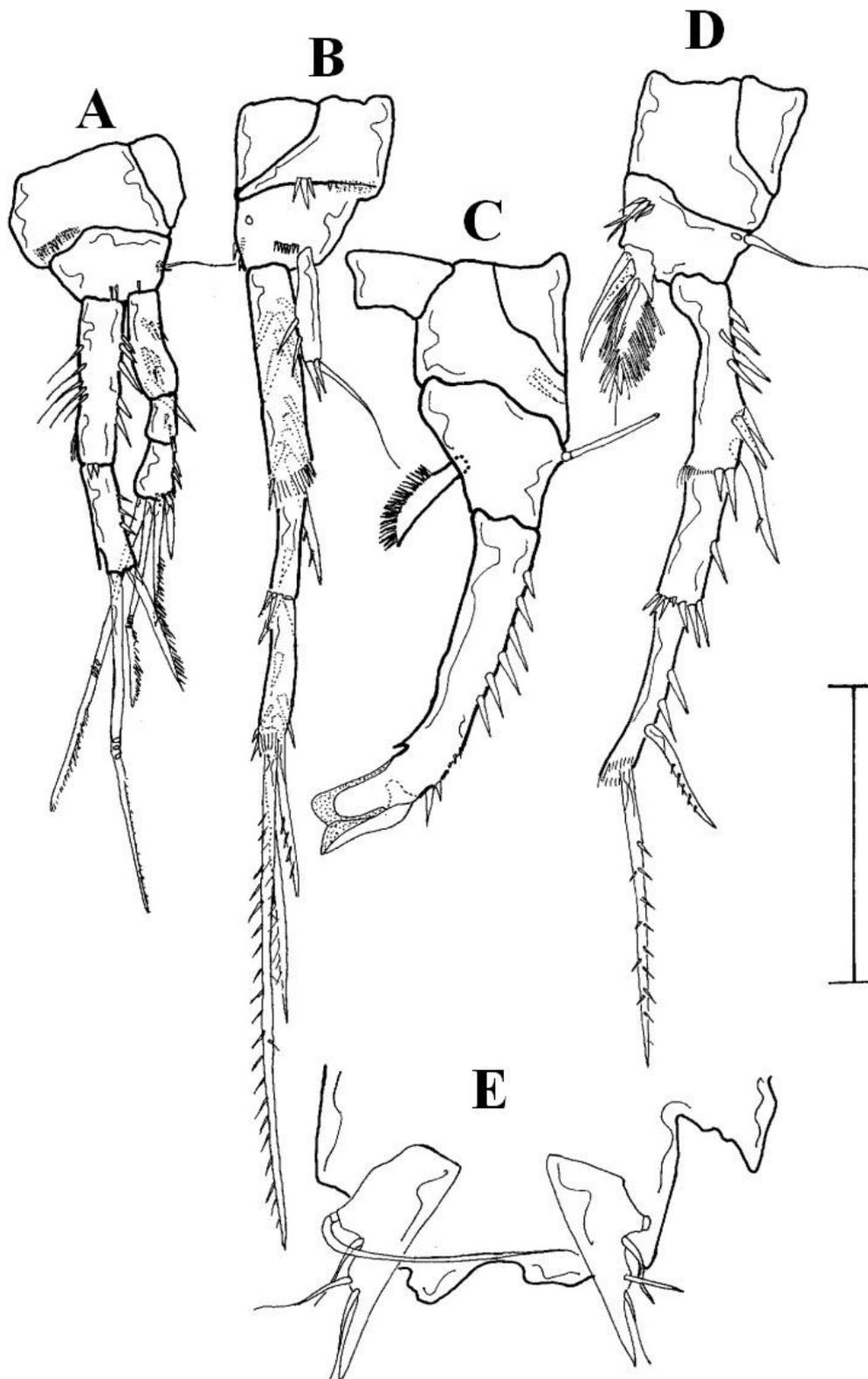


Figura 21- *Remaneicaris paraguayensis* (Noodt, 1963), macho. A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

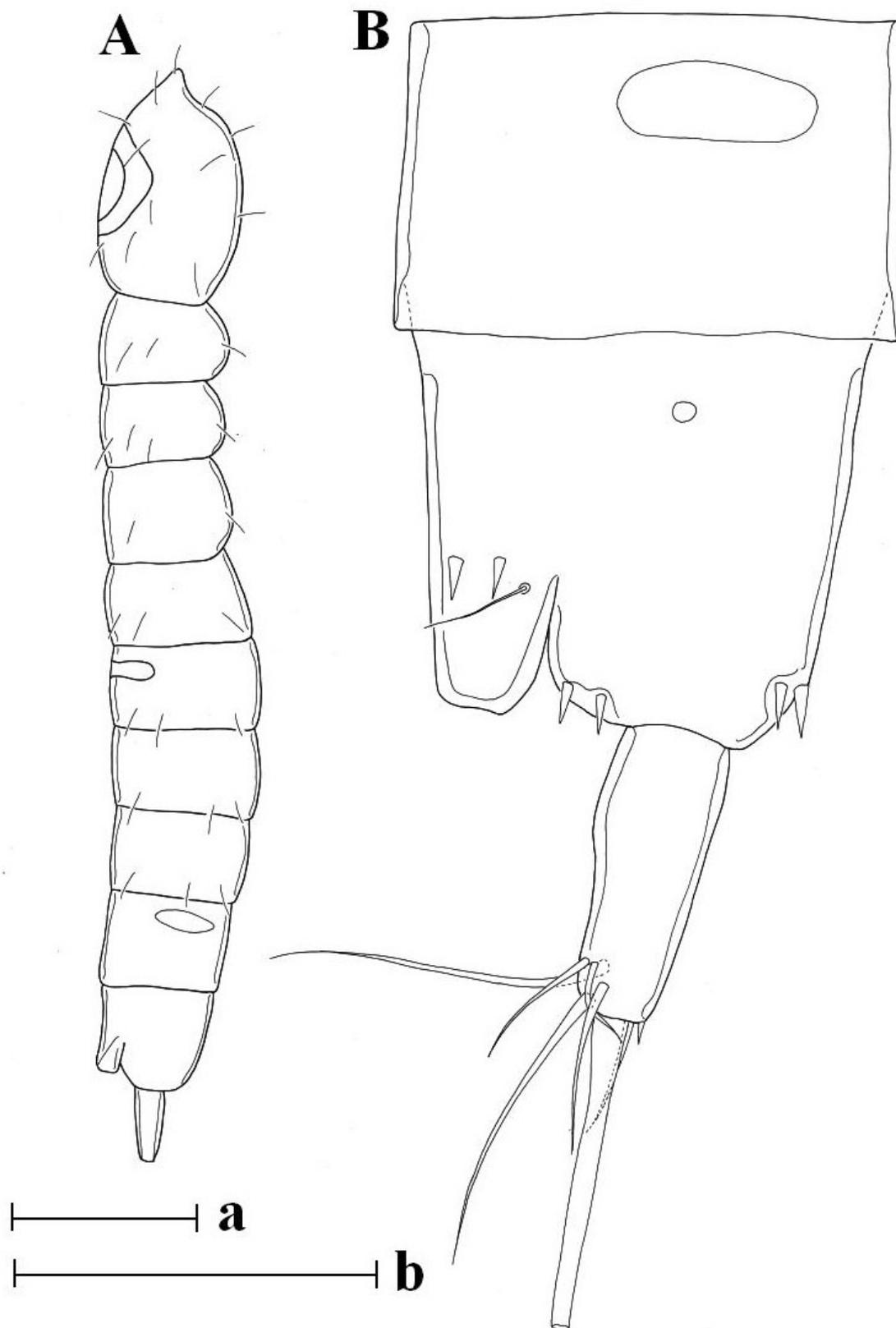


Figura 22- *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, habitus lateral; escala a = 100μm . B, télson em vista lateral; escala b= 50μm

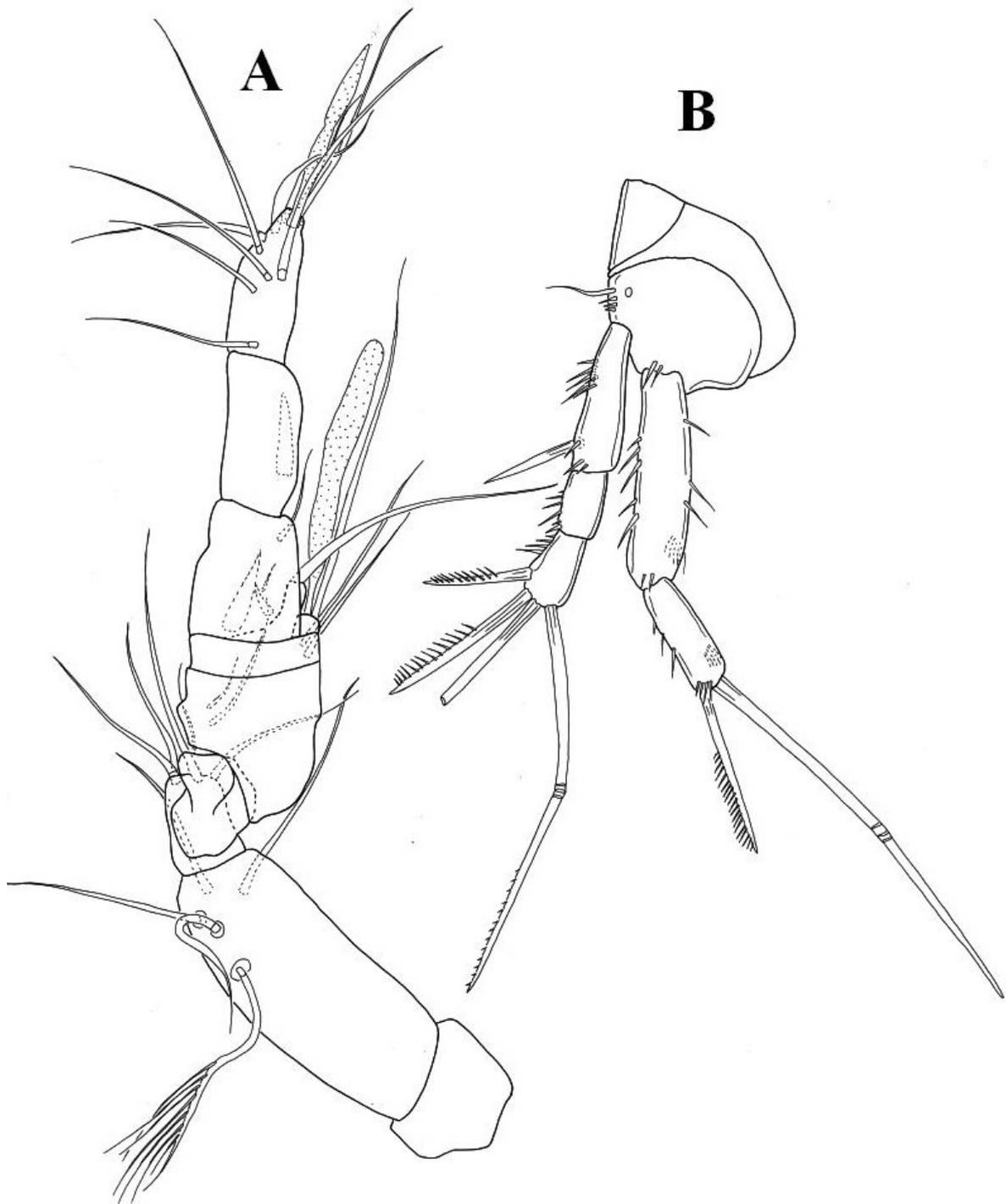


Figura 23-*Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, antena 1; B, pata 1. Escala= 50 $\mu$ m.

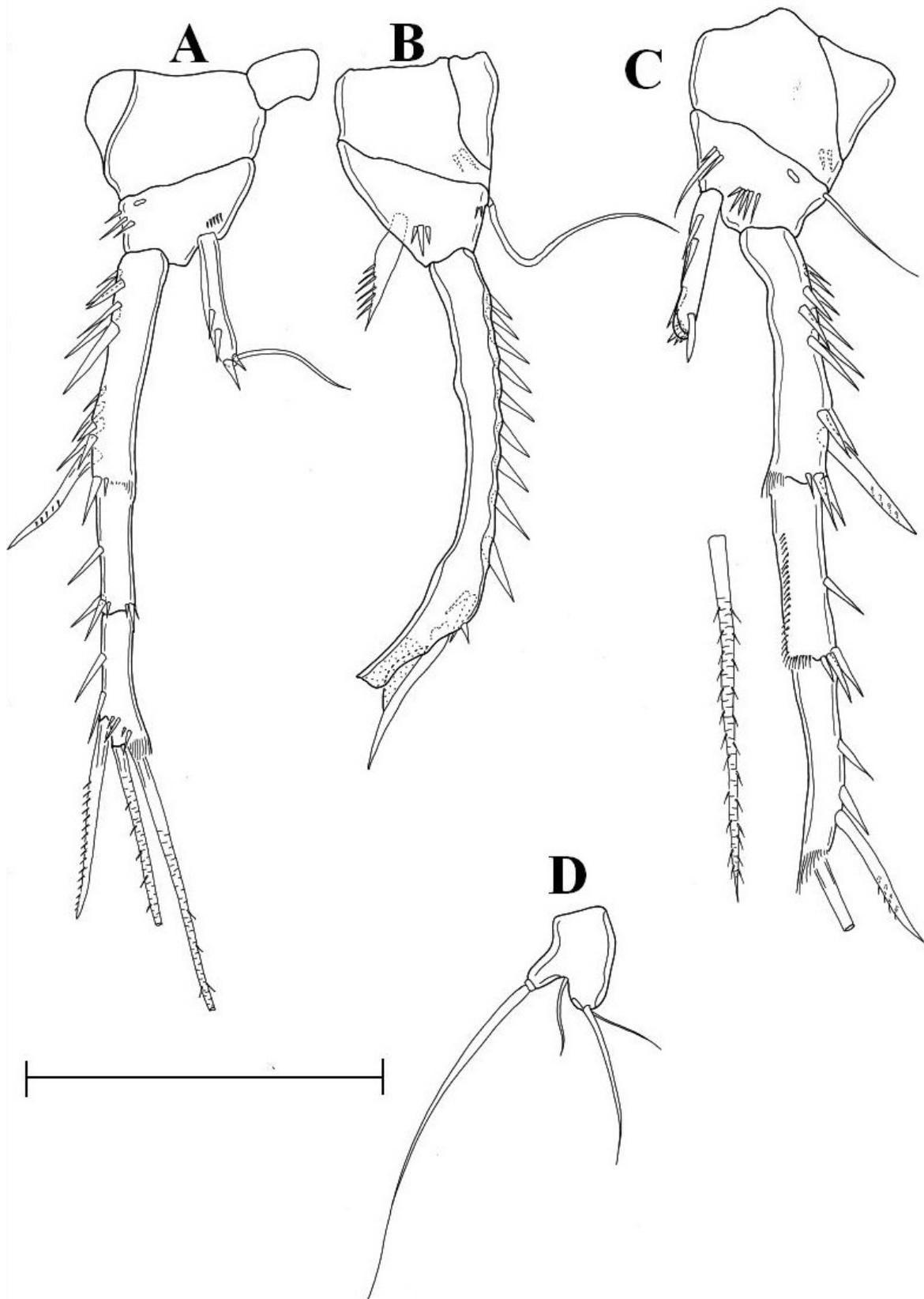


Figura 24- *Remaneicaris paraensis* (Noodt, 1963), macho. A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4; D, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

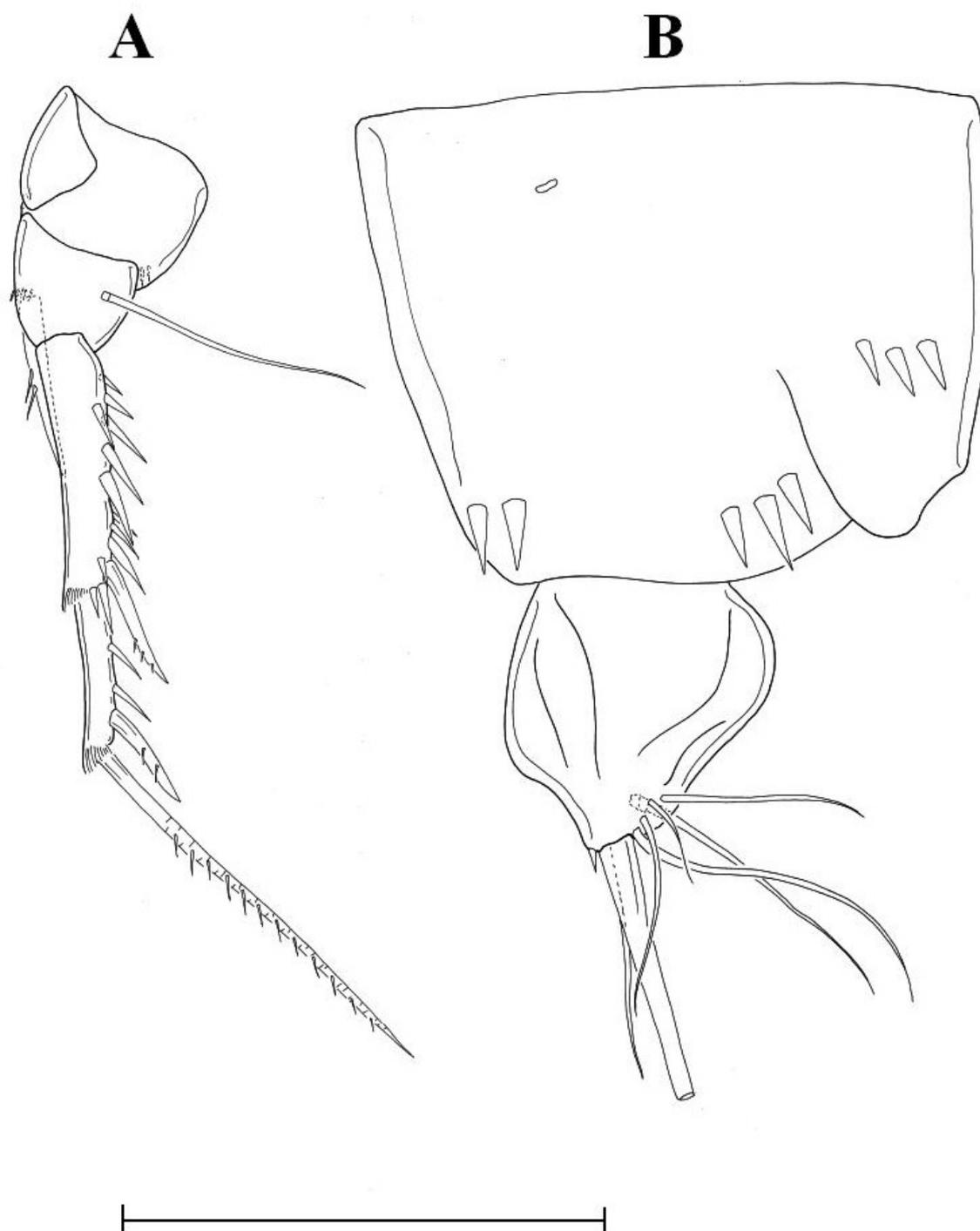


Figura 25- *Remaneicaris paraensis* f. *bulbifera* (Noodt, 1963). A, pata 3; B, télson em vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

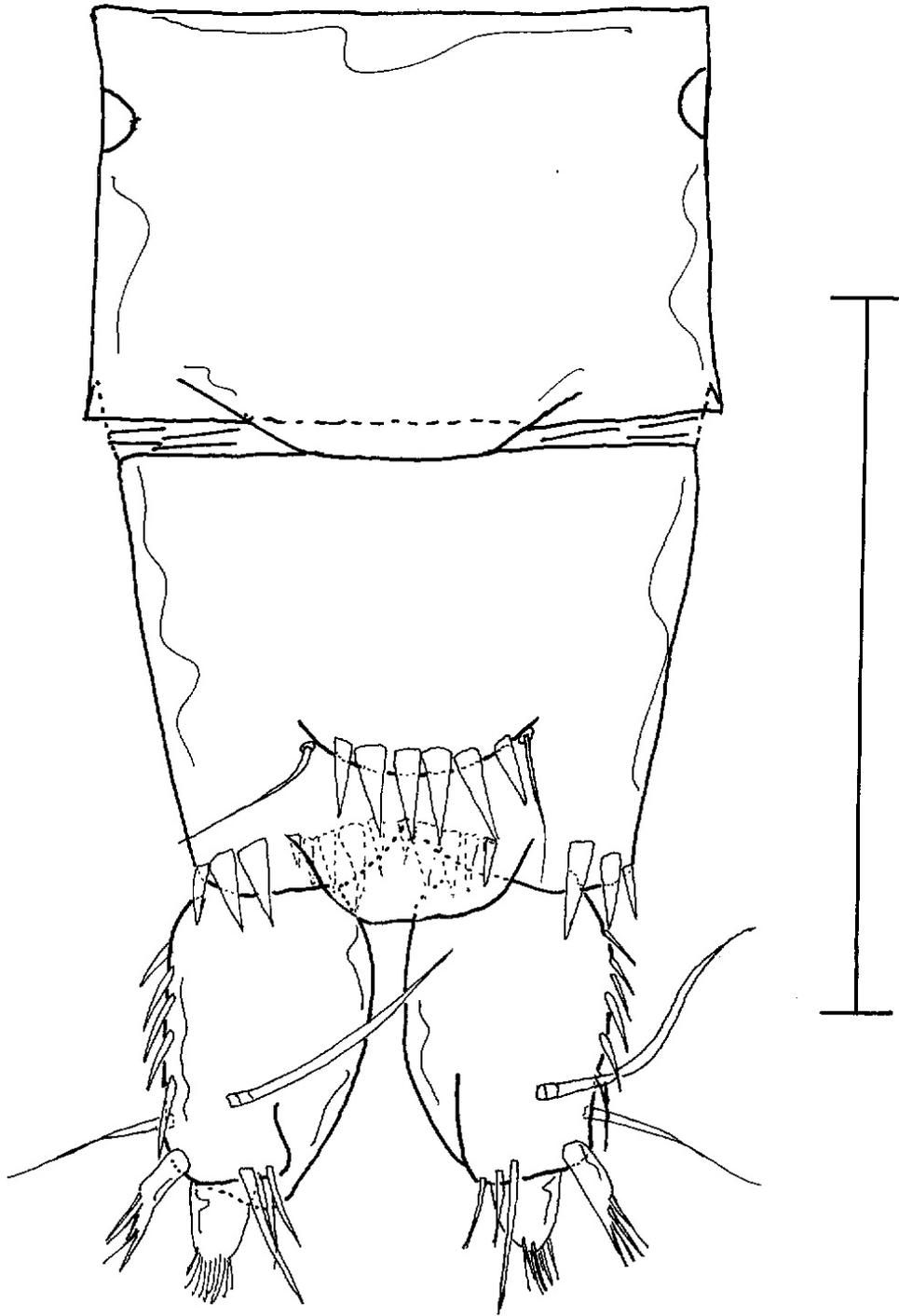


Figura 26- *Remaneicaris hexacantha* (Kiefer, 1936). Telson dorsal e último urossomito. Escala= 50 $\mu$ m.

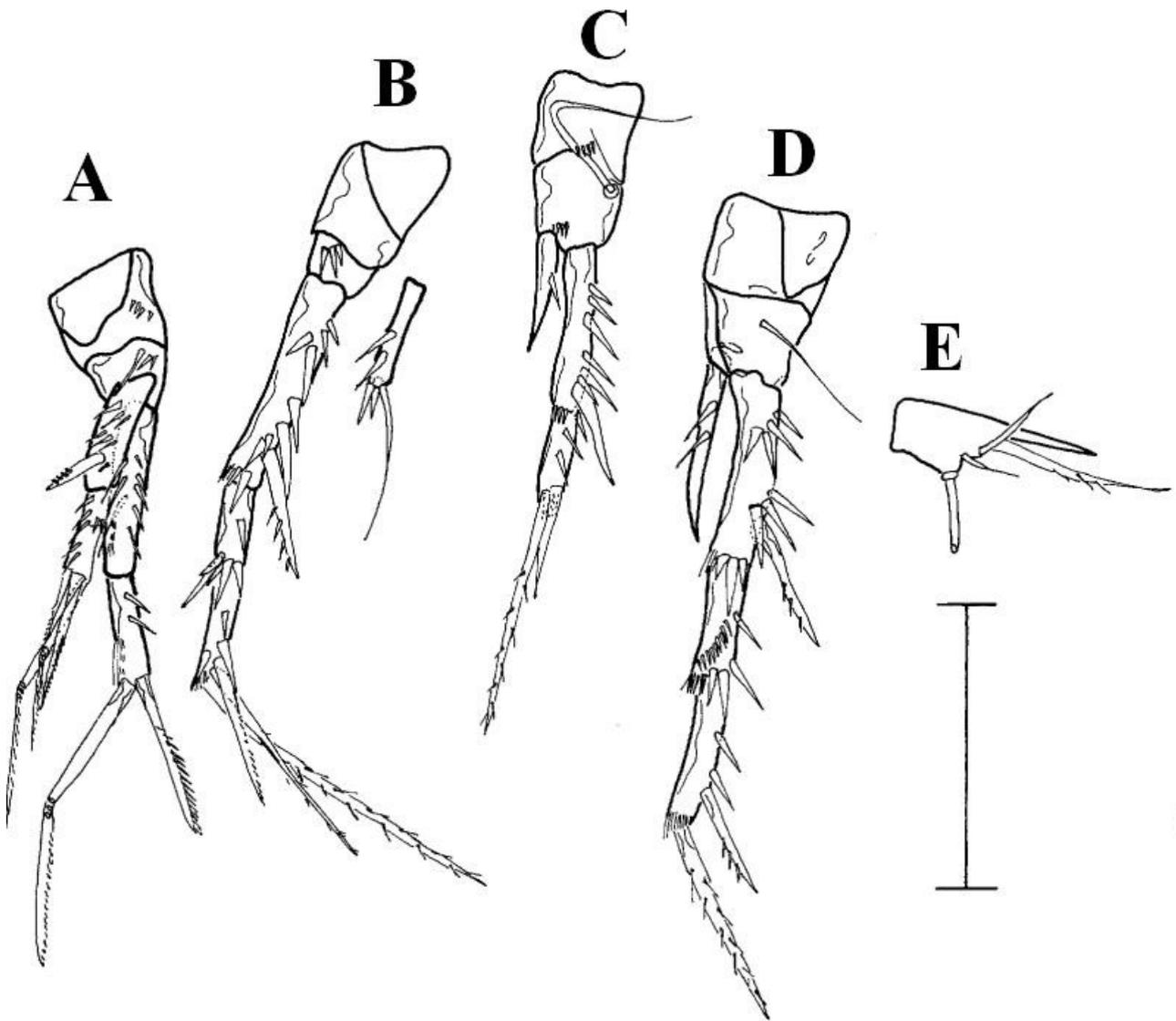


Figura 27- *Remaneicaris hexacantha* (Kiefer, 1936). A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

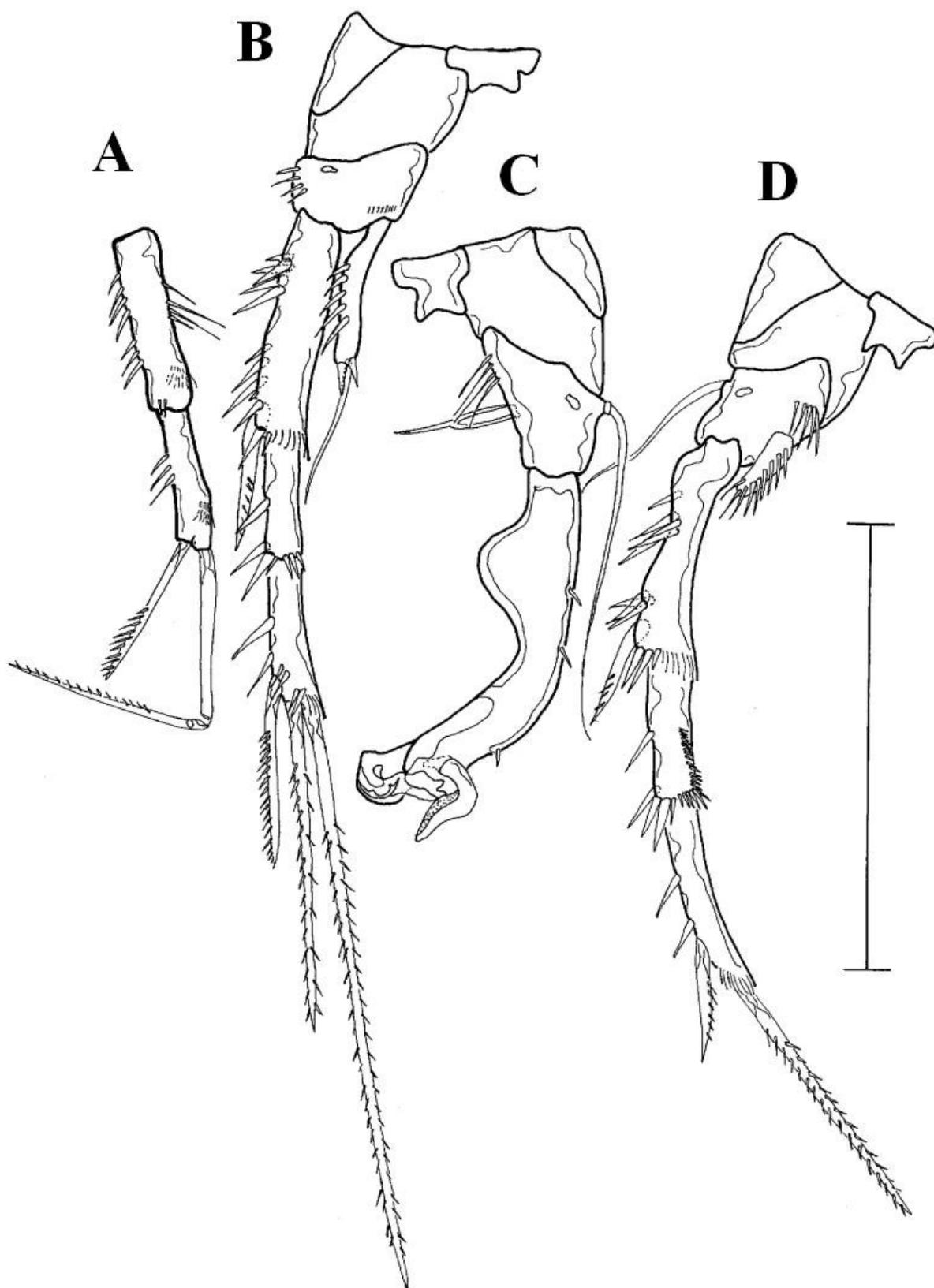


Figura 28- *Remaneicaris cordobaensis* (Noodt, 1965), macho. A, enp da pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

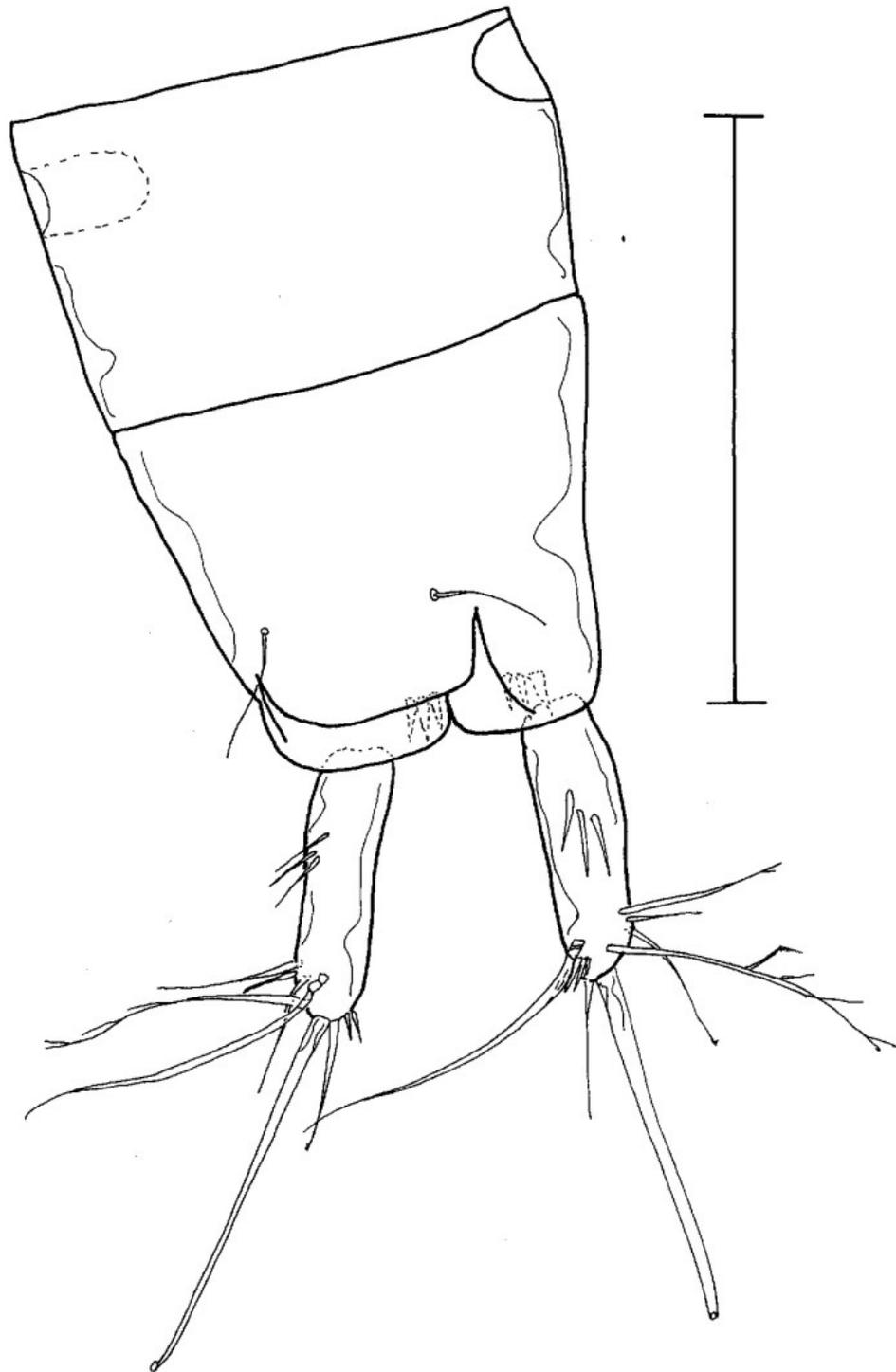


Figura 29- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965), macho. Telson em vista dorsal. Escala= 50 $\mu$ m.

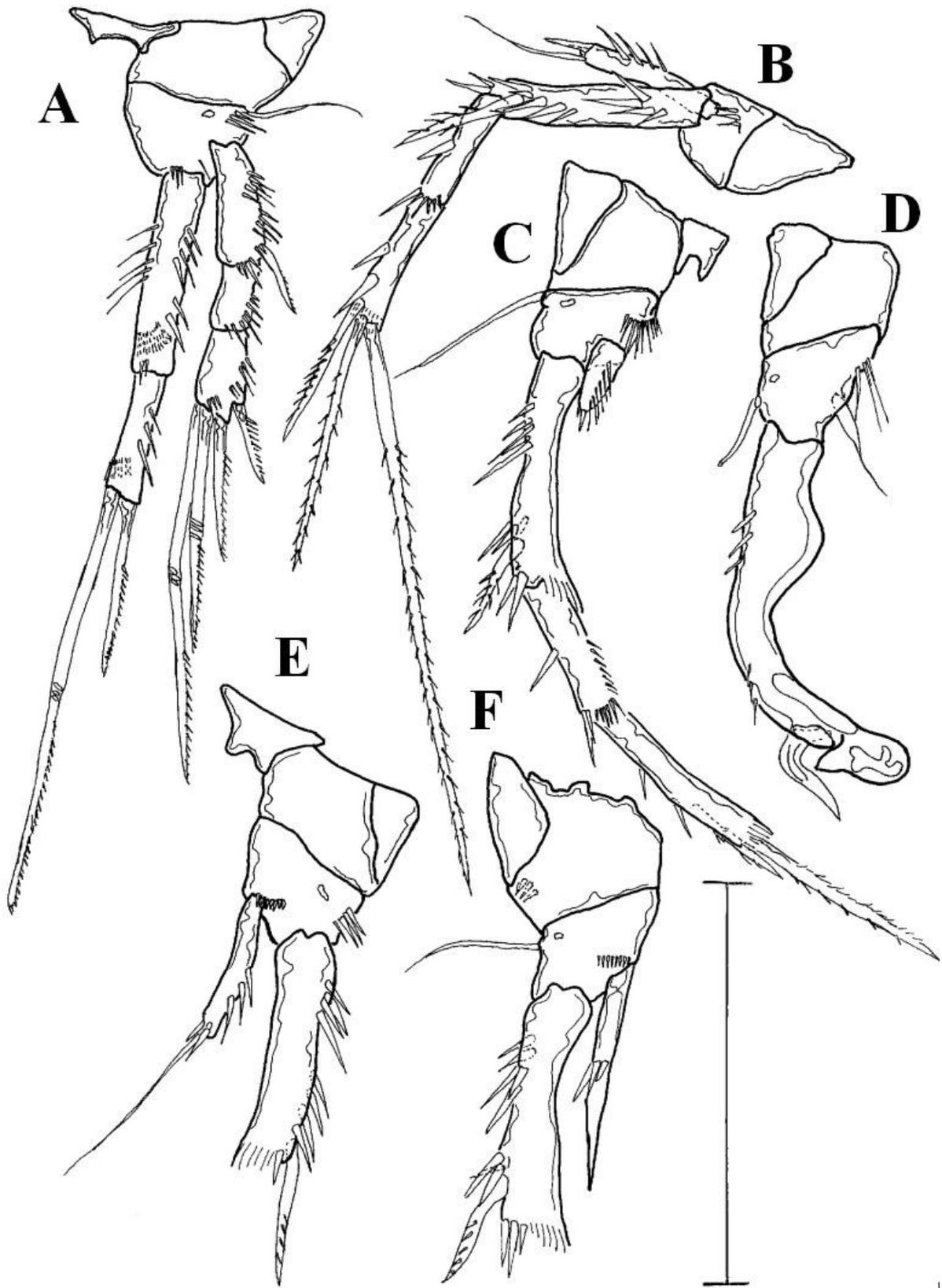


Figura 30- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4. Fêmea; E, pata 3; F, pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

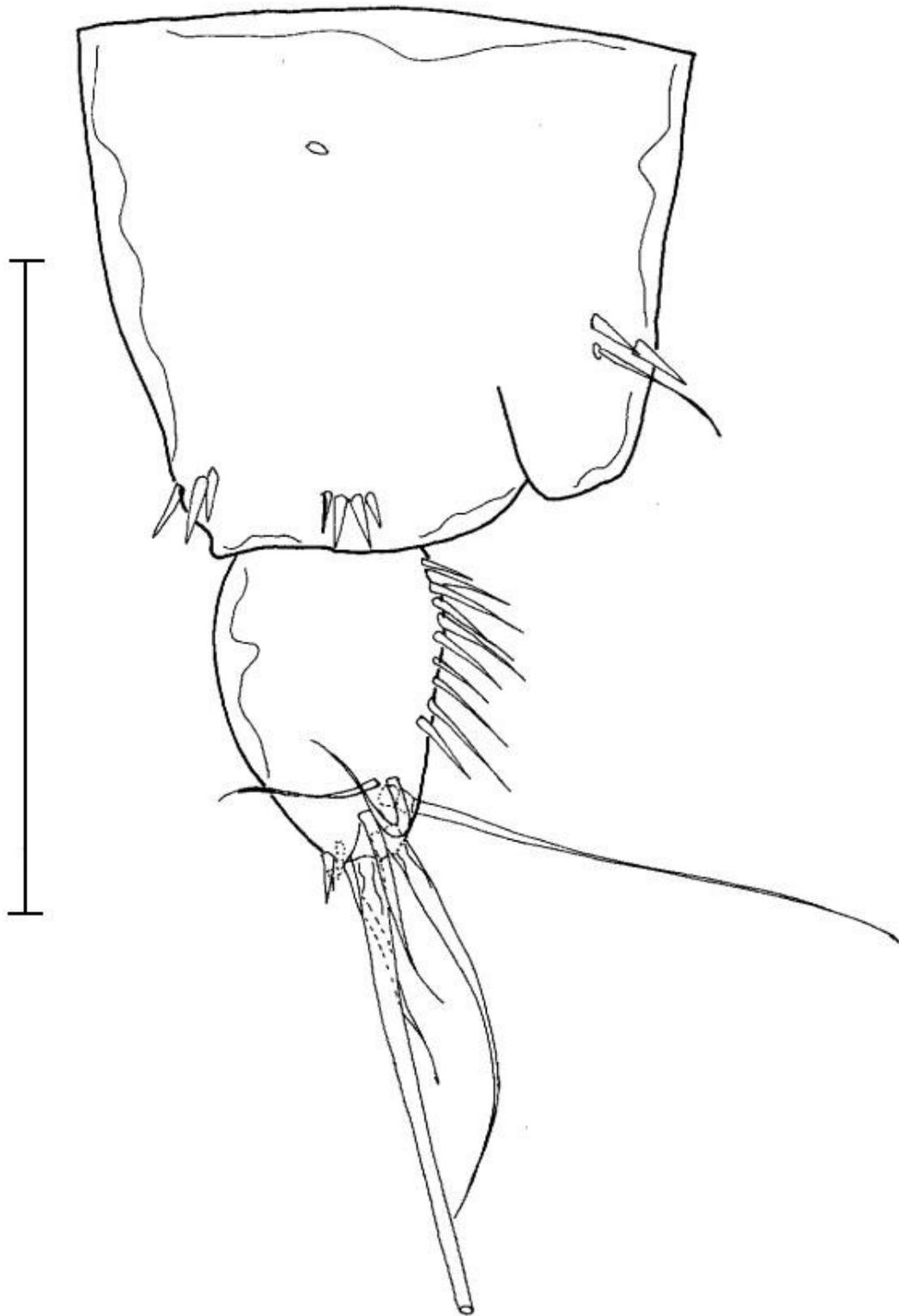


Figura 31- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Telson e furca da fêmea em vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

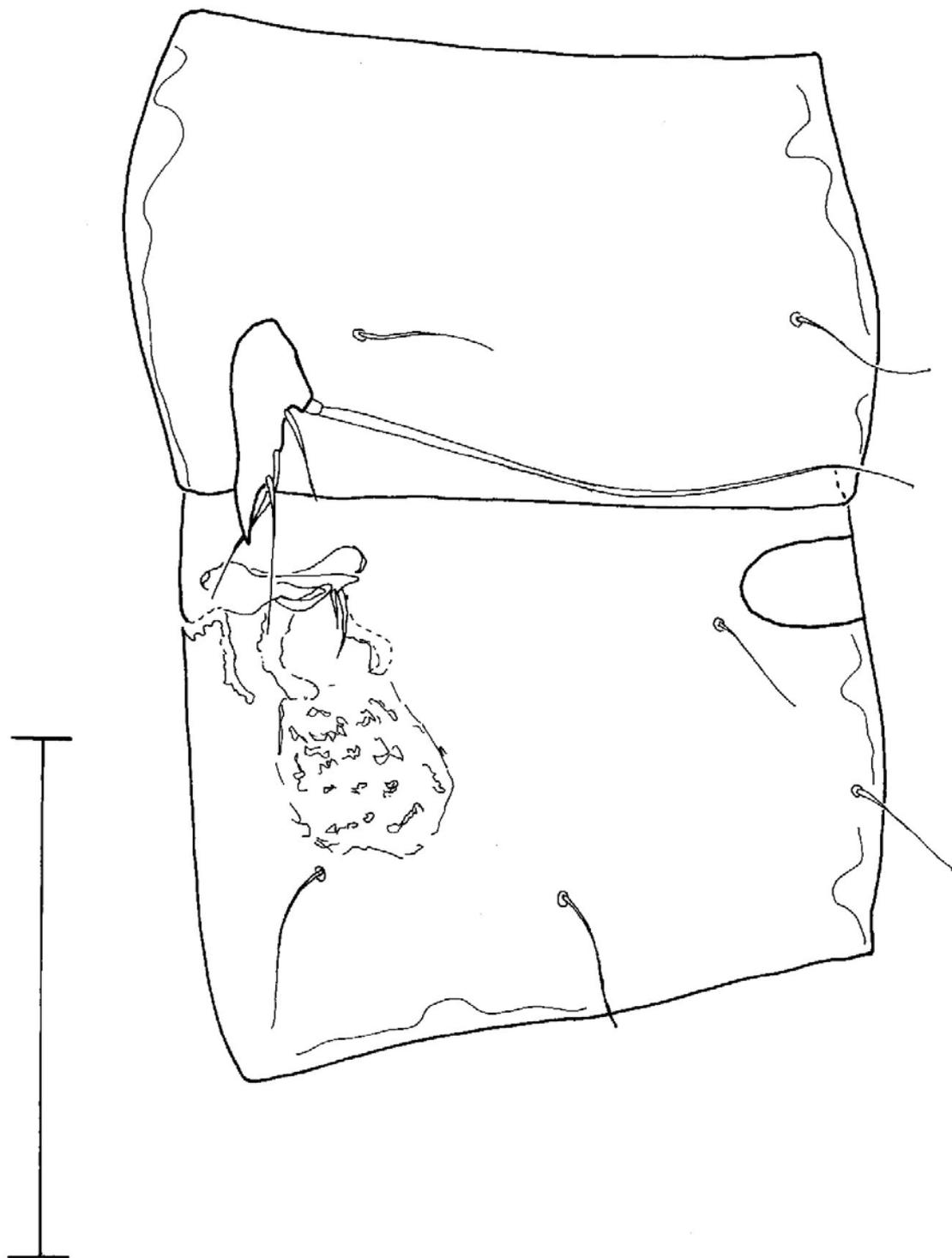


Figura 32- *Remaneicaris ciliata* (Noodt, 1965). Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50 $\mu$ m.

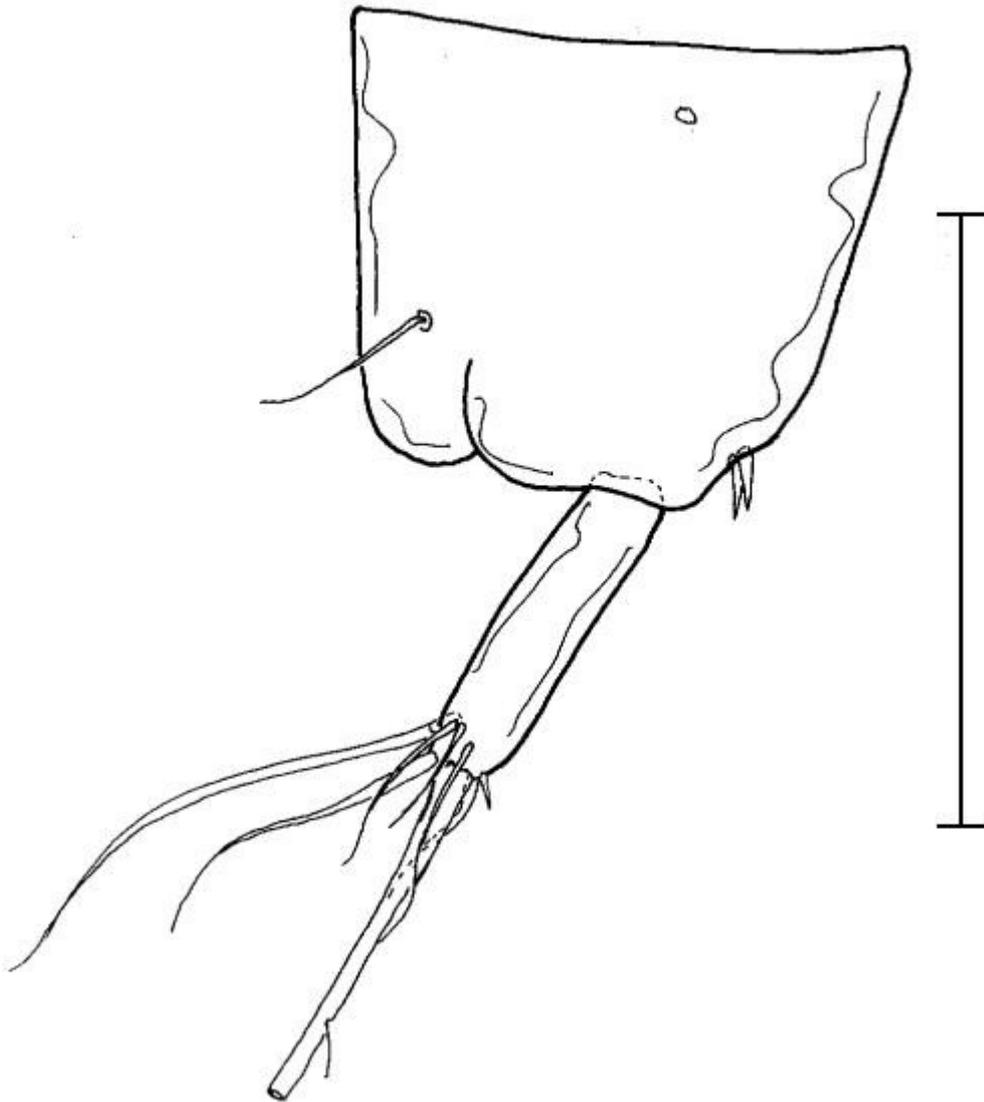


Figura 33- *Remaneicaris sierrae* (Noodt, 1965). Telson do macho em vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

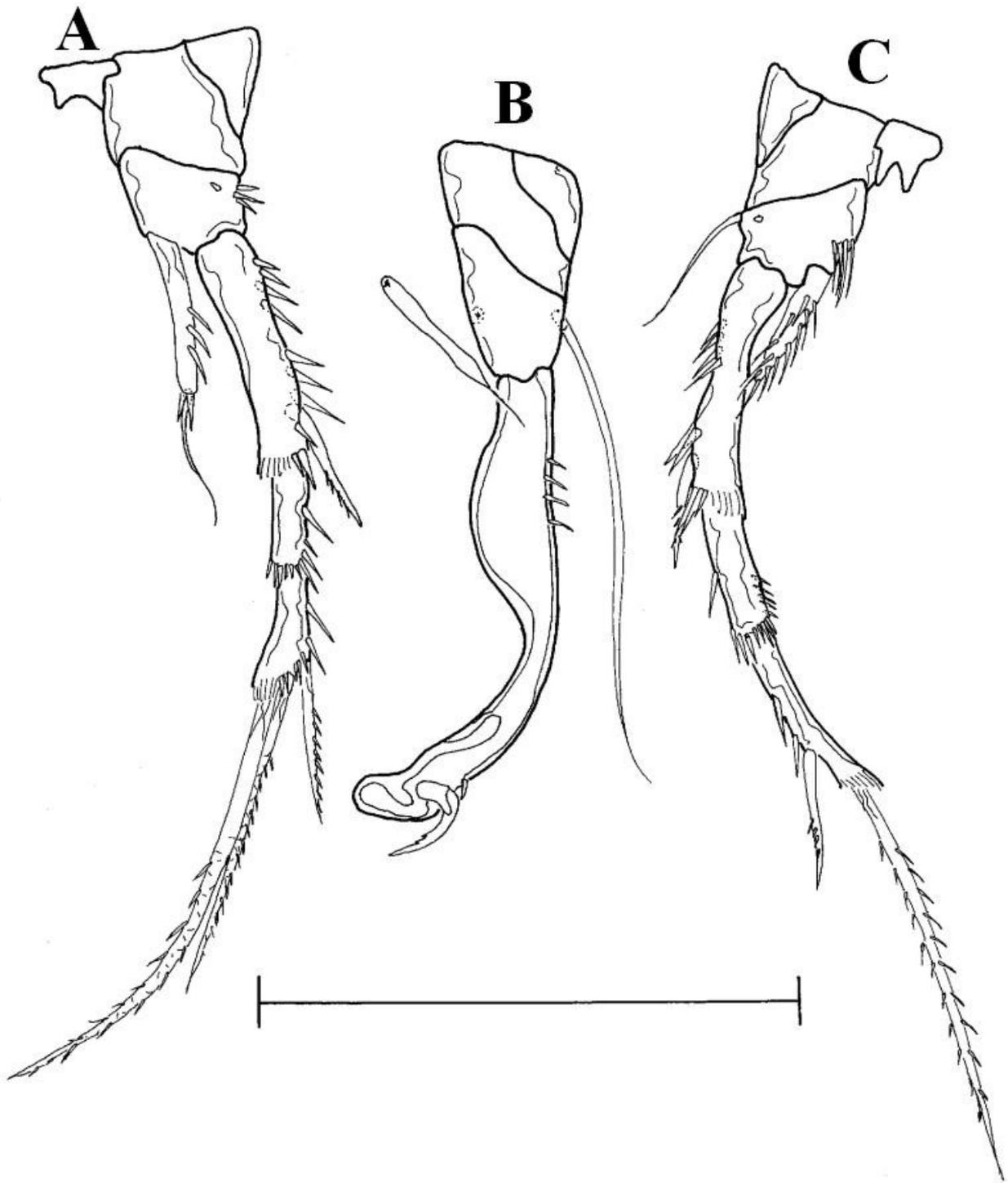


Figura 34- *Remaneicaris sierrae* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50µm.

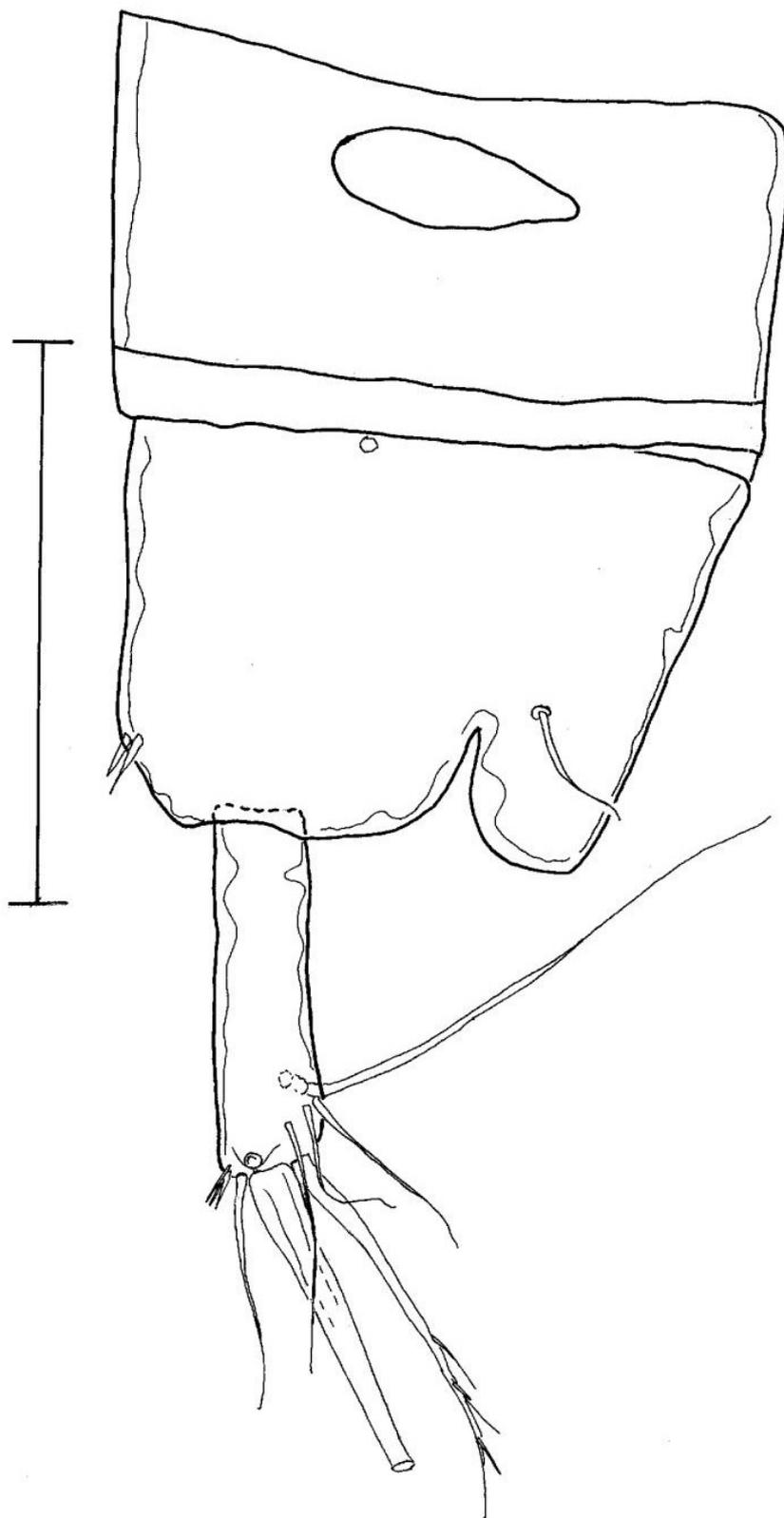


Figura 35- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; télson em vista lateral. Escala= 50 $\mu$ m.

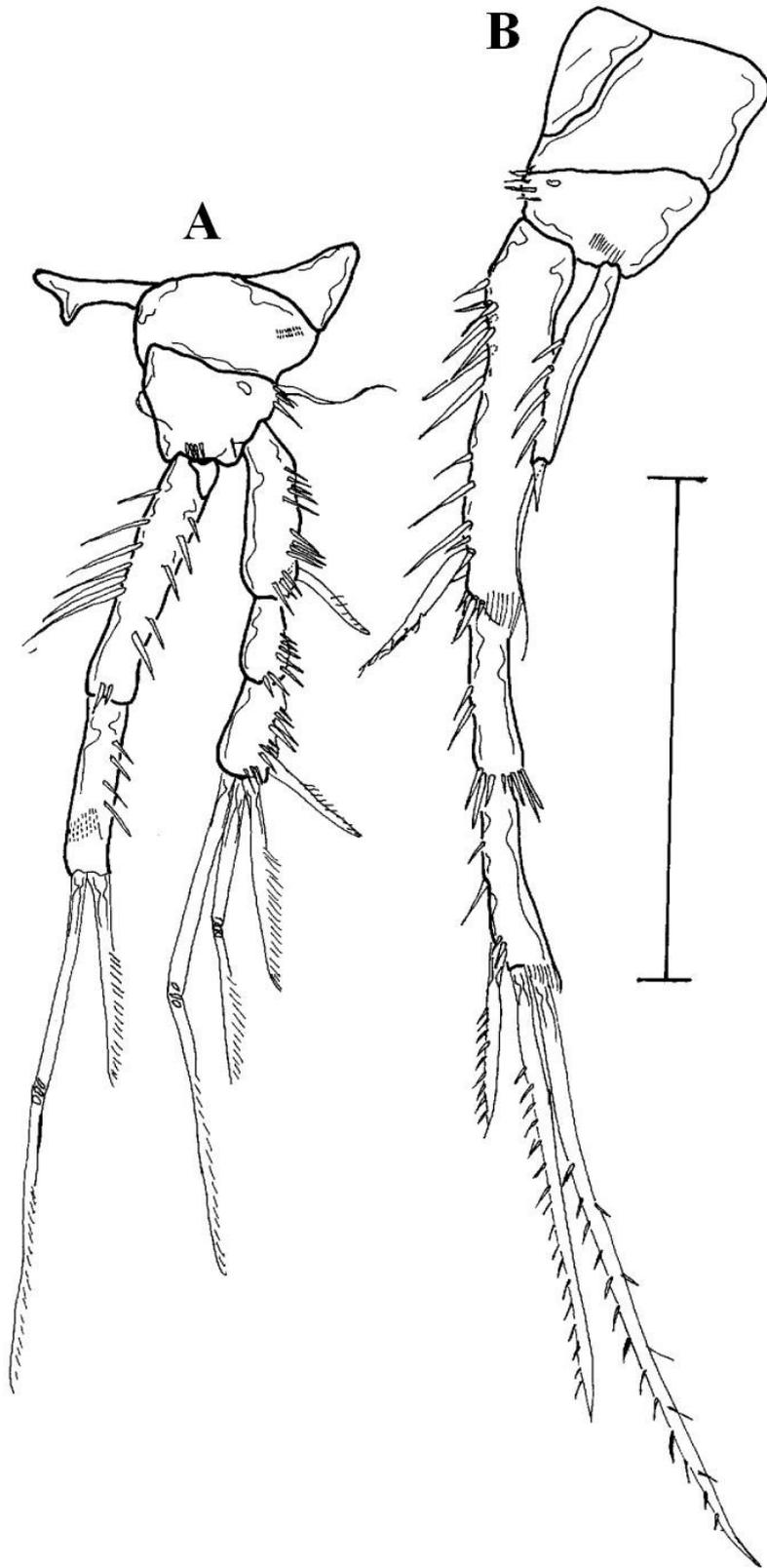


Figura 36- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50 $\mu$ m.

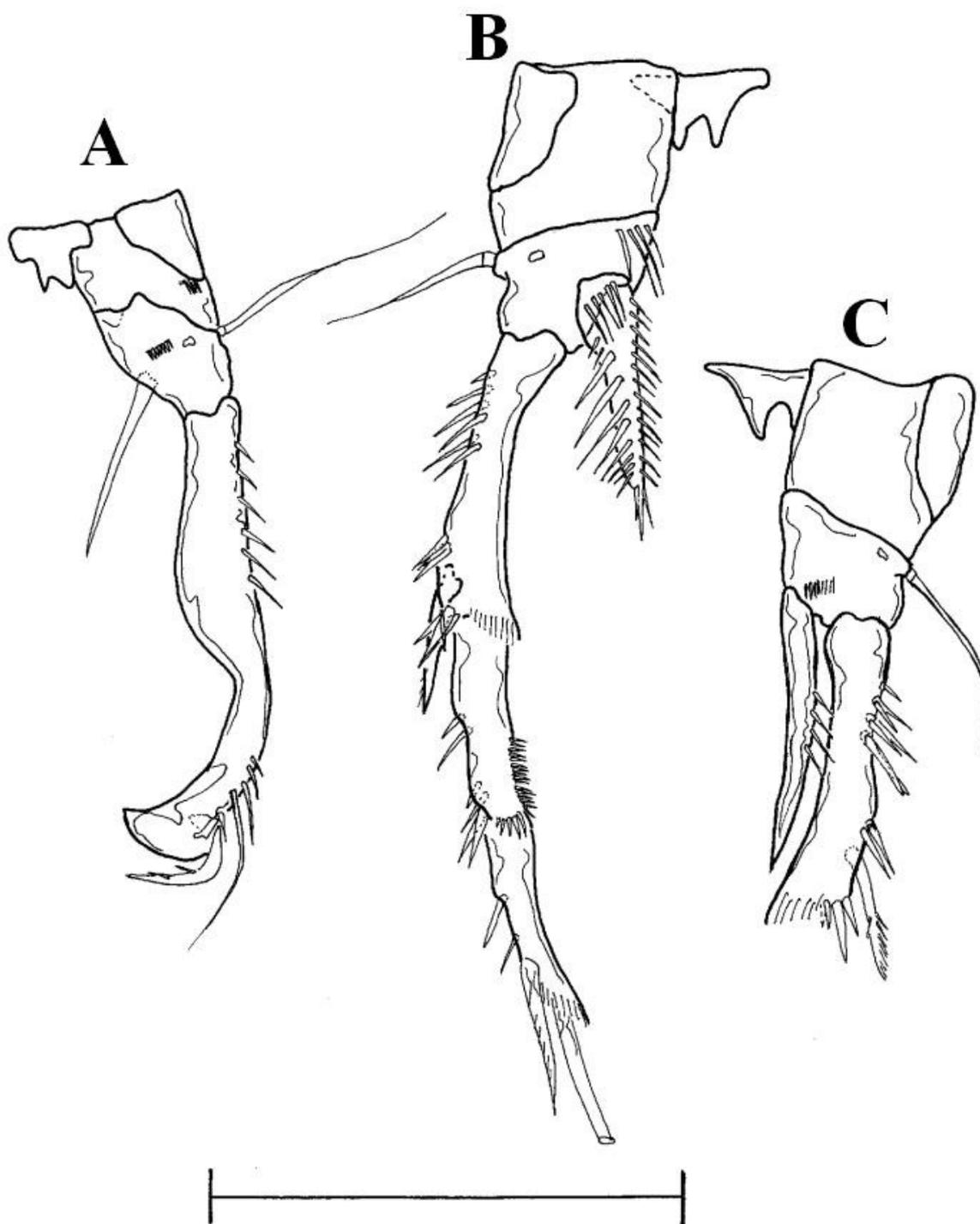


Figura 37- *Remaneicaris sanctiludovici* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4. Fêmea; C, pata 4 da fêmea. Escala= 50 $\mu$ m.

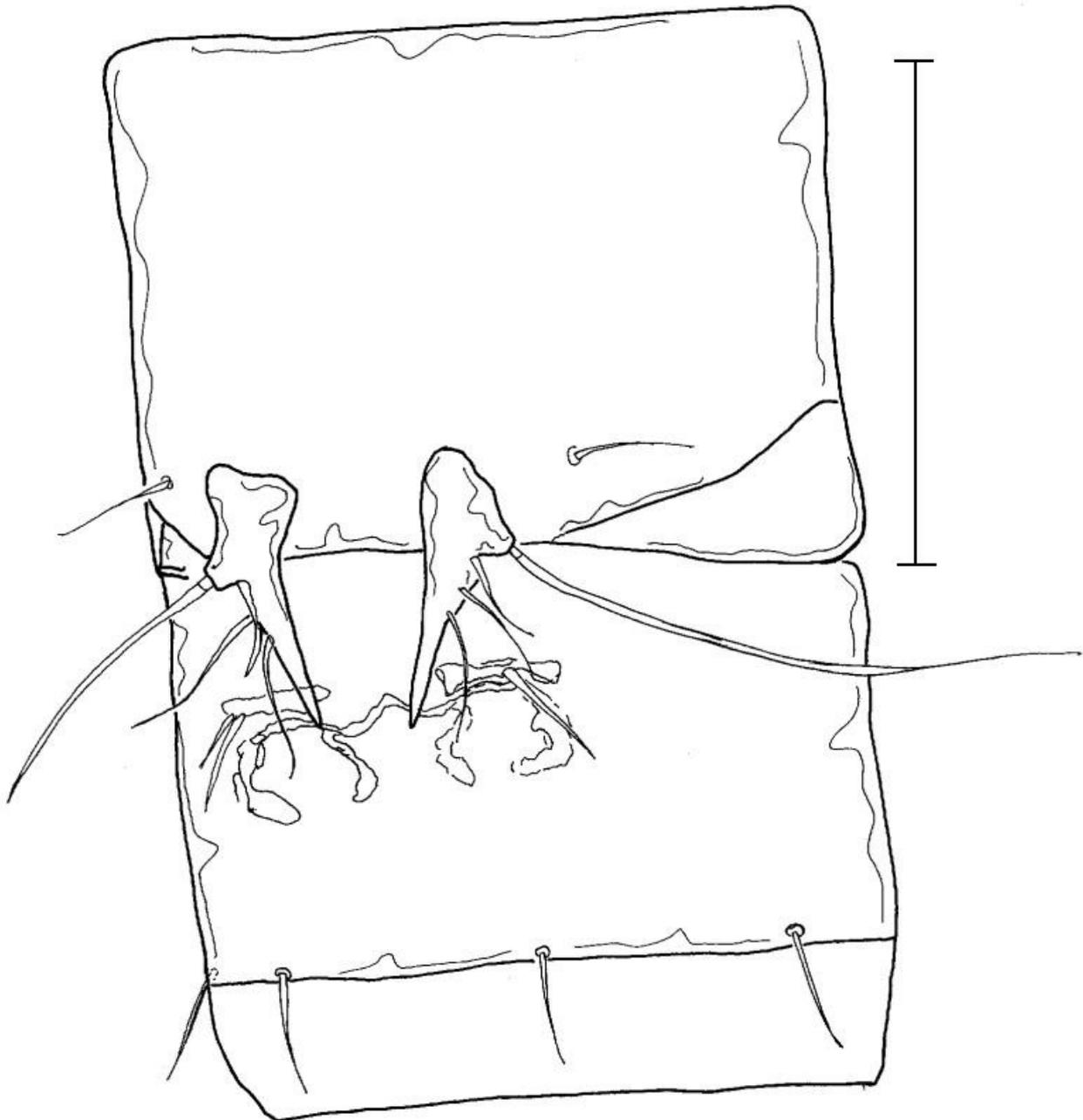


Figura 38- *Remaneicaris sanctiludovici*(Noodt, 1965). Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50 $\mu$ m.

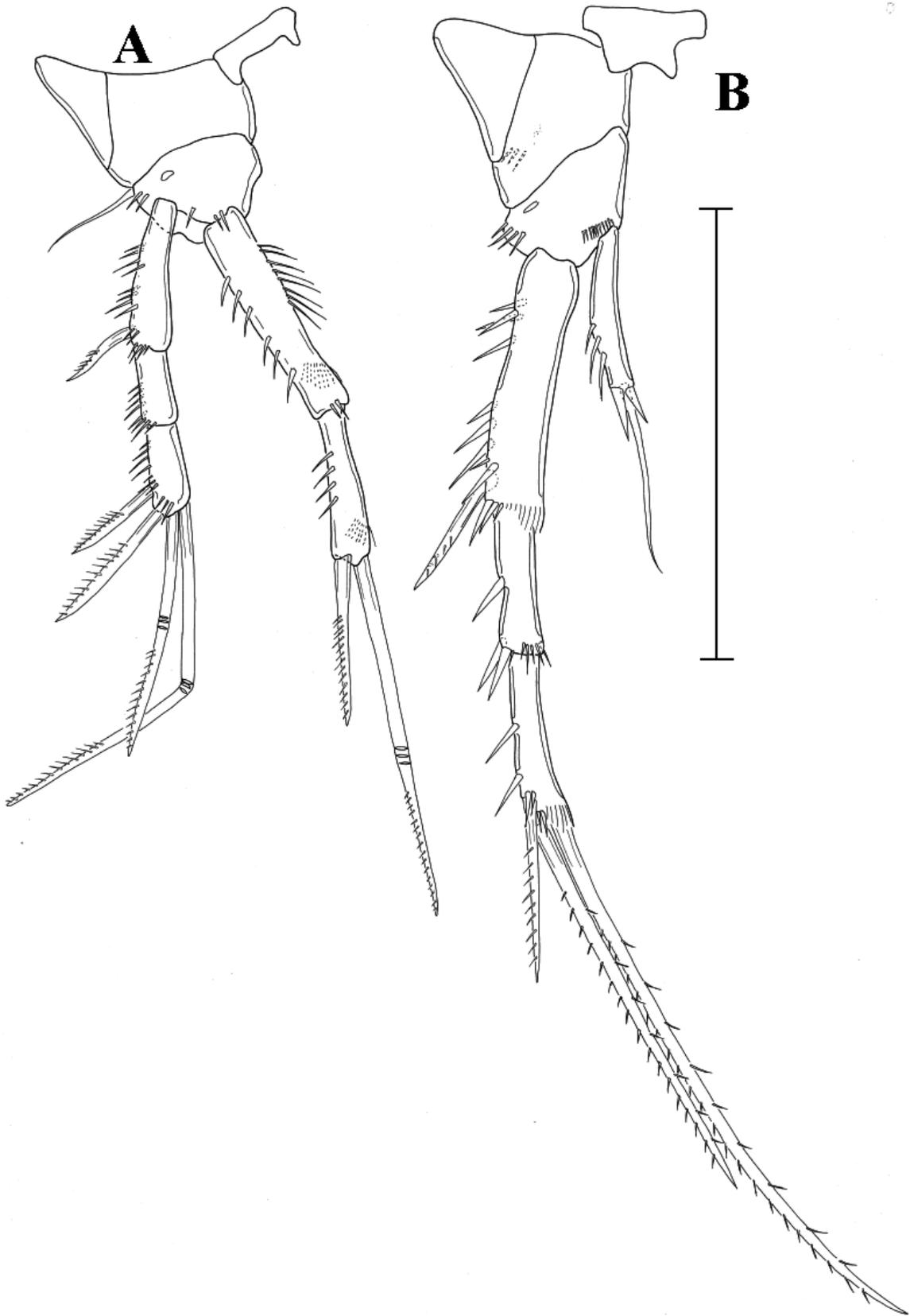


Figura 39- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50 $\mu$ m.

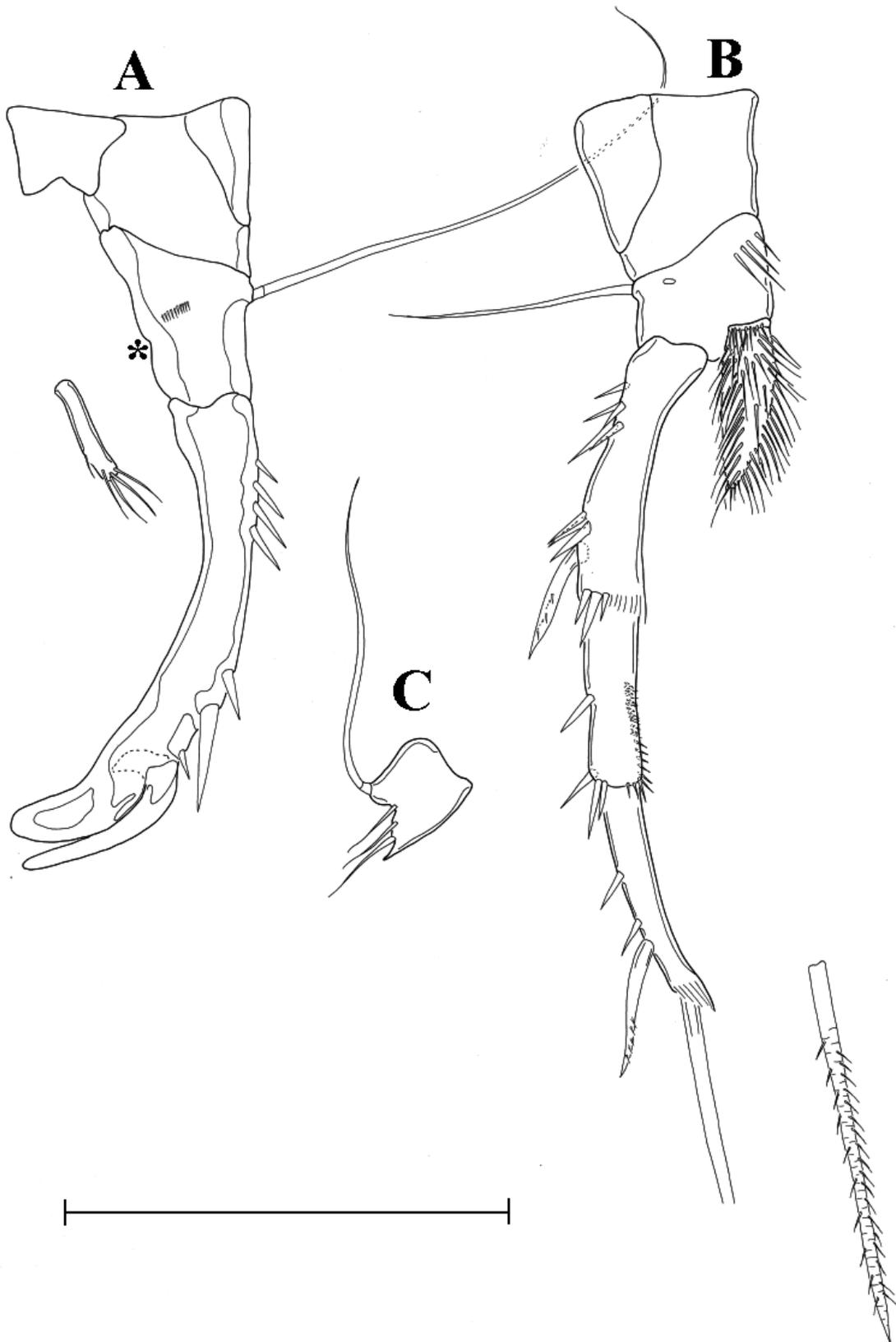


Figura 40- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4; C, pata 5. Símbolo marcando o ponto de inserção do enp. Escala= 50 $\mu$ m.

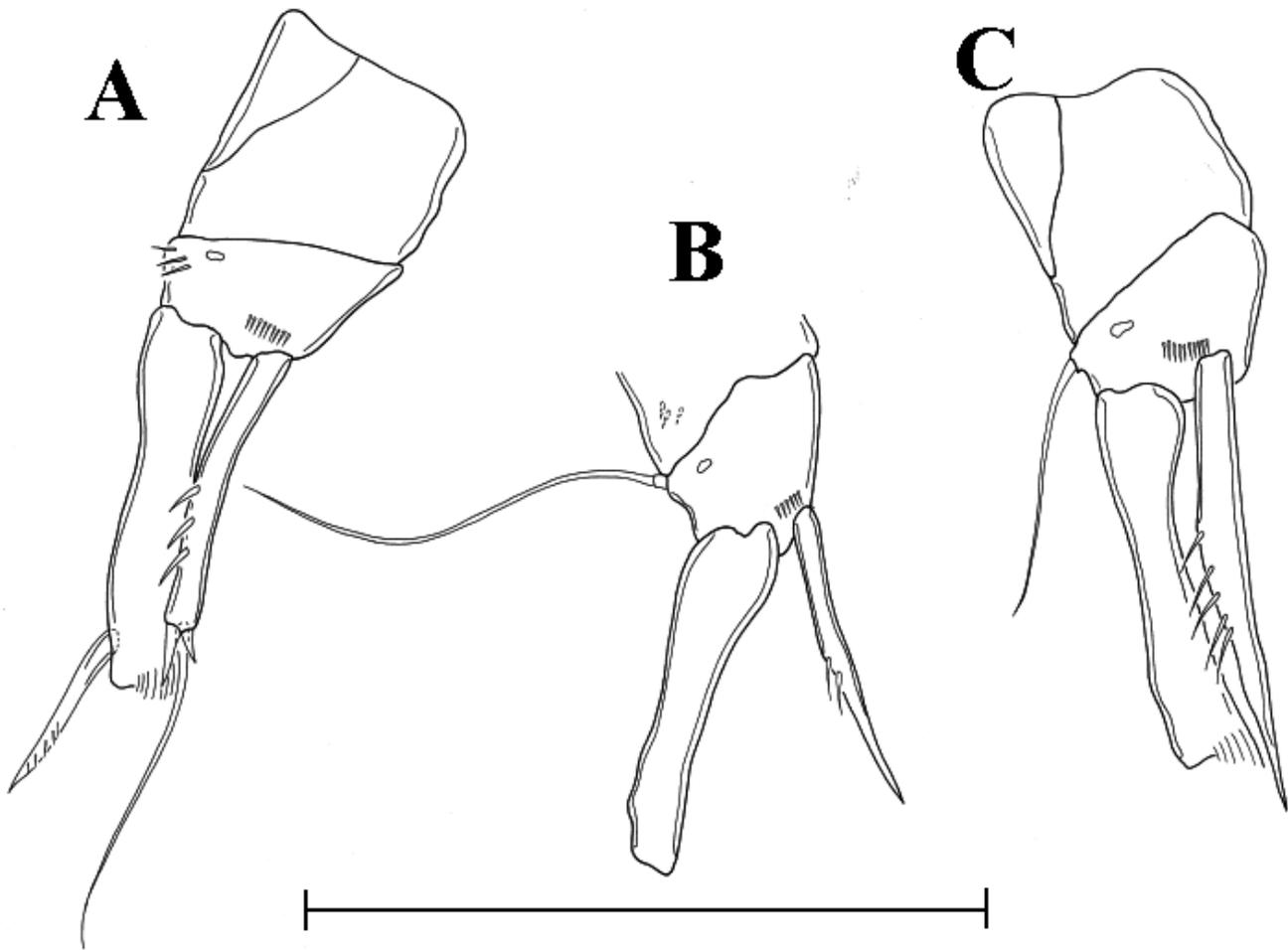


Figura 41- *Remaneicaris persephone* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 2; B, pata 3; C, pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

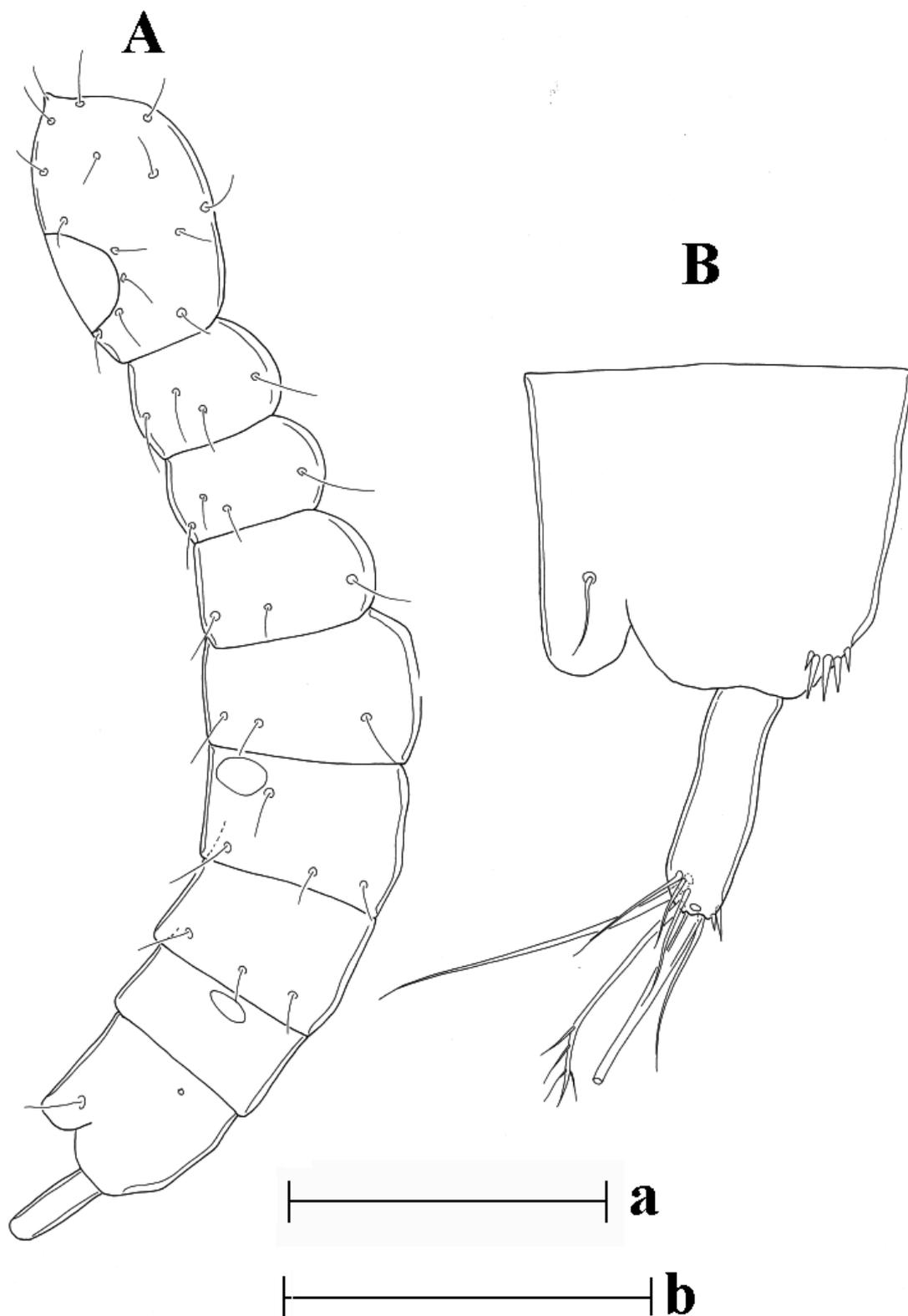


Figura 42- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Macho; A, habitus lateral, escala b= 100 $\mu$ m. B, télson em vista lateral, escala a= 50 $\mu$ m.

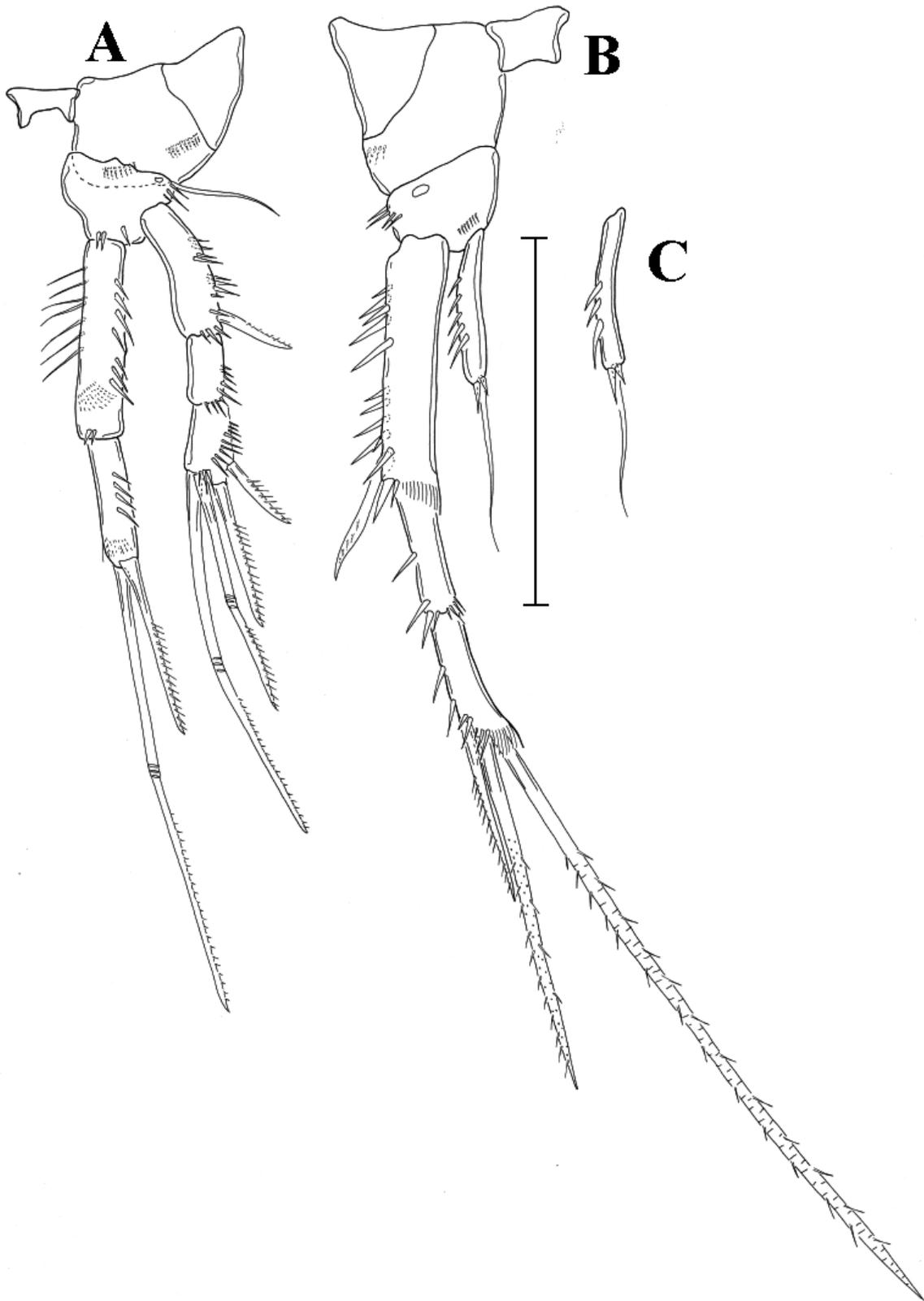


Figura 43- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2. Escala= 50 $\mu$ m.

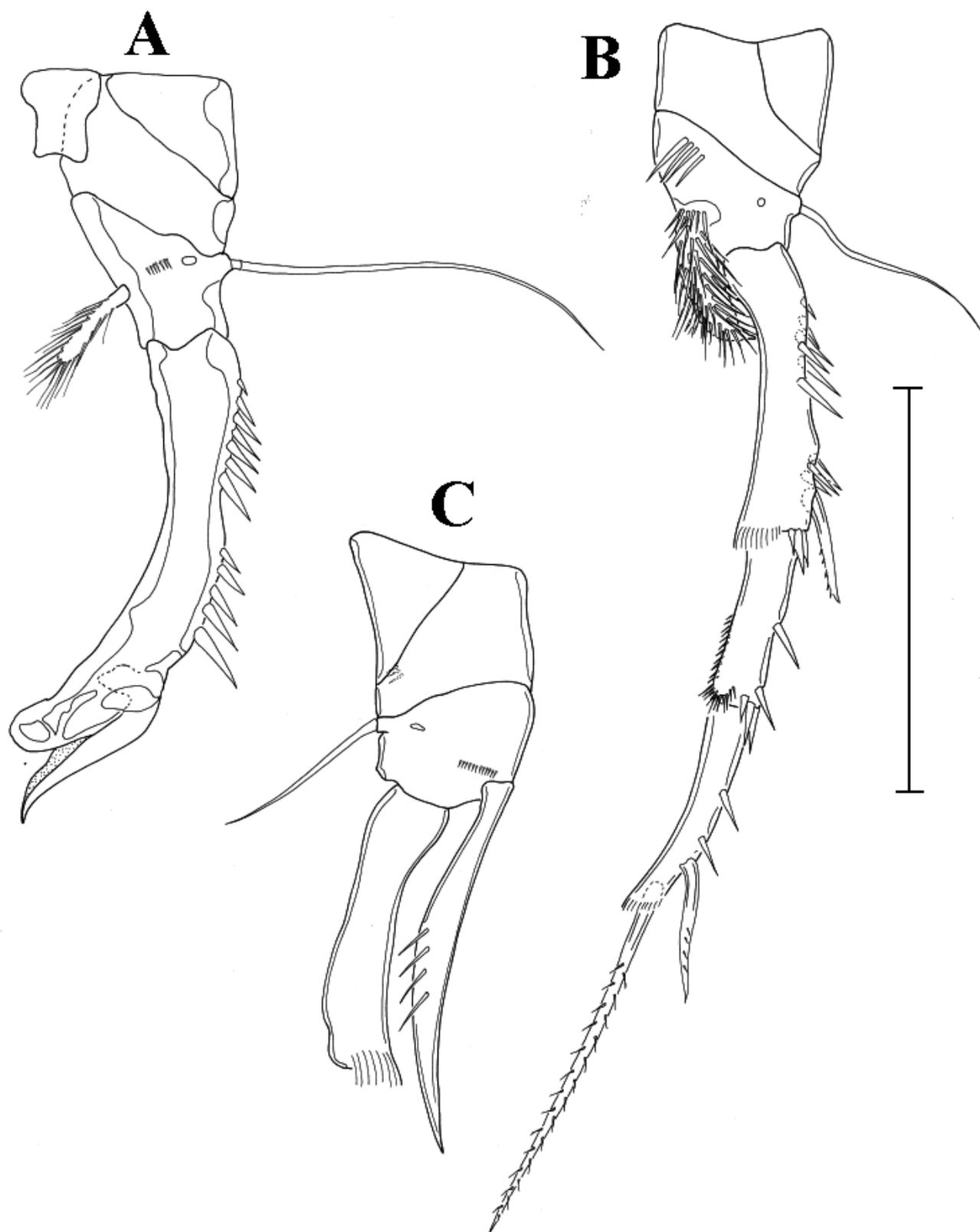


Figura 44- *Remaneicaris hecate*. Macho (Noodt, 1965); A, pata 3; B, pata 4. Fêmea, C; pata 4. Escala= 50 $\mu$ m.

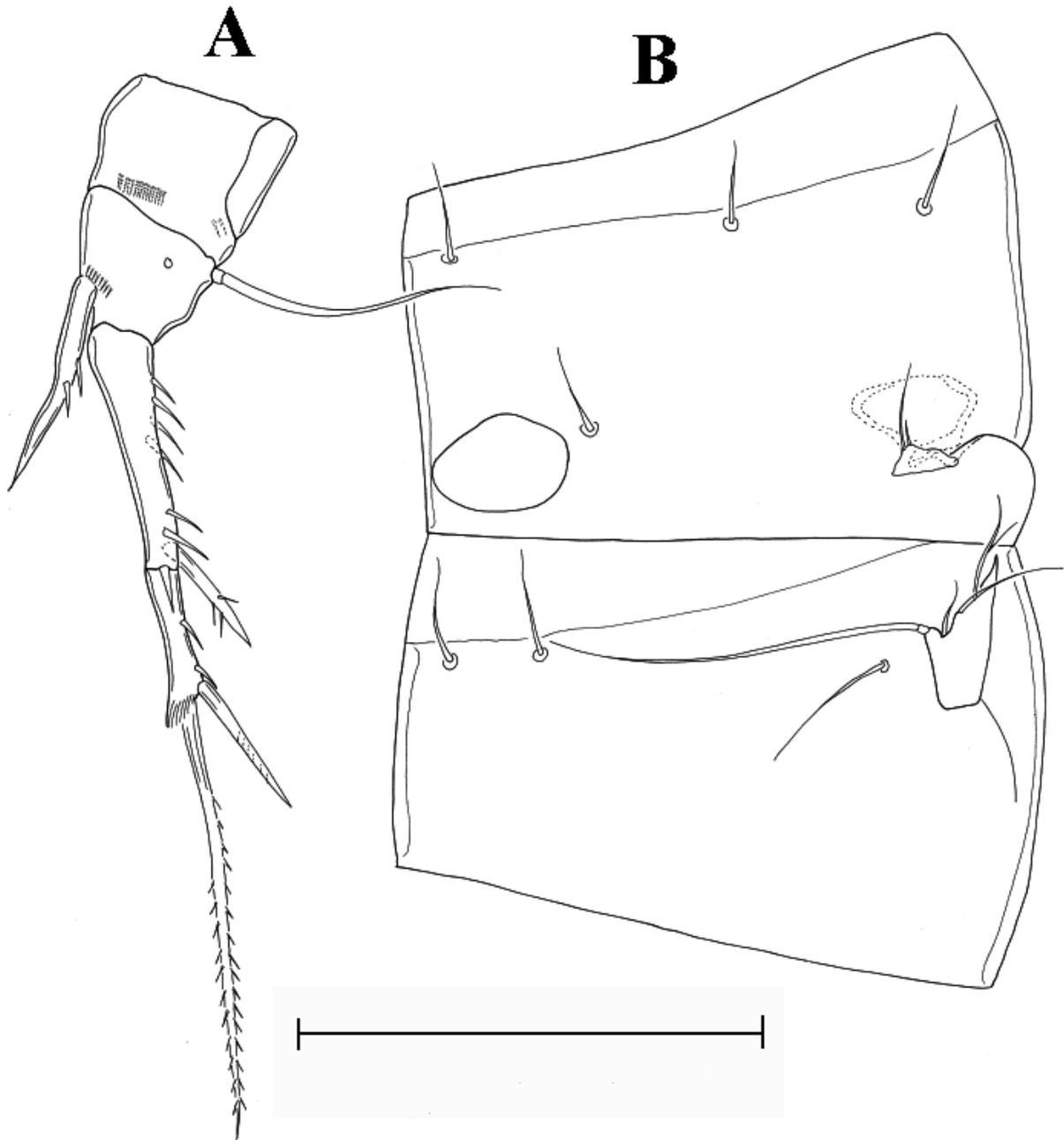


Figura 45- *Remaneicaris hecate* (Noodt, 1965). Fêmeae; A, pata 3; B, Primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala= 50 $\mu$ m.

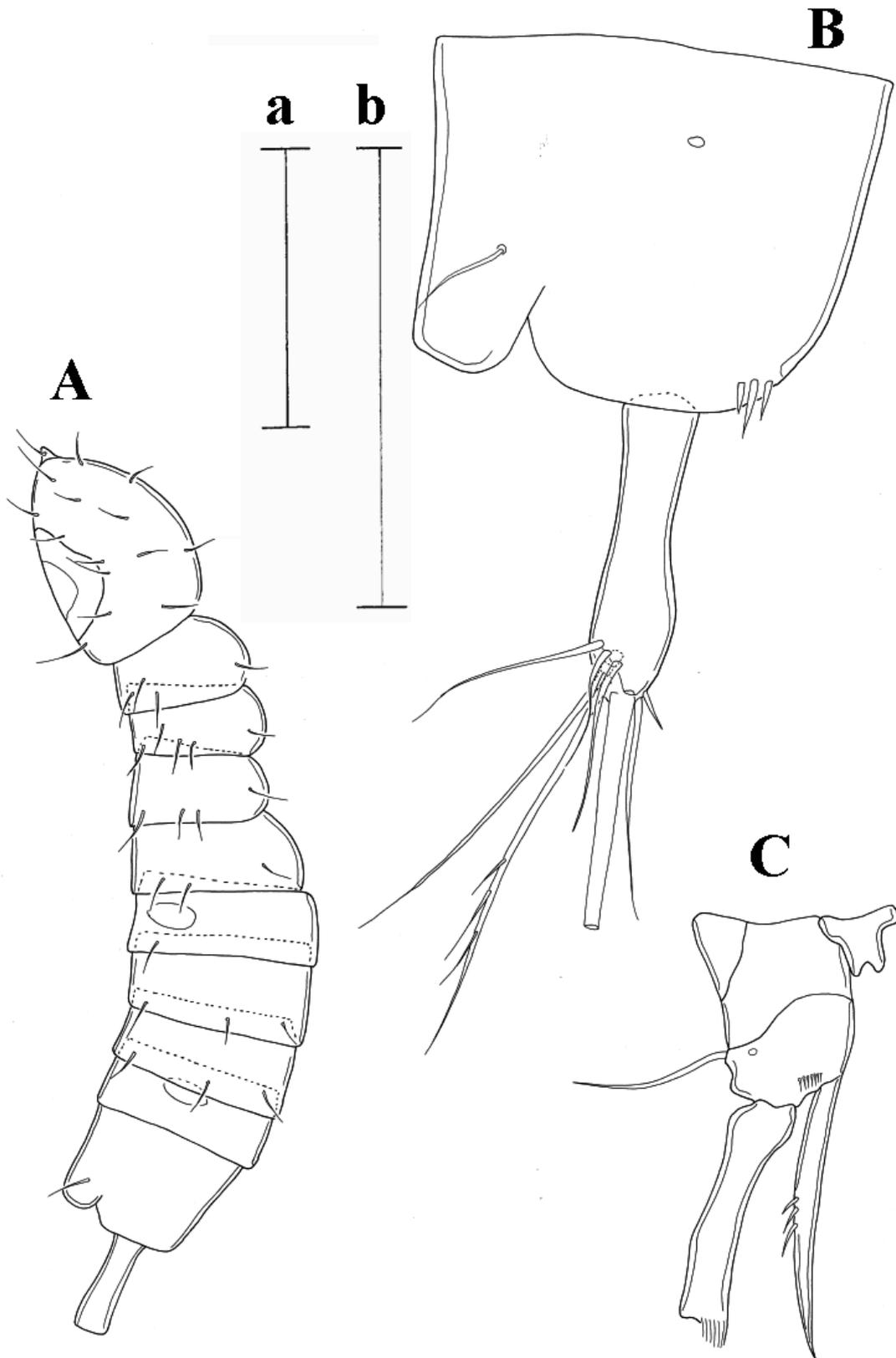


Figura 46- *Remaneicaris pluto* (Noodt, 1965). Macho; A, habitus lateral; escala a= 100 $\mu$ m.; B, Telson em vista dorsal. Fêmea; C, pata 4. Escala b= 50 $\mu$ m.

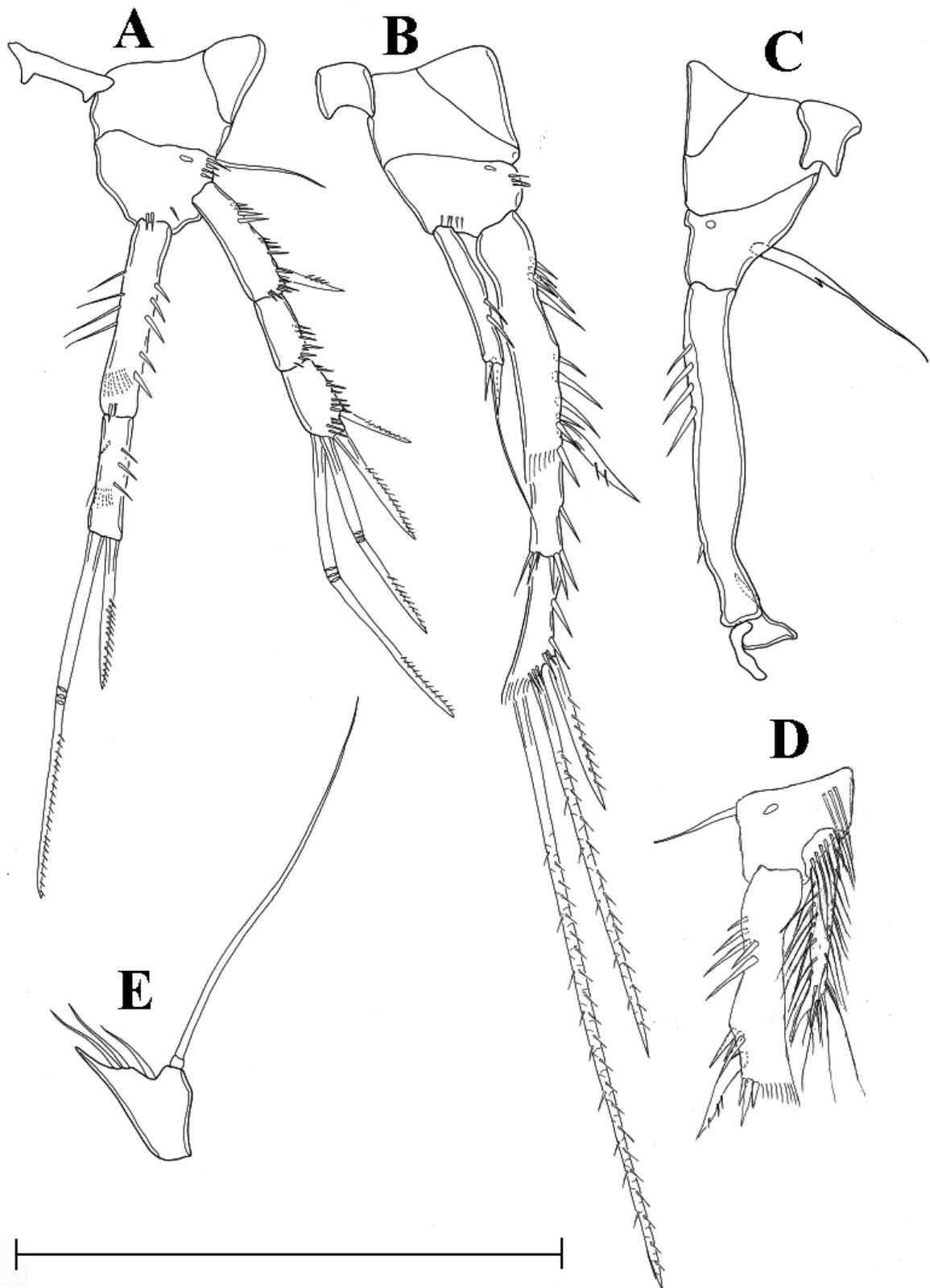


Figura 47- *Remaneicaris pluto* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3; D, pata 4; E, pata 5. Escala= 50 $\mu$ m.

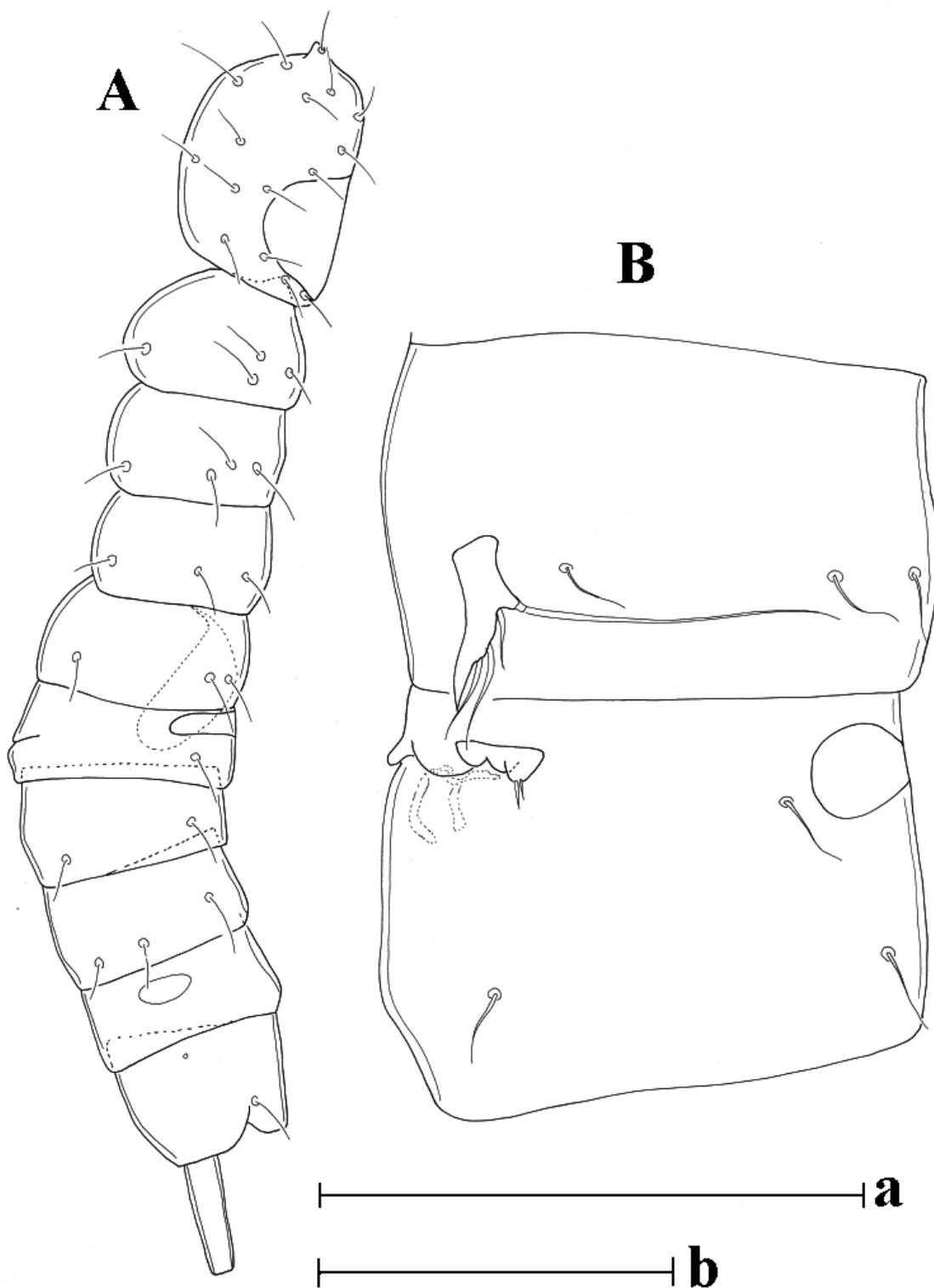


Figura 48- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). A, habitus lateral do macho; escala b= 100 $\mu$ m. B, primeiro e segundo urossomitos da fêmea, com patas 5, 6 e aparato genital. Escala a= 50 $\mu$ m.



Figura 49- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Antena 1 do macho. Escala a= 25 $\mu$ m.



Figura 50- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3. Escala a= 25 $\mu$ m.

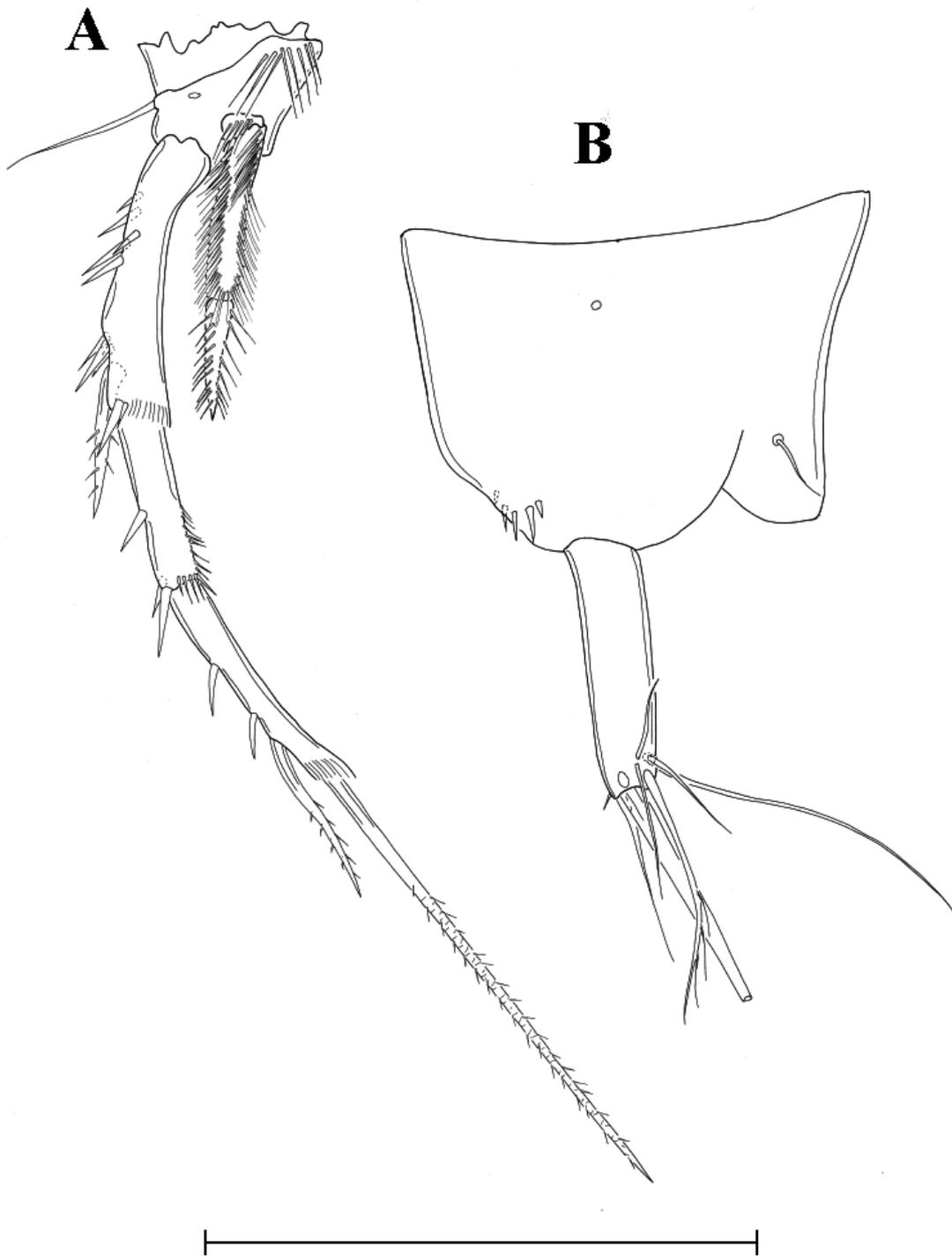


Figura 51- *Remaneicaris oncophora* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 4; B, télson em vista lateral. Escala a= 50 $\mu$ m.

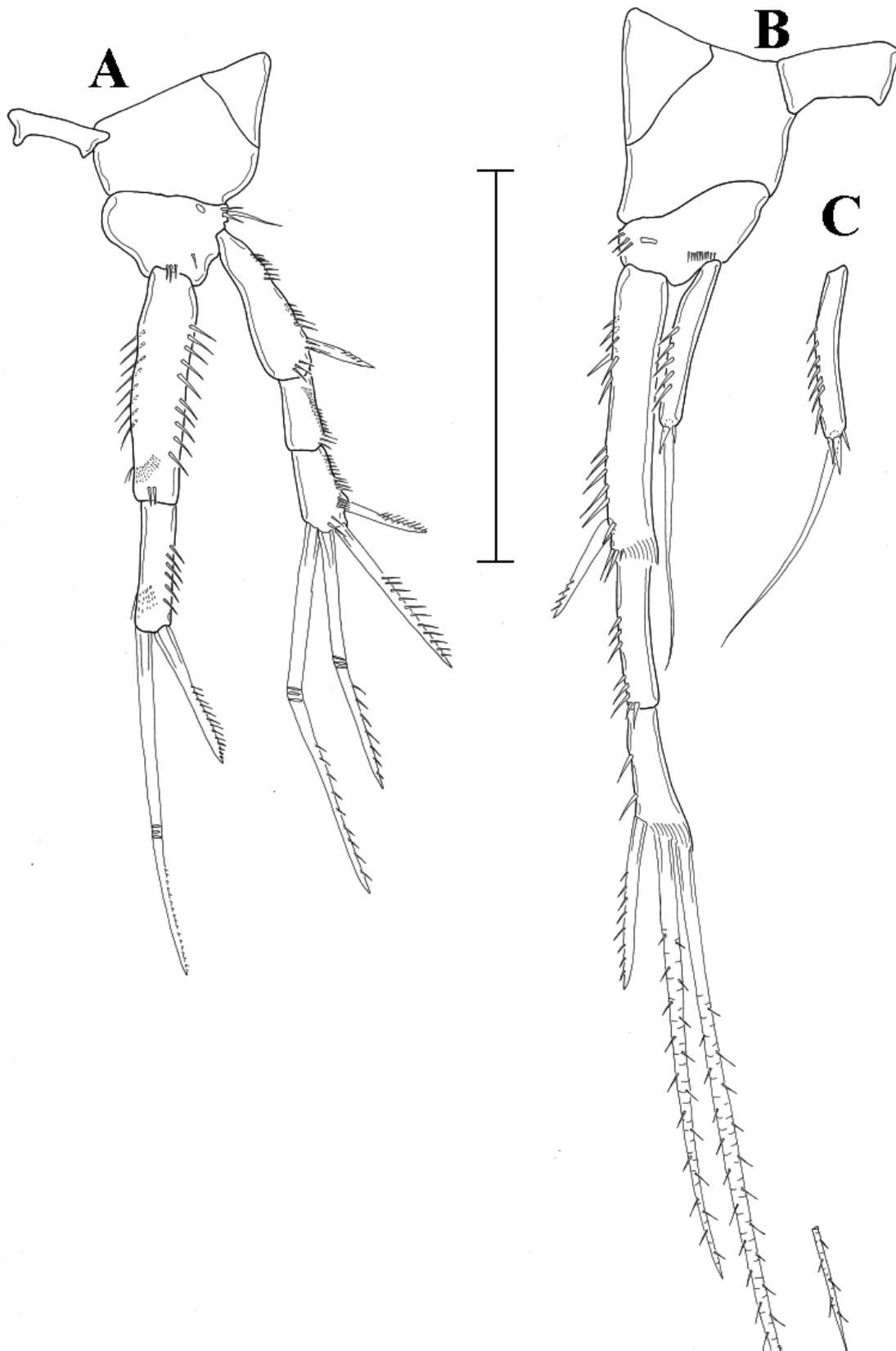


Figura 52- *Remaneicaris membranacea* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 1, B, pata 2. C, enp da pata 2 da fêmea. Escala a= 50 $\mu$ m.

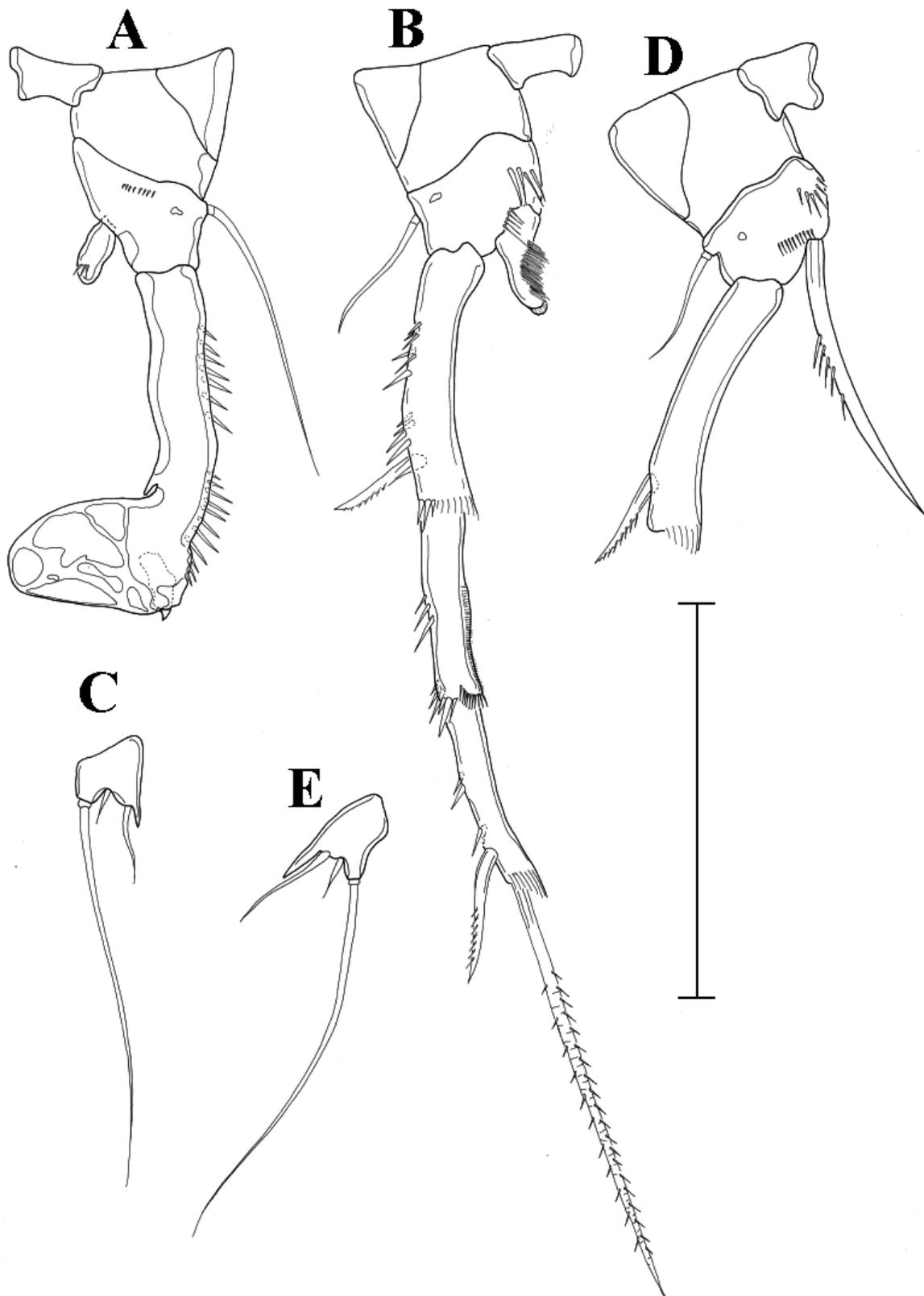


Figura 53- *Remaneicaris membranacea* (Noodt, 1965). Macho; A, pata 3; B, pata 4; C, pata 5. Fêmea; D, pata 4; E, pata 5. Escala a= 50 $\mu$ m.

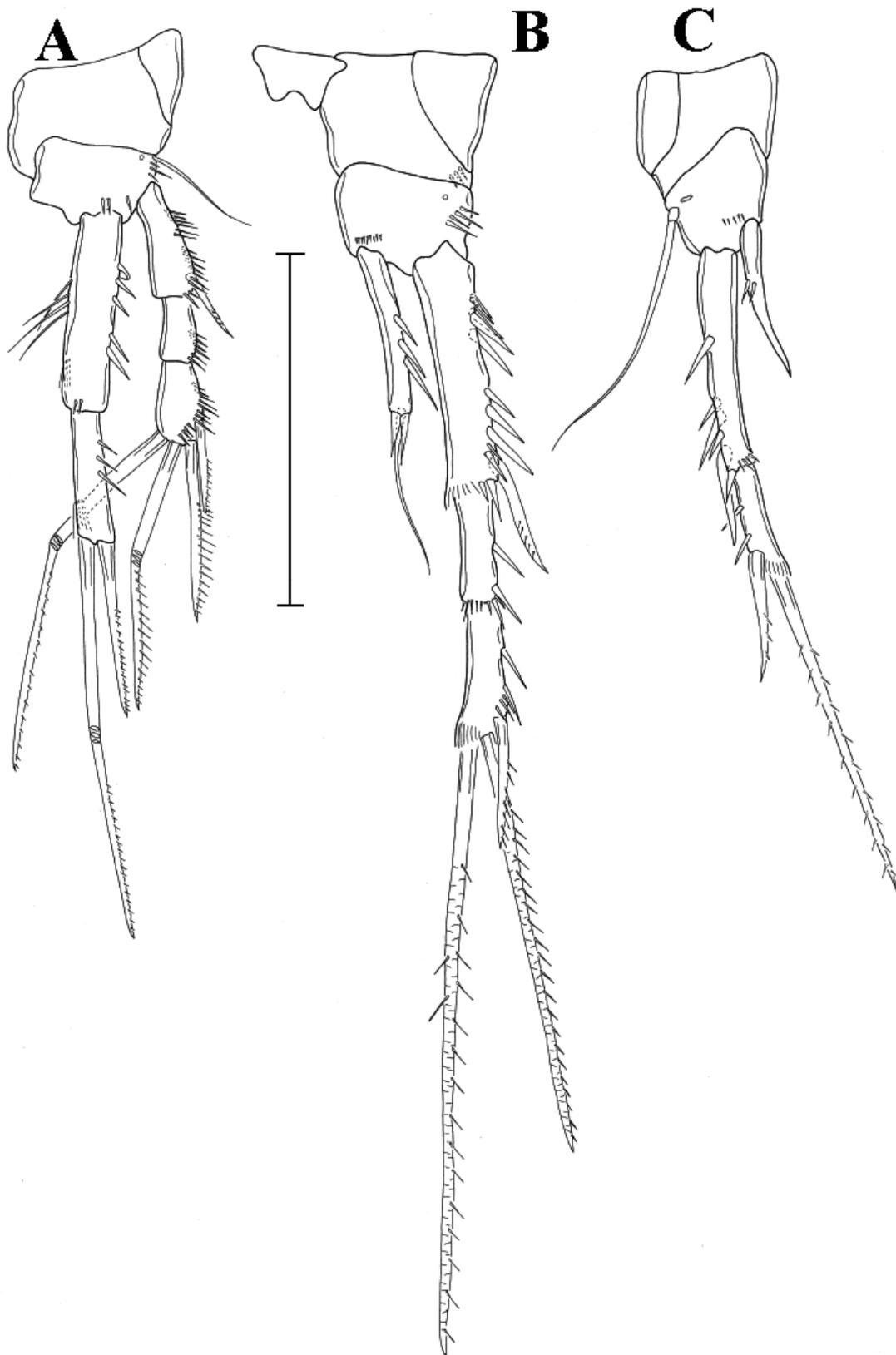


Figura 54- *Remaneicaris rhizophora* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 1; B, pata 2; C, pata 3. Escala a= 50 $\mu$ m.

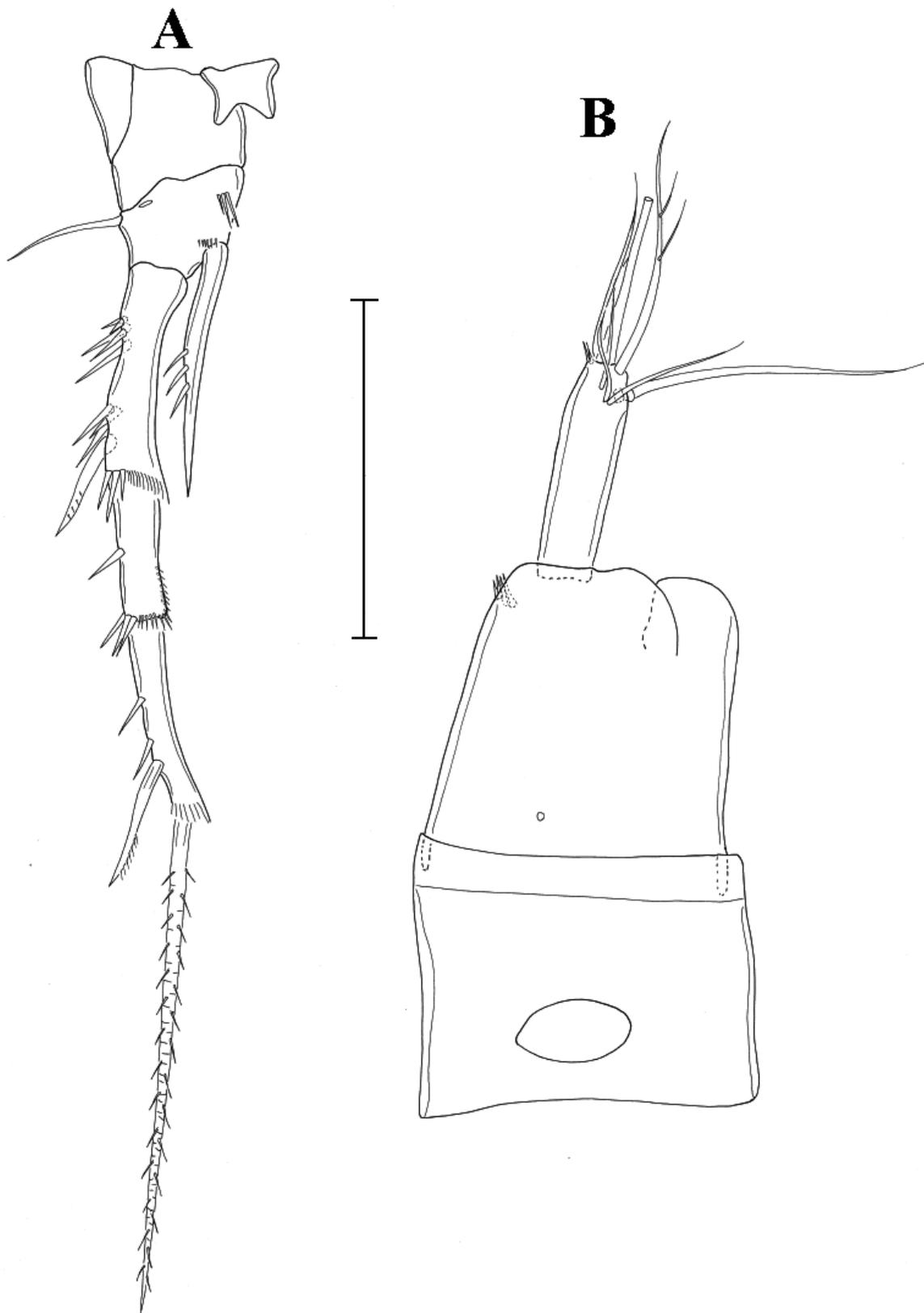


Figura 55- *Remaneicaris rhizophora* (Noodt, 1965). Fêmea; A, pata 4; B, télson em vista lateral. Escala a= 50 $\mu$ m.

## Conclusão

O gênero *Remaneicaris* é o mais diverso e amplamente distribuído grupo de Copepoda, Parastenocarididae neotropical, ocorrendo desde a América Central, até a América Austral.

Este gênero é claramente monofilético, sendo facilmente identificado pela posição subdistal do espinho externo do exopodito 3 da pata 4, ausência de esclerito intercoxal na pata 5 e pela presença de ao menos um longo espínulo na porção mediana externa dos exp 2 e 3 das patas 2 e 4. Outras espécies de parastenocaridídeos, como *Parastenocaris spinosa* Wells, 1964 e *P. spinipes* Wells, 1964 da África e *P. Pusillus* Chappuis, 1954 e *P. trisaetosa* Chappuis, 1954 de Madagascar, também possuem uma transformação similar quanto ao posicionamento do espinho externo da pata 4. No entanto, estas espécies são típicos “Parastenocaridinae” e, desta forma, visto que *Remaneicaris* não pertence ao “crown group” desta subfamília, é mais parcimonioso considerar que o posicionamento subterminal da cerda externa nas espécies africanas e de Madagascar, é resultado de uma evolução convergente.

Além de caracteres extremamente derivados, como janelas integumentares laterais em alguns urossomitos (não presente no plano basal do gênero), este gênero é também bem caracterizado pela presença de um conjunto incomum de plesiomorfias dentro da família. Podemos citar, por exemplo, a presença de um endópodo na pata 3 dos machos e de duas cerdas no primeiro endito da Mx2. Em todos os outros parastenocaridídeos, até onde se sabe, há perda do endópodo da pata 3 dos machos e o primeiro endito da Mx2 possui no máximo uma cerda.

Com base nisto, Corgosinho (capítulo 5) propõe que este gênero deva ser o grupo mais basal dentro dos Parastenocarididae, constituindo uma subfamília própria (viz.

Remaneicaridinae) e podendo ser dividido em ao menos cinco grupos monofiléticos de espécies; a saber: *argentina*, *analuizae*, *tridactyla*, *persephone* e *cordobaensis*.

Em vista disto, este grande gênero poderia ser dividido em gêneros menores. No entanto, dado a escassez de dados a respeito da diversidade deste grupo no continente americano, optou-se por manter a unidade do gênero *Remaneicaris* até que se tenha uma melhor idéia da distribuição e diversidade do grupo.

No futuro, portanto, devem ser conduzidos mais estudos em algumas regiões mais remotas, ou pouco coletadas das Américas Central e do Sul, para que, desta forma, os grupos monofiléticos de espécies dentro de *Remaneicaris* possam ser elevados ao estatus de gênero dentro dos Remaneicaridinae.

Adicionalmente, maiores estudos devem ser conduzidos em outras regiões tropicais e, em especial, na região saariana, dado a possibilidade de que *Parastenocaris ahaggarica* seja, de fato, um *Remaneicaris*.

## Referências bibliográficas

- Ahnert, A. (1994) *Eidonomie, Systematik und Entwicklung von Potamocaris Dussart, 1979 und Forficatocaris Jakobi, 1969 (Copepoda, harpacticoida, Parastenocarididae) sowie Verteilung im Lebensraum und Verhalten zweier koexistierender Vertreter beider Gattungen an einem sandigen Flußabschnitt im Küstengebirge von São Paulo (Brasilien)*, 226 pp., Christian-Albrechts-Universität, Kiel, PhD Thesis.
- Ax, P. (1984) *Das Phylogenetische System*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Bozic, B. (1978) Une nouvelle *Parastenocaris* du Hoggar (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 514, 239-244.
- Bruno M.C. & Cottarelli V. (1998) Description of *Parastenocaris amalasuntae* n. sp. and new data on *Parastenocaris proserpina* and *Parastenocaris pasquinii* from subterranean waters of central Italy (Copepoda, Harpacticoida). *Italian Journal of Zoology*, 65, 121–136.
- Bruno, M.C., Cottarelli, V. & Berera, R. (1998) Preliminary remarks on the cladistic systematics in some taxa of Leptopontidae and Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). *Mem. Mus. Civ. st. Nat. Verona*, 2(13), 69-79.
- Chappuis, P.A. (1933) Copepodes (1ère série) avec l'énumération de tous les copépodes cavernicoles connus en 1930. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 76(1), 1-57.
- Chappuis, P. A. (1936) Crustacea III. Copepoda: Harpacticoidea. Mission Scientifique de l'Omo. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle. Nouvelle Serie*, 3 (29), 245-292.
- Chappuis, P.A. (1937) Weitere subterrane Harpacticoiden aus Jugoslavien. *Buletinul Societatii de Stiinte din Cluj, Romania*, 8, 503-532.

- Chappuis, P.A. (1940) Die Harpacticoiden des Grundwassers des unteren Maintales. *Archiv für Hydrobiologie*, 36, 286-305.
- Chappuis, P. A. (1942) Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. *Acta Scientifica Mathematisch.-Naturwissenschaftlichen Universität Francisco Josephinae Koloszar*, 6, 1-17.
- Chappuis, P. A. (1952) Copépodes harpacticoides psammiques de Madagascar. *Memoires de l'Institut Scientifique de Madagascar*, 7 (2), 145-160.
- Corgosinho, P. H. C. & Martínez Arbizu, P. (2005) Two new interstitial species of *Remaneicaris* Jakobi (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae) from the Ribeirão do Ouro river, Brasil, with a redefinition of the genus. *Senckenbergiana Biologica*, 85(2), 147-162.
- Corrales de Jacobo, M.A. & Frutos, S.M. (1985) Estudio preliminar del zooplancton de la laguna Sirena (Corrientes, Argentina). *Physis*, 43(104), 43-48.
- Cottarelli, V. & Bruno, M. C. (1995) First record of Parastenocarididae (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida) from subterranean waters of Ethiopia and the description of three new species. *Journal of African Zoology*, 109(5/6), 467-477.
- Delachaux, T. (1924) Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. II. Harpacticiden. *Zoologischer Anzeiger*, 59, 1-16.
- Dussart B.H. (1983) Sobre algunos Copepodos de America del Sur, III. *Comunicaciones Cientificas CECOAL, Argentina*, 16, 1-8.
- Dussart, B.H. (1984) Some Crustacea Copepoda from Venezuela. In: Dumont, H.J. & Tundisi, J.G. (eds.). *Tropical zooplankton Hydrobiologia*, 113, 25-67.
- Dussart, B. & Defaye, D. (1990) Répertoire mondial des Crustacés des eaux intérieures (III Harpacticoides). *Crustaceana Supplement*, 16, 1-384.

- Ferrari, F.D. (1988) Developmental patterns in numbers of ramal segments of copepod post-Goloboff, P. (1999) NONA (NO NAME) ver. 2 Published by the author, Tucumán, Argentina.
- Fryer, G. (1956) New species of cyclopoid and harpacticoid copepods from sandy beaches of Lake Nyasa. *Annals and Magazine of Natural History, Series 2*, 9 (12), 225-249.
- Galassi D.M.P. & De Laurentiis P. (2004) Towards a revision of the genus *Parastenocaris* Kessler, 1913: establishment of *Simplicaris* gen. nov. from groundwaters in central Italy and review of the *P. brevipes*-group (Copepoda, Harpacticoida, Parastenocarididae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 140, 417–436.
- Glatzel, T. (1991) Neue morphologische Aspekte und die Copepodid-Stadien von *Parastenocaris phyllura* Kiefer (Copepoda, Harpacticoida). *Zoologica Scripta*, 20 (4), 375-393.
- Gurney, R. (1932) British fresh-water Copepoda. II Harpacticoida. Ray Society, London. 366 pp.
- Hennig, W. (1966) Phylogenetic systematics, University of Illinois Press, Urbana.
- Higgins, R.P. & Thiel, H. (1988) Introduction to the study of Meiofauna. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Hosfeld, B. & Schminke, H.K. (1997). The ultrastructure of ionocytes from osmoregulatory integumental windows of *Parastenocaris vicesima* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). *Archieve für Hydrobiologie*, 139(3), 389-400.
- Huys, R. & Boxshall, G. (1991) Copepod Evolution. London. The Ray Society, London.
- ICZN (2000) 4th edition. XXIX+306 pp., The International Trust for Zoological Nomenclature, The Natural History Museum, London, UK.

- Jakobi, H. & Silva, J.L. (1962) Two new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoidea) from Santa Catarina, Brazil. *Proceedings of the United States Natural Museum*, 113, 389-397.
- Jakobi, H. (1969) *Forficatocaris noodti* n. gen., n. sp. (Copepoda Harpacticoidea) aus brasilianischem Limnopsammal. *Crustaceana*, 17(3), 231-238.
- Jakobi, H. (1972) Trends (Enp. P4 ♂) innerhalb der Parastenocarididen (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 22 (2), 127-146.
- Kessler, E. (1913) *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et nov. Spec., ein neuer Süßwasser-Harpacticide. *Zoologischer Anzeiger*, 42, 514-520.
- Kiefer, F. (1936) Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart ,V. Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger*, 116(1-2), 31-35.
- Kiefer, F. (1967) Zwei weitere *Parastenocaris*-Arten (Copepoda Harpacticoida) aus dem mittleren Amazonas-Gebiet. *Amazoniana*, 1 (2), 131-134.
- Kunz, H. (1938) Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. (Studien an marinen Copepoden III). *Kieler Meeresforschungen*, 3(1),148-157.
- Lang, K. (1948) *Monographie der Harpacticiden*. Vol I and II. Hakan Ohlssons Boktryckeri, Lund, 1683 pp.
- Löffler, H. (1981) Copepoda. (Taxonomic bibliography). In: Hurlbert, S.H., G. Rodríguez & N.D. dos Santos (eds.). *Aquatic Biota of Tropical South America. Part 1. Arthropoda*. San Diego State University, San Diego, California, U.S.A. 323pp.
- Martínez Arbizu, P. & Moura, G. (1994) The phylogenetic position of the *Cylindropsyllinae* Sars (Copepoda, Harpacticoida) and the systematic status of the *Leptopontiinae* Lang. *Zoologische Beiträge*, 35(1), 55-77.

- Martínez Arbizu, P. (1997) *Parastenocaris hispanica* n. sp. (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from hyporheic groundwaters in Spain and its phylogenetic position within the *fontinalis*-group of species. *Contributions to Zoology*,. 66(4), 215-226.
- Meier, R. (1992) Der Einsatz von Computern in phylogenetischen Analysen - eine Übersicht. *Zoologischer Anzeiger*, 229(3/4), 106-133.
- Menzel, R. (1916) Über das Auftreten der Harpacticiden gattungen *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. *Zoologischer Anzeiger*, 47, 145-152.
- Monard, A. (1927) Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. *Zool. Jahrb., syst*, 54, 139-176.
- Morrone, J. J. (1996) The biogeographical Andean subregion: A proposal exemplified by Arthropod taxa (Arachnida, Crustacea, and Hexapoda). *Neotrópica*, 42, 103-114.
- Nixon, K. C. (1999-2002) WinClada ver. 1.0000 Published by the author, Ithaca, NY, USA.
- Noodt, W. (1955) Eine neue *Parastenocaris* (Cop. Harp.) als Vertreterin limnischen Mesopsammons aus Südamerika. *Arkive für Hydrobiologie*, 50, 76-81.
- Noodt, W. (1962) Limnisch subterrane Copepoden der Gattung *Parastenocaris* Kessler aus Mittelamerika. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 2 (3), 223-248.
- Noodt, W. (1963) Subterrane Crustaceen der zentralen Neotropis. *Zoologischer Anzeiger*, 171, 114-147.
- Noodt, W. (1965) Crustacea subterranea aus Argentinien. *Beitrage zur Neotropischen Fauna*, 4, 84-129.
- Noodt, W. (1969) Die Grundwasserfauna Suedamerikas: 659-684. In: Fittkau, E. J., J. Illies, H. Klinge, Schwabe, G.H. & Sioli, H. (eds.). *Biogeography and Ecology in South America*, Dr. W. Junk N.V., The Hague.

- Noodt, W. (1972a) Brasilianische Grundwasser Crustacea, 1: Studien an den Gattungen *Parastenocaris* Kessler und *Forficatocaris* Jakobi aus der Serra do Mar von São Paulo (Copepoda, Harpacticoida). *Crustaceana*, 23(1), 76-99.
- Noodt, W. (1972b) Drei neue *Parastenocaris* aus Kolumbien (Crustacea Copepoda). 1 Mitteilung über kolumbianische Grundwasser-Crustaceen. *Studies on Neotropical Fauna*, 7, 101-112.
- Pesta, O. (1932) Krebstiere oder Crustacea. 1. Ruderfüßer oder Copepoda. 3. Unterordnung: Harpacticoida (1 and 2). *Die Tierwelt Deutschlands*, 24, 164pp.
- Reid, J.W. (1993) The harpacticoid and cyclopoid copepod fauna in the cerrado region of central Brazil. 1- Species composition, habitats, and zoogeography. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 6, 56-68.
- Reid, J. (1994) *Murunducaris juneae*, new genus, new species (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from a wet campo in central Brasil. *Journal of Crustacean Biology*, 14 (4), 771-781.
- Reid, J. (1995) Redescription of *Parastenocaris brevipes* Kessler and description of a new species of *Parastenocaris* (Copepoda: Harpacticoida: Parastenocarididae) from the U.S.A. *Canadian Journal of Zoology*, 73, 173-187.
- Reid, J. W. (1998) Maxillopoda - Copepoda. Harpacticoida. In: Young, P.S. (ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, Série Livros, 6, 75-127.
- Rocha, C.E.F., Torres, I.C., & Maia-Barbosa, P.M. (1998) *Haplocyclops torresi* n. sp. and *Potamocaris estevesi* Reid, 1991 from Brasil, with a proposal for revalidation of the genus *Haplocyclops* Kiefer, 1952 (Copepoda). *Beaufortia*, 48(1), 1-15.

- Rouch, R. (1962) Harpacticoides (Crustacés Copépodes) d'Amérique du Sud. In: Delamare Debutteville, C. & Rapoport, E. (Ed.), *Biologie de l'Amérique Australe*. CNRS, Paris, France, 237-280.
- Rouch, R. (1986) Copepoda: les Harpacticoïdes souterrains des eaux douces continentales. In: *Stygofauna Mundi*, Botosaneanu (Ed.).
- Rouch, R. (1990) Deux nouvelles *Parastenocaris* (Copépodes, Harpacticoïdes) des Pyrénées. *Annales de Limnologie*, 26(1), 19-28.
- Schminke, H. K. (1976) Systematische Untersuchungen an Grundwasserkrebsen - eine Bestandsaufnahme (mit der Beschreibung zweier neuer Gattungen der Familie Parabathynellidae, Bathynellacea). *International Journal of Speleology*, 8, 195-216.
- Schminke, H.K. (1981) Perspectives in the Study of the Zoogeography of Insterstitial Crustacea: Bathynellacea (Syncarida) and Parastenocarididae (Copepoda). *International Journal of Speleology*, 11, 83-89.
- Schminke, H. K. (1991) Sexual Dimorphism in Furcal Rami of Parastenocarididae (Copepoda: Harpacticoida). *Bulletin of the Plankton Society of Japan*, Special Volume, 573-584.
- Schminke, H.K. (1993) The subfamilies of the Parastenocarididae (Copepoda, Harpacticoida). In: The world association of copepodologists (Ed.), *Abstract of the fifth International Conference on Copepoda*, Baltimore, Maryland, USA, pg 40.
- Schnitter, H. & Chappuis, P.A. (1914) *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasser-harpacticide. *Zoologischer Anzeiger*, 45, 290-302.
- Wägele, J.-W. (2004) Hennig's Phylogenetic Systematics brought up to date. In: Williams, D.M. & Forey, P.L. (Ed.), *Milestones in Systematics. The Systematics Association*, Special Volume (67), 101-125.
- Wägele, J.-W. (2005) *Foundations of Phylogenetic Systematics*, Verlag Dr Friedrich Pfeil,

München.