



Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas–Biodiversidade Neotropical

**TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE
PODUROMORPHA (COLLEMBOLA: HEXAPODA) EM
ÁREAS DA RESTINGA DA MARAMBAIA, RIO DE
JANEIRO, BRASIL**

Tatiana Cristina da Silveira

Orientador: Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva
Co-orientador: Dr^a. Maria Cleide de Mendonça

**Rio de Janeiro
2014**

TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA DE PODUROMORPHA
(COLLEMBOLA: HEXAPODA) EM ÁREAS DA RESTINGA DA MARAMBAIA,
RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Tatiana Cristina da Silveira

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biodiversidade Neotropical) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva

Co-orientador: Dr^a. Maria Cleide de Mendonça

Rio de Janeiro
2014

Ficha Catalográfica

Silveira, T.C.

Taxonomia e Distribuição da fauna de Poduromorpha (Collembola: Hexapoda) em áreas da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil.

2014, x, 97pp.

Orientador: Dr. Elidiomar Ribeiro da Silva

Co-Orientador: Dra. Maria Cleide de Mendonça

Dissertação – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biodiversidade Neotropical)

Palavras-chaves: Biodiversidade, Collembola, Litoral, Poduromorpha, Restinga, Taxonomia.

Para minha mãe Fátima por todo apoio e amor sempre.

Agradecimentos

À minha co-orientadora Prof. Maria Cleide de Mendonça, pela orientação, paciência, conhecimento e dedicação não somente durante esses dois anos de mestrado, mas também por todos os momentos vividos no LaCo;

Ao meu orientador e “super herói”, Prof. Elidiomar Ribeiro da Silva, por me aceitar como orientanda, pela orientação, amizade, confiança, conselhos e pelo ótimo convívio;

Aos professores do Mestrado, por sempre passar o conteúdo das disciplinas sempre de forma clara e interessante e pelos bons momentos de aprendizagem tanto na sala de aula quanto nos trabalhos de campo;

À secretária da Pós-Graduação Giselle Godino, por sempre estar disposta a resolver e esclarecer todas as nossas dúvidas e pedidos sempre da melhor forma possível;

Ao CAEx (Centro de Avaliações do Exército) da Restinga da Marambaia, em especial ao Coronel Franco por auxiliar nas permissões e apoio logístico na realização das coletas.

Aos novos amigos que fiz durante o mestrado. Tenho certeza que a amizade continuará mesmo depois da defesa de todos nós. Quero agradecer em especial às amigas Ana Caroline Angeletti, Michelle Carvalho e Tatiane Dias, não somente pelo convívio, pelas divertidas horas de almoço e também pela amizade verdadeira, obrigada pelos conselhos, conversas e atenção de todas;

Agradeço á minha mãe Fátima e ao meu padrinho Paulo, por sempre acreditarem e confiarem em mim e também por aturarem sempre com paciência todos os meus momentos de mau humor. Amo vocês;

Ao meu namorado Junior que sempre estava disposto a ajudar, me ouvir e tentar sempre me acalmar nos momentos mais desesperadores;

Aos amigos e companheiros de laboratório, Gabriel Costa Queiroz, Eduardo Assis Abrantes, Ana Carolina Neves e Thiago Xisto, pela amizade, convivência e pelos excelentes momentos que passamos juntos durante as coletas e viagens.

Às queridas amigas Liliane Henriques Fernandes, Andréa Khouri Lopes e Valéria Soares, por todos os conselhos, ajuda e conversas;

E por fim, à todos aqueles que de alguma forma me ajudaram durante esses dois anos de Mestrado.

Muito Obrigada!!

*“A gente tem que crescer
Aprender a escutar o vento
Abraçar a natureza
E evoluir por dentro”
(Saulo Fernandes)*

Resumo

A ordem Poduromorpha Börner, 1913, **sensu** D'Haese, 2002 compreende atualmente um grupo grande e diversificado com cerca de 3.200 espécies presentes em todos os ambientes e regiões zoogeográficas. Dentre a presença de numerosa e diversificada fauna colembológica intersticial em sedimentos arenosos destacam-se os poduromorfos, contemplados nos últimos anos com inúmeros estudos taxonômicos aliados a sua distribuição nesses ambientes. No Brasil diversas contribuições envolvendo esse grupo em áreas litorâneas vêm recentemente, incrementando a taxonomia de Poduromorpha. Com o objetivo de ampliar o conhecimento desse grupo e sua distribuição nesses ambientes, foi realizado o primeiro estudo de Poduromorpha na Restinga da Marambaia. Coletas realizadas em três formações vegetais (vegetação herbácea aberta de praia; vegetação herbácea fechada de cordão arenoso e vegetação arbustiva fechada de cordão arenoso) revelaram um total de 951 exemplares, distribuídos em seis famílias, treze gêneros e vinte e duas espécies (dentre as quais duas cosmopolitas, três pantropicais, nove exclusivamente neotropicais e quatro exclusivas do Brasil). O estudo taxonômico pormenorizado dessas espécies permitiu anexar novas características às descrições originais de *Hylaeonura infima* (Arlé, 1960), *Stachia folsomi* (Arlé, 1968), *Neotropiella denisi* (Arlé, 1939) e *Pseudachorutes difficilis* (Denis, 1931). Foi evidenciada a presença de uma nova espécie, pertencente à *Isotogastrura*, e registrada a primeira ocorrência desse gênero para a Região Sudeste. Também foram assinaladas pela primeira vez para o Estado do Rio de Janeiro as espécies *Brachystomella platensis* Najt & Massoud, 1974, *Xenylla yucatanana* Mills, 1938 e *Stachia folsomi* (Arlé, 1968). No tocante à distribuição de Collembola nas diferentes formações vegetais, nenhuma espécie foi exclusiva da primeira formação vegetal; apenas uma ocorreu unicamente na segunda área, sete só apareceram na terceira formação e as outras restantes ocorreram indistintamente nas três áreas. O conhecimento atual de Poduromorpha em áreas de restingas do Estado do Rio de Janeiro inclui 31 espécies, indicando um conhecimento ainda reduzido do grupo e a necessidade de um maior esforço amostral nos inúmeros ambientes litorâneos brasileiros, capaz de expressar um quadro mais representativo dessa fauna.

Palavras-Chaves: Biodiversidade, Collembola, Litoral, Poduromorpha, Restinga, Taxonomia.

Absract

The Order Poduromorpha Börner, 1913, *sensu* D'Haese, 2002 comprises, nowadays, a wide and diversified group with about 3.200 species throughout every environment and zoogeographical region. Within the numerous and diverse interstitial collembolan fauna of sandy sediments, the poduromorphs stands out, contemplated in the last years in several taxonomic studies related to their distribution in such environments. Recently, in Brazil, many works have been done regarding the taxonomy of this group in littoral areas. Aiming at an increase of Poduromorpha knowledge and its distribution in sandy beaches, the first study regarding this group was carried out at Restinga da Marambaia. Samples were made in three vegetal formations (open herbaceous vegetation of the beach; closed herbaceous vegetation of sandy barrier and closed shrubby vegetation of sandy barrier), revealing a total of 951 specimens, distributed in six families, thirteen genera and twenty-two species (of which two cosmopolitans, three pantropicals, nine exclusively neotropicals and four endemics from Brazil). The detailed taxonomic study of these species characteristics enabled the expansion of the original descriptions of *Hylaeonura infima* (Arlé, 1960), *Stachia folsomi* (Arlé, 1968), *Neotropiella denisi* (Arlé, 1939) and *Pseudachorutes difficilis* (Denis, 1931). The presence of a new species, belonging to *Isotogastrura*, was confirmed and represents the first record of this genus to the Southeast Region of Brazil. Also denoted as first records for Rio de Janeiro State, were the species *Brachystomella platensis*, *Xenylla yucatana* e *Stachia folsomi*. In relation to Collembola distribution in the different sampled areas, none of the species were exclusive to the first vegetation formation, only one occurred uniquely in the second formation, seven happened only in the third formation and the other species occurred indistinctly in all three areas. The current knowledge of Poduromorpha in Restinga areas of Rio de Janeiro State includes 31 species, implying a still limited knowledge of the group and the need of greater sampling efforts in several other littoral Brazilian environments in order to demonstrate a wider and more representative picture of this fauna.

Keywords: Biodiversity, Collembola, Littoral, Poduromorpha, Restinga, Taxonomy.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. A classe Collembola.....	1
1.2. A ordem Poduromorpha.....	3
1.3. Estudos envolvendo Poduromorpha em áreas litorâneas.....	3
1.4. Objetivos.....	4
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
2.1. Área de estudo.....	5
2.2. Áreas de coleta.....	7
2.3. Procedimentos de campo e laboratório.....	10
3. HISTÓRICO DA LITERATURA: PODUROMORPHA DE LITORAL.....	12
4. MORFOLOGIA GERAL DA ORDEM PODUROMORPHA.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1. Composição da fauna.....	28
5.2. Considerações taxonômicas das espécies.....	29
Família Brachystomellidae Stach, 1949.....	29
Gênero <i>Brachystomella</i> Ägren, 1903.....	29
<i>Bachystomella agrosa</i> Wray, 1953.....	30
<i>Brachystomella ceciliae</i> Fernandes & Mendonça, 2004.....	34
<i>Brachystomella contorta</i> Denis, 1931.....	36
<i>Brachystomella platensis</i> Najt & Massoud, 1974.....	38
<i>Brachystomella</i> sp.	40
Gênero <i>Micronella</i> Arlé, 1960.....	43
<i>Micronella</i> sp.....	43
Gênero <i>Rapoportella</i> Ellis & Bellinger, 1973.....	43
<i>Rapoportella pitomboi</i> Mendonça & Fernandes, 1995.....	44
Família Hypogastruridae Börner, 1906.....	46
Gênero <i>Austrogastrura</i> Thibaud & Palacios-Vargas, 1999.....	46
<i>Austrogastrura marambaia</i> Fernandes, Bellini & Menonça, 2010.....	46
Gênero <i>Xenylla</i> Tullberg, 1869.....	49
<i>Xenylla welchi</i> Folsom, 1916.....	50
<i>Xenylla yucatana</i> Mills, 1938.....	52

Gênero <i>Willemia</i> Börner, 1901.....	54
<i>Willemia brevispina</i> Hüther, 1962.....	54
Família Isotogastruridae Thibaud & Najt, 1992.....	56
Gênero <i>Isotogastrura</i> Thibaud & Najt, 1992.....	56
<i>Isotogastrura praiana</i> Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014.....	57
Família Neanuridae Börner, 1901.....	60
Gênero <i>Arlesia</i> Handschin, 1942.....	60
<i>Arlesia albipes</i> (Folsom, 1927).....	60
Gênero <i>Hylaeonura</i> Arlé, 1966.....	63
<i>Hylaeonura infima</i> (Arlé, 1960).....	63
Gênero <i>Neotropiella</i> Handschin, 1942.....	65
<i>Neotropiella deninsi</i> (Arlé, 1939).....	66
<i>Neotropiella</i> sp.1.....	68
<i>Neotropiella</i> sp.2.....	68
Gênero <i>Pseudachorutes</i> Tullberg, 1871.....	68
<i>Pseudachorutes difficilis</i> Denis, 1931.....	69
Família Odontellidae Massoud, 1967.....	71
Gênero <i>Stachia</i> Folsom, 1932.....	71
<i>Stachia folsomi</i> (Arlé, 1968).....	72
Família Tullbergiidae Bagnall, 1935.....	74
Gênero <i>Fissuraphorura</i> Rusek, 1991.....	74
<i>Fissuraphorura</i> sp.....	74
Gênero <i>Mesaphorura</i> Börner, 1901.....	74
<i>Mesaphorura amazonica</i> Oliveira & Thibaud, 1992.....	75
<i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967).....	77
6. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NOS AMBIENTES DE COLETA.....	80
7. CONCLUSÕES.....	84
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85



1. INTRODUÇÃO

1.1. A classe Collembola

Os integrantes da classe Collembola são pequenos e delicados, apresentando hábito muito diversificado e uma grande variedade de cores, desde branca, azul, laranja, violácea ou combinação entre elas. O corpo, cujo tamanho varia aproximadamente de 0,5 a 2 mm, está dividido em cabeça, tórax e abdome, sendo esse último formado por seis segmentos. Suas antenas apresentam-se geralmente com quatro artículos; alguns indivíduos portam seis, por causa da subdivisão do primeiro e segundo artículos. Os olhos se apresentam em número máximo de oito para cada lado da cabeça, com variações em número menores ou ausentes. Alguns colêmbolos apresentam uma estrutura chamada órgão pós-antenal, que se encontra entre a base da antena e a mancha ocular, cuja função tem sido considerada olfativa (HOPKIN, 1997; VÁZQUEZ & PALACIOS-VARGAS, 2004).

Os colêmbolos são portadores de estruturas típicas representadas pelo colóforo, tenáculo e furca, que se localizam respectivamente na face ventral do 1º, 3º e 4º segmentos abdominais. O colóforo ou tubo ventral é considerado a estrutura mais representativa do grupo, cumprindo várias funções como, por exemplo, trocas gasosas, absorção de água e íons e fixação do indivíduo ao substrato. O tenáculo segura a furca quando a mesma se encontra em repouso, compreende um corpo e dois ramos com número variável de dentes. A furca é usada pelo colêmbolo para saltar quando ameaçado ou para deslocamento (CHRISTIANSEN & BELLINGER, 1980; EISENBEUS, 1982; HOPKIN, 1997; VÁZQUEZ & PALACIOS-VARGAS, 2004).

Alimentam-se principalmente de fungos, bactérias e líquens (HOPKIN, 1997). Apesar do conhecimento restrito a respeito da biologia da maioria das espécies, foi verificada uma preferência por hifas de fungos em detrimento de outros tipos de alimentos conforme atestado por Gange (2000).

A reprodução ocorre a partir de espermatóforos depositados pelos machos no solo sendo recolhidos pelas fêmeas (CASSAGNAU, 1971a). Observa-se que um grande número de espécies é partenogenética, outras apresentam dimorfismo sexual, inclusive com rituais de cortejo e acasalamento (CHRISTIANSEN, 1992; BABENKO *et al.*, 1988; BETSCH, 1980).

São considerados os mais antigos invertebrados terrestres, cujos registros fósseis com de cerca de 400 milhões de anos, remetem ao Devoniano Médio (CHRISTIANSEN & PIKE, 2002).

Dentre os Entognatha são os mais numerosos na mesofauna edáfica, tanto em número de espécies como de indivíduos, ocorrendo na maioria dos solos, inclusive naqueles perturbados e em estágio inicial de formação, onde proliferam em grande quantidade (HOPKIN, 1997; PETERSEN, 2002). Nesses solos atuam como primeiros colonizadores, propiciando condições adequadas para a sucessão de ambientes devastados ou recém-formados (PALACIOS-VARGAS, 1985). Também desempenham um papel importante nos processos de decomposição da matéria orgânica vegetal e na ciclagem de nutrientes (MIRANDA-RANGEL & PALACIOS-VARGAS, 1992; EATON *et al.*, 2004). A vasta diversidade de meios por eles habitados e suas características fisiológicas (como respiração cutânea, ciclo vital curto e reprodução multivoltina) lhes conferem sensibilidade e percepção às mudanças ambientais, os credenciando como excelentes bioindicadores (GOMEZ-ANAYA & PALACIOS-VARGAS, 2004; FERNANDES *et al.*, 2009).

A classe Collembola apresenta atualmente quatro grupos distintos (BELLINGER *et al.*, 2014), Poduromorpha e Entomobryomorpha (corpo alongado) e Symphypleona e Neelipleona (corpo globuloso com fusão dos segmentos) (ZEPPELINI & BELLINI, 2004).

1.2. A ordem Poduromorpha

A ordem Poduromorpha Börner, 1913, **sensu** D'Haese, 2002 compreende atualmente um grupo grande e diversificado com cerca de 3.200 espécies distribuídas em 321 gêneros presentes em todos os ambientes e regiões zoogeográficas (BELLINGER *et al.*, 2014). No Brasil essa ordem está representada por 103 espécies segundo ABRANTES *et al.* (2012). Porém esse número aumentou para 110 devido a novas publicações (MENDONÇA & SILVEIRA, 2012; QUEIROZ *et al.*, 2013; QUEIROZ & MENDONÇA, 2013).

Os Poduromorpha são caracterizados por apresentarem corpo alongado dividido em tagma cefálico, torácico e abdominal. O tagma torácico compreende três segmentos de tamanhos subiguais, sendo o protórax visível e provido de cerdas. A maioria dos seus representantes possui peças bucais mastigadoras com mandíbula e maxila. Na maioria das espécies, as peças bucais são de grande importância para a taxonomia e identificação, devido ao grau de modificação sofrido, ocasionando não somente a redução dessas peças

como também o desaparecimento da placa molar da mandíbula. A ordem é constituída atualmente pelas famílias discriminadas em ordem alfabética, Brachystomellidae Stach, 1949, Gulgastruridae Lee & Thibaud, 1998, Hypogastruridae Börner, 1906, Isotogastruridae Thibaud & Najt, 1992, Neanuridae Börner, 1901, Odontellidae Massoud, 1967, Onychiuridae Lubbock, 1867, Pachytullbergiidae Stach, 1954, Paleotullbergiidae Deharveng, 2004, Poduridae Latreille, 1804, e Tullbergiidae Bagnall, 1935 (BELLINGER *et al.*, 2014). Para o Brasil há o registro das famílias: Brachystomellidae, Hypogastruridae, Isotogastruridae, Neanuridae, Odontellidae, Onychiuridae e Tullbergiidae.

A maioria das publicações acerca dos Poduromorpha contempla estudos de taxonomia (PETERSEN, 2002), realizados especialmente na Região Paleártica. No tocante à Região Neotropical, ainda são grandes as lacunas referentes a estudos de taxonomia de Poduromorpha, embora inúmeros trabalhos, realizados principalmente por Palacios-Vargas, (1986) Palacios-Vargas & Deharveng (1987), Palacios-Vargas & Gomez-Anaya (1993), Palacios-Vargas & Peñaranda-Parada (2005) e Palacios-Vargas & Catalán (2013), tenham contribuído para o conhecimento dessa fauna. Já no que se refere ao estudo do grupo no Brasil, ainda é grande o déficit de conhecimento taxonômico, não obstante o esforço que vem sendo realizado por parte dos pesquisadores nos últimos anos visando à ampliação da sua biodiversidade.

1.3. Estudos com Poduromorpha em áreas litorâneas

Estudos voltados para áreas litorâneas envolvendo a ordem Poduromorpha começaram a receber uma maior atenção a partir da década de 1980, onde se destacam vários trabalhos de taxonomia (THIBAUD & MASSOUD, 1988; THIBAUD & NAJT, 1992; THIBAUD, 2002, 2004, 2008a e b; FERNANDES & MENDONÇA, 2004, 2010), biodiversidade (THIBAUD & CHRISTIAN, 1997; THIBAUD, 2007) e estrutura das comunidades (EHRNSBERGER *et al.*, 1997; FERNANDES *et al.*, 2009a). No Brasil, esses estudos ainda são poucos e restritos a algumas localidades. O primeiro estudo envolvendo fauna litorânea foi realizado por Vallejo & Vallejo (1981), em Maricá, RJ. Anos mais tarde, contribuições relacionadas principalmente à taxonomia e biodiversidade, foram acrescentadas por Mendonça & Fernandes (1997), Fernandes & Mendonça (2007, 2010), Fernandes (2001, 2006), Fernandes *et al.* (2009a e b) e Silveira (2010), também foram feitos estudos no litoral do Espírito Santo (FERNANDES & MENDONÇA, 2010) e no litoral de Pernambuco (PALACIOS-VARGAS *et al.*, 2013).

A presença de numerosa e diversificada da fauna de Collembola intersticial em sedimentos arenosos propicia interessantes comparações do grupo nas suas diversas comunidades e ainda confirma sua excelência enquanto indicador ecológico (THIBAUD & CHRISTIAN, 1997). A atividade bioindicadora dos colêmbolos vem sendo estudada em ecossistemas costeiros perturbados por poluição e impacto antrópico (KOPESKI, 1997; ABRANTES, 2006; FERNANDES, 2006).

As restingas, devido a sua composição topográfica e condições ambientais, propiciam a formação de muitos habitats (ARAUJO, 1984). É possível observar uma nítida zonação, crescente em sua complexidade, da praia para o interior, e conseqüentemente, uma flora e fauna ricas e variadas podem ser encontradas nesta região (SILVA & OLIVEIRA, 1989).

Desse modo, foram escolhidas áreas da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, uma reserva militar em bom estado de conservação, para o estudo dos colêmbolos da ordem Poduromorpha, principalmente em virtude da ausência de conhecimento da fauna lá ocorrente. Até o momento para a Restinga da Marambaia se conhece apenas a fauna pertencente à família Isotomidae (ordem Entomobryomorpha) (ABRANTES, 2011). Com relação à ordem Poduromorpha, apenas uma espécie foi descrita até o momento: *Austrogastrura marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010.

1.4. Objetivos

Em razão do conhecimento ainda restrito sobre colêmbolos habitantes de regiões litorâneas, o presente trabalho tem como objetivo central, identificar, descrever ou redescrever (quando necessário) as espécies de Poduromorpha ocorrentes em áreas da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ. Além disso, outros objetivos são propostos como: registrar novas ocorrências para o Brasil, determinar e quantificar as espécies em cada uma das áreas de coleta.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O presente estudo foi conduzido na Restinga da Marambaia, de origem montanhosa constituída de granito-gnáissico do período Pré-Cambriano que formava a Ilha da Marambaia (KNEIP & OLIVEIRA, 2005). Tal formação ocorreu devido à propagação lateral de dois cordões arenosos com idades diferentes. O cordão interno foi formado a partir do final da última transgressão marinha, quando o nível do mar se encontrava 4 a 6 metros acima do atual, ao passo que o cordão arenoso externo foi formado após essa última transgressão, quando o nível do mar começou a baixar até chegar ao nível dos dias de hoje (RONCARATI & MENEZES, 2005). Desse modo, o solo da restinga é formado principalmente pelos sedimentos provenientes da erosão do Pico da Marambaia, que são transportados pelas correntes marinhas internas, provenientes da Baía de Sepetiba, e externas, vindas do Oceano Atlântico ou também por ventos que atingem as áreas no sentido leste-oeste.

Localizada na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro, a Restinga da Marambaia (23°02'S-23°06'S; 43°35'W-43°54'W) compreende uma faixa arenosa com cerca de 40 km de extensão (MENEZES & ARAÚJO, 2005). Ao norte encontra-se limitada pela Baía de Sepetiba, ao sul pelo Oceano Atlântico, a oeste pela Ilha da Marambaia, parte mais montanhosa, e a leste pelo Canal do Bacalhau, que faz ligação entre a baía e o oceano (RONCARATI & MENEZES, 2005). O clima da restinga é do tipo Aw (clima tropical chuvoso), segundo a classificação de Köppen, onde a temperatura média mínima é maior que 18°C e a média máxima é maior que 22°C. A precipitação pluviométrica média anual para a região é superior a 1.000 mm, com chuvas abundantes no verão e escassas no inverno. Sua cobertura vegetal é composta por onze formações vegetais, sendo quatro representadas por formações herbáceas, quatro por formações arbustivas e três por formações florestais (MENEZES & ARAÚJO, 2005).

As formações herbáceas não ultrapassam 30 cm de altura, ocorrendo principalmente nas depressões inundáveis e entre os cordões arenosos internos e externos. A predominante é constituída por vegetação herbácea estolonífera, rizomatosa e reptante, sujeita à destruição total ou parcial por causa das ressacas. As espécies vegetais mais representativas são *Allagoptera arenaria* (Gomes) O'Kuntze (Arecales: Arecaceae), *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Brown, *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb (Solanales:

Convolvulaceae), *Panicum racemosum* (P. Beauv.) Spreng, *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (Poales: Poaceae) e *Remirea maritima* Aubl. (Poales: Cyperaceae).

As formações arbustivas apresentam fisionomias variadas, desde densos e emaranhados arbustos com presença de trepadeiras, bromélias terrícolas e cactáceas, até moitas com extensão e altura variáveis, intercaladas com areias nuas (MENEZES & ARAÚJO, 2005). Podem ser encontradas diversas espécies vegetais, como *Allagoptera arenaria* (Gomes) O'Kuntze (Arecales: Arecaceae), *Brysonima sericea* A.Juss. (Malpighiales: Malpighiaceae), *Clusia criuva* Cambess (Malpighiales: Clusiaceae), *Eugenia neonitida* Sobral (Myrtales: Myrtaceae), *Cereus fernambucensis* Lem. (Caryophyllales: Cactaceae) e *Vriesia neoglutinosa* Mez. (Poales: Bromeliaceae).

As formações florestais são classificadas de acordo com a inundação do solo, decorrente da ascensão do lençol freático durante os períodos com mais chuva. O dossel das árvores pode atingir 25m com sub-bosque pouco denso e com livre circulação, apresentando como espécies vegetais mais comuns *Alchornea triplinervia* (Spreng) Muell. Arg. (Malpighiales: Euphorbiaceae), *Tapirira guinensis* Aubl. (Sapindales: Anacardiaceae) e *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Lamiales: Bignoniaceae).

2.2. Áreas de Coletas

Dentre as onze formações vegetais presentes na Restinga da Marambaia, três foram selecionadas: vegetação herbácea aberta de praia (VHP), vegetação herbácea fechada de cordão arenoso (GUR) e vegetação arbustiva fechada de cordão arenoso (DUN) (FIG. 1).

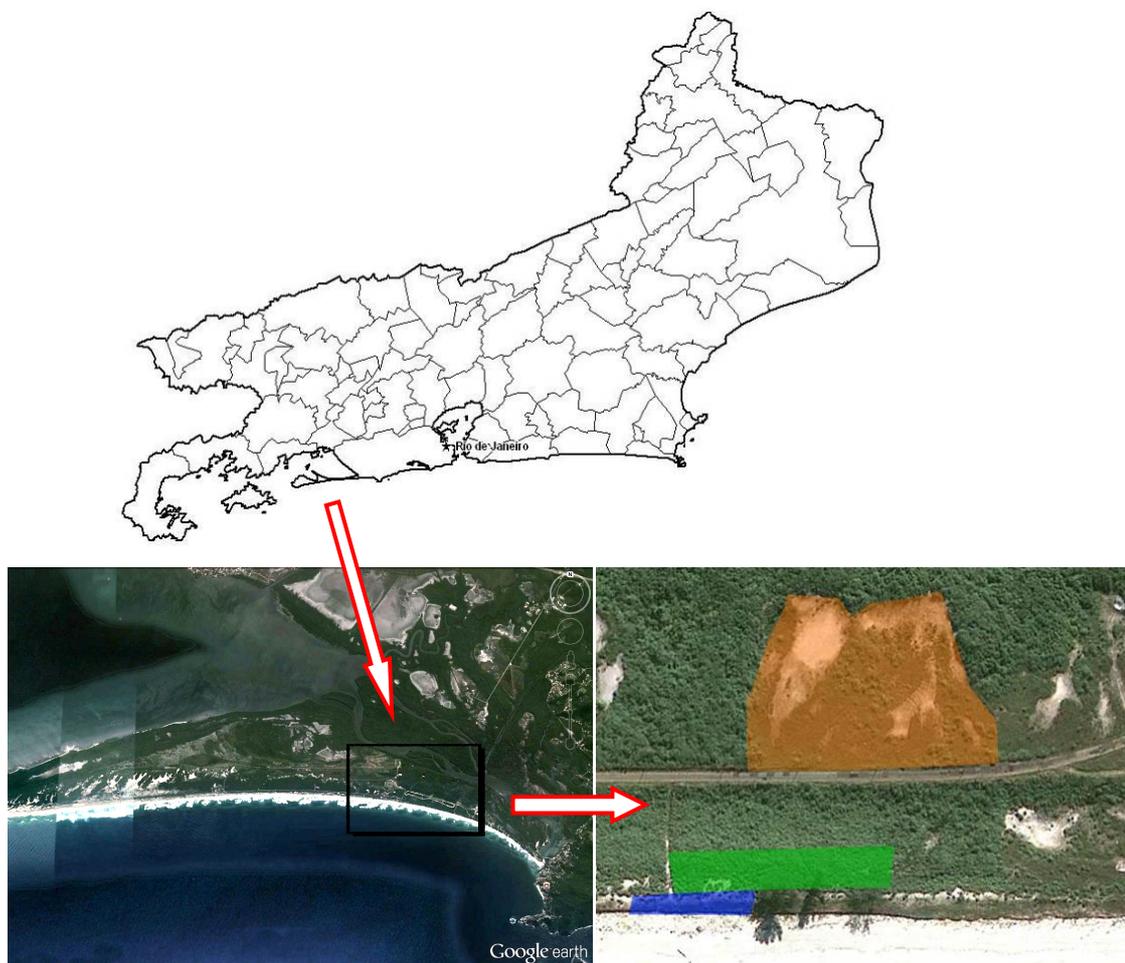


Figura 1: Mapa do Rio de Janeiro, com destaque para a vista aérea da Restinga da Marambaia e marcação das três áreas de coleta onde o estudo foi realizado. Marcação azul: vegetação herbácea aberta de praia; Marcação verde: vegetação herbácea fechada de cordão arenoso; Marcação laranja: vegetação arbustiva fechada de cordão arenoso. Imagem capturada pelo programa Google Earth em 18/06/2013.

A vegetação herbácea aberta de praia (FIG. 2) tem ocorrência ao longo de toda a costa brasileira e estende-se por 40 km no lado oceânico da Restinga da Marambaia e está localizada após a zona de estirâncio, acima do nível da maré alta. O solo é desprovido de camada orgânica, cobertura de estrato herbáceo e não sofre influência do lençol freático. Suas areias se movimentam pela ação dos ventos ou pelo mar durante o período de marés altas e tempestades. As espécies presentes geralmente apresentam glândulas secretoras de sal, senescência foliar ou alto grau de suculência como forma de adaptação, por causa do alto teor de sal (WAECHTER, 1985; EARLE & KERSHAW, 1989). No Rio de Janeiro,

recebe o nome de comunidades halófilas psamófitas reptantes (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; MENEZES & ARAÚJO, 1999) ou formação praial graminóide (HENRIQUES *et al.*, 1986).



Figura 2: Foto do ambiente de vegetação herbácea aberta de praia (VHP).
Fotografia do ambiente por Abrantes em março de 2007.

A vegetação herbácea fechada de cordão arenoso (FIG. 3) fica adjacente à primeira vegetação, onde a vertente do cordão arenoso externo está voltada para o oceano. Também não é atingida pelas oscilações do lençol freático. A camada orgânica presente não passa de 10 cm de espessura e é formada pela senescência das folhas de *Allagoptera arenaria*, conhecida popularmente como guriri. Essa formação está presente na porção leste da Restinga da Marambaia, onde recobre uma faixa de aproximadamente 5 km de extensão. No Rio de Janeiro é conhecida como arbustiva aberta de Palmae (ALMEIDA & ARAÚJO, 1997; MENEZES & ARAÚJO, 1999; 2000; 2004) ou *scrub* de Palmae (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984).



Figura 3: Foto do ambiente de vegetação herbácea fechada de cordão arenoso (GUR).
Fotografia do ambiente por Silveira em janeiro de 2013.

A vegetação fechada de cordão arenoso (FIG. 4) não sofre influência direta do lençol freático e está restrita ao flanco leste da restinga, entre o alinhamento de dunas e a estrada que separa esta formação da herbácea fechada de cordão arenoso. Situa-se aproximadamente a 300 metros do mar. O solo acumula uma camada de 5 cm de serapilheira, sempre seca. O dossel atinge altura média de 4 m e as bordas das copas dos arbustos entremeiam-se umas às outras, dando um aspecto homogêneo à vegetação. A família Myrtaceae, na maioria das vezes, é a mais representativa dessa localidade, é também comum em outras regiões do litoral brasileiro. Essa vegetação no Rio de Janeiro é conhecida como *thicket* de Myrtaceae (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984) ou *thicket* fechado de Myrtaceae (ARAÚJO, 1992).



Figura 4: Foto do ambiente de vegetação fechada de cordão arenoso (DUN).
Fotografia do ambiente por Silveira em janeiro de 2013.

2.3. Procedimentos de Campo e de Laboratório

Durante os meses de janeiro a novembro do ano de 2007, janeiro de 2008, agosto de 2012 e janeiro de 2013, foram realizadas cinco coletas em cada uma das três vegetações, no horário de 9:00h às 12:00h, totalizando 15 coletas por mês. Cada coleta consistiu na retirada de uma amostra padronizada de solo/folhiço com o auxílio de uma sonda cilíndrica com 10 cm de profundidade por 10 cm de diâmetro (FIG. 5A). Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos padronizados e enumerados (FIG. 5B).



Figura 5: **A:** Extrator de coleta; **B:** Acondicionamento das amostras.

No laboratório as amostras foram pesadas e colocadas individualmente em funis de Berlese-Tullgren (TULLGREN, 1971) (FIG. 6A) com malha de abertura de 1 mm para suportar o substrato arenoso muito fino, característico de restinga. Durante sete dias essas amostras foram submetidas ao calor produzido por lâmpadas de 25W (FIG. 6B), com o objetivo de induzir a fauna em direção aos recipientes de vidro posicionados abaixo de cada funil, contendo etanol 96°. A fauna capturada foi fixada através de etanol 96° fervente para quebrar a tensão superficial e desagregação de material seroso do tegumento que alguns colêmbolos apresentam.

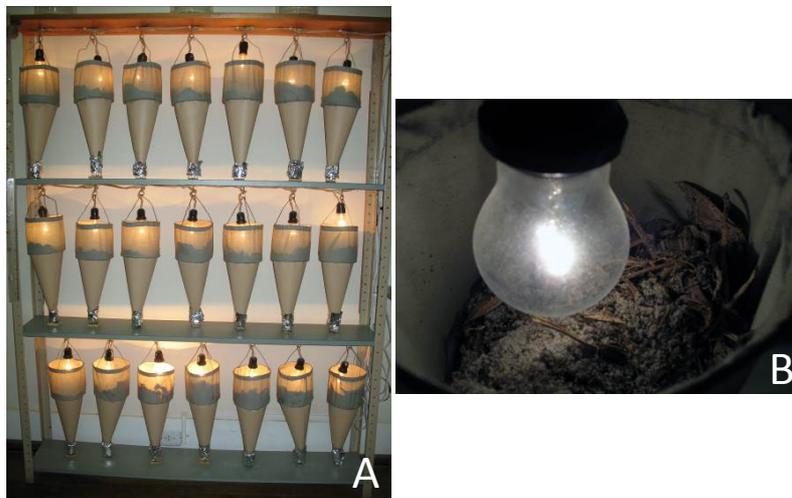


Figura 6: **A:** Funis de Berlese-Tullgren utilizados para a extração da fauna. **B:** Detalhe para a vista de cima de um dos funis.

A triagem da fauna foi realizada com o auxílio de um microscópio estereoscópico, sendo os colêmbolos posteriormente separados por ordens e acondicionados em microtubos de ensaio contendo número de tomo da Coleção.

O estudo da morfologia externa dos representantes da ordem Poduomorpha foi realizado com o auxílio de microscópio óptico, utilizando-se na maioria das vezes, a objetiva de imersão (100x). Para isto, os colêmbolos foram montados entre lâmina e lamínula, utilizando-se o líquido conservador e procedendo-se de despigmentação quando se tratava de espécimes fortemente pigmentados, conforme a metodologia descrita em ARLÉ & MENDONÇA (1982). Todas as lâminas permanentes foram etiquetadas e vedadas (FIG. 7).

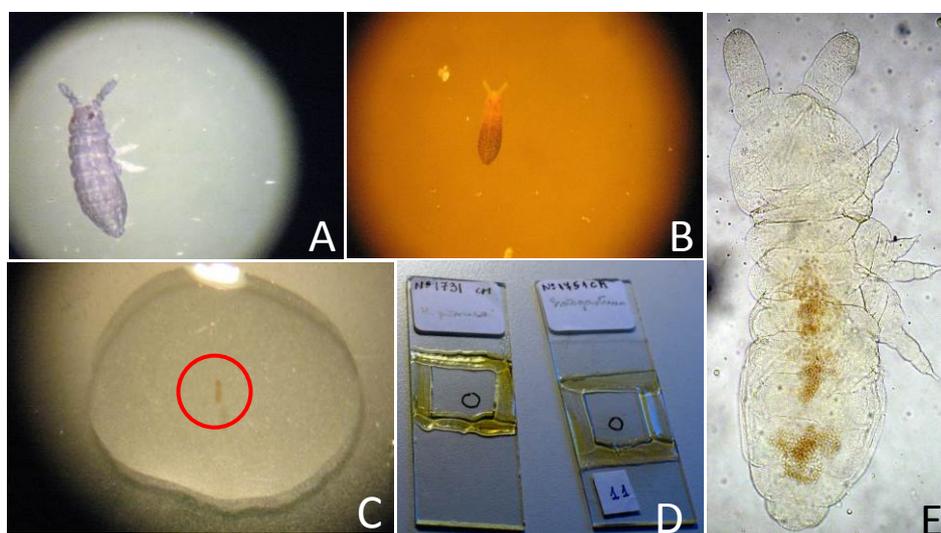


Figura 7: Preparação e montagem das lâminas: **A:** espécime ainda pigmentado; **B:** espécime em processo de despigmentação; **C:** espécime no líquido conservador; **D:** lâmina permanente vedada e etiquetada; **E:** espécime em lâmina.

Os desenhos dos táxons foram realizados com o auxílio da câmara clara acoplada ao microscópio óptico e as medidas, com escala micrométrica acoplada à ocular. O estudo taxonômico do material foi feito com o auxílio de chaves e publicações de Massoud (1967), Christiansen & Bellinger (1980), Mari-Mutt & Bellinger (1990), Jordana *et al.* (1997), Weiner & Najt (2001), Bellinger *et al.* (2014).

No estudo das espécies, foram considerados o tamanho, hábito e características distribuídas na região cefálica, nos tergitos torácicos e abdominais e nos apêndices. Também foram incluídas sinonímias, material examinado e discussão sobre as espécies.

Todo o material coletado pertinente a este trabalho foi depositado na Coleção de Collembola do Museu Nacional/UFRJ, sob a sigla CM/MNRJ.



3. HISTÓRIO DA LITERATURA: PODUROMORPHA NO LITORAL

O primeiro trabalho sobre colêmbolos de litoral data no início dos anos 1950, a partir do estudo realizado por Delamare-Deboutteville (1953), onde o autor registrou 31 espécies da zona subterrânea úmida das areias litorais da França, Argélia, Bretanha, Itália, Alemanha, Madagascar, Ilha Auckland, Groenlândia e Tunísia. Dessas 31 espécies, cinco a seguir foram descritas como novas: *Archisotoma pauliani*, *A. subbrucei*, *A. interstitialis*, *Isotoma boneti* (Isotomidae) e *Sphyrotheca bernardi* (Sminthuridae).

Arlé (1959) registrou pela primeira vez a ordem Poduromorpha no litoral brasileiro, assinalando a presença da espécie *Anurida maritima* (Guérin, 1838) (Neanuridae) em várias faces rochosas litorâneas.

Schuster (1965), em estudo sobre a biologia e ecologia brasileira, descreveu a espécie *Pseudanurida sawayana* (Neanuridae) com base em material procedente de mangue localizados em Recife (PE) e em Cananéira (SP) e ainda assinalou a ocorrência da espécie *Anurida maritima* (Guérin, 1838) (Neanuridae) para a cidade de Recife.

Arlé (1966a) descreveu um novo gênero e uma nova espécie: *Halachorutes schusteri* (Neanuridae). A espécie foi encontrada em abundância na faixa intercotidal entre pedras e cracas (Crustacea: Cirripedia) da região de Salinópolis (PA) e Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro (RJ).

Yosii (1967) redescreveu três novas espécies da subfamília Neaurinae (Neanuridae) provenientes das Ilhas Marquesas: *Echinanura elegans* Carpenter, 1935; *E. pacifica* (Carpenter, 1934) e *Paleonura insularum* (Carpenter, 1935).

Arlé (1981), em seus estudos realizados no litoral do Pará, discutiu a bionomia da espécie *Halachorutes schusteri* Arlé, 1966 (Neanuridae), considerando-a talassobionte. Naquele mesmo artigo ele ainda registrou a presença da espécie *Pseudanurida sawayana* Schuster, 1965 (Neanuridae) em mangue no Recife (PE) e indicou a ocorrência da espécie *Anurida maritima* (Guérin, 1838) (Neanuridae) desde Pernambuco até o litoral sul.

Vallejo & Vallejo (1981), ao fazerem um estudo ecológico dos microartrópodos do “litter” na Restinga de Maricá (RJ) observaram que a classe Collembola foi a segunda mais abundante durante o período de estudo. Tais autores também observaram que os indivíduos com características epígeas foram os mais representativos em todas as amostras.

Massoud & Thibaud (1985) estudaram representantes de Hypogastruridae e Onychiuridae encontrados em areias finas de dunas litorâneas ao sul de Montpellier, entre Carnon e La Grande Motte, França. Os autores registraram a ocorrência de *Mesaphorura krausbaueri* Börner, 1901 (Onychiuridae) e descreveram o novo gênero com a nova espécie, *Acherongia minima* (Hypogastruridae) e *Doutnacia coineau* (Onychiuridae). No mesmo artigo tais autores transferiram a espécie *Tullbergia arenaria* Petersen, 1965 para o gênero *Scaphaphorura* Petersen, 1965 (Onychiuridae) e ampliaram sua descrição. Assim eles afirmaram ainda que algumas partes do corpo dessa espécie (unhas, antenas, órgão pós-antenal, etc.) modificam-se ou adquirem órgãos não habituais devido à especificidade do ambiente em que ela vive.

Thibaud & Christian (1986) compararam populações de colêmbolos de dunas arenosas continentais na Áustria com populações já conhecidas de dunas litorâneas mediterrâneas e nórdicas. Os autores descreveram naquela ocasião *Protaphorura subfimata*, uma nova espécie da família Onychiuridae, e registraram a ocorrência de uma dezena de outras espécies, na sua maioria, euedáficas-intersticiais.

Palacios-Vargas & Vázquez (1988) descreveram três novas espécies de Hypogastruridae para o México: *Willemia arenicola* e *W. bellingeri*, coletadas em areia de praia, e *Paraxenylla lapazana*, encontrada sob rochas na praia de La Paz e em amostras de mangues de Puerto Balandra.

Christiansen & Bellinger (1988), ao estudarem os colêmbolos do litoral da América do Norte e Central, registraram a ocorrência de 27 espécies, oito novas para a ciência, sendo quatro delas pertencentes à ordem Poduromorpha: *Brachystomella honda* (Brachystomellide), *Friesea carlota*, *F. rothi* e *Anurida ashbyae* (Neanuridae). Os autores apresentaram ainda uma chave para as espécies além de uma análise ecológica e biogeográfica.

Thibaud & Christian (1989), estudando as comunidades de colêmbolos intersticiais em 16 estações do litoral mediterrâneo, sendo três em Malta, onze na Itália e duas no sul da Turquia, registraram a ocorrência de 25 espécies, sendo duas novas para a Ciência: *Odontellina sexoculata* (Odontellidae) e *Mesaphorura schembrii* (Onychiuridae), ambas de Malta.

Weiner & Thibaud (1991) descreveram o novo gênero *Najtiaphorura* e a espécie *N. sandrinae* (Tullbergiidae), além da nova espécie *Mesaphorura olivieri* (Tullbergiidae). O material estudado foi procedente de areias da região parisiense, França.

Mendonça & Arlé (1992) registraram pela primeira vez a ordem Poduromorpha na Restinga de Maricá quando estudaram a variação da quetotaxia da espécie *Brachystomella agrosa* Wray, 1953 (Brachystomellidae), com base em exemplares coletados na região.

Thibaud & Najt (1992) descreveram a nova família Isotogastruridae com o gênero monotípico, *Isotogastrura arenicola*, a partir de exemplares coletados em areia fina de praia na Martinica e Saint Christopher, discutindo ainda as relações filogenéticas dessa nova família.

Thibaud (1992), estudando os colêmbolos de areias litorâneas da Albânia e Romênia, registrou a ocorrência de oito espécies pertencentes à ordem Poduromorpha, das quais duas representaram novos registros para a Albânia: *Mesaphorura critica* Ellis, 1976 e *M. schembrii* Thibaud & Christian, 1989 (Onychiuridae) e seis para a Romênia: *Mesaphorura critica* Ellis, 1976, *M. italica* (Rusek, 1971), *M. hygrophila* (Rusek, 1971), *M. jarmilae* Rusek, 1982, *M. yosii* (Rusek, 1967) e *Willemia* cf. *intermedia* Mills, 1934 (Hypogastruridae). Essas espécies já haviam sido registradas em zonas arenosas litorâneas e continentais mediterrâneas e da Europa Central.

Thibaud & Najt (1993) estudando os colêmbolos do Atol de Fangataufa (Polinésia Francesa), registraram a ocorrência de três espécies de Neauridae, das quais, duas descritas como novas para a ciência: *Brachystomella perraulti* (Brachystomellidae) e *Paleonura louisi* (Neauridae).

Thibaud (1993) em seu trabalho sobre os colêmbolos Poduromorpha e Entomobryomorpha intersticiais terrestres e marinhos, de areias de praias das Pequenas Antilhas, registrou para a região as seguintes espécies de Poduromorpha: *Willemia brevispina* Hüther, 1962, (Hypogastruridae); *Rapoportella yolandae* (Rapoport & Mano, 1969); *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871) (Neauridae); *Stachia folsomi* (Arlé, 1968) (Odontellidae); *Isotogastrura arenicola* Thibaud & Najt, 1992 (Isotogastruridae); *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) e *M.* cf. *italica* (Rusek, 1971) (Onychiuridae). Além disso, foi descrito o novo gênero *Weinera* e a espécie *W. ghislainae* (Onychiuridae), e as novas espécies *Friesea valerieae* e *Onychiurus mariapetrae*. O autor comparou esses dados com os obtidos anteriormente em outros grupamentos vegetais das Pequenas Antilhas e constatou que a mesofauna intersticial terrestre diferia bastante daquelas anteriormente estudadas, uma vez que somente duas espécies foram comuns aos dois meios, *Rapoportella yolandae* (Rapoport & Maño, 1969) e *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967).

Thibaud & Weiner (1994), estudaram os Poduromorpha de areias intersticiais litorâneas e continentais da Polônia, descreveram um novo gênero e uma nova espécie, *Psammophorura gedanica* (Tullbergiidae), coletada em areia de praia. Os autores registraram ainda a ocorrência de outras 27 espécies para a região.

Com o estudo de exemplares coletados em areias de dunas da costa ocidental coreana, Lee & Kim (1994) descreveram três novas espécies de Poduromorpha: *Pseudanurida longisetosa* (Neanurinae), *Onychiurus donjiensis* e *O. jindoensis* (Onychiuridae).

Barra (1994), em seu trabalho sobre os colêmbolos Poduromorpha da Província de Natal (África do Sul) descreveu *Acherontiella thibaudi* (Hypogastruridae), *Stachorutes riebi* (Pseudachorutinae) e *Ectonura coatesi* (Neanurinae) baseadas em material proveniente de areias de dunas litorâneas da reserva do Parque Nacional Sodwana Bay. O autor apresentou ainda no referido artigo uma chave para todas as espécies do gênero *Ectonura* Cassagnau, 1980.

Thibaud (1994), estudando os Hypogastruridae, Onychiuridae e Isotomidae das areias de praias e dunas de Cuba, registrou a ocorrência de seis espécies, sendo duas novas para a Ciência: *Willemia subbulbosa* (Hypogastruridae) e *Scaphaphorura cubana* (Onychiuridae).

Thibaud & Lee (1994), ao estudarem os Hypogastruridae e Onychiuridae de areias de praias da Coreia do Sul, registraram a ocorrência de sete espécies, sendo *Willemia koreana* (Hypogastruridae), *Onychiurus mariangeae* e *Protaphorura kwona* (Onychiuridae) novas para a Ciência.

Barra (1995) descreveu quatro espécies de Poduromorpha para a região da Província de Natal (África do Sul), coletadas em areias de praia da reserva do Parque Nacional Sodwana Bay, sendo elas: *Willemia trilobata* (Hypogastruridae), *Odontellina deharvengi* (Odontellidae), *Friesea versabilis* (Neanuridae) e *Fissuraphorura miscellanea* (Tullbergiidae). O autor registrou a presença das espécies *Xenylla yucata* Mills, 1938 (Hypogastruridae), *Tullbergia meridionalis* Cassagnau & Rapoport, 1962 e *Mesaphorura yosii* Rusek, 1967 (Tullbergiidae) e apresentou um quadro comparativo das espécies do gênero *Fissuraphorura* Rusek, 1991.

Thibaud (1995) pesquisou a fauna intersticial das areias finas da praia de Hérault (França), registrando a ocorrência de nove espécies, sendo naquela ocasião duas novas para a Ciência: *Axenyllodes clevai* (Odontellidae) e *Friesea christiani* (Neanuridae).

Thibaud & Christian (1995) estudaram comunidades de colêmbolos intersticiais de areias litorâneas e continentais européias e mediterrâneas. Naquele trabalho os autores compararam dados obtidos na França, Itália, Alemanha, Polônia, República Tcheca, Áustria, Hungria e Tunísia com estudos anteriormente publicados entre 1985 e 1994.

Fjellberg (1995) discute a posição filogenética da família Isotogastruridae Thibaud & Najt, 1992. No mesmo artigo o autor descreve a espécie *Isotogastrura coronata* com base em material coletado em vegetação halófila e em dunas costeiras das Ilhas Canárias.

Em 1995 foi iniciado o projeto “Estudo Taxonômico e Ecológico de Collembola (Insecta) da Restinga de Maricá/Itaipuaçu, Rio de Janeiro, RJ, Brasil” (Departamento de Entomologia, Museu Nacional, UFRJ), objetivando o conhecimento da composição e estrutura das comunidades ocorrentes nesta localidade.

Thibaud & Peja (1996), estudando os colêmbolos de areias litorâneas na Albânia, registraram a ocorrência de onze espécies, dentre elas uma nova subespécie, *Xenyllogastrura pruvoti minutavesicula* (Hypogastruridae), e duas novas espécies, *Axenyllodes marci* (Odontellidae) e *Pongiella luciaelvira* (Onychiuridae).

Thibaud (1996), em seu estudo dos colêmbolos intersticiais das areias litorâneas da Maurîtânia, registrou a ocorrência de um Hypogastruridae, um Onychiuridae. Dentre esse material, *Mesaphorura subitalica* (Onychiuridae) foi descrita para a Ciência.

Thibaud & Taraschuk (1997) estudaram os colêmbolos arenícolas litorais, continentais e fluviais da Ucrânia, o que resultou na identificação de 34 espécies. Dessas, 14 constituíram novos registros para a região e duas foram descritas como novas para a Ciência: *Micraphorura irinae* (Onychiuridae) e *Axenyllodes ukrainus* (Odontellidae), essa última procedente de areia de praia.

Thibaud & Christian (1997) estudaram a biodiversidade de colêmbolos intersticiais, representada por 168 espécies encontradas em zonas arenosas litorânea não intertidais e continentais (parte seca ou terrestre) e 56 espécies habitantes das zonas arenosas entre marés (parte úmida). No mesmo artigo, os autores teceram considerações sobre aspectos morfológicos relacionados a estes biótopos.

Thibaud & Weiner (1997), ao levantarem a fauna colembológica procedente das areias de praia e fluviais da Nova Caledônia, constataram a ocorrência de trinta espécies, dentre as quais oito espécies de poduromorfos foram descritas como novas para a Ciência: *Acherontiella prominentia*, *Paraxenylla piloua* (Hypogastruridae); *Friesea anophthalma*,

F. pins (Neanuridae); *Allaphorura lifouensis*, *Mesaphorura jeremie*, *Psammophorura neocaledonica* (Tullbergiidae); *Isotogastrura litoralis* (Isotogastruridae).

O projeto “Estudo Taxonômico e Ecológico de Collembola (Insecta) da Restinga de Maricá/Itaipuaçu, Rio de Janeiro, RJ, Brasil” teve como primeiro resultado, a descrição de um novo gênero e uma nova espécie de Brachystomellidade: *Maricaella duna* descrita por Mendonça & Fernandes (1997) com base em material coletado em areia de dunas na Restinga de Itaipuaçu.

Palacios-Vargas & Thibaud (1998) descreveram as novas espécies, *Isotogastrura ahuiotli* e *I. veracruzana* (Isotogastruridae), com base em material proveniente de areia do litoral marinho do México. Os autores apresentaram ainda uma chave para a identificação das espécies do referido gênero.

Thibaud & Palacios-Vargas (1999) estudando os colêmbolos do litoral do Rio de Janeiro e Espírito Santo, registraram a ocorrência de treze espécies procedentes de areias das praias de Grumari, Prainha, Marambaia (Rio de Janeiro, RJ), Maricá (RJ) e 6 km ao sul de Vila Velha (ES). Naquele trabalho, os autores descreveram o novo gênero *Austrogastrura*, tendo como espécie-tipo *Choereutinula travassosi* Arlé, 1939.

Pomorski & Skarzynski (1999), em seu trabalho sobre os colêmbolos oriundos de diversos ambientes, incluindo dunas marinhas da costa sul do Mar Negro e Strandzha (Bulgária), verificaram a ocorrência de 76 espécies, sendo 23 consideradas novos registros para a Bulgária, dessas, 15 pertencem à ordem Poduromorpha.

Thibaud & Palacios-Vargas (2000) descreveram uma nova espécie, *Mesaphorura matilei* (Onychiuridae), com base em material proveniente de areia do litoral marinho do México.

Palacios-Vargas & Thibaud (2001) descreveram duas novas espécies de Poduromorpha, *Willemia psammophila* (Hypogastruridae) e *Isotogastrura atuberculata*. (Isotogastruridae), procedentes de diversas praias do Estado de Guerrero, México.

Fernandes & Mendonça (2002) descreveram a espécie *Aethiopella littoralis*, pertencente à subfamília Pseudachorutinae, com base em material coletado na Restinga de Itaipuaçu.

Thibaud (2002), na sua contribuição sobre os colêmbolos das areias do litoral do Vietnã, citou a presença de treze espécies de Collembola, sendo nove registradas pela primeira vez na região. Ainda no mesmo trabalho o autor descreveu o novo gênero *Spicatella*, baseado na nova espécie *S. bedosae*, além de outras duas novas espécies de

Tullbergiidae: *Mesaphorura mani* e *Stenaprorura marionae*. O gênero *Spicatella* Thibaud, 2002 foi posteriormente sinonimizado com *Delamarephorura* Winer & Najt, 1999 (Tullbergiidae) por Janion *et al.* (2013).

Ainda como resultado do estudo das espécies de Poduromorpha da Restinga de Maricá, Fernandes & Mendonça (2004) descreveram quatro novas espécies: *Mesaphorura maricaensis* (Tullbergiidae), *Brachystomella ceciliae* (Brachystomellidae), *Arlesia intermedia* e *Micranurida fluminensis* (Neanuridae), e registraram pela primeira vez para a região a ocorrência de *Xenylla maritima* Tullberg, 1869; *Acherontiella globulata* Thibaud & Massoud, 1979 (Hypogastruridae); *Onychiurus* cf. *mariapetrae* Thibaud, 1993 (Onychiuridae); *Mesaphorura amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992 (Tullbergiidae); *Brachystomella contorta* Denis, 1931; *Brachystomellides compositus* Arlé, 1959; *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995 (Brachystomellidae); *Friesea reducta* Denis, 1931; *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931; *Hylaeonura infima* (Arlé, 1959) (Neanuridae).

Thibaud (2004) descreveu a espécie *Mesaphorura guyana* (Onychiuridae), proveniente de coletas em areias litorâneas da Guiana Francesa.

Thibaud (2006), estudando os colêmbolos de areias litorâneas de Britânia (França), descreveu a nova espécie: *Axenyllodes britannicus* (Odontellidae). O autor apresentou ainda uma chave para a identificação das espécies do gênero *Axenyllodes* Stach, 1949.

Thibaud & Boumezzough (2006), estudando os colêmbolos das areias litorâneas do Marrocos, registraram cinco espécies para a região e descreveram *Najtiaphorura marocana* (Onychiuridae), e incluíram ainda uma lista de espécies ocorrentes na região.

Thibaud & Ndiaye (2006), ao estudarem os colêmbolos de areias litorâneas do Senegal, descreveram o novo gênero *Sensilatullbergia* (Tullbergiidae) com a nova espécie *Sensilatullbergia senegalis*.

Thibaud (2007), em uma síntese sobre a fauna colembológica das areias litorâneas e continentais, verificou que a biodiversidade de Collembola nas areias supralitoral e continental não podem ser comparadas com a biodiversidade apresentada em litter e solo mineral uma vez que a biodiversidade do grupo nas areias intertidais é baixa.

Fernandes & Mendonça (2007), estudando a fauna de Poduromorpha em áreas preservadas e impactadas na Restinga de Maricá, registraram pela primeira vez as espécies *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997, *Xenylla welchi* Folsom, 1916 (Hypogastruridae), *Friesea claviseta* (Axelson, 1900), *F. magnicornis* Denis, 1931 e *F.*

mirabilis (Tullberg, 1871) (Neanuridae).

Thibaud (2008a) descreveu oito novas espécies de colêmbolos para o litoral de Madagascar, sendo seis poduromorfos: *Willemia nosyboraha* (Hypogastruridae), *Friesea mahajanga*, *Cephalachorutes masi*, *Pseudachorutes hodeberti* (Neanuridae), *Tullbergia tonalara* (Tullbergiidae) e *Isotogastrura madagascariensis* (Isotogastruridae). O autor registrou outras 23 espécies para a região, aumentando para 103 espécies o número total de colêmbolos conhecidos da Ilha de Madagascar.

Thibaud (2008b), ao coletar material procedente das Ilhas Maurício, registrou treze espécies para a localidade, sendo seis poduromorfos: *Acherontiella thibaudi* Barra, 1994; *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997; *Xenylla stachi* Gama, 1966 (Hypogastruridae); *Brachystomella* cf. *parvula* (Schaeffer, 1886) (Brachystomellidae); *Friesea mahajanga* Thibaud, 2008 (Neanuridae) e *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) (Tullbergiidae).

Fjellberg (2009) descreveu a nova espécie *Xenyllodes psammo* (Odontellidae), com base em indivíduos coletados em dunas ao longo de toda a costa sul da Noruega. O autor ainda comenta que a vegetação psamófila tem uma rica fauna de Collembola.

Fernandes *et al.* (2009a), ao estudarem a estrutura da comunidade de Poduromorpha em áreas de restinga, avaliaram a riqueza e diversidade da fauna em diversos biótopos da Restinga de Maricá, e identificaram as espécies características de cada biótopo determinando as relações da estrutura da comunidade com os parâmetros ambientais abióticos. Esses dados permitiram a publicação ainda em 2009b de um artigo sobre a ação bioindicadora de Collembola Poduromorpha em ambientes de vegetação halófila-psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso em áreas preservadas e impactadas da Restinga de Maricá.

Thibaud (2009a) continuou o estudo colembológico no litoral do Vietnã, registrou novas espécies para a região e, além disso, citou outras três como endêmicas para o local: *Mesaphorura mani* Thibaud, 2002, *Stenaphorura marionae* Thibaud, 2002 e *Delamaphorura bedosae* Thibaud 2002 (Tullbergiidae).

O estudo do litoral de Vanuatu (nas Ilhas do Espírito Santo) foi feito por Thibaud (2009b), que listou as espécies da fauna da ilha. Nessa lista, foram incluídas nove espécies de poduromorfos: *Acherontiella prominentia* Thibaud & Weiner, 1997; *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997; *Willemia neocaledonia* Weiner, 1991; *Xenylla yucatana* Mills, 1938 (Hypogastruridae); *Brachystomella unguilonga* Najt & Thibaud, 1988

(Brachystomellidae); *Fissuraphorura cubanica* Rusek, 1991; *Mesaphorura jeremie* Thibaud & Weiner, 1997; *Psammophorura neocaledonica* Thibaud & Weiner, 1997 (Tullbergiidae) e *Thibaudichiurus mariangeae* Thibaud & Lee, 1994 (Onychiuridae).

Thibaud (2010) registrou seis espécies para a Ilha de Mayotte, sendo três pertencentes à ordem Poduromorpha: *Acherontiella thibaudi* Barra, 1994 (Hypogastruridae); *Pseudachorutes hodeberti* Thibaud, 2008 (Neanuridae) e *Isotogastrura litoralis* Thibaud & Weiner, 1997 (Isotogastruridae). No mesmo artigo o autor fez uma síntese da fauna de outras cinco ilhas localizadas na zona oeste do Oceano Índico. Nessa síntese apenas a espécie *Acherontiella thibaudi* Barra, 1994 é comum a todas as ilhas.

Fernandes & Mendonça (2010), estudando os colêmbolos do litoral do Estado do Espírito Santo, descreveram a espécie *Xenylla capixaba* (Hypogastruridae) e registraram a ocorrência de mais seis espécies na região: *Xenylla yucatanana* Mills, 1938; *Brachystomella platensis* Najt & Massoud, 1974; *B. ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004; *B. contorta* Denis, 1931; *B. agrosa* Wray, 1953 (Brachystomellidae) e *Arlesia albipes* (Folsom, 1927) (Neanuridae).

Fernandes *et al.* (2010) fizeram a revisão do gênero *Austrogastrura* Thibaud & Palácios-Vargas, 1999 (Hypogastruridae), redescreveram a espécie *A. travassossi* (Arlé, 1959) e descreveram a nova espécie *A. marambia*, com base em material proveniente da Restinga da Marambaia.

Fjellberg (2010) descreveu a espécie *Paraxenylla norvegica* (Hypogastruridae) a partir de material coletado no litoral da Noruega. A espécie foi encontrada perto das dunas.

D'Haese & Thibaud (2011) descreveram uma nova espécie de Poduromorpha para o litoral brasileiro: *Willemia zeppelini* foi descrita a partir de material procedente das praias de Tambau, região central de João Pessoa (PB), e Camboinha, em Cabedelo (Paraíba). Os autores também disponibilizam uma chave de identificação para as espécies do gênero *Willemia* Börner, 1901.

Potapov *et al.* (2011) descreveram a espécie *Isotogastrura trisetosa* com base em material proveniente de areia de praia de Hainan, sul da China. Foi o primeiro registro da família Isotogastruridae para a Ásia.

Bu *et al.* (2012) descreveram as espécies *Willemia antennomonstrum* e *W. dhaesei* (Hypogastruridae), a partir de material coletado em areias de praia da costa pacífica da China.

Bu *et al.* (2013) descreveram a segunda espécie do gênero *Sensiphorura* Rusek, 1976: *Sensiphorura oligoseta*. A espécie foi coletada na costa pacífica da china. Além disso, duas outras espécies foram registradas para a região: *Psammophorura neocaledonica* Thibaud & Weiner, 1997 e *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) (Tullbergiidae).

Palacios-Vargas & Catalán (2013) descreveram o novo gênero pertencente à família Tullbergiidae: *Mexicaphorura* e a espécie *Mexicaphorura guerrensis* a partir de material coletado perto de ninhos de tartarugas, na praia da Bocana, litoral do México.

A família Isotogastruridae foi registrada pela primeira vez na América do Sul por PALACIOS-VARGAS *et al.* (2013), descreveram a espécie *Isotogastrura mucrospatulata* a partir de material proveniente de areias de praia da Ilha de Fernando de Noronha (PE).



4. MORFOLOGIA GERAL DA ORDEM PODUROMORPHA

A ordem Poduromorpha é considerada como a de padrão morfológico mais generalizado. O corpo é alongado e cilíndrico ou aplanado. Os segmentos são subiguais, o protórax é visível e há pelo menos uma fileira de cerdas (ZEPPELINI & BELLINI, 2004) (FIG. 8). A coloração é usualmente uniforme, alguns são brancos, como os Onychiuridae e Tullbergiidae (FIG.9A), porém a maioria apresenta uma pigmentação monocromática limitada ao cinza ou azul (FIGS. 9B e 9C). Algumas espécies podem apresentar dois ou mais tipos de coloração (FIG. 9D).

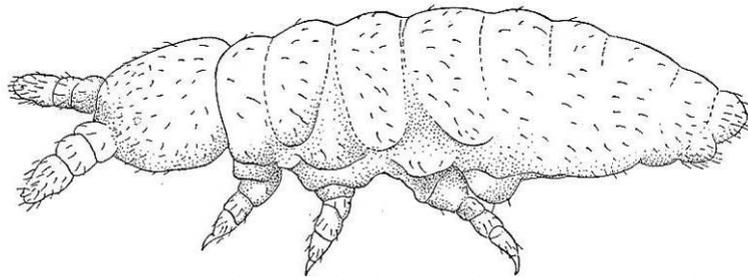


Figura 8: Esquema do corpo de um Poduromorpha. Espécie: *Micronella porcus* (Denis, 1933) (Modificado de ARLÉ, 1959).

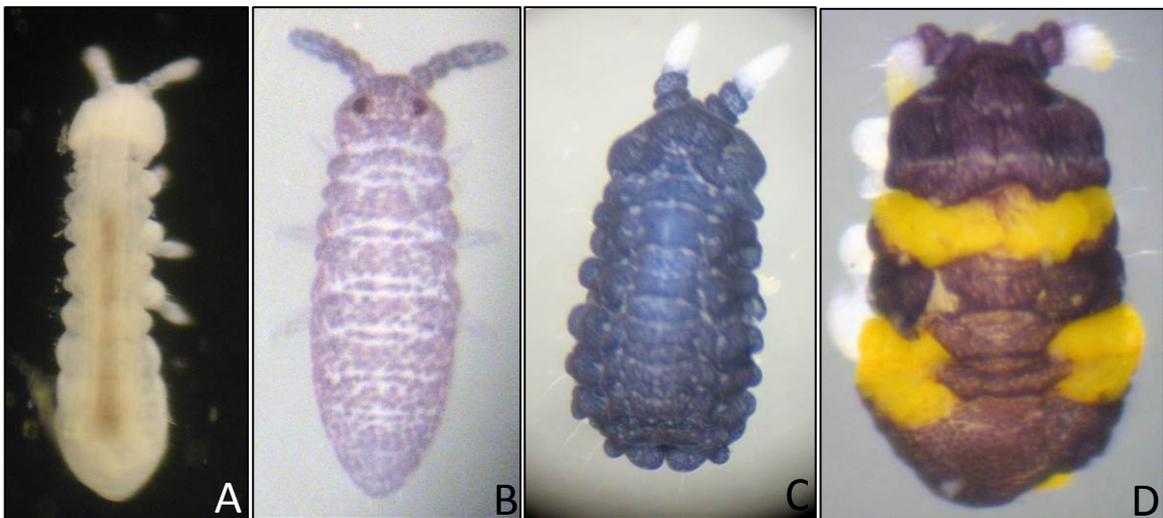


Figura 9: Diferentes tipos de pigmentação em Poduromorpha. **A:** *Thalassaphorura* sp; **B:** *Brachystomella agrosa* Wray, 1953; **C:** *Tijucameria gabrieli* Mendonça & Silveira, 2012; **D:** *Arlesia* sp.

Com relação à ornamentação cuticular, pode-se observar três tipos diferentes de granulação. A granulação primária, mais comum entre os Poduromorpha, é distribuída por todo o corpo e apresenta um padrão hexagonal (FIG. 10A). A granulação secundária é a união de vários grânulos primários, formando protuberâncias (FIG. 10B). A granulação terciária é a união de vários grânulos secundários, dessa união se formam os tubérculos, que são característicos da subfamília Neaurinae (FIG. 10C). Algumas famílias, como

Onychiuridae e Tullbergiidae, possuem pseudocelos, que são estruturas cuticulares, utilizadas como defesa contra predadores (FIG. 10D).

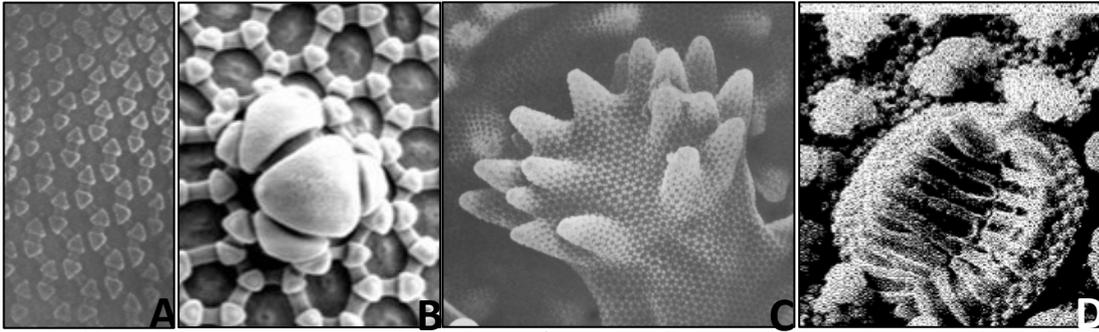


Figura 10: Três tipos de ornamentação cuticular. A: granulação primária (Modificado de DEHARVENG, 1983); B: granulação secundária (Modificado de NICKERL *et al.*, 2012); C: granulação terciária (Modificado de DEHARVENG, 1983); D: Pseudocelo (Modificado de LAWRENCE & MASSOUD, 1973).

A quetotaxia, importante critério taxonômico, é composta por cerdas comuns e por cerdas “s” (sensilas). As cerdas comuns são simples ou farpadas e as cerdas “s” podem ser simples, farpadas, truncadas, em forma de chama de vela.

As antenas são subdivididas em quatro segmentos simples. Os dois primeiros são compostos somente por cerdas. O terceiro, além de cerdas, possui um órgão sensorial formado por cinco sensilas: duas internas, duas de guarda (dorsal e ventral) (FIG. 11C) e uma pequena microsensila na parte ventral. O quarto segmento também apresenta estruturas típicas: um número variado de sensilas, uma vesícula subapical (que pode ser simples, bilobada ou trilobada) (FIG. 11B), um organito subapical e uma microsensila dorso-externa) (FIG. 11A). Em algumas espécies pode-se encontrar ainda na face ventral inúmeras cerdas pequenas chamadas rape sensorial (FIG. 11D). Todas essas estruturas sensilares podem ser desenvolvidas ou às vezes ausentes.

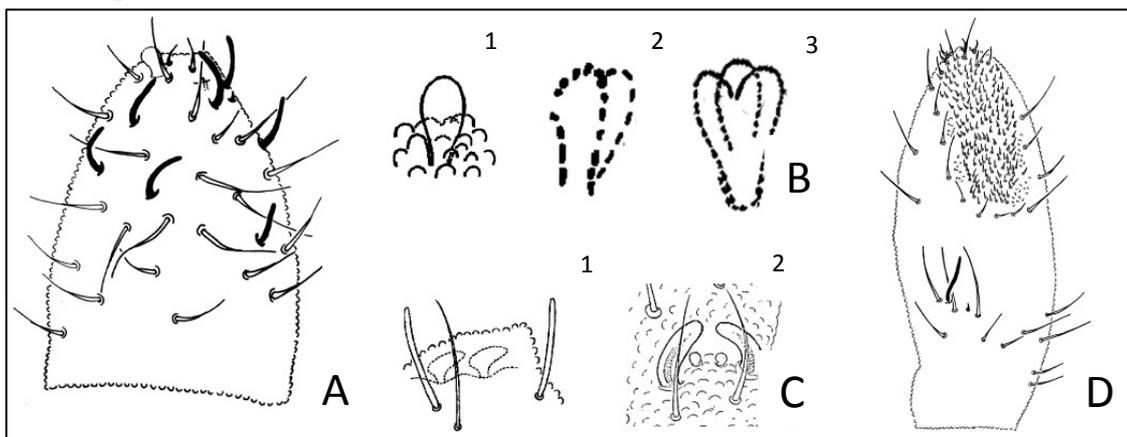


Figura 11: A: Segmentos antenais III-IV da espécie *Brachystomella contorta* Denis, 1931 em vista dorsal; B: Vesícula apical: 1-Simples: *Friesea claviveta* Axelson, 1900, 2-Bilobada: *Xenylla vanharteni* Weiner & Najt, 2012, 3-Trilobada: *Pseudachorutes subcrassus* Tullberg, 1871; C: Órgão sensorial do segmento antenal III. 1- *Brachystomellides compositus* Arlé, 1960, 2- *Tullbergia minensis* Arlé, 1960; D: Segmentos antenais III-IV da espécie *Neotropiella insularis* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013 em vista ventral.

A cabeça apresenta dois tipos de órgãos sensoriais: os olhos e o órgão pós-antenal. Os olhos estão dispostos em, no máximo, oito para cada lado, tendo variação nesse número até sua total ausência. O órgão pós-antenal está localizado em cada lado da cabeça, em frente à área ocular e posterior à base das antenas. Sua função ainda é desconhecida, porém lhe tem sido atribuído função olfativa e de sensibilidade à temperatura e umidade. Seu tamanho, formato, número e estrutura das vesículas variam entre as diferentes famílias (FIGS. 12A-E).

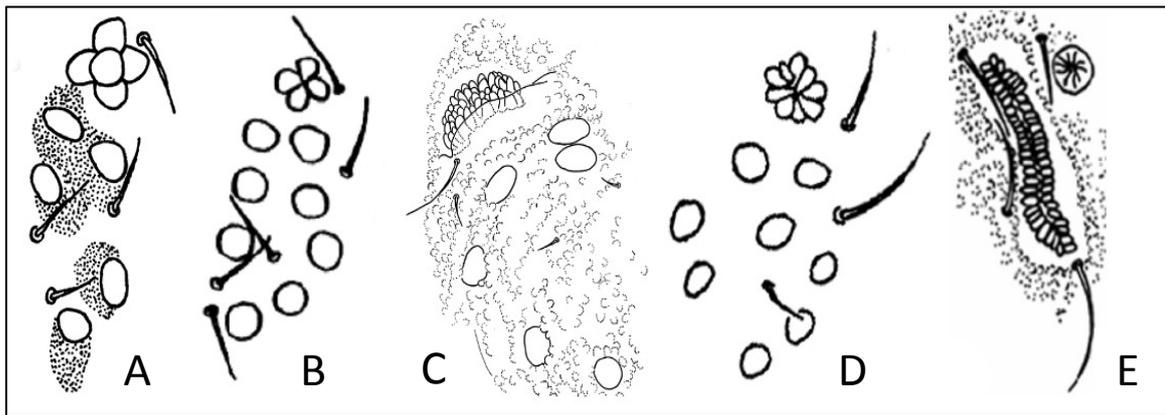


Figura 12: Tipos diferentes de órgão pós-antenal e número de olhos. **A:** *Austrogastrura marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010; **B:** *Brachystomella ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004; **C:** *Tijucameria gabrieli* Mendonça & Silveira, 2012; **D:** *Furculanurida tropicalia* Queiroz & Fernandes, 2011; **E:** *Mesaphorura maricaensis* Fernandes & Mendonça, 2004.

As peças bucais, geralmente do tipo mastigador, são formadas pela a mandíbula e a maxila, havendo algumas espécies que exibem somente a maxila. A mandíbula é composta de uma parte denteada (FIG. 13A-F) e a maxila é composta por um ramo estiliforme com dentes ou lamelas franjadas (FIG. 14A-F).

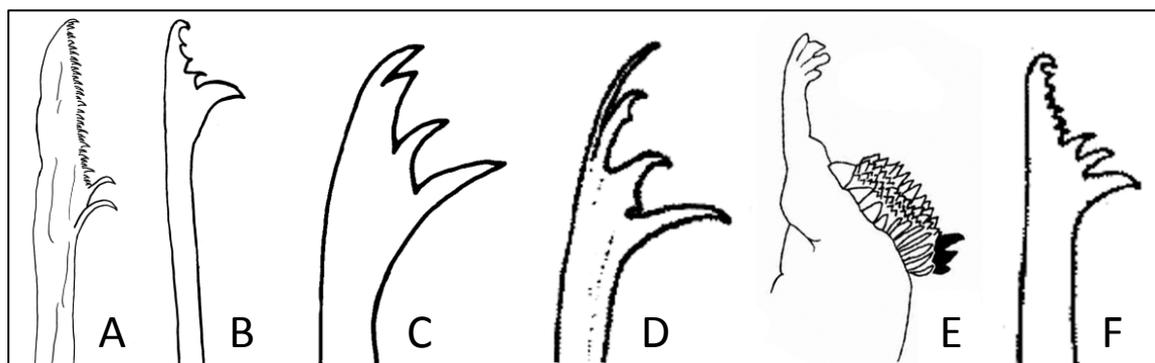


Figura 13: Diferentes tipos de mandíbula. **A:** *Tijucameria gabrieli* Mendonça & Silveira, 2012; **B:** *Neotropiella insularis* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013; **C:** *Arlesia albipes* (Folsom, 1927); **D:** *Arlesia arleana* Mendonça & Fernandes, 1999; **E:** *Paraxenylla sooretamensis* Queiroz & Deharveng, 2008; **F:** *Aethiopella littoralis* Fernandes & Mendonça, 2002.

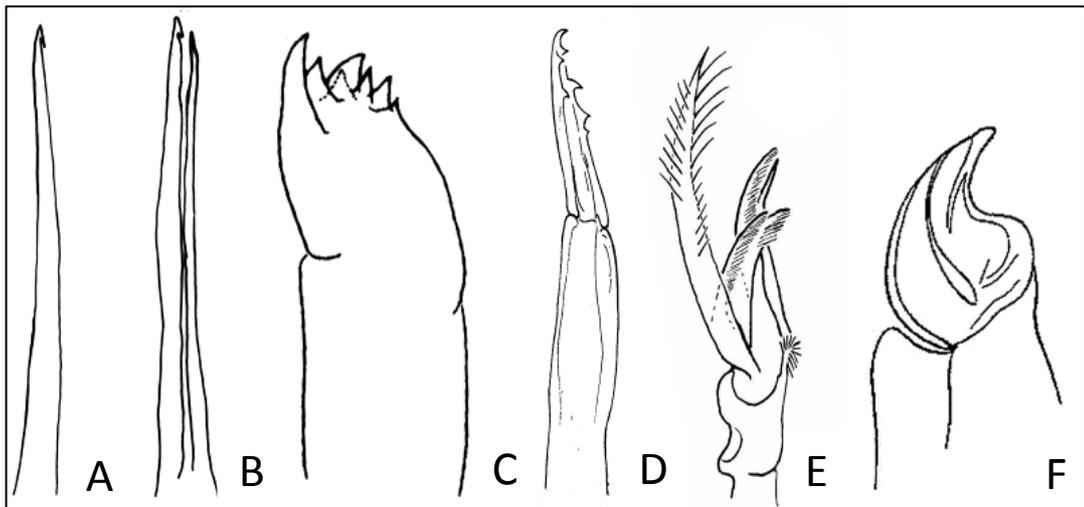


Figura 14: Diferentes tipos de maxila: **A:** *Tijucameria gabrieli* Mendonça & Silveira, 2012; **B:** *Neotropiella insularis*; **C:** *Brachystomella platensis* Najt & Massoud, 1974; **D:** *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995; **E:** *Paraxenylla sooretamensis* Queiroz & Deharveng, 2008; **F:** *Brachystomellides compositus* Arlé, 1960.

As pernas são divididas em subcoxa1, subcoxa2, coxa, trocanter, fêmur e tibiotarso. No tibiotarso existem algumas cerdas modificadas chamadas cerdas rastreadoras (*ergots ou tenent hairs*). A unha pode apresentar dentes nas cristas interna e externa ou então ser simples (FIG. 15A-D).

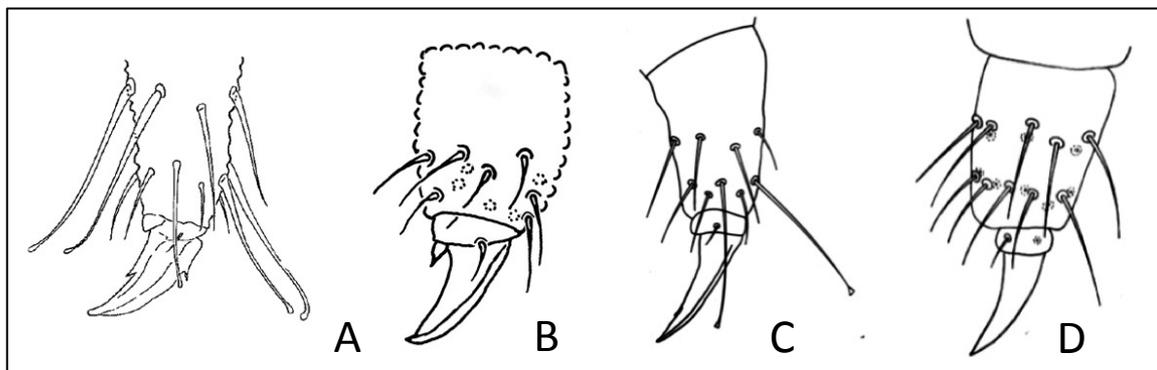


Figura 15: Tibiotarso e unha. **A:** *Brachystomella parvula* (Schäffer, 1896); **B:** *Willemia brevispina* Hüther, 1962; **C:** *Xenylla capixaba* Fernandes & Mendonça, 2010; **D:** *Austrogastrura marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010.

O colóforo ou tubo ventral (FIG. 16A-C) é formado por um par de vesículas, com papel importante na manutenção de água e no equilíbrio de íons. Seu número de cerdas varia de 3+3, 4+4 ou 6+6 para cada lado.

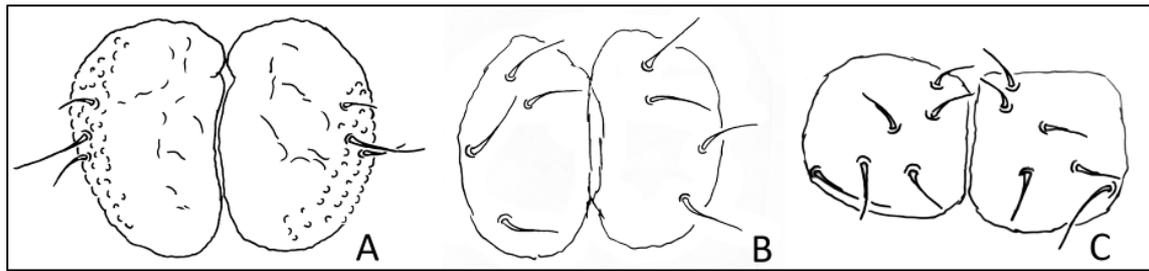


Figura 16: Tipos de tubo ventral. **A:** *Arlesia albipes* (Folsom, 1927); **B:** *Willemia brevispina* Hüther, 1962; **C:** *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967).

O tenáculo em Poduromorpha é formado por um corpo com dois ramos e número variado de dentes; porém pode estar reduzido ou ausente em espécies onde a furca também se encontra reduzida ou ausente. A furca é bem desenvolvida na maioria das espécies, porém, naquelas com características edáficas pode estar reduzida ou até mesmo ausente, neste último caso, as cerdas estão presentes na região furcal. O grau de desenvolvimento da furca, o número de cerdas no manúbrio e na dens, bem como a forma do mucro, são características entre as espécies e são amplamente utilizados na taxonomia do grupo (FIG. 17A-F).

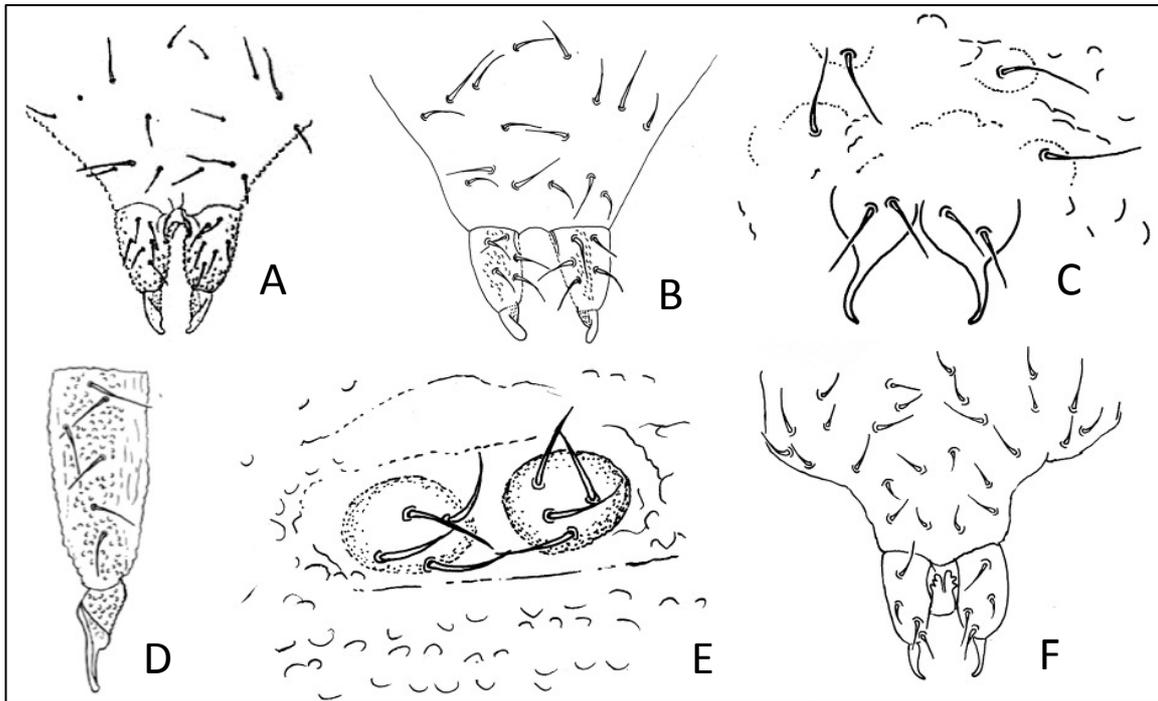


Figura 17: Diferentes tipos de furca. **A:** *Aethiopella littoralis* Fernandes & Mendonça, 2002; **B:** *Brachystomella contorta* Denis, 1931; **C:** *Stachia folsomi* (Arlé, 1968); **D:** *Neotropiella insularis* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013; **E:** *Tijucameria gabrieli* Mendonça & Silveira, 2012; **F:** *Isotogastrura praiana* Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014.

As áreas genitais do macho e da fêmea estão localizadas no quinto segmento abdominal e são compostas por várias cerdas dispostas na horizontal (fêmea) (FIG. 18A) e na vertical (macho) (FIG. 18B).

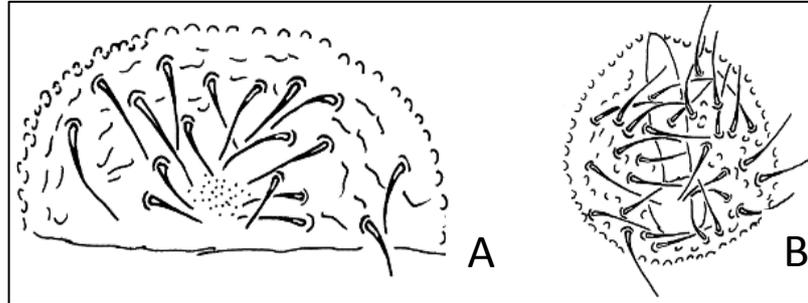


Figura 18: Áreas genitais da espécie *Arlesia albipes* (Folsom, 1927).
A: Fêmea; **B:** Macho.

As valvas anais, localizadas na parte ventral do sexto segmento abdominal, podem estar dispostas de duas formas diferentes: três valvas subiguais e não sobrepostas (FIG. 19A) ou valvas parcialmente emparelhadas (FIG. 19B).

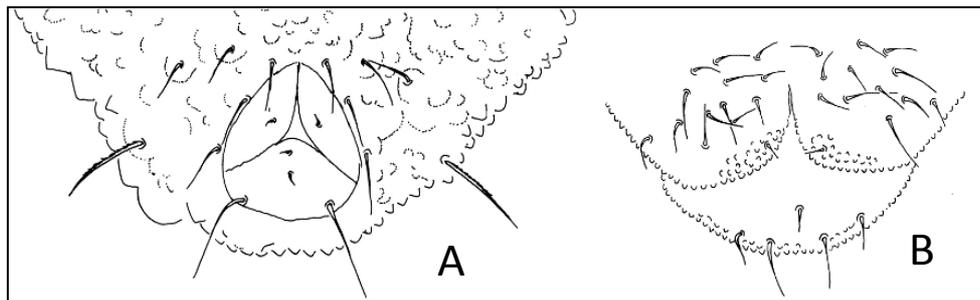


Figura 19: Valvas anais. **A:** *Stachia folsomi* (Arlé, 1968); **B:** *Hylaeonura infima* (Arlé, 1960).



5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Composição da Fauna

Dentre as 210 amostras coletadas obteve-se um total de 951 indivíduos da ordem Poduromorpha, distribuídos em 6 famílias, 14 gêneros e 22 espécies listadas a seguir:

Ordem Poduromorpha Börner, 1913, *sensu* D'Haese, 2002

Família Brachystomellidae Stach, 1949

Brachystomella Agrén, 1903

Brachystomella agrosa Wray, 1953

Brachystomella ceciliae, Mendonça & Fernandes, 2004

Brachystomella contorta Denis, 1931

Brachystomella platensis, Najt & Massoud, 1974

Brachystomella sp.

Rapoportella Ellis & Bellinger, 1973

Rapoportella pitomboi Mendonça & Fernandes, 1995

Micronella Arlé, 1960

Micronella sp.

Família Hypogastruridae Börner, 1906

Austrogastrura Thibaud & Palacios-Vargas, 1999

Austrogastrura marambaia Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010

Xenylla Tullberg, 1869

Xenylla welchi Folsom, 1916

Xenylla yucatanana Mills, 1938

Willemia Börner, 1901

Willemia brevispina Hüther, 1962

Família Isotogastruridae Thibaud & Najt, 1992

Isotogastrura Thibaud & Najt, 1992

Isotogastrura praiana Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014

Família Neanuridae Börner, 1901

Subfamília Pseudachorutinae Börner, 1906

Arlesia Handschin, 1942

Arlesia albipes (Folsom, 1927)

Hylaeanura Arlé, 1966

Hylaeanura infima (Arlé, 1960)

Neotropiella Handschin, 1942

Neotropiella denisi (Arlé, 1939)

Neotropiella sp.1

Neotropiella sp.2

Pseudachorutes Tullberg, 1971

Pseudachorutes difficilis Denis, 1931

Família Odontellidae Massoud, 1967

Stachia Folsom, 192

Stachia folsomi (Arlé, 1968)

Família Tullbergiidae Bagnall, 1935

Fissuraphorura Rusek, 1991

Fissuraphorura sp.

Mesaphorura Börner, 1901

Mesaphorura amazonica Oliveira & Thibaud, 1992

Mesaphorura yosii (Rusek, 1967)

5.2. Considerações taxonômicas das espécies

Família Brachystomellidae Stach, 1949

Brachystomellidae compreende, até o momento, 133 espécies incluídas em 18 gêneros. Os indivíduos são geralmente de pequeno porte e a família é amplamente distribuída, sendo que a maioria dos gêneros e espécies ocorrem no Hemisfério Sul, especialmente na Região Neotropical.

Gênero *Brachystomella* Ägren, 1903

DIAGNOSE: Corpo com pigmentação variando de azul, violeta, cinza ou sem pigmentação. Tegumento com granulação fina, média ou forte, número de cerdas sensoriais por meio tergito do segmento torácico II ao segmento abdominal V: 22/11111, 22/21111 ou 22/22211, microsensila presente no mesotórax. Antenômero IV com uma vesícula apical simples ou lobulada, uma sensila dorsal subapical, uma sensila dorso-externa e várias

sensilas subcilíndricas pouco diferenciadas das cerdas normais. Antenômero III com cinco sensilas típicas. Cone bucal curto, lábio com cerda “L” em papila, maxilas globulosas, com um número variável de dentes e mandíbulas ausentes. De 5+5 a 8+8 olhos. Órgão pós-antenal presente com vesículas dispostas em uma só fileira. Tubo ventral com três pares de cerdas. Furca presente ou reduzida, quando presente e completamente desenvolvida a dens apresenta cinco ou seis cerdas e mucro individualizado, quando reduzida a dens possui três cerdas e o mucro é normal ou reduzido. Tenáculo com um a três dentes de cada lado. Sem espinhos anais. Em algumas espécies, o macho apresenta características sexuais secundárias.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: O gênero *Brachystomella* Ägren, 1903 inclui atualmente 75 espécies (BELLINGER *et al.*, 2014) com ampla distribuição mundial, ocorrendo em praticamente todas as regiões biogeográficas. Três espécies foram originalmente descritas a partir de exemplares coletados no Brasil: *Brachystomella villalobosi* Cassagnau & Rapoport, 1962 (Pernambuco), *B. ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004 (Rio de Janeiro) e *B. garayae* Queiroz & Weiner, 2011 (Espírito Santo). Além dessas, estão registradas para o Brasil as espécies: *B. parvula* (Schaeffer, 1896) para os estados do Amazonas e Rio Grande do Norte (ARLÉ, 1962; SANTOS-ROCHA *et al.*, 2011); *B. contorta* Denis, 1931 para os estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (FERNANDES & MENDONÇA, 2004, 2007); *B. aspera* (Börner, 1906) (São Francisco); *B. platensis* Najt & Massoud, 1964 para o Estado do Espírito Santo (FERNANDES & MENDONÇA, 2010), *B. septemocolata* Denis, 1931 para o Estado do Rio de Janeiro (MENDONÇA *et al.*, 2009); *B. agrosa* Wray, 1953 para os estados de Pernambuco, Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo, (CASSAGNAU & RAPOPORT, 1962; MENDONÇA & ARLÉ, 1992; FERNANDES & MENDONÇA, 2004 e 2007; BELLINI & ZEPPELINI, 2004; CULIK *et al.*, 2006).

Brachystomella agrosa Wray, 1953

SINONÍMIA: *Brachystomella maxima* Cassagnau & Rapoport, 1962

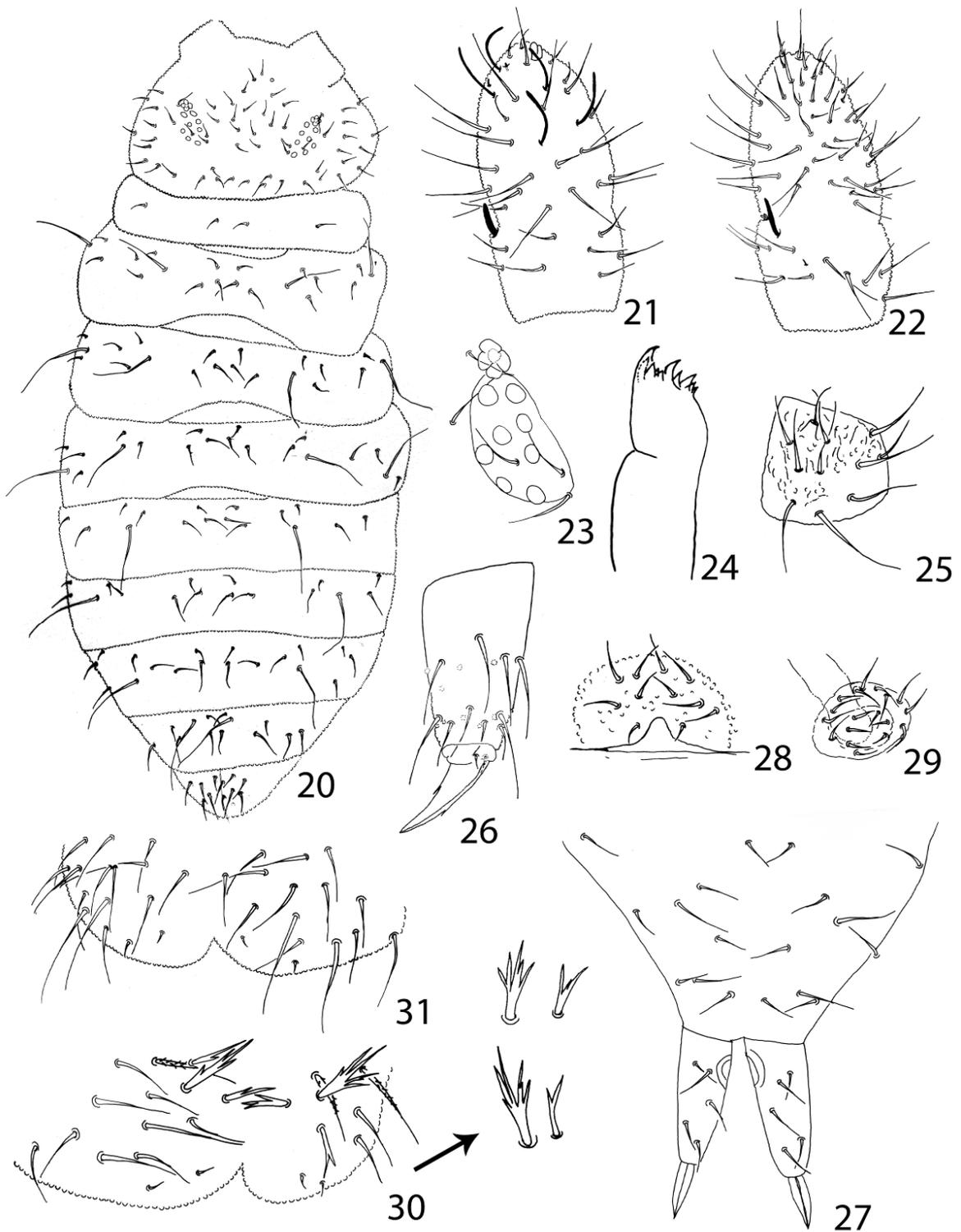
CARACTERIZAÇÃO: Comprimento variando de 0,70 a 1,2 mm. Coloração amarronzada, azulada em tons variando de claro a escuro. Hábito cilíndrico e robusto. Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia composta por cerdas lisas e finas (FIG. 20); cerdas

sensoriais medindo cerca de duas vezes o tamanho de uma cerda normal. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/11111. Protórax com 2+2 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais; microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I–IV com 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais; último segmento abdominal sem cerdas sensoriais e com uma cerda ímpar presente. Antenas subiguais à diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada, um organito subapical e uma microsensila dorso-lateral; cinco sensilas subcilíndricas pouco diferenciadas das outras cerdas (FIG. 21); face ventral composta por cerdas mais curtas; órgão sensorial do segmento antenal III constituído de 2 microsensilas protegidas por duas sensilas de guarda com aproximadamente o mesmo tamanho; microsensila presente na parte ventral (FIG. 22). Segmentos antenais II e I com 12 e 7 cerdas respectivamente. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 10µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal composto por 4 vesículas em roseta (FIG. 23) medindo aproximadamente o dobro de uma cornéola (14µm). Maxila globulosa (30µm), típica do gênero com 10 dentes (FIG. 24). Cerdas labiais conforme a Figura 25. Tibiotarsos I, II e III com respectivamente 19, 19 e 18 cerdas com uma cerda rastreadora longa e afilada. Fêmur I, II e III com 12, 11 e 10 cerdas. Unha com um dente nas cristas interna e lateral (FIG. 26). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes (20µm). Furca desenvolvida (200µm); manúbrio com 18 cerdas dorsais; dens com 5 cerdas dorsais (70µm) e mucro reto (28µm) (FIG. 27). Área genital da fêmea com cerca de 11 cerdas circungenitais (42µm) (FIG. 28); área genital do macho com cerca de 18 cerdas circungenitais (30µm) (FIG. 29). Foram observadas cerdas modificadas em alguns machos estudados (FIG. 30). Valvas anais com 14+14 cerdas e 2+2 cerdas hr (140µm) (FIG. 31).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** N° 1834, 1ex., 27/XI/2007. **GUR:** N° 1649, 1ex., 24/I/2007; N° 1663, 1ex., 22/II/2007; N° 1694, 1ex., 22/III/2007; N° 1756, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1757, 6exs., 30/VIII/2007; N° 1786, 3exs., 30/VIII/2007; N° 1788, 4 exs., 30/VIII/2007; N° 1789, 6exs., 30/VIII/2007; N°1790, 5exs., 30/VIII/2007; N° 1818, 4 exs., 30/X/2007; N° 1822, 15exs., 30/X/2007; N° 1838, 1ex., 27/XI/2007. **DUN:** N° 1650, 30exs., 24/I/2007; N° 1651, 9exs., 24/I/2007; N° 1653, 9exs., 24/I/2007; N°1654, 10exs., 24/I/2007; N° 1696, 7exs., 22/III/2007; N° 1729, 1ex., 24/VI/2007; N°1791, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1792, 4exs., 30/VIII/2007; N° 1806, 4exs., 26/IX/2007; N°1807, 2exs., 26/IX/2007; N° 1843, 1ex.,

27/XI/2007; Nº 1845, 12exs., 27/XI/2007. **T. C. Silveira** col. **VHP:** Nº 2370, 4exs., 07/VIII/2012. **DUN:** Nº 2406, 3exs., 28/I/2013; Nº 2407, 1ex., 28/I/2013; Nº 2408, 1ex., 28/I/2013; Nº 2410, 1ex., 24/I/2013.

COMENTÁRIOS: *Brachystomella agrosa* tem ampla ocorrência no Brasil (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), sendo encontrada nos mais diversos ambientes. Sua distribuição Neotropical tem favorecido descrições por parte de diversos autores como Wray (1953), Massoud & Thibaud (1980), Najt *et al.* (1990), Mendonça & Arlé (1992) e Weiner & Najt (2001). Os exemplares de *B. agrosa* aqui examinados concordam em geral com as descrições acima referidas, no entanto, algumas diferenças foram observadas no tocante à presença de cerdas modificadas. Najt *et al.* (1990) estudando material procedente da Guiana Francesa, observaram a presença dessas cerdas com formato setáceo apenas em torno da abertura genital do macho. Mendonça & Arlé (1992) durante criação de *B. agrosa* em laboratório verificaram a presença de cerdas modificadas em alguns machos. Segundo os autores, essas cerdas apresentavam não somente forma setáceas, mas também bífidas e pluriramificadas com distribuição na área genital, manúbrio e valvas anais. Observou-se nos indivíduos procedentes da Marambaia, também a presença dessas cerdas nas mesmas áreas referidas por Mendonça & Arlé. Essas cerdas modificadas não representam, portanto diferenças taxonômicas, mas tão somente mudanças que ocorrem em alguns indivíduos machos durante o período reprodutivo típico de um fenômeno conhecido como epitoquia (BOURGEOIS, 1982; BOURGEOIS & CASSAGNAU, 1973; GREENSLADE & NAJT, 1987, MENDONÇA & ARLÉ, 1992).



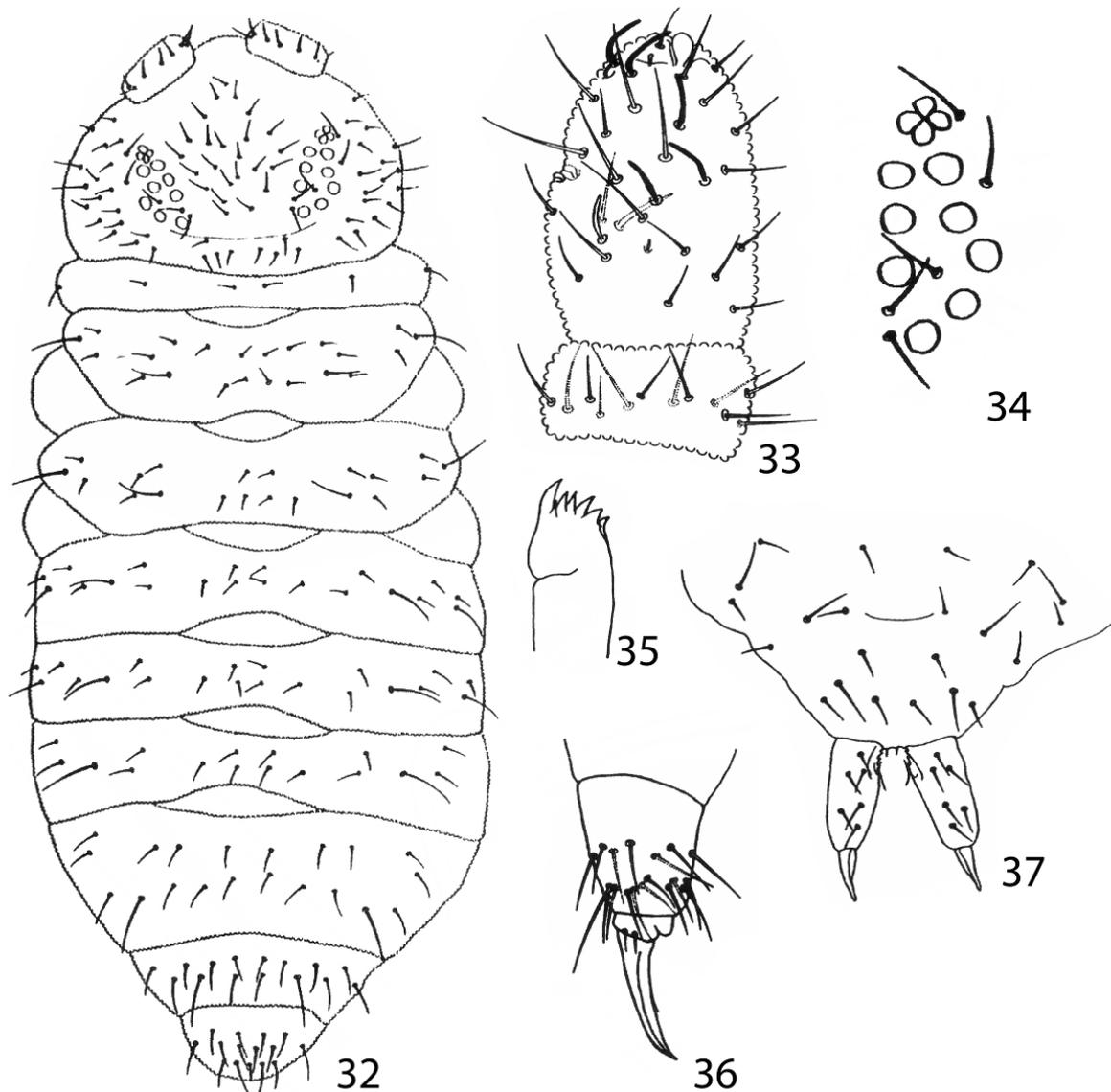
Figuras 20–31. *Brachystomella agrosa* Wray, 1953. 20: quetotaxia dorsal do corpo; 21: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 22: segmentos antenais III e IV vista ventral; 23: olhos e órgão pós-antenal; 24: maxila; 25: cerdas labiais; 26: tibiatarso I e unha; 27: furca; 28: área genital fêmea; 29: área genital macho; 30: valvas anais com cerdas modificadas; 31: valvas anais sem cerdas modificadas.

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento de corpo variando de 0,45 a 0,67 mm. Coloração variando de cinza a azul clara. Hábito típico do gênero. Tegumento com granulação média. Quetotaxia composta por cerdas finas e lisas (FIG. 32). Cerdas sensoriais medindo cerca de duas vezes o tamanho das demais. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 2+2 cerdas; mesotórax com 4+4 cerdas entre as sensoriais e microsensila presente; metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais. Segmentos abdominais I–III com 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmentos abdominais IV–VI com cerdas mais longas que as demais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples ou bilobada, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e cinco sensilas subcilíndricas (FIG. 33). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas microsensilas dobradas e voltadas na mesma direção, duas sensilas laterais de guarda de tamanhos diferentes e microsensila na face ventral. Segmentos antenais II e I com respectivamente 12 e 7 cerdas. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 8µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 4 lóbulos em roseta, medindo aproximadamente o tamanho de uma cornéola (10µm) (FIG. 34). Maxila quadrangular, típica do gênero com 8 dentes (25µm) (FIG. 35). Tibiotarsos I, II e III com 18, 18 e 17 cerdas respectivamente e uma cerda rastreadora longa e captada. Unha longa e fina com um dente na crista interna (15µm) (FIG. 36). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida (100µm); manúbrio com cerca de 22 cerdas; dens com 6 cerdas dorsais (30µm); mucro alongado e com ápice pontudo (10µm) (FIG. 37). Valvas anais com 14+14 cerdas e 3+3 cerdas hr.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1645, 13exs., 24/I/2007; N° 1646, 8exs., 24/I/2007; N° 1647, 2exs., 24/I/2007; N° 1649, 7exs., 24/I/2007; N° 1663, 2exs., 22/II/2007; N° 1692, 2exs., 22/III/2007; N° 1694, 2exs., 22/III/2007; N° 1723, 2exs., 24/V/2007; N° 1725, 1exs., 24/V/2007; N° 1726, 1ex., 24/V/2007; N° 1743, 3exs., 28/VI/2007; N° 1760, 7exs., 30/VII/2007; N° 1787, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1788, 3exs., 30/VIII/2007; N° 1789, 8exs., 30/VIII/2007; N° 1790, 2exs., 30/VIII/2007. **DUN:** N° 1650, 3exs., 24/I/2007; N° 1651, 1ex., 24/I/2007; N° 1653, 1ex., 24/I/2007; N° 1654, 3exs., 24/I/2007; N° 1665, 1ex., 22/II/2007; N° 1728, 2exs., 24/V/2007; N° 1730, 6exs., 24/V/2007; N° 1762, 3exs.,

30/VII/2007; Nº 1763, 2exs., 30/VII/2007; Nº 1764, 6exs., 30/VII/2007; Nº 1791, 3exs., 30/VIII/2007; Nº 1792, 10 exs., 30/VIII/2007; Nº 1795, 1ex., 30/VIII/2007. **T.C. Silveira** col. **DUN**: Nº 2380, 1ex., 07/VIII/2012; Nº 2381, 4exs., 07/VIII/2012.

COMENTÁRIOS: *Brachystomella ceciliae*, descrita a partir de material coletado na Restinga de Itaipuaçu, também foi encontrada no Espírito Santo em areias litorâneas no Parque Estadual Paulo César Vinha em Guarapari (FERNANDES & MENDONÇA, 2010). Sua ocorrência no Estado do Rio de Janeiro foi ampliada no presente estudo para a Restinga da Marambaia, corroborando sua preferência por ambientes litorâneos.



Figuras 32–37. *Brachystomella ceciliae* Mendonça & Fernandes, 2004. 32: quetotaxia dorsal do corpo; 33: segmentos antenais II-IV vista dorsal; 34: olhos e órgão pós-antenal; 35: maxila; 36: tibiotarso I e unha; 37: furca. (Modificado de FERNANDES & MENDONÇA, 2004).

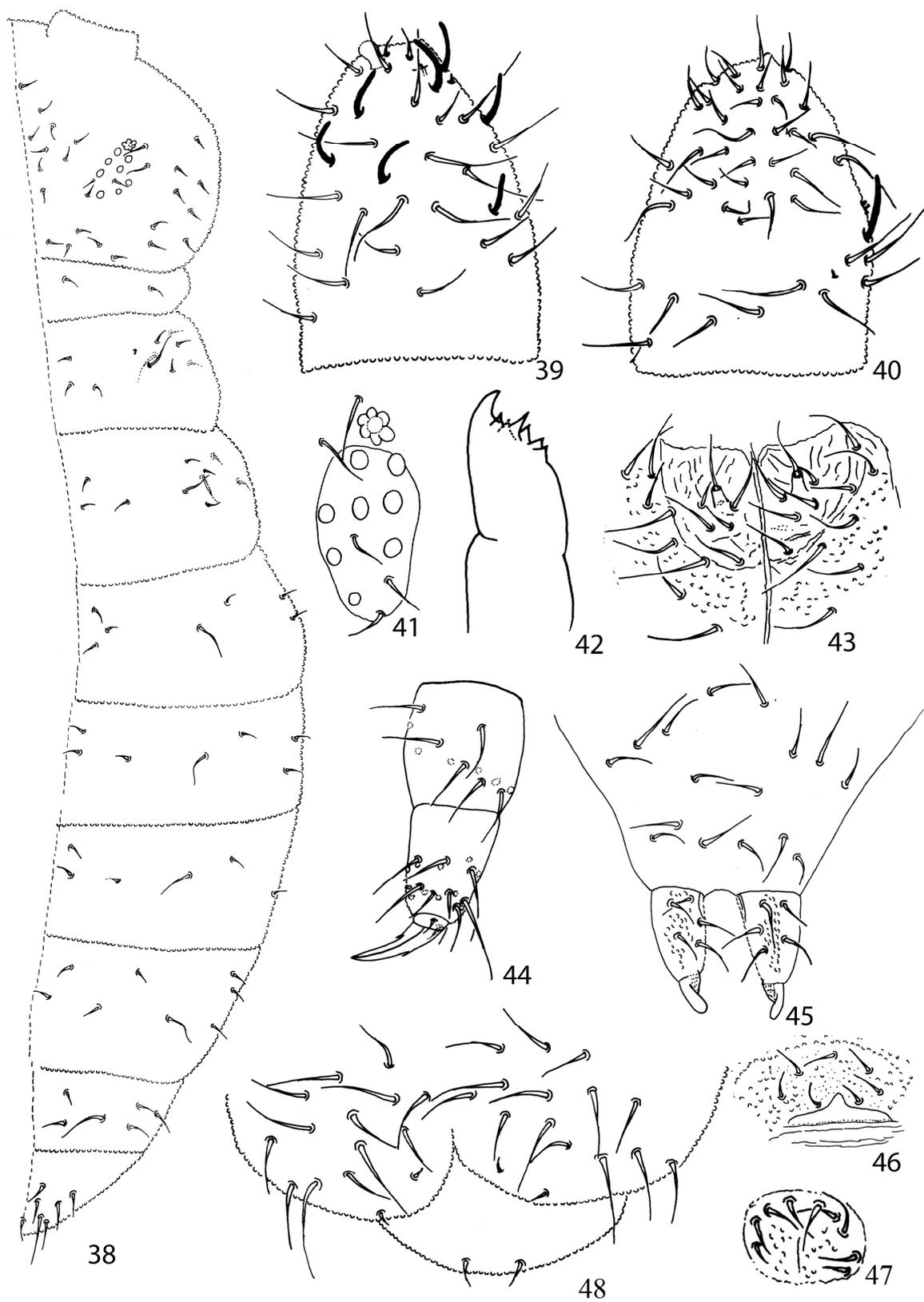
Brachystomella contorta Denis, 1931

SINONÍMIA: *Brachystomella subandinensis* Winter, 1962, *nomen nudum*

Brachystomella subandinensis Massoud, 1967

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento variando de 0,65 a 0,70 mm. Coloração azulada. Hábito cilíndrico e robusto. Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia composta por cerdas lisas e finas (FIG. 38). Cerdas sensoriais medindo cerca de duas vezes o comprimento de uma cerda normal. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/21111. Protórax com 2+2 cerdas, mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as cerdas sensoriais, microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I-IV com 3+3 e segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples, um organito subapical e uma microsensila dorso-lateral; seis sensilas subcilíndricas bem diferenciadas das demais cerdas (FIG. 39). Face ventral composta somente por cerdas simples. Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas protegidas por duas sensilas de guarda, sendo a ventral maior que a dorsal, microsensila presente na face ventral (FIG. 40). Segmentos antenais II e I com 12 e 7 cerdas respectivamente. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 7µm) em mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal composto por 6 vesículas em roseta e medindo o dobro de uma cornéula (15µm) (FIG. 41). Maxila típica do gênero com 7 dentes (27µm) (FIG. 42). Cerdas labiais conforme a Figura 43. Tibiotarsos I, II e III com respectivamente 19, 19 e 18 cerdas sem cerdas rastreadoras diferenciadas. Fêmur I, II e III com 12, 11 e 10 cerdas respectivamente. Unha com dente nas cristas interna e lateral (5µm) (FIG. 44). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca bem desenvolvida (100µm); manúbrio com 16 cerdas dorsais; dens com 5 cerdas dorsais (50µm); mucro desenvolvido com lamela externa alargada no ápice (13µm) (FIG. 45). Área genital da fêmea com 7 cerdas circungenitais (30µm) (FIG. 46); área genital do macho com 9 cerdas circungenitais (15µm) (FIG. 47). Valvas anais com 14+14 cerdas e com 2+2 cerdas hr (65µm) (FIG. 48).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1786, 1 ex., 30/VIII/2007. **T. C. Silveira** col. **DUN:** N° 2409, 1ex., 24/I/2013.



Figuras 38–48. *Brachystomella contorta* Denis, 1931. 38: quetotaxia dorsal do corpo; 39: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 40: segmentos antenais III e IV vista ventral; 41: olhos e órgão pós-antenal; 42: maxila; 43: cerdas labiais; 44: tibiatarso II e unha; 45: furca; 46: área genital fêmea; 47: área genital macho; 48: valvas anais.

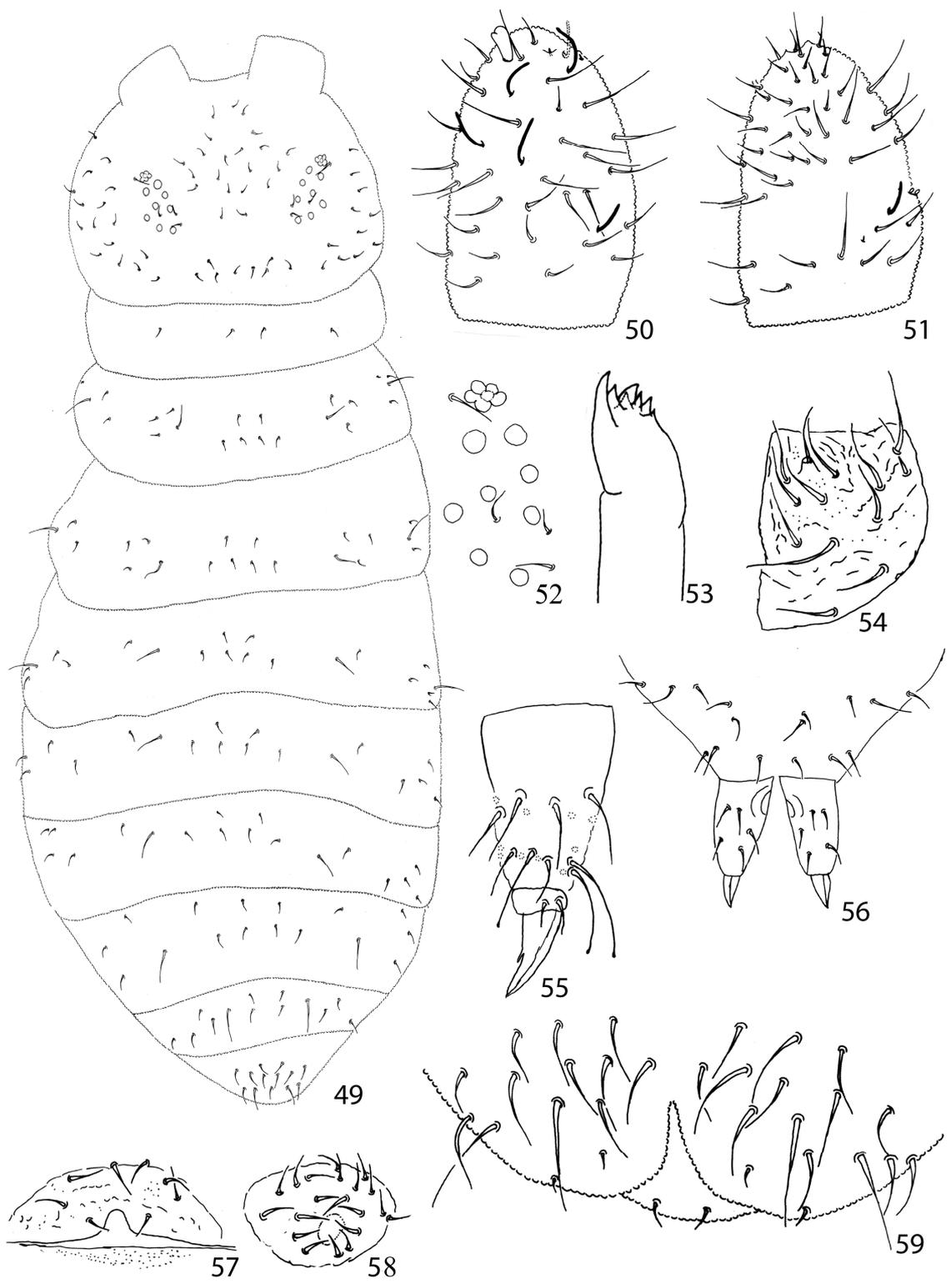
COMENTÁRIOS: A espécie *Brachystomella contorta*, descrita da Costa Rica e amplamente distribuída na Região Pantropical é caracterizada principalmente pelo formato espatulado do mucro. Os indivíduos procedentes da Restinga da Marambaia concordam com a descrição original de Denis (1931) e a redescricao de Weiner & Najt (2001).

No Brasil, sua ocorrência até o momento é restrita à Região Sudeste, sendo assinalada para os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (FERNANDES & MENDONÇA, 2004). A presença de *B. contorta*, registrada anteriormente para a Restinga de Maricá (FERNANDES & MENDONÇA, 2007) foi ampliada no presente estudo para a Restinga da Marambaia, corroborando sua preferência por ambientes litorâneos.

Brachystomella platensis Najt & Massoud, 1974

SINONÍMIA: *Brachystomella parvula* King, Hutchinson & Greenslade, 1976

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento variando de 0,75 a 1,06 mm. Coloração azulada a violácea. Hábito típico do gênero. Quetotaxia composta por cerdas lisas e finas (FIG. 49). Cerdas sensoriais medindo duas vezes o tamanho de um a cerda normal. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/21111. Protórax com 2+2 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as cerdas sensoriais; microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I–IV com 3+3 e segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical bilobada ou trilobada, um organito subapical e uma microsensila dorso-lateral; cinco sensilas subcilíndricas pouco diferenciadas das demais cerdas (FIG. 50). Face ventral composta somente por cerdas simples (FIG. 51). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas protegidas lateralmente por duas sensilas de guarda de tamanhos subiguais; microsensila na face ventral (FIG. 51). Segmentos antenais II e I com 12 e 7 cerdas respectivamente. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 5µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal em roseta formado por 5 lóbulos (15µm) (FIG. 52). Maxila típica do gênero com 7 dentes (20µm) (FIG. 53). Cerdas labiais conforme a figura 54. Tibiotarsos I, II e III com respectivamente 19, 19 e 18 cerdas com três cerdas rastreadoras clavadas no ápice (FIG. 55). Fêmur I, II e III com 12, 11 e 10 cerdas respectivamente. Unha com um dente na crista interna (20µm) (FIG. 55). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida (80µm); manúbrio com 6 cerdas dorsais; dens com 5 cerdas dorsais (30µm) e mucro desenvolvido com lamelas



Figuras 49–59. *Brachystomella platensis* Najt & Massoud, 1974. 49: quetotaxia dorsal do corpo; 50: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 51: segmentos antenais III e IV vista ventral; 52: olhos e órgão pós-antenal; 53: maxila; 54: cerdas labiais; 55: tibiotarso I e unha; 56: furca; 57: área genital fêmea; 58: área genital macho; 59: valvas anais.

(13µm) (FIG. 56). Área genital da fêmea com 8 cerdas (30µm) (FIG. 57) e área genital do macho com 20 cerdas (30µm) (FIG 58). Valvas anais com 14+14 cerdas e 2+2 cerdas hr (55µm) (FIG. 59).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** N° 1640, 3exs., 24/I/2007; N° 1641, 1ex., 24/I/2007; N° 1734, 2exs., 28/VI/2007; N° 1739, 3exs., 28/VI/2007; N° 1782, 2exs., 30/VIII/2007; N° 1784, 8exs., 28/VIII/2007; N° 1785, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1814, 1ex., 30/X/2014; N° 1815, 2exs., 30/X/2007. **GUR:** N° 1694, 1ex., 22/III/2007; N° 1756, 8exs., 30/VII/2007; N° 1790, 4exs., 30/VIII/2007; N° 1819, 1ex., 30/X/2007. **DUN:** N° 1699, 1ex., 22/III/2007; N° 1764, 2exs., 30/VII/2007; N° 1792, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1794, 2exs., 30/VIII/2007; N° 1809, 1ex., 26/IX/2007. **T. C. Silveira** col. **VHP:** N° 2397, 7exs., 28/I/2013; N° 2400, 5exs., 24/I/2013.

COMENTÁRIOS: A espécie *Brachystomella platensis*, descrita a partir de material encontrado em folhiços de solos florestais na região de La Plata (Argentina), permaneceu durante muito tempo com sua ocorrência restrita à localidade tipo. Posteriormente foi encontrada por Greenslade & Najt (1987) em diversas localidades da Austrália. Weiner & Najt (2001) no trabalho de revisão de Brachystomellidae da Região Neotropical referem-se a presença de 3, 4, 4 cerdas rastreadoras respectivamente nos tibiotarsos I, II e III, sem no entanto, fazer referência à procedência do material examinado, divergindo do número 3, 3, 3 referidos na descrição original. No Brasil, esta espécie a qual já havia sido registrada por Fernandes & Mendonça (2010) em áreas da praia de Itaparica no Espírito Santo foi encontrada no presente estudo também em áreas litorâneas da Restinga da Marambaia, configurando o primeiro registro para o estado do Rio de Janeiro. Os indivíduos de *B. platensis* aqui estudados correspondem na sua totalidade à descrição original, inclusive exibindo o mesmo número de cerdas rastreadoras (3, 3, 3) citadas na descrição original.

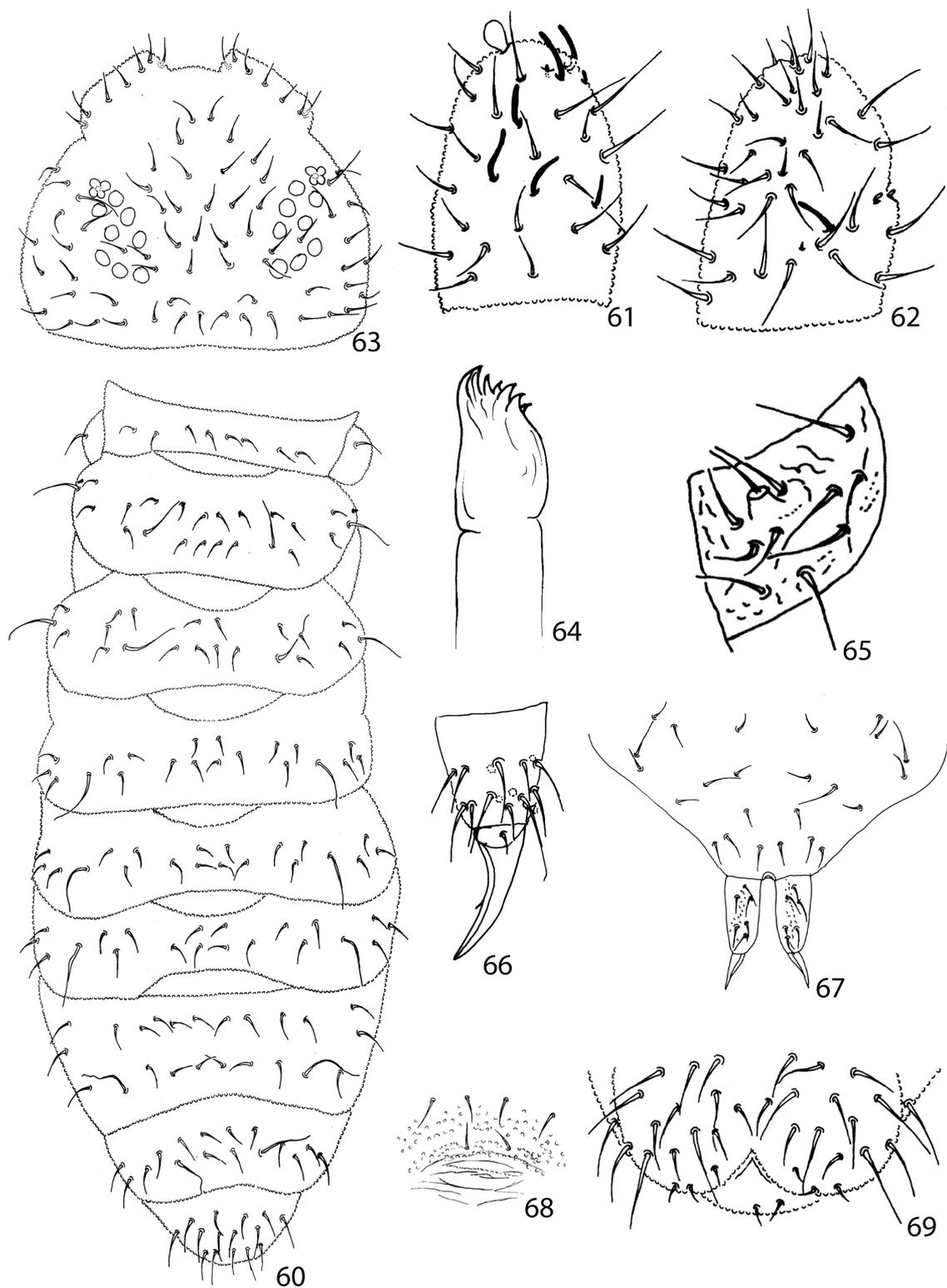
Brachystomella sp.

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,56 a 0,66 mm. Coloração azul clara. Hábito típico do gênero. Tegumento com granulação média. Quetotaxia composta por cerdas finas e lisas (FIG. 60). Cerdas sensoriais medindo cerca de duas vezes o

tamanho das demais. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 4+4 cerdas; mesotórax com 4+4 cerdas entre as sensoriais e microsensila presente; metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais. Segmentos abdominais I–III com 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal IV com 8 cerdas entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e cinco sensilas subcilíndricas (FIG. 61). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas microsensilas dobradas e voltadas na mesma direção, duas sensilas laterais de guarda de tamanhos diferentes e microsensila na face ventral (FIG. 62). Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e 7 cerdas. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 10 μ m); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 4 lóbulos em roseta, medindo aproximadamente o tamanho de uma cornéula (9 μ m) (FIG. 63). Maxila típica do gênero com 6 dentes (20 μ m) (FIG. 64). Cerdas labiais conforme a figura 65. Tibiotarsos I, II e III com 17, 17 e 16 cerdas respectivamente e uma cerda rastreadora longa e captada. Unha longa e fina com um dente na crista interna (16 μ m) (FIG. 66). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida (FIG. 67) (120 μ m); manúbrio com cerca de 24 cerdas dorsais; dens com 6 cerdas dorsais (30 μ m); mucro alongado e com ápice pontudo (15 μ m) (FIG. 67). Área genital da fêmea (10 μ m) conforme a Figura 68. Valvas anais com 14+14 cerdas e 3+3 cerdas hr (76 μ m) (FIG. 69).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **T. C. Silveira** col. **GUR:** N° 2376, 1ex., 07/VIII/2012; N° 2404, 6exs., 28/I/2013. **DUN:** N° 2380, 2exs., 07/VIII/2012; N° 2381, 1ex., 07/VIII/2012; N° 2406. 4exs., 28/I/2013; N° 2407, 1ex., 28/I/2013; N° 2408, 3exs., 28/I/2013; N° 2409, 1ex., 28/I/2013.

COMENTÁRIOS: Os indivíduos de *Brachystomella* sp. encontrados no presente estudo são muito próximos de *B. ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004 quanto a maioria das características. No entanto, a presença de um número maior de cerdas no protórax e nos segmentos abdominais I–IV, assim como, um número menor de dentes na maxila em *Brachystomella* sp. afastam as referidas espécies.



Figuras 60–69. *Brachystomella* sp. 60: quetotaxia dorsal do corpo; 61: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 62: segmentos antenais III e IV vista ventral; 63: quetotaxia dorsal da cabeça, olhos e órgão pós-antenal; 64: maxila; 65: cerdas labiais; 66: tibiatarso I e unha; 67: furca; 68: área genital fêmea; 69: valvas anais.

Gênero *Micronella* Arlé, 1960

DIAGNOSE: Pigmentação ausente. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com microsensila dorso-lateral e organito subapical; vesícula apical simples. Olhos ausentes, órgão pós-antenal composto de 6–15 vesículas. Maxila típica de *Brachystomella* com 5–7 dentes. Dentes na unha presentes o ausentes. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Furca ausente. Área furcal com tegumentação de granulação primária e um arranjo circular de cerdas.

Micronella sp.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** Nº 1650, 1ex., 24/I/2007.

COMENTÁRIOS: Devido à presença de apenas um único exemplar coletado e em condições precárias, optou-se apenas pelo registro de sua ocorrência para a região, uma vez que não foi possível visualizar com clareza as características importantes para a identificação da espécie. Este gênero com apenas quatro espécies é restrito até o momento à Região Neotropical. No Brasil, foram descritas duas espécies: *Micronella itacaman* Queiroz & Mendonça, 2013 e *M. longisensilla* Queiroz & Mendonça, 2013 provenientes de material coletado no Parque Nacional de Itatiaia e Parque Nacional da Serra dos Órgãos, respectivamente, no Estado do Rio de Janeiro.

Gênero *Rapoportella* Ellis & Bellinger, 1973

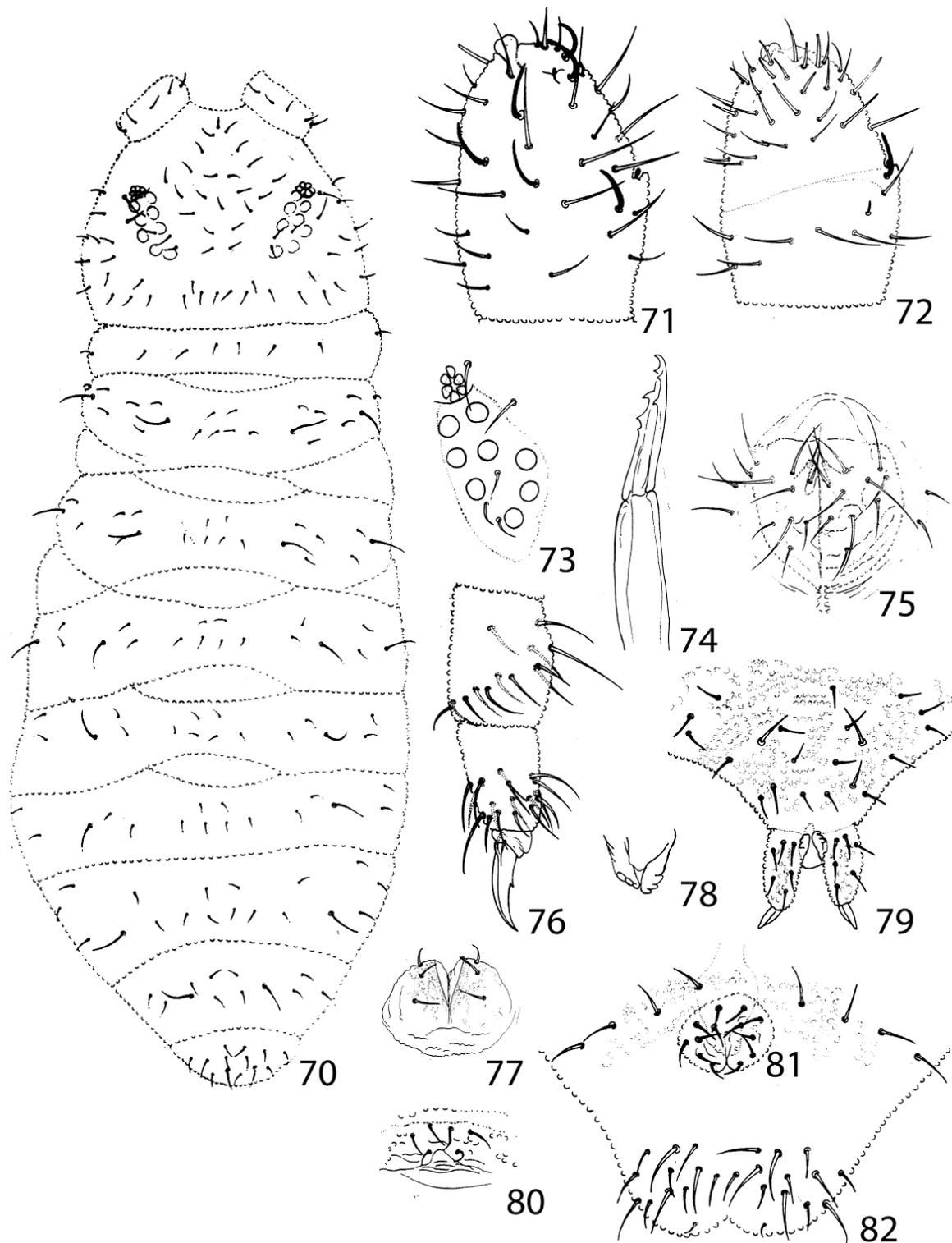
DIAGNOSE: Coloração do corpo variável desde vermelho escuro, amarronzada, azul violáceo a azul escuro. Hábito de *Brachystomella*; Tegumento com granulação fina, média ou forte. Segmento antenal IV com vesícula apical simples ou lobada; sensilas variando de 5–6, organito subapical e microsensila ventrolateral presentes. Segmento antenal III com cinco sensilas típicas. Maxila alongada, com um número variável de dentes dispostos em duas fileiras paralelas e um dente apical. Lábio com cerda L em papila. Olhos 8+8 olhos, órgão pós-antenal em roseta com número variável de vesículas. Cerdas rastreadoras do tibiotarso presentes ou ausentes. Tubo ventral com 3+3 cerdas; Tenáculo com 3 dentes de

cada lado do ramo. Furca bem desenvolvida, dens com 5 ou 6 cerdas, mucro afilado, com lamelas laterais pouco desenvolvidas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Rapoportella* Ellis & Bellinger, 1973, de ocorrência, predominantemente Neotropical, inclui atualmente 12 espécies. Para o Brasil, é conhecida apenas a espécie *R. pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995 descrita do Estado de Minas Gerais.

Rapoportella pitomboi Mendonça & Fernandes, 1995

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento variando de 0,44 a 0,66 mm. Coloração cinza azulada. Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia composta por cerdas lisas e finas (FIG. 70). Cerdas sensoriais medindo cerca de três vezes o tamanho de uma cerda normal. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/21111. Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais, mesotórax com microsensila presente. Segmentos abdominais I–IV com 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples ou bilobada, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 5 sensilas subcilíndricas (FIG. 71). Face ventral composta por algumas cerdas levemente truncadas entre as cerdas simples (FIG. 72). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas arredondadas, alojadas numa dobra do tegumento e protegidas por duas sensilas de guarda, microsensila presente na face ventral (FIG. 72). Segmentos antenais II e I com 12 e 7 cerdas respectivamente. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 7µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal formado por 6+6 ou 7+7 vesículas dispostas em círculo e medindo um pouco mais que uma cornéola (7µm) (FIG. 73). Maxila longa com 7 dentes, um apical e duas séries de 4 e 2 dentes (15µm) (FIG. 74). Cerdas labiais conforme a figura 75. Tibiotarsos I, II e III com 17, 17 e 16 cerdas respectivamente, com uma cerda rastreadora levemente engrossada no ápice. Fêmur com 13, 12 e 11 cerdas respectivamente. Unha com um pequeno dente na crista interna (12µm) (FIG. 76). Tubo ventral com 3+3 cerdas (FIG. 77). Tenáculo com 3+3 dentes (FIG. 78). Furca desenvolvida (60µm); manúbrio com cerca de 21 cerdas dorsais; dens com 6 cerdas na face dorsal (30µm); mucro desenvolvido, com ápice afilado e lamelas pouco dilatadas (10µm) (FIG. 79). Área genital da fêmea com 6 cerdas (15µm)



Figuras 70–82. *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995. 70: quetotaxia dorsal do corpo; 71: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 72: segmentos antenais III e IV vista ventral; 73: olhos e órgão pós-antenal; 74: maxila; 75: cerdas labiais; 76: fêmur, tibiotarso I e unha; 77: tubo ventral; 78: tenáculo; 79: furca; 80: área genital fêmea; 81: área genital macho; 82: valvas anais (Modificado de MENDONÇA & FERNANDES, 1995).

(FIG. 80) e área genital do macho com 13 cerdas (20µm) (FIG. 81). Valvas anais com cerca de 11+11 cerdas e 3+3 cerdas hr (45µm) (FIG. 82).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** Nº 1652, 1ex., 24/I/2007; Nº 1654, 11exs., 24/I/2007; Nº 1696, 2exs., 22/III/2007; Nº 1697, 1 ex., 22/III/2007; N ° 1698, 3 exs., 22/III/2007; Nº 1699, 22 exs., 22/III/2007; Nº 1727, 17 exs., 24/V/ 2007; Nº 1731, 1 ex., 22/V/2007; Nº 1761, 20 exs., 30/VII/2007; Nº 1762, 11 exs., 30/VII/2001; Nº 1763, 10 exs., 30/VII/2007. **T. C. Silveira** col. **DUN:** Nº 2379, 11exs., 07/VIII/2013; Nº 2382, 2exs., 07/VIII/2007.

COMENTÁRIOS: Descrita originalmente do Parque Nacional de Itatiaia a 2.000m de altitude no Estado de Minas Gerais, *Rapoportella pitomboi* já havia tido sua ocorrência registrada para ambientes litorâneos por Fernandes & Mendonça (2004, 2007).

O material aqui estudado, procedente da Restinga da Marambaia, revelou tratar-se de uma espécie bem caracterizada e, portanto, concordante com a descrição original. Porém, foi verificado neste material a mesma coloração cinza azulada encontrada nos indivíduos ocorrentes na Restinga de Itaipuaçu e Maricá, conforme Fernandes & Mendonça (2004, 2007), diferentemente da coloração ferrugínea descrita originalmente. Além disso, foi observada a presença de 3+3 cerdas hr nas valvas anais, divergindo do número 2+2 observado nos exemplares ocorrentes na Restinga de Maricá.

Família Hypogastruridae Börner, 1906

Hypogastruridae apresenta-se caracterizada pelo hábito alongado e fusiforme, pigmentação geralmente presente e segmentação nítida e peças bucais fortes e mastigadoras. Inclui atualmente 42 gêneros e 696 espécies com distribuição cosmopolita.

Gênero *Austrogastrura* Thibaud & Palacios-Vargas, 1999

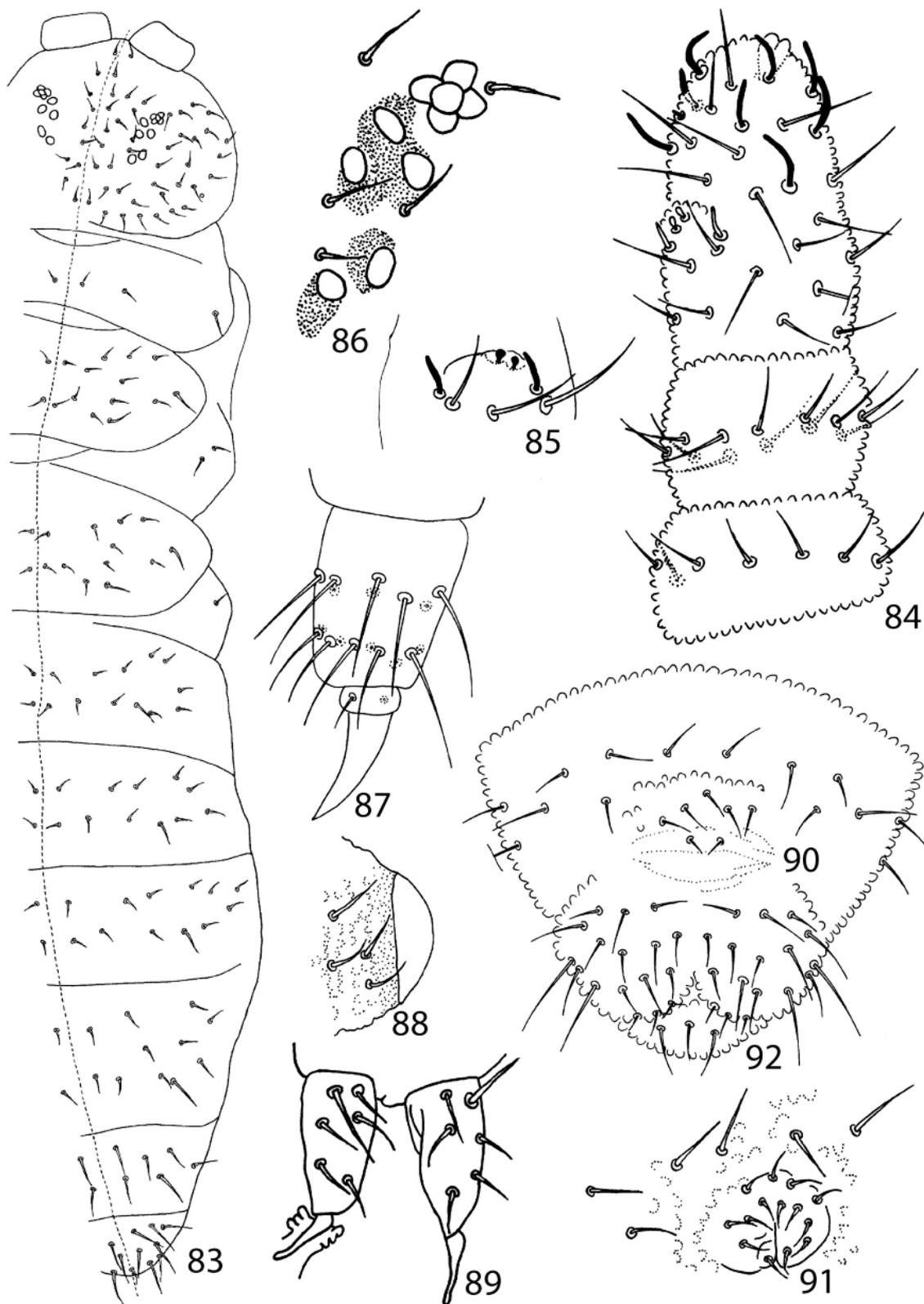
DIAGNOSE: Hábito típico de Hypogastruridade, quetotaxia do corpo composta por cerdas lisas ou farpadas. Olhos 5+5, mancha ocular fortemente pigmentada; órgão pós-antenal composto por quatro ou cinco lóbulos. Segmento antenal IV com 5–8 sensilas, tibiotarsos

sem apêndice empodial, cerdas rastreadoras pontudas ou espatuladas; unha com ou sem dente na crista interna. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca bem desenvolvida, dens com 4–6 cerdas dorsais. Espinhos anais ausentes.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Austrogastrura* Thibaud & Palacios-Vargas, 1999, inclui atualmente as espécies *A. travassosi* (Arlé, 1939) proveniente do estado do Mato Grosso, *A. lobata* (Yosii, 1959) da África do Sul e *A. marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010, descrita da Restinga da Marambaia, Estado do Rio de Janeiro.

Austrogastrura marambaia Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento variando de 0,45 a 0,90 mm. Coloração alaranjada *in natura* e branca em álcool. Corpo alongado e subcilíndrico. Tegumento com granulação média. Quetotaxia composta por cerdas finas e curtas (FIG. 83). Cerdas sensoriais maiores que as cerdas normais. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/11111. Protórax com 2+2 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais, microsensila ausente no mesotórax. Segmentos abdominais I–IV com 6 cerdas entre as sensoriais; cerdas do segmento abdominal V mais longas que as dos demais segmentos. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical bilobada ou trilobada, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 8 sensilas subcilíndricas (FIG. 84). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por 2 microsensilas globulosas alojadas em uma dobra de tegumento, 2 sensilas de guarda e uma microsensila na parte ventral (FIG. 85). Segmentos antenais II e I com 11-12 e 7 cerdas respectivamente. Olhos 5+5 (cada cornéola medindo 8µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal com cinco vesículas (4 periféricas e 1 central) (12µm) (FIG. 86). Tibiotarsos I, II e III com respectivamente 19, 19 e 18 cerdas, cerdas rastreadoras ausentes. Fêmur I, II e III com 12, 11 e 11 cerdas respectivamente. Unha simples, sem dentes (18µm) (FIG. 87). Tubo ventral com 4+4 cerdas (FIG. 88); tenáculo com 3+3 dentes. Furca reduzida (90µm); dens pequena com 6 cerdas dorsais (30µm), sendo uma maior que as demais; mucro fino com uma chanfradura na parte apical e medindo cerca de 1/3 do tamanho da dens (10µm) (FIG. 89). Área genital da fêmea com cerca de 7 cerdas (FIG. 90) e área genital do macho com cerca de 14 cerdas (FIG. 91). Valvas anais com 14+14 cerdas e 3+3 cerdas hr (50µm) (FIG. 92).



Figuras 83–91: *Austrogastrura marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010. 83: quetotaxia dorsal do corpo; 84: segmentos antenais I–IV vista dorsal; 85: órgão sensorial do segmento antenal III; 86: olhos e órgão pós-antenal; 87: tibiotarso III e unha; 88: tubo ventral; 89: furca; 90: área genital fêmea; 91: área genital macho; 92: valvas anais (Modificado de FERNANDES, BELLINI & MENDONÇA, 2010).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** Nº 1752, 2exs., 30/VIII/2007; Nº 1753, 1ex., 30/VIII/2007; Nº 1754, 1ex., 30/VIII/2007; Nº 1755, 1ex., 30/VIII/2007; Nº 1815, 2exs., 30/X/2007; Nº 1817, 3exs., 30/X/2007. **GUR:** Nº 1759, 1ex., 30/VII/2007.

COMENTÁRIOS: *Austrogastrura marambaia*, é o único Poduromorpha descrito para a Restinga da Marambaia. Esta espécie já havia sido registrada para a Restinga de Maricá ao ser identificada erroneamente por Thibaud & Palácios-Vargas (1999) como *A. travassossi* (Arlé, 1939). Na realidade o engano só foi verificado após o exame do material tipo procedente de Salobra, Mato Grosso do Sul. *A. marambaia* é portanto, uma espécie bem caracterizada e restrita ao Estado do Rio de Janeiro.

Gênero *Xenylla* Tullberg, 1869

DIAGNOSE: Coloração geral azulada. Corpo pequeno, hábito alongado e fusiforme. Tegumento variando de fino a fortemente granuloso. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples ou lobada; organito subapical e microsensila ventro lateral presentes. Número de sensilas variando de 4–6. Segmento antenal III com 5 sensilas típicas. Olhos 4+4 ou 5+5; órgão pós-antenal ausente. Tibiotarso geralmente com cerdas rastreadoras. Tubo ventral com 4+4 cerdas; Tenáculo quando presente com 3+3 dentes. Furca ausente ou presente; quando presente, o mucro pode ser desenvolvido, ausente ou estar fusionado à dens formando o conjunto mucrodens. Segmento abdominal VI com um par de espinhos.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: O gênero *Xenylla* Tullberg, 1869, de distribuição cosmopolita, inclui atualmente 131 espécies (BELLINGER *et al.*, 2014) das quais, seis são assinaladas para o Brasil. Três delas, *X. brasiliensis* Gama, 1978, *X. nirae* Gama & Oliveira, 1994 e *X. capixaba* Fernandes & Mendonça, 2010, foram descritas, respectivamente, para os estados de Minas Gerais, Amazonas e Espírito Santo. Outras três, *X. welchi* Folsom, 1916, *X. yucatanana* Mills 1938 e *X. maritima* Tullberg, 1869, foram registradas para os Estados do Espírito Santo (CULIK *et al.*, 2006, FERNANDES & MENDONÇA, 2010) e Rio de Janeiro (FERNANDES & MENDONÇA, 2007).

Xenylla welchi Folsom, 1916

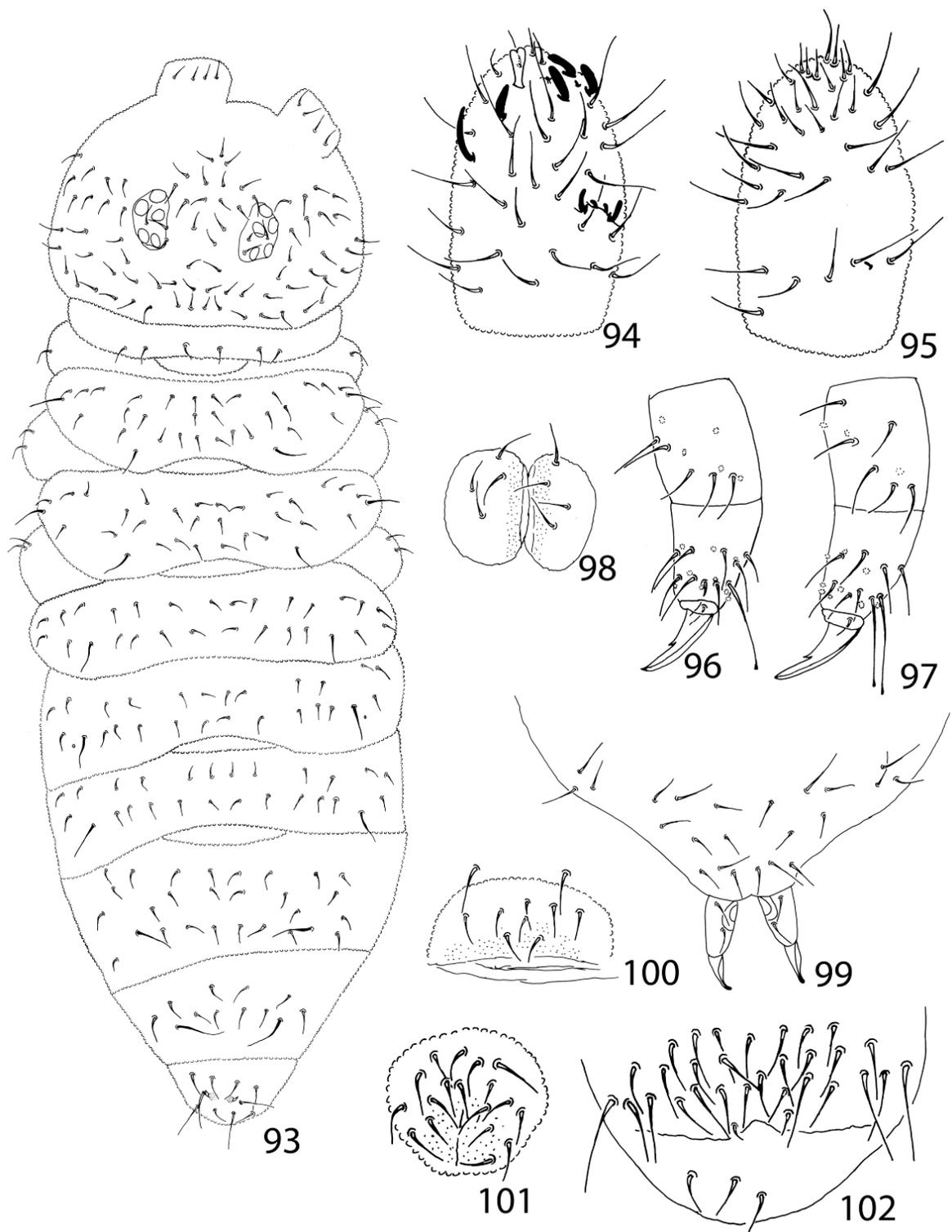
SINONÍMIAS: *Xenylla subwelchi* Denis, 1924

Xenylla sensilis Folsom, 1932

Xenylla indus Yosii & Ashraf, 1964

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,54 a 0,74 mm. Coloração azulada. Hábito fusiforme. Tegumento com granulação fina. Quetotaxia formada por cerdas finas (FIG. 93). Cerdas sensoriais medindo o dobro de uma cerda simples. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/11111. Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com as cerdas centrais dispostas em 3 séries, microsensila ausente no mesotórax. Segmentos abdominais I–III com as cerdas centrais dispostas em 2 séries; segmento abdominal IV com cerdas dispostas em em 3 séries; segmento abdominal V com uma série de 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal VI com dois pequenos espinhos anais levemente curvados, localizados na parte dorsal e alojados em uma papila pouco desenvolvida. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical bilobada, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 4 sensilas engrossadas, sendo 3 dorso-externas e 1 dorso-interna (FIG. 94). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por 2 microsensilas alojadas na dobra do tegumento e protegidas por 2 pequenas sensilas de guarda, microsensila presente na parte ventral (FIG. 95). Segmentos antenais II e I com respectivamente 12 e 7 cerdas. Olhos 5+5 (cada cornéola medindo 10µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Peças bucais mastigadoras. Tibiotarsos I, II e III com 19, 19 e 18 cerdas respectivamente, sendo, 1, 2 e 2 cerdas rastreadoras levemente capitadas no ápice. Fêmur I, II e III com 10, 10 e 9 cerdas respectivamente. Unha com um dente na crista interna (24µm) (FIGS. 96 e 97). Tubo ventral com 4+4 cerdas (44µm) (FIG. 98). Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida (90µm); manúbrio com cerca de 24 cerdas dorsais; dens com 2 cerdas dorsais (23µm); mucro alongado com lamela interna proeminente (15µm) (FIG. 99). Área genital da fêmea com 8 cerdas (30µm) (FIG. 100) e área genital do macho com cerca de 18 cerdas (27µm) (FIG. 101). Valvas anais com 14+14 cerdas e 1+1 cerda hr (36µm) (FIG. 102).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** Nº 1739 1ex., 28/VI/2007. **DUN:** Nº 1651, 5exs., 24/I/2007; Nº 1666, 19exs., 22/II/2007; Nº 1697, 31exs., 22/III/2007; Nº 1714 1ex., 25/IV/2007; Nº1729, 6exs.,



Figuras 93–102. *Xenylla welchi* Folsom, 1916. 93: quetotaxia dorsal do corpo; 94: segmentos antenais III e IV vista dorsal; 95: segmentos antenais III e IV vista ventral; 96: tibiotarso I e unha; 97: tibiotarso II e unha; 98: tubo ventral; 99: furca; 100: área genital fêmea; 101: área genital macho; 102: valvas anais.

24/V/2007; N° 1748, 4exs., 28/VI/2007; N° 1750, 15 exs., 28/VI/2007; N° 1763, 49exs., 30/VII/2007. **T. C. Silveira** col. **DUN**: N° 2381, 1ex., 07/VIII/2007.

COMENTÁRIOS: *Xenylla welchi* é uma espécie amplamente distribuída, ocorrendo em quase todas as regiões biogeográficas, com exceção da Região Afrotropical. *X. welchi* foi registrada pela primeira vez no Brasil por Culik *et al.* (2006) em plantações de *Papaia* no Estado do Espírito Santo, denotando uma ocorrência introduzida. Posteriormente, sua ocorrência verificada por Fernandes & Mendonça (2007) em vegetação litorânea na Restinga de Maricá, como também no presente trabalho na Restinga da Marambaia corrobora sua preferência por ambientes litorâneos.

Os indivíduos de *X. welchi* aqui examinados concordam com a descrição original de Folsom (1916) e também com as caracterizações e comentários presentes nos trabalhos de Jordana & Arbea (1997); Christiansen & Bellinger (1980, 1992); Thibaud *et al.* (2004) especialmente quanto ao número de cerdas rastreadoras presente nos tibiotarsos.

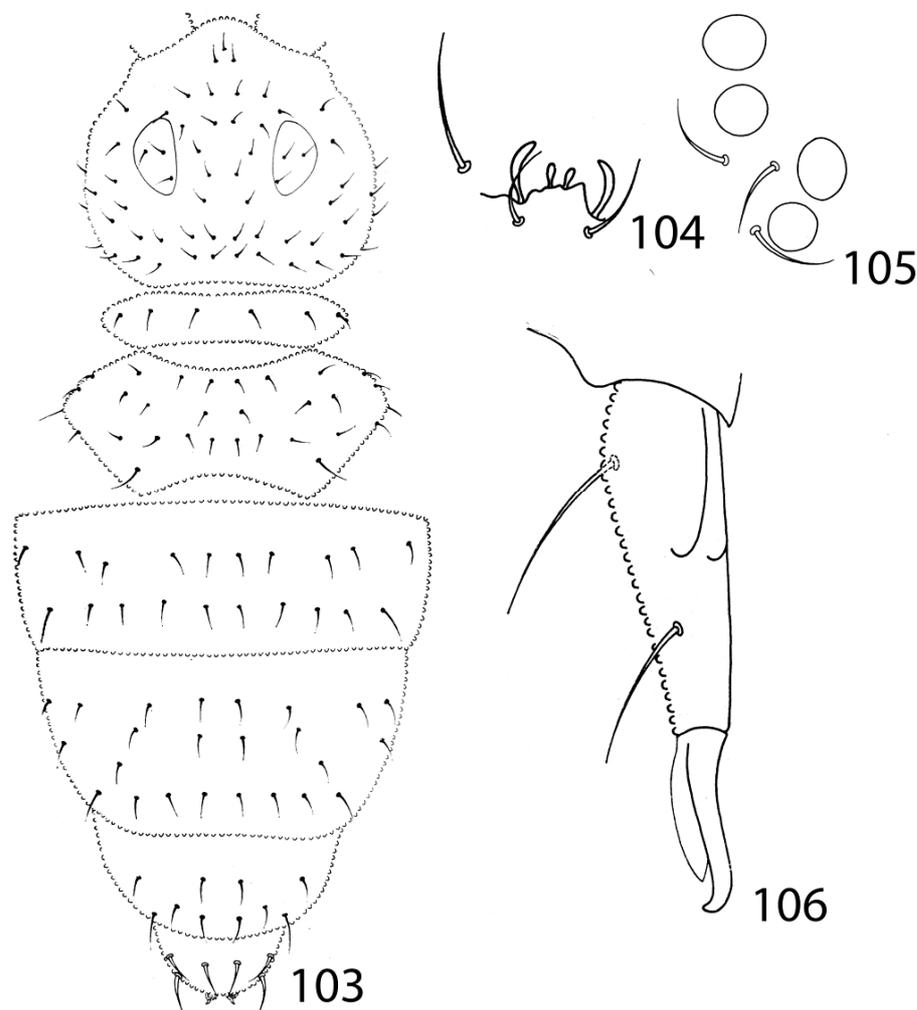
Xenylla yucatana Mills, 1938

SINONÍMIA: *Xenylla mucronata* Yosii, 1960

Xenylla aelleni Gama 1964

CARACTERIZAÇÃO: Tamanho do corpo variando de 0,42 a 0,58 mm. Coloração fracamente azulada clara com face ventral, pernas e furca mais claras. Hábito fusiforme. Tegumento com granulação média. Quetotaxia composta de cerdas lisas e finas (FIG. 103). Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com as cerdas centrais dispostas em 3 séries; mesotórax sem microsensila. Segmento abdominal VI com dois espinhos anais pequenos Segmento antenal IV com vesícula apical simples, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 4 sensilas, sendo 3 dorso-externas e 1 dorso-interna. Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas alojadas na dobra do tegumento, protegidas por 2 sensilas de guarda (FIG. 104); microsensila presente na face ventral. Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e 7 cerdas. Olhos 4+4 (FIG. 105). Peças bucais mastigadoras. Tibiotarsos I, II e III com 19, 19 e 18 cerdas, sendo 2, 2 e 2 cerdas rastreadoras com o ápice espatulado. Unha com um dente mais apical na crista

interna. Tubo ventral com 4+4 cerdas; Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida. Dens com 2 cerdas dorsais; mucro alongado com uma lamela proeminente (FIG. 106).



Figuras 103 – 106: *Xenylla yucatanana* Mills, 1938. 103: quetotaxia dorsal do corpo; 104: órgão sensorial do segmento antenal III; 105: olhos; 106: dens e mucro. (Modificado de DA GAMA, 1964).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** N° 1640, 1ex., 24/I/2007; N° 1641, 1ex., 24/I/2007. **DUN:** N° 1650, 1ex., 24/I/2007; N° 1652, 1 ex., 24/I/2007.

COMENTÁRIOS: *Xenylla yucatanana*, foi descrita com base em material proveniente de cavernas de Yucatan no México. Posteriormente, Gama (1964) descreveu a espécie *X. aelleni*, mais tarde sinonimizada pela própria autora (Gama, 1969) com *X. yucatanana* a partir de material proveniente da Jamaica. Os exemplares de *X. yucatanana* por nós estudados concordam com a descrição original de Mills (1938) e com as descrições adicionais de Gama (1969) André (1988) e Christiansen & Bellinger (1992).

Gênero *Willemia* Börner, 1901

DIAGNOSE: Coloração branca. Hábito típico de Hypogastruridae. Segmento antenal IV com 4–6 sensilas, um organito subapical e uma microsensila ventro-lateral; vesícula apical geralmente simples. Segmento antenal III com 5 sensilas típicas. Olhos ausentes; Órgão pós-antenal formado por um número variável de vesículas (4–12). Cerda cefálica a_0 presente ou ausente. Cerdas oculares Oc_1 e Oc_2 presentes. Unha sem dente interno. Tubo ventral com 4+4 cerdas. Tenáculo e furca ausentes. Espinhos anais no segmento antenal VI presentes ou ausentes.

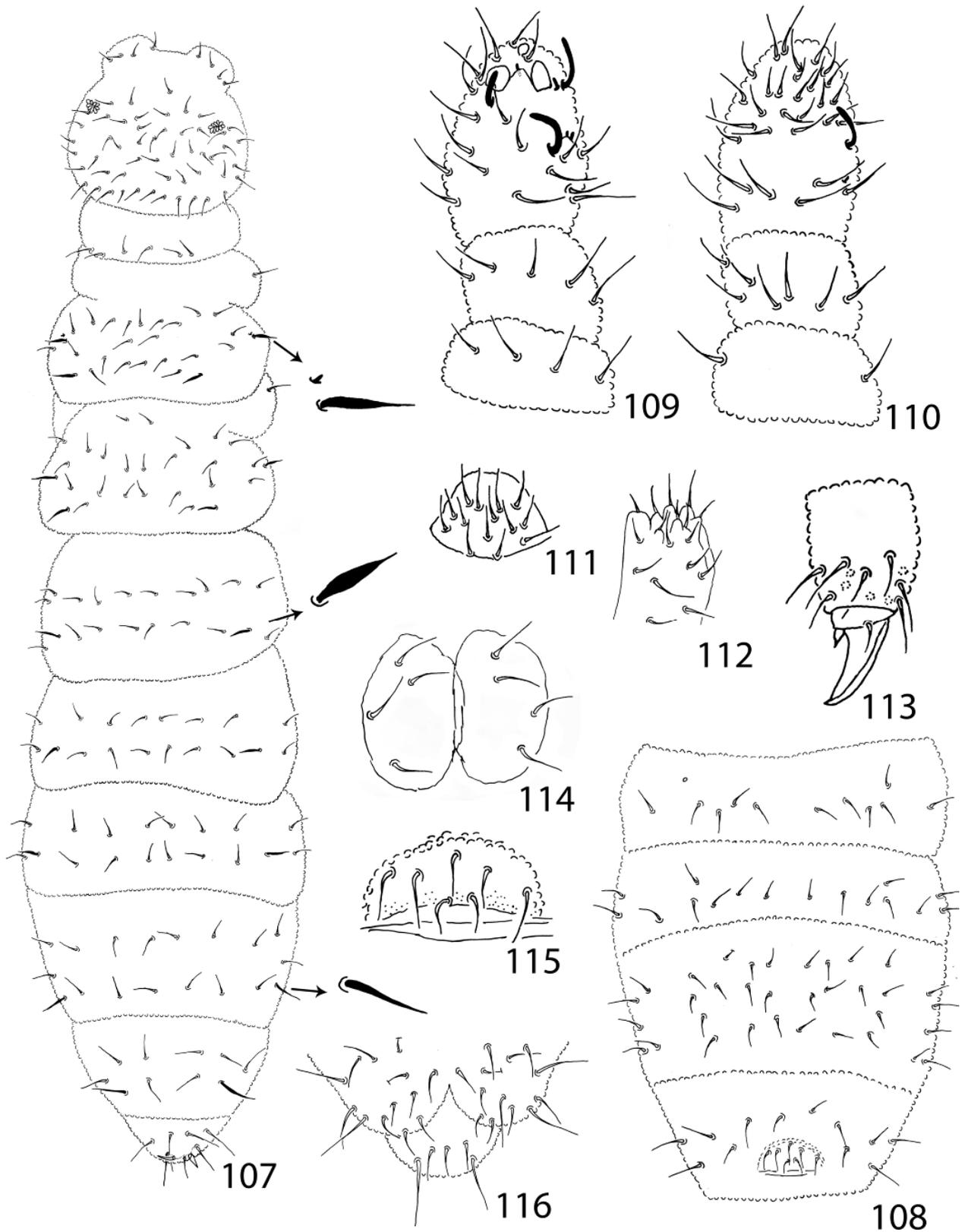
CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Willemia* Börner, 1901, de ampla distribuição mundial, inclui até o momento 44 espécies (BELLINGER *et al.*, 2014), dentre as quais duas são conhecidas para o Brasil. *W. brevispina* Hüther 1962, configurou a primeira ocorrência do gênero ao ser encontrada por Thibaud & Palácios-Vargas (1999) na Restinga de Maricá e *W. zeppelini* descrita por D’Haese & Thibaud, 2011 a partir de material procedente de areias litorâneas (praia de Tambaú) no município de João Pessoa.

Willemia brevispina Hüther, 1962

SINONÍMIA: *Willemia australis* Rapoport, 1962

Willemia peke Christiansen & Bellinger, 1992

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,43 a 0,53 mm. Coloração branca. Hábito fusiforme. Tegumento com granulação média. Quetotaxia formada por cerdas finas e lisas (FIG. 107). Cerdas sensoriais do corpo diferenciadas. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com cerdas dispostas em três séries; microsensila presente no mesotórax. Quetotaxia ventral dos segmentos abdominais II–V conforme a Figura 108. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral, duas sensilas mais grossas que as demais cerdas e outras duas grandes sensilas lobuladas inseridas individualmente em cavidades (FIG. 109). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas alojadas na dobra do tegumento e protegidas por duas sensilas de guarda; microsensila presente na face ventral (FIG. 110). Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e 6 cerdas. Olhos ausentes.



Figuras 107–116: *Willemia brevispina* Hüther, 1962. 107: quetotaxia dorsal do corpo; 108: quetotaxia ventral dos segmentos abdominais II–V; 109: antena vista dorsal; 110: antena vista ventral; 111: cerdas labiais; 112: fórmula labral; 113: tibiotarso I e unha; 114: tubo ventral; 115: área genital fêmea; 116: valvas anais.

Órgão pós-antenal formado por um número variável de vesículas (7–10) (8µm). Cerdas labiais conforme a Figura 111; fórmula labral: 2/534 (FIG. 112). Tibiotarsos I, II e III com 12 cerdas cada, cerdas rastreadoras ausentes. Unha simples e apêndice empodial reduzido (10µm) (FIG. 113). Tubo ventral com 4+4 cerdas (30µm) (FIG. 114). Tenáculo e furca ausentes. Área genital da fêmea com 7 cerdas (12µm) (FIG. 115). Valvas anais cm 13+13 cerdas, cerda hr ausente (45µm) (FIG. 116).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1692, 1ex., 22/III/2007; N° 1788, 2exs., 30/VIII/2007; N° 1790, 1ex., 30/VIII/2007. **DUN:** N° 1697, 1ex., 22/III/2007; N° 1728, 1ex., 24V/2007.

COMENTÁRIOS: *Willemia brevispina*, descrita com base em material procedente de El Salvador, tem ampla ocorrência na Região Neotropical. D'Haese & Weiner (1998) durante revisão de *Willemia* do grupo *buddenbrocki*, redescrevem *W. brevispina*. No referido trabalho os autores questionam sinonimizam *W. brevispina* com as espécies *W. australis* Rapoport, 1962 e *W. peke* Christiansen & Bellinger, 1992 em virtude da grande similaridade morfológica verificada entre as mesmas. Quanto ao material proveniente da Restinga da Marambaia, verificou-se também concordância em todos os aspectos não somente com a descrição original, mas também com a redescrição feita pelos realizada por D'Haese & Weiner (1998) tratando-se portanto, de uma espécie bem caracterizada.

Família Isotogastruridae Thibaud & Najt, 1992

Isotogastruridae é caracterizada por apresentar um protórax visível e desprovido de cerdas, segmentação isomórfica, quetotaxia primária e conspícuos órgãos sensoriais nas antenas e nos segmentos do corpo.

Gênero *Isotogastrura* Thibaud & Najt, 1992

DIAGNOSE: Coloração geral acinzentada. Segmento antenal IV sem vesícula apical, sensilas bem desenvolvidas e um complexo de órgãos sensoriais. Segmento antenal III com órgão sensorial formado por duas sensilas dorsais e uma microsensila lateral. Olhos 4+4; Órgão pós-antenal ausente. Prótorax bem visível e sem cerdas. Segmentos do corpo II-VI

subiguais. Quetotaxia do corpo primitiva; Segmento abdominal V com uma abertura glandular. Pernas curtas, unha com um espinho dorsal e um longo apêndice empodial. Tenáculo presente; Furca curta e bem individualizada.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Isotogastrura*, único da família Isotogastruridae, exibe uma morfologia peculiar, envolvendo características de duas diferentes famílias, Hypogastruridae e Isotomidae, pertencentes a diferentes ordens, Poduomorpha e Entomobryomorpha. *Isotogastrura* inclui até o momento nove espécies todas descritas de ambientes litorâneos. Dessas, três são procedentes da Região Neotropical e apenas uma do Brasil.

Isotogastrura praiana Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014

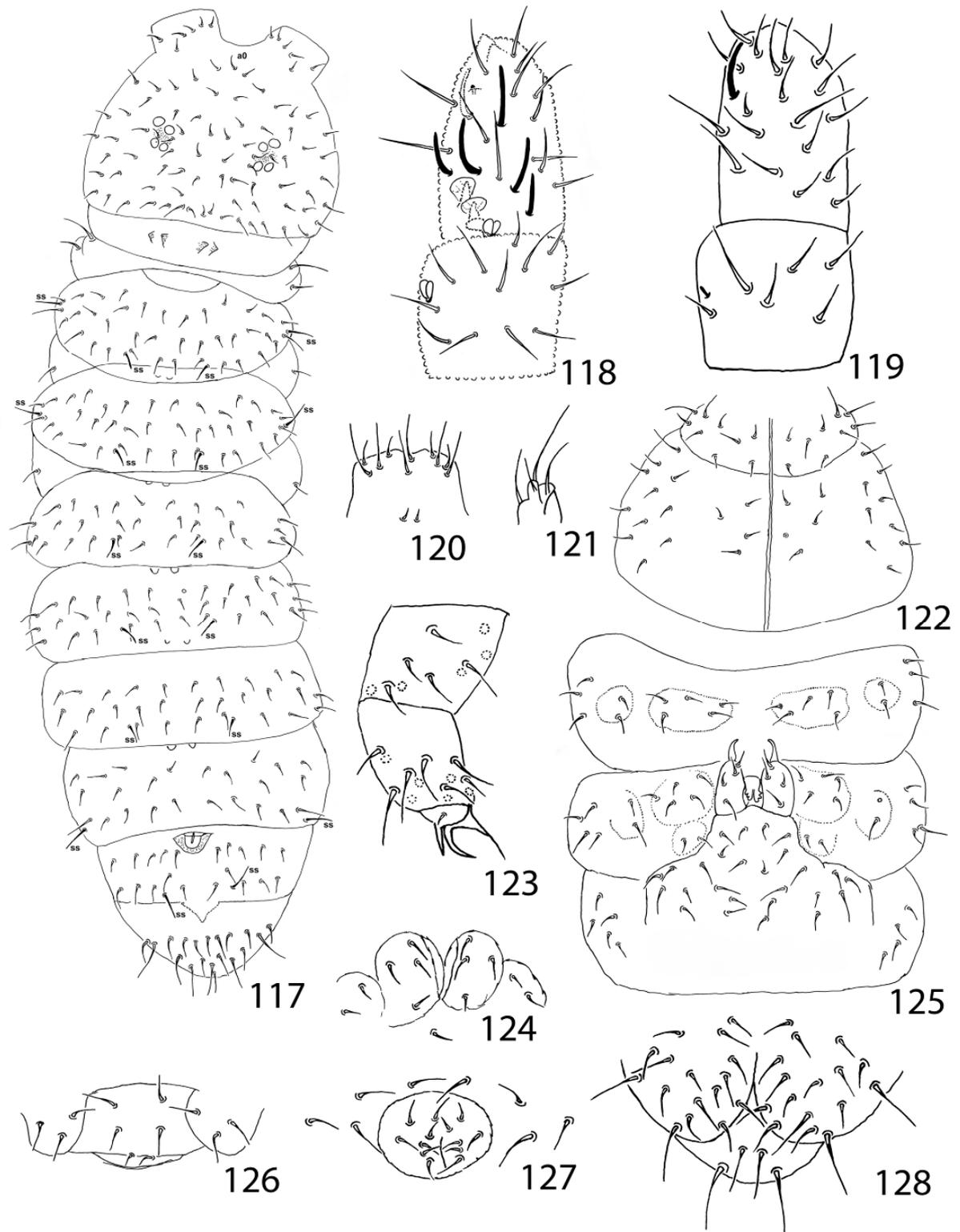
CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,42 a 0,54 mm. Coloração acinzentada. Hábito alongado típico do gênero. Tegumento com granulação primária. Quetotaxia do corpo formada por cerdas lisas e curtas (FIG. 117). Cerdas sensoriais um pouco mais longas e espessas que uma cerda comum. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 4 tubérculos e cerdas ausentes; mesotórax até o segmento abdominal III com 3+3 cerdas axiais; microsensila ausente no mesotórax; mesotórax até o segmento abdominal IV com um pequeno par de tubérculos; segmentos abdominais IV e V com 2+2 cerdas axiais; Segmento abdominal V com abertura glandular coberta por uma dobra tegumentar; segmento abdominal VI com as cerdas ímpares a0, m0 e p0 presentes; espinhos anais ausentes. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com protuberâncias tegumentares na parte apical, um órgão subapical, seis sensilas, sendo uma delas visível somente em vista ventral; bulbo apical e microsensila dorso lateral ausentes (FIG. 118). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas sensilas bífidas, uma lateral e outra deslocada para a região basal do segmento antenal IV, um lobo tegumentar, duas papilas tegumentares digitiformes e duas papilas em forma de “leque” e uma microsensila ventral (FIG. 119). Segmentos antenais II e I com 11 e 7 sensilas respectivamente. Olhos 4+4 (cada cornéola medindo 5µm). Labro com 2/3 3 4 cerdas (FIG. 120). Lóbulo externo da maxila bifurcado e com dois pêlos sublobais (18µm) (FIG. 121). *Labium* com duas séries de 5 e 4 cerdas respectivamente. *Linea ventralis* com 3+3 cerdas. Quetotaxia ventral da cabeça conforme a Figura 122. Tibiotarsos I, II e III com 13,

13 e 12 cerdas respectivamente. Fêmur I, II e III com 10, 10 e 9 respectivamente. Unha sem dentes nas cristas internas, externa e lateral (8µm), porém com um espinho dorsal; apêndice empodial filiforme, maior que a unha (FIG. 123). Tubo ventral com 6+6 cerdas, sendo 4+4 distais, 2+2 basais e uma ímpar na parte posterior (20µm) (FIG. 124). Tenáculo com 3+3 dentes. Subcoxa furcal com 5+5 cerdas anteriores e 2+2 cerdas posteriores. Furca desenvolvida (60µm); manúbrio com 26 cerdas dorsais; dens com 4 cerdas dorsais; mucro simples, fino e curvado no ápice (9µm) (FIG. 125). Área genital da fêmea com 12 cerdas (25µm) (FIG. 126) e área genital do macho com 16 cerdas (17µm) (FIG. 127). Valvas anais com 16+16 cerdas e sem cerdas hr (45µm) (FIG. 128).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. VHP: Nº 1717, 2exs., 24/V/2007; Nº 1719, 3exs., 24/V/2007; Nº 1751, 2exs., 30/VII/2007; Nº 1752, 3exs., 30/VII/2007; Nº 1754, 1ex., 30/VII/2007; Nº1755, 1ex., 30/VII/2007; Nº 1782, 1ex., 30/VIII/2007. GUR: Nº 1725, 1ex., 24/V/2007.

COMENTÁRIOS: *Isotogastrura praiana* é a segunda espécie do gênero encontrada no Brasil, sendo a primeira, *I. mucrospatulata* Palacios-Vargas, Lima & Zeppelini, 2013, descrita de Fernando de Noronha. *I. praiana* é próxima de *I. ahuiotli* Palacios-Vargas & Thibaud, 1998 quanto ao número de sensilas na antena. Porém, em *I. praiana* a sensila “D” está ausente e a sensila “E” presente, ao contrário de *I. ahuioti*, onde a sensila “D” está presente e a “E” ausente. Além disso, *I. praiana* apresenta os tubérculos no corpo distribuídos do mesotórax até o segmento abdominal IV, enquanto em *I. ahuiotli* estes tubérculos estão presentes do mesotórax até o segmento abdominal II.

Outra diferença refere-se à coloração, uma vez que *I. praiana* apresenta coloração acinzentada e *I. ahuiotli* coloração rosada. *I. praiana* se diferencia de todas as outras espécies do gênero por apresentar uma papila tegumentar localizada atrás da sensila bífida situada no limite da região dorsal dos segmentos antenais III e IV.



Figuras 117–126. *Isotogastrura praiana* Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014. 117: quetotaxia dorsal do corpo; 118: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 119: segmentos antenais III-IV vista ventral; 120: labro; 121: lóbulo externo da maxila; 122: quetotaxia ventral da cabeça; 123: fêmur, tibiatarso II e unha; 124: tubo ventral; 125: quetotaxia ventral dos segmentos II-IV e furca; 126: área genital fêmea; 127: área genital macho; 128: valvas anais.

Família Neanuridae Börner, 1901

A família Neanuridae, amplamente distribuída, é a mais diversa e bem representada dentre os Poduromorpha, com 166 gêneros e 1456 espécies. Seus representantes são caracterizados principalmente por modificações nas peças bucais, onde a mandíbula e a maxila sofreram alongamentos originando o aparelho bucal picador-sugador. Na Região Neotropical a subfamília Pseudachorutinae é a mais bem representada.

Subfamília Pseudachorutinae Börner, 1906

Gênero *Arlesia* Handschin, 1942

DIAGNOSE: Coloração variável em diversos tons de azul ou geralmente escura com manchas alaranjadas ou brancas em diversas regiões do corpo. Hábito robusto e achatado com ou sem formações paratergais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada; organito subapical presente, mirosensila ventrolateral ausente, número variado de sensilas. Cone bucal relativamente curto; maxila estiliforme; mandíbula com número variável de dentes. Olhos 5+5 a 7+7. Órgão pós-antenal ausente. Tibiotarso sem cerdas rastreadoras. Unha sem dentes. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca presente e desenvolvida.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Arlesia* engloba atualmente oito espécies, todas descritas da Região Neotropical (BELLINGER *et al.*, 2014). Dessas, *A. fluminensis* Arlé, 1939, *A. proxima* Arlé, 1939 e *A. arleana* Mendonça & Fernandes, 1999 foram descritas do Brasil.

Arlesia albipes (Folsom, 1927)

SINONÍMIA: *Protachorutes mambatus* Wray, 1953

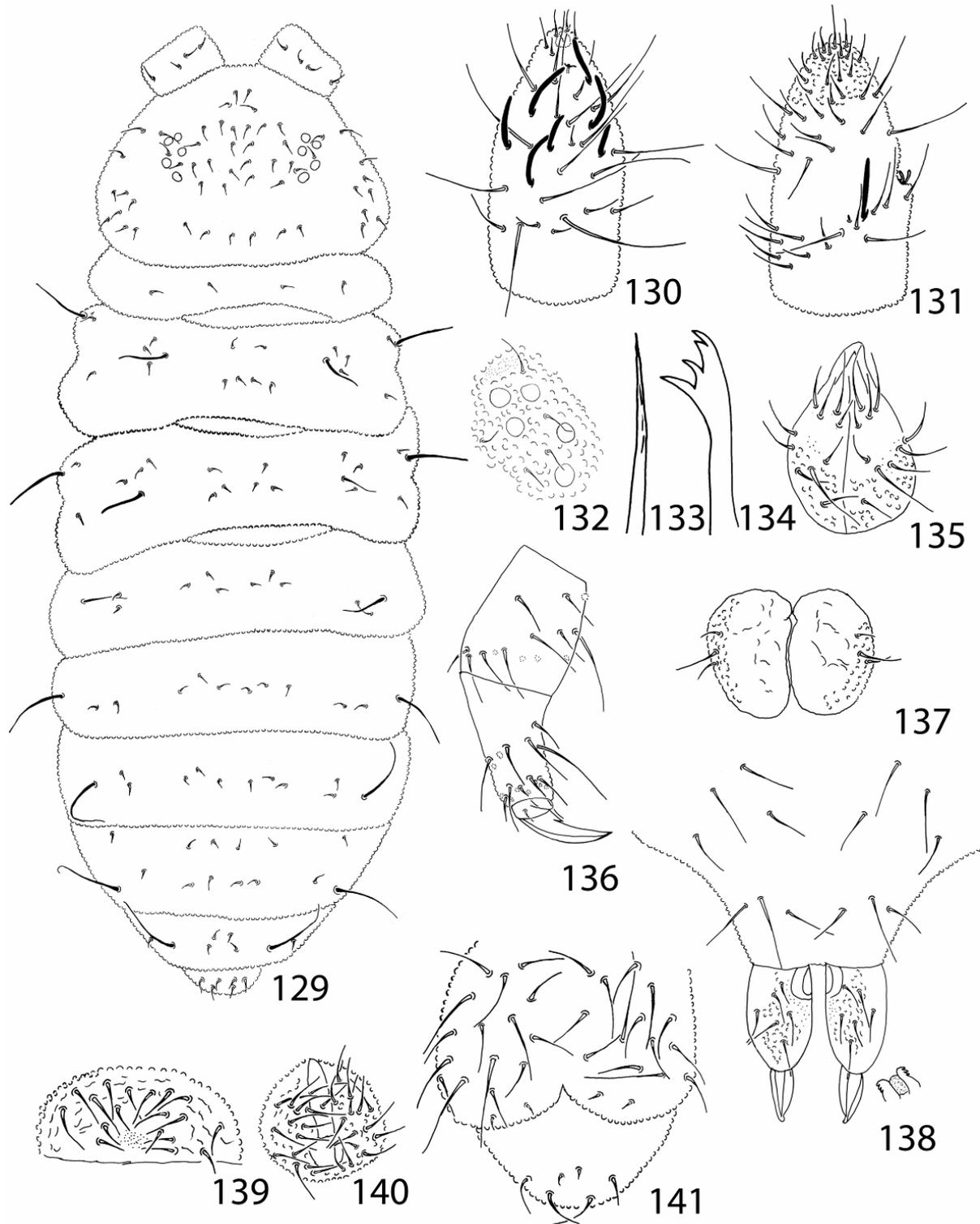
CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,6 a 1,2 mm. Coloração: azul escuro com face ventral e ponta das antenas brancas ou amareladas. Hábito típico de Pseudachorutinae. Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia formada por cerdas lisas e finas (FIG. 129). Cerdas sensoriais do corpo lisas e longas, medindo cerca de sete vezes o tamanho de uma cerda. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 2+2

cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais, microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I–III com 3+3 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal IV com 4+4 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais; segmento abdominal VI composto por 6 cerdas. Antenas um pouco maiores que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada, um organito subapical e seis sensilas engrossadas, microsensila dorso-lateral ausente. Face ventral formada por cerdas curtas (FIG. 130). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas pequenas sensilas protegidas por duas sensilas de guarda, sendo a dorsal menor que a ventral; microsensila presente na face ventral (FIG. 131). Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e 10 cerdas. Olhos 5+5 olhos (cada cornéola medindo 10µm). Órgão pós-antenal ausente, área de localização do órgão pós-antenal com granulação mais fina (FIG. 132). Maxila estiliforme (40µm) (FIG. 133). Mandíbula com 4 dentes, sendo o basal mais longo que os demais (45µm) (FIG. 134). Cerdas labiais conforme a Figura 135. Tibiotarsos I, II e III com 19, 19 e 18 cerdas respectivamente, sem cerdas rastreadoras. Fêmur I, II e III com 13, 12 e 11 cerdas respectivamente. Unha com um dente na crista interna (45µm) (FIG. 136). Tubo ventral com 4+4 cerdas (90µm) (FIG. 137). Tenáculo com 3+3+ dentes. Furca desenvolvida (240µm); manúbrio com 14 cerdas dorsais; dens com 6 cerdas dorsais, medindo cerca de 4 vezes o tamanho do mucro (110µm); mucro desenvolvido, com lamela interna e externa e ápice retorcido (30µm) (FIG. 138). Área genital da fêmea com 18 cerdas (55µm) (FIG. 139) e área genital do macho com 30 cerdas (90µm) (FIG. 140). Valvas anais com 14+14 cerdas e 2+2 cerdas hr (180µm) (FIG. 141).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1645, 2exs., 24/I/2007; N° 1645, 2exs., 24/I/2007; N° 1664, 2exs., 22/II/2007; N° 1760, 1ex., 30/VIII/2007. **DUN:** N° 1650, 9 exs., 24/I/2007; N° 1651, 4exs., 24/I/2007; N° 1654, 2exs., 24/I/2007; N° 1727, 4exs., 24/V/ 2007.

COMENTÁRIOS: Descrita da América Central, *Arlesia albipes* foi encontrada em diversas regiões da região neotropical, inclusive no Brasil onde se encontra amplamente distribuída (Pará, Pernambuco, Paraíba, Piauí, Minas Gerais e Rio de Janeiro) (ARLÉ, 1962; ZEPPELINI *et al.*, 2009). Os indivíduos procedentes da Restinga da Marambaia

concordam com descrição original da espécie (FOLSOM, 1927) e também com a caracterização feita por Massoud (1963) a partir de indivíduos encontrados no Suriname.



Figuras 129–141. *Arlesia albipes* (Folsom, 1927). 129: quetotaxia dorsal do corpo; 130: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 131: segmentos antenais III-IV vista ventral; 132: olhos; 133: maxila; 134: mandíbula; 135: cerdas labiais; 136: fêmur, tibiotarso I e unha; 137: tubo ventral; 138: furca; 139: área genital fêmea; 140: área genital macho; 141: valvas anais.

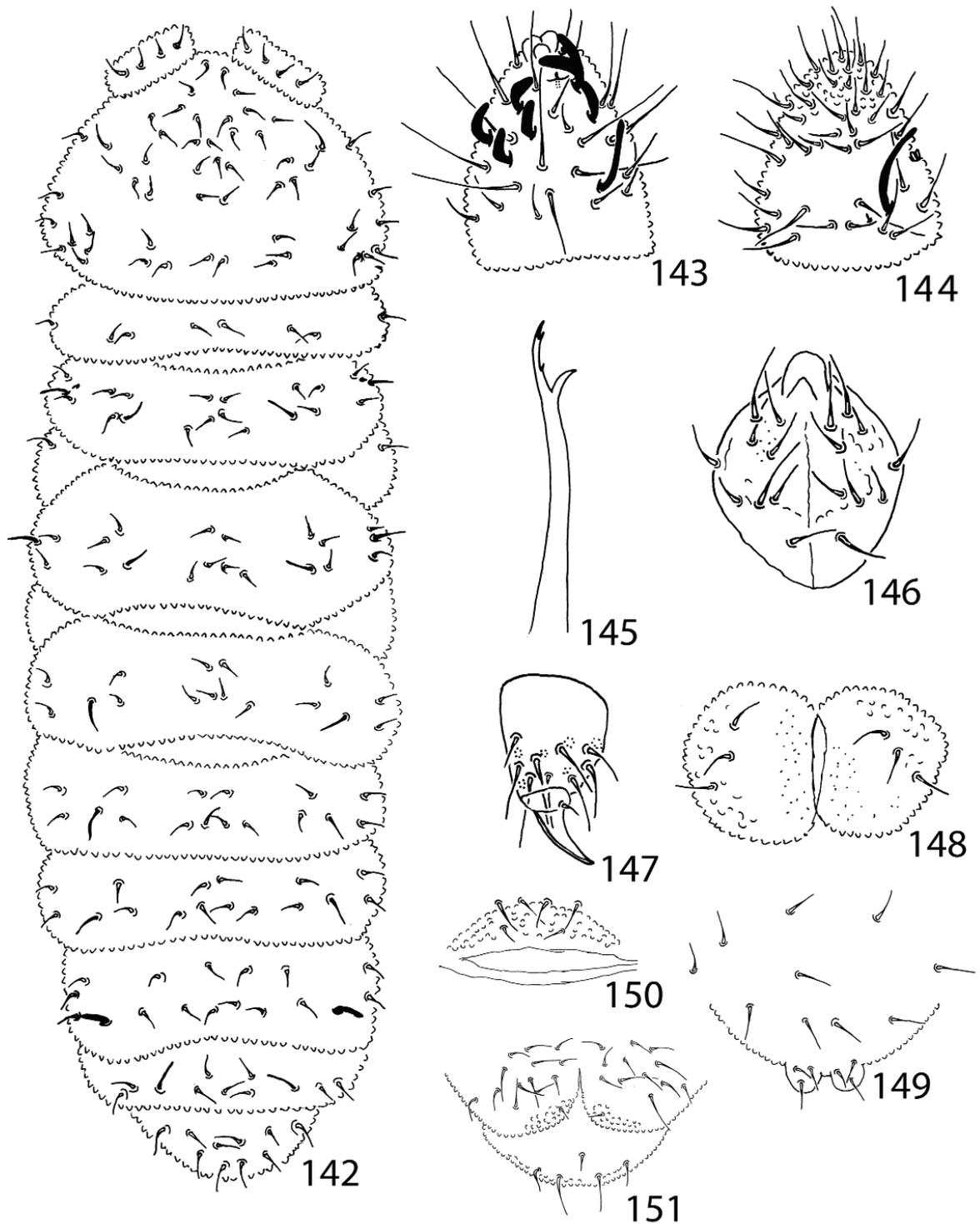
Gênero *Hylaeanura* Arlé, 1966

DIAGNOSE: Coloração branca. Tegumento fortemente granuloso. Segmento antenal IV com seis sensilas arredondadas na extremidade e fortemente curvadas. Mandíbula simples. Olhos e órgão pós-antenal ausentes. Furca reduzida a dois pequenos tubérculos com três cerdas, mucro ausente.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Hylaeanura*, engloba até o momento quatro espécies nominais, sendo *H. infima* Arlé, (1960) e *H. mendoncae* Zeppelini & Palacios-Vargas, 2013 descritas do Brasil. As outras duas espécies, *H. nohbaecana* Vázquez, Cutz-Pool, & Palacios-Vargas, é procedente do México e *H. nepalensis* (Yosii, 1966) foi descrita do Himalaia.

Hylaeanura infima (Arlé, 1960)

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,37 a 0,83 mm. Coloração branca. Hábito típico de Pseudachorutinae, sem paratergitos salientes. Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia formada por cerdas lisas e finas; cerdas sensoriais um pouco mais longas e grossas que as demais cerdas (FIG. 142). Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais, microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I–IV com 3+3 cerdas entre as sensoriais. Cerdas sensorial do segmento abdominal IV mais engrossada que as demais. Segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada, 1 organito subapical presente, 7 sensilas fortemente engrossadas, microsensila dorso-lateral ausente (FIG. 143). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas protegidas por duas longas sensilas de guarda; microsensila presente na parte ventral (FIG. 144). Segmentos antenais II e I com 11 e 7 cerdas respectivamente. Olhos e órgão pós-antenal ausentes. Mandíbula fina e alongada com dois dentes fortes, um apical e um basal e dois pequenos, um subapical e um mediano (25µm) (FIG. 145). Maxila estiliforme. Cerdas labiais conforme a Figura 146. Tibiotarsos I, II e III com 15, 15 e 14 cerdas respectivamente. Unha simples, sem dentes (9µm) (FIG. 147). Tubo ventral com 3+3 cerdas (45µm) (FIG. 148).



Figuras 142–151: *Hylaeonura infima* (Arlé, 1960). 142: quetotaxia dorsal do corpo; 143: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 144: segmentos antenais III-IV vista ventral; 145: mandíbula; 146: cerdas labiais; 147: tibiotarso I e unha; 148: tubo ventral; 149: furca; 150: área genital fêmea; 151: valvas anais.

Tenáculo com 2+2 dentes. Furca reduzida a dois tubérculos com 3 cerdas cada um (45µm) (FIG. 149). Área genital da fêmea com 6 cerdas (20µm) (FIG. 150). Valvas anais com 12+12 cerdas e 1+1 cerda hr (50µm) (FIG. 151).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1645, 9exs., 24/I/2007; N° 1646, 1ex., 24/I/2007; N° 1649, 2exs., 24/I/2007; N° 1760, 5exs., 30/VII/2007. **DUN:** N° 1650, 2exs., 24/I/2007; N° 1652, 3exs., 24/I/2007; N° 11653, 1ex., 24/I/2007; N° 1791, 1ex., 30/VIII/2007. **T. C. Silveira** col. **DUN:** N° 2382, 3exs., 07/VIII/2012.

COMENTÁRIOS: A espécie com localidade tipo referida para o Alto Xingú (Mato Grosso) foi posteriormente encontrada em outras localidades do Brasil (Amazonas, Pará e Rio de Janeiro). Descrita originalmente no gênero *Paranurella* Arlé, 1960 foi posteriormente transferida para o gênero *Hylaeonura* criado por Arlé (1966) para incluir a espécie *P. infima*. Os indivíduos encontrados na Restinga da Marambaia concordam em parte com as descrições de Arlé (1960, 1966) e Thibaud & Massoud (1983). No entanto, diferenças foram observadas nos exemplares da Restinga da Marambaia. A mandíbula apresentou dois pequenos dentes entre o apical e o basal, divergindo dos dois dentes citados na descrição. Uma outra diferença reporta-se à presença de duas sensilas grossas e curtas (1+1) no segmento abdominal IV, não referida nas descrições anteriores.

Gênero *Neotropiella* Handschin, 1942

DIAGNOSE: Coloração fortemente azulada a preta. Tegumento com granulação forte. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada, número de sensilas variando de 5–7. Segmento antenal III com órgão sensorial constituído de dois tubos alojados na dobra do tegumento. Maxila sem lamelas franjadas. Olhos 5+5+ ou 6+6; órgão pós-antenal sempre presente e moruliforme. Tubo ventral com 4+4 ou mais cerdas. Furca sempre presente. Espinhos anais ausentes.

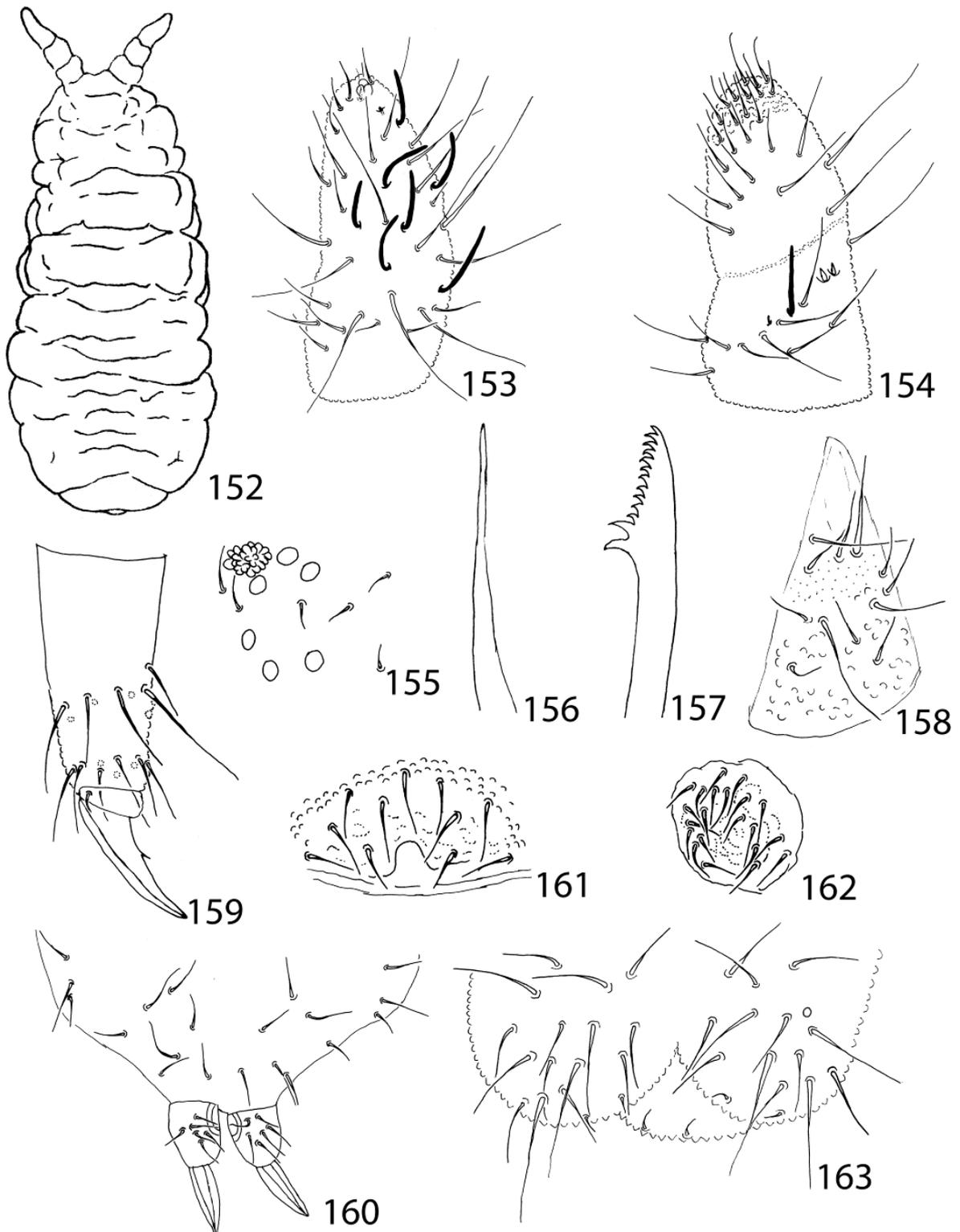
CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: Atualmente com 19 espécies, o gênero de distribuição Pantropical, ocorre principalmente nos neotrópicos (BELLINGER *et al.*, 2014). Para o Brasil, estão descritas as espécies *N. carli* (Denis, 1924), *N. denisi* (Arlé,

1939) e *N. meridionalis* (Arlé, 1939). Mais recentemente foram incorporadas as novas espécies *N. minima* Thibaud & Oliveira, 2010, *N. plurichaetosa*, Thibaud & Oliveira, 2010, procedentes de igarapés da Amazônia, *N. insularis* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013 do litoral do Rio de Janeiro (Ilha Grande), e *N. barbatae* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013 e *N. macunaimae* Queiroz, Silveira & Mendonça, 2013, de campos de altitude (Parque Nacional de Itatiaia e Parque Nacional do Caparaó).

Neotropiella denisi (Arlé, 1939)

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 1,18 a 1,44 mm. Coloração fortemente azulada. Hábito típico de Pseudachorutinae com paratergitos visíveis (FIG. 152). Tegumento fortemente granuloso. Quetotaxia formada por cerdas lisas e finas. Cerdas sensoriais cerca de 8 vezes maiores que uma cerda comum. Fórmula sensilar por meio tergito: 022/11111. Antenas subiguais à diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical trilobada, 1 organito subapical, seis sensilas subcilíndricas, microsensila ventro-lateral ausente (FIG. 153). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas pequenas sensilas protegidas por duas sensilas de guarda longas; microsensila presente na face ventral (FIG. 154). Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e 7 cerdas. Olhos 6+6 (cada cornéola medindo 10µm) (um dos indivíduos com 6+7 olhos); Órgão pós-antenal moruliforme, com aproximadamente 25 vesículas (20µm) (FIG. 155). Maxila estiliforme (60µm) (FIG. 156). Mandíbula com 13 dentes, sendo dois basais maiores que os demais (60µm) (FIG. 157). Cerdas labiais conforme a figura 158. Tibitarsos I, II e III com 19, 19 e 18 cerdas respectivamente. Fêmur I, II e III com 12, 11 e 10 cerdas respectivamente. Unha longa com um dente na crista interna (70µm) (FIG. 159). Tubo ventral com 4+4 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca normalmente desenvolvida, porém curta (230µm); manúbrio 20 cerdas dorsais; dens com 6 cerdas dorsais (50µm); mucro longo e fino, com lamelas subiguais e medindo o mesmo tamanho da dens (50µm) FIG. 160). Área genital da fêmea composta por 10 cerdas (50µm) (FIG. 161) e área genital do macho composta por 21 cerdas (45µm) (FIG. 162). Valvas anais com 15+ 15 cerdas e 2+ 2 cerdas hr (160µm) (FIG. 163).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** Nº 1808, 1 ex., 26/IX/2007; Nº 1824, 1ex., 30/X/2007.



Figuras 152–163: *Neotropiella denisi* (Arlé, 1939). 152: hábito (Modificado de ARLÉ, 1939); 153: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 154: segmentos antenais III-IV vista ventral; 155: olhos e órgão pós-antenal; 156: maxila; 157: mandíbula; 158: cerdas labiais; 159: tibiotarso I e unha; 160: furca; 161: área genital fêmea; 162: área genital macho; 163: valvas anais.

COMENTÁRIOS: A espécie foi originalmente descrita como *Pseudachorutes denisi* (Arlé, 1939), com base em material procedente de localidades urbanas da cidade do Rio de Janeiro (Jacarepaguá, Recreio dos Bandeirantes e Brás de Pina). Posteriormente foi transferida para o gênero *Neotropiella* por Handschin (1942). A espécie *N. denisi* procedente da Restinga da Marambaia, representada apenas por dois exemplares deteriorados, não permitiu uma caracterização minudente da quetotaxia cefálica e dos tergitos. Porém o que foi possível ser observado mostrou-se concordante com a descrição de Arlé (1939) e permitiu acrescentar características referentes à quetotaxia das antenas, pernas, valvas anais e áreas genitais do macho e da fêmea não ilustradas na descrição original.

Neotropiella sp.1

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** Nº 1808, 5exs., 26/IX/2007.

COMENTÁRIOS: O estado dos exemplares de *Neotropiella* sp.1 não permitiram sua caracterização em nível de espécie, mas tão somente sua inclusão provisória no gênero.

Neotropiella sp.2

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** Nº 1824, 1ex., 30/X/2007.

COMENTÁRIOS: Devido à presença de um único exemplar coletado, julgou-se pertinente no presente estudo, apenas registrar a ocorrência do gênero para a região, já que não foi possível visualizar com clareza os caracteres importantes para a identificação da espécie.

Gênero *Pseudachorutes* Tullberg, 1871

DIAGNOSE: Coloração variando de azul claro a escuro. Paratergitos presentes. Antenas geralmente mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples ou lobada; organito subapical e microsensila ventro-lateral presentes. Cone bucal pontudo. Mandíbula com dois ou mais dentes. Maxila estiliforme. Olhos 8+8; órgão pós-

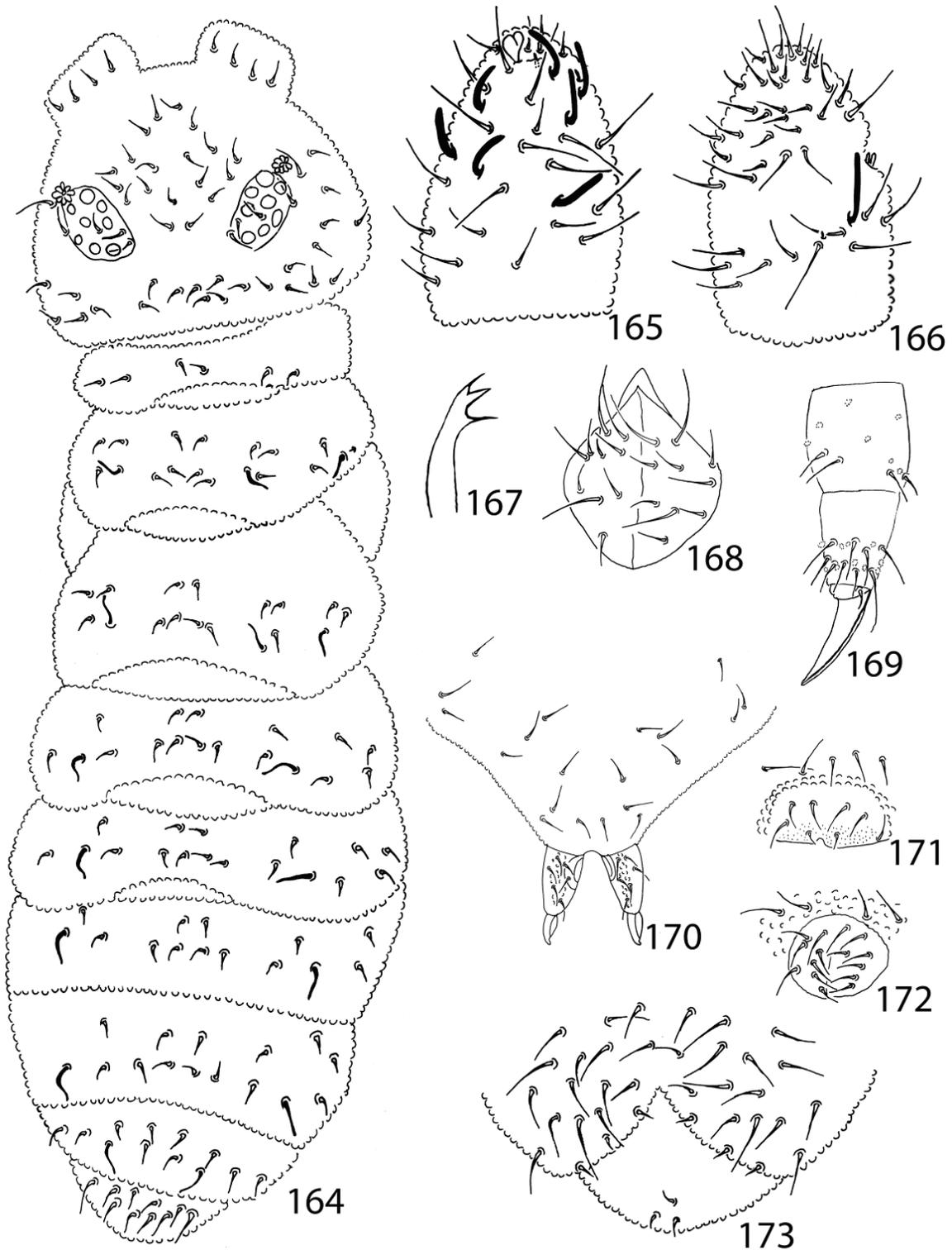
antenal presente com vesículas dispostas em roseta. Unha com ou sem dente. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca geralmente presente e bem desenvolvida. Espinhos anais ausentes.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: Com 114 espécies descritas até o momento, o gênero *Pseudachorutes* possui uma distribuição cosmopolita, sendo encontrado em praticamente em todas as regiões biogeográficas (BELLINGER *et al.*, 2014). São conhecidas no Brasil até o momento as espécies *P. massoudi* Arlé, 1966, *P. herberti* Arlé & Rufino, 1976, *P. bifasciatus* e *P. gilvus* Oliveira & Deharveng, 1994 todas descritas da Amazônia.

Pseudachorutes difficilis Denis, 1931

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,46 a 0,72 mm. Coloração azulada. Hábito alongado, fusiforme e sem paratergitos. Tegumento com granulação média. Quetotaxia formada por cerdas lisas e finas (FIG. 164). Cerdas sensoriais lisas e medindo cerca de duas vezes o tamanho de uma cerda comum. Fórmula sensorial por meio tergito: 022/11111. Protórax com 3+3 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as sensoriais, microsensila presente no mesotórax. Segmentos abdominais I–IV com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais; segmento abdominal V com 2+2 cerdas centrais entre as sensoriais. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com 1 vesícula apical bilobada, trilobada em alguns indivíduos; um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 6 sensilas subcilíndricas (FIG. 165). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por duas microsensilas protegidas por duas sensilas de guarda e uma microsensila na face ventral (FIG. 166). Segmentos antenais II e I com respectivamente 12 e 7 cerdas. Olhos 8+8 (cada cornéola medindo 6µm); mancha ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal com 8 lóbulos em roseta (9µm). Maxila estiliforme; mandíbula com 3 dentes, 2 apicais menores e 1 basal maior (5µm) (FIG. 167). Cerdas labiais conforme a figura 168. Tibiotarsos I, II e III com 19, 19 e 18 cerdas respectivamente, com uma cerda mais longa que as demais. Fêmur I, II e III com 12, 11 e 10 cerdas respectivamente. Unha longa e fina com um dente na crista interna (18µm) (FIG. 169). Tubo ventral com 4+4 cerdas; Tenáculo com 3+3 dentes. Furca desenvolvida (110µm); manúbrio com 20 cerdas dorsais; dens com 6 cerdas dorsais (25µm); mucro em forma de “colher”, sendo a lamela externa maior que a interna (10µm) (FIG. 170). Área

genital da fêmea com 8 cerdas (18 μ m) (FIG. 171) e área genital do macho com 14 cerdas (12 μ m) (FIG. 172). Valvas anais com 15+15 cerdas e 3+3 cerdas hr (60 μ m) (FIG. 173).



Figuras 164–173: *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931. 164: quetotaxia dorsal do corpo; 165: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 166: segmentos antenais III-IV vista ventral; 167: mandíbula; 168: cerdas labiais; 169: fêmur, tibiotarso I e unha; 170: furca; 171: área genital fêmea; 172: área genital macho; 173: valvas anais.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **DUN:** N° 1652, 1ex., 24/I/2007; N° 1653, 1ex., 24/I/2007; N° 1654, 1ex., 24/I/2007; N° 1668, 1ex., 22/II/2007; N° 1698, 1ex., 22/III/2007; N° 1730, 4exs., 24/V/2007; N° 1750, 1ex., 28/VI/2007. **T. C. Silveira** col. **DUN:** N° 2378, 1 ex., 07/VIII/2012; N° 2380, 1ex., 07/VIII/2012; N° 2408, 2exs., 28/I/2013.

COMENTÁRIOS: *Pseudachorutes difficilis* descrita da Costa Rica por Denis (1931) é amplamente distribuída na Região Neotropical. Teve sua primeira citação para o Brasil, para áreas litorâneas de Maricá, Rio de Janeiro (FERNANDES & MENDONÇA, 2004). A revisão de *P. difficilis* feita por Najt *et al.* (1991) revelou que a mesma foi descrita a partir de exemplares jovens ou subadultos. Não obstante, o estudo da morfologia desses exemplares revelou a presença de um dente na crista interna da unha e o segmento antenal IV com vesícula apical variando de simples a trilobada. O exame dos exemplares provenientes da Restinga da Marambaia, com base em indivíduos adultos, mostrou-se concordante com a descrição feita por Najt *et al.* (1991) e permitiu acrescentar a quetotaxia cefálica e dos tergitos, não referidas nas descrições anteriores.

Família Odontellidae Massoud, 1967

A família Odontellidae apresenta distribuição cosmopolita e abriga atualmente 13 gêneros e 135 espécies, facilmente identificáveis pelo formato cônico da antena e pelo mucro bilobado.

Gênero *Stachia* Folsom, 1932

DIAGNOSE: Coloração branca. Hábito alongado e pequeno. Tegumento com grãos secundários bem desenvolvidos. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com 7–12 sensilas variáveis quanto à forma e ao tamanho; vesícula apical ausente. Cone bucal presente. Segmentos do corpo não demarcados. Olhos ausentes; órgão pós-antenal presente composto por três ou quatro lóbulos. Tenáculo ausente. Furca reduzida; dens com duas cerdas. Espinhos anais ausentes.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Stachia* Folsom, 1932 apresenta distribuição Afrotropical incluindo até o momento seis espécies nominais, dentre as quais apenas uma *Stachia folsomi* procedente do Estado do Pará foi descrita do Brasil por Arlé (1968).

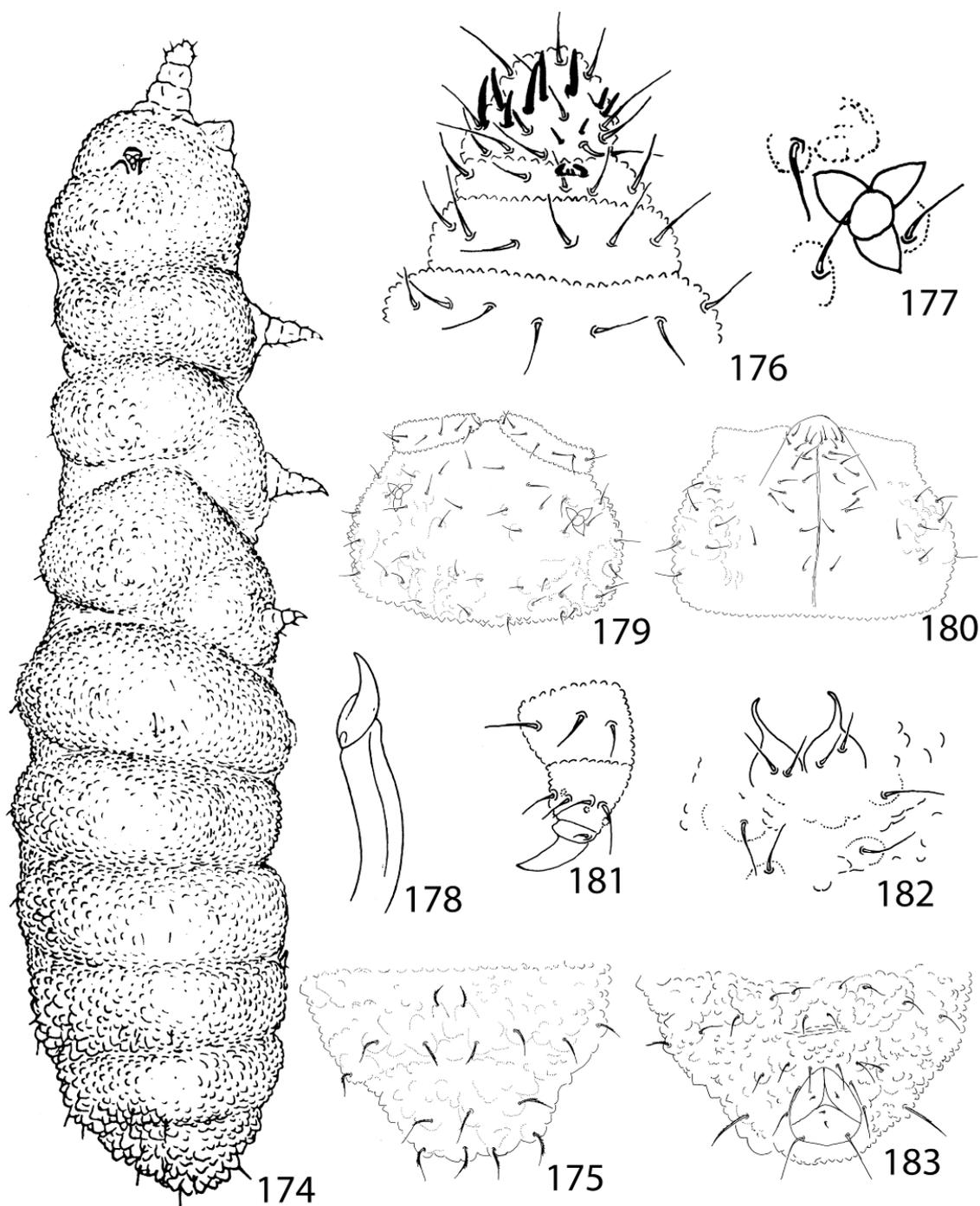
Stachia folsomi (Arlé, 1968)

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo: 0,43 mm. Coloração branca. Tegumento do corpo com granulação forte (FIG. 174). Quetotaxia formada por cerdas lisas e finas e cerdas farpadas. Segmentos abdominais IV e V formado somente por cerdas farpadas (FIG. 175). Segmento antenal IV composto por 6 sensilas engrossadas e dois pares de menores e mais finas; vesícula apical, organito sub-apical e microsensila dorso-lateral ausentes. Órgão sensorial do segmento antenal III formado por duas sensilas alojadas em uma dobra do tegumento e protegidas por duas sensilas de guarda, microsensila ausente na parte ventral (FIG. 176). Segmentos antenais II e I com respectivamente 10 e 7 cerdas. Olhos ausentes. Órgão pós-antenal presente formado por três lóbulos pontudos, inserido em depressão com três tubérculos circundantes (10µm) (FIG. 177). Cone bucal com cerdas curtas. Mandíbula ausente. Maxila formada por um único dente (FIG. 178). *Linea ventralis* com 2+2 cerdas. Quetotaxia dorsal e ventral da cabeça conforme as figuras 179 e 180. Tibiotarsos I, II e III com 7 cerdas cada. Fêmur I, II e III com 3 cerdas cada. Unha simples sem dentes (7µm) (FIG. 181). Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo ausente. Furca reduzida em forma de gancho; dens com duas cerdas dorsais; mucro fusionado a dens e levemente dobrado na extremidade (12µm) (FIG. 182). Valvas ventrais com 1+1 cerda hr, valva anal com duas microcerdas e região circundante com 12 cerdas (35µm) (FIG. 183).

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **T. C. Silveira** col. **DUN:** Nº 2408, 1exs., 28/I/2013.

COMENTÁRIOS: Arlé (1968) criou o gênero *Pseudostachia* com a espécie tipo *Pseudostachia folsomi* a partir de material coletado do Pará. No referido artigo o autor discutiu a diferença entre o novo gênero e *Stachia* Folsom, 1932 e comparou a nova espécie com *S. minuta* de Folsom (1932). Culik & Zeppelini (2003) apenas transferiram *P. folsomi* para o gênero *Stachiomella* Wray 1957 sem nenhuma justificativa. Bernard (2008) fez uma reavaliação dos três gêneros aqui referidos e transferiu a espécie *P. folsomi* para o

gênero *Stachia*. O exame do único exemplar encontrado na Restinga da Marambaia configurou o primeiro registro da espécie para a Região Sudeste e permitiu sua identificação como *S. folsomi*. Além disso, foi possível ampliar sua descrição através da ilustração do órgão sensorial do segmento antenal III, quetotaxia cefálica dorsal e ventral, quetotaxia dos tergitos abdominais IV-V e das valvas anais.



Figuras 174–183: *Stachia folsomi* (Arlé, 1968). 174: hábito (Modificado de ARLÉ, 1968); 175: vista dorsal dos segmentos abdominais IV e V; 176: antena vista dorsal; 177: órgão pós-antenal; 178: maxila (Modificado de ARLÉ, 1968); 179: quetotaxia dorsal da cabeça; 180: quetotaxia ventral da cabeça; 181: fêmur, tibiotarso I e unha; 182: furca; 183: valvas anais.

Família Tullbergiidae Bagnall, 1935

Tullbergiidae, é amplamente distribuída, inclui 32 gêneros e 216 espécies nominais. Seus representantes apresentam corpo alongado e delicado, desprovidos de olhos e poucos pseudocelos dispostos pelo corpo. Os espinhos anais estão sempre presentes.

Gênero *Fissuraphorura* Rusek, 1991

DIAGNOSE: Coloração branca. Segmento antenal IV com cinco sensilas engrossadas. Segmento antenal III com órgão sensorial composto por três massas sensoriais. Olhos ausentes; órgão pós-antenal com 7–8 vesículas em forma de elipse, de U ou em espiral. Pseudocelos presentes e claramente delimitados. Tubo ventral e furca ausentes. Espinhos anais presentes no segmento abdominal VI.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: Esse gênero está representado por seis espécies ocorrentes em diversas regiões biogeográficas. Sua ocorrência no Brasil é representada por uma única espécie, *Fissuraphorura cubanica* Rusek, 1991, encontrada em areia de praia no litoral do Espírito Santo (THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999) e em vegetação halófila psamófila reptante, na Restinga de Maricá (FERNANDES & MENDONÇA, 2007).

Fissuraphorura sp.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. E. A. Abrantes col. **GUR:** N° 1645, 1ex., 24/I/2007; N° 1752, 6exs., 30/VII/2007; N° 1760, 1ex., 30/VII/2007; N° 1788, 1ex., 30/VIII/2007; N° 1789, 1ex., 30/VIII/2007.

COMENTÁRIOS: O estado dos exemplares de *Fissuraphorura* sp. não permitiram sua caracterização em nível de espécie, mas tão somente sua inclusão provisória no gênero.

Gênero *Mesaphorura* Börner, 1901

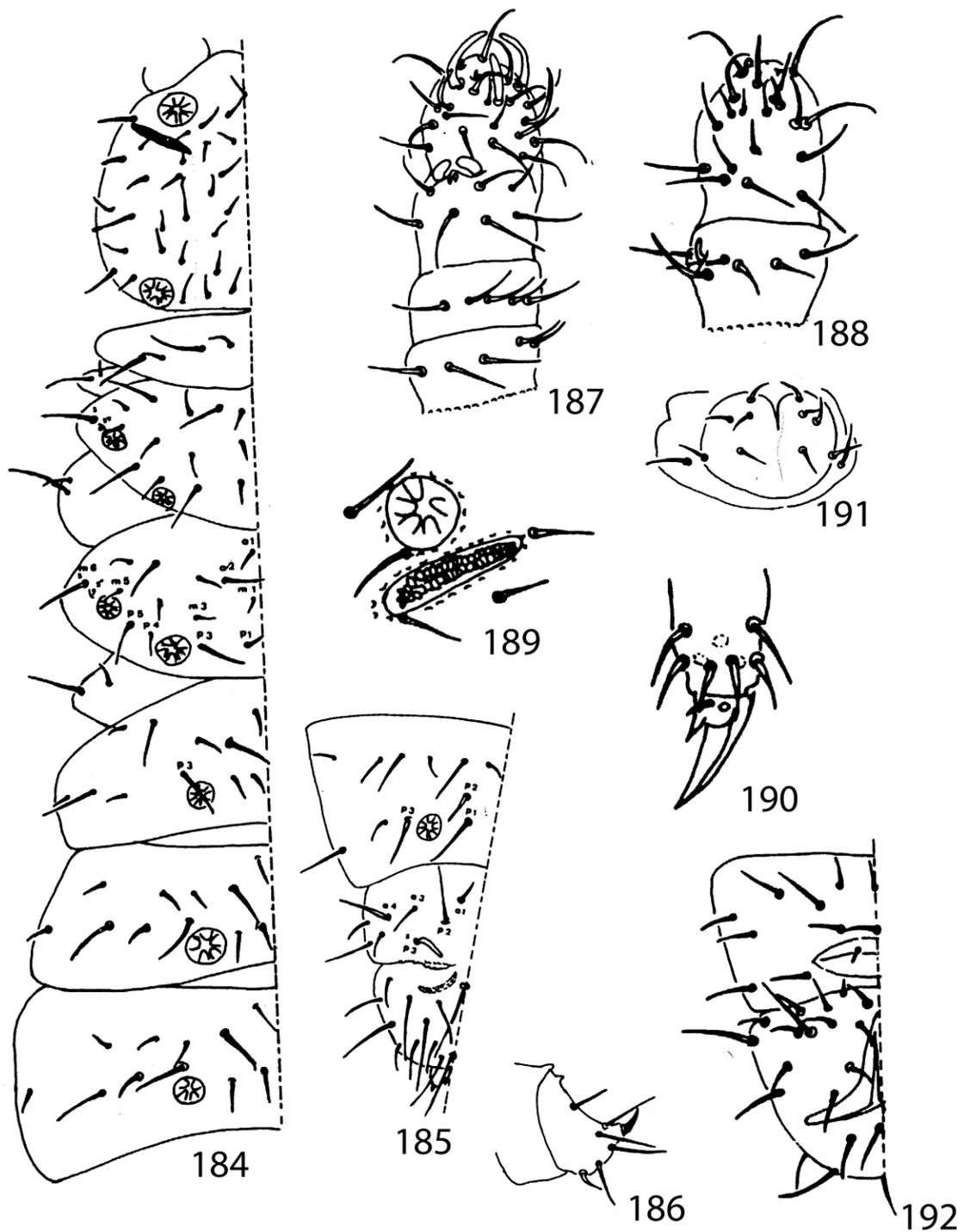
DIAGNOSE: Coloração branca. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com cinco cerdas sensoriais. Segmento antenal III com duas sensilas curvadas

uma em direção a outra. Olhos ausentes; órgão pós-antenal com vesículas simples arranjadas em duas séries regulares. Pseudocelos em forma de roseta. Unha sem dentes. Tubo ventral com 6+6 cerdas. Tenáculo e furca ausentes. Segmento abdominal IV com um par de espinhos anais simples inseridos sobre papilas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO: *Mesaphorura* tem distribuição cosmopolita, incluindo 59 espécies nominais (BELLINGER *et al.*, 2014). Dessas, apenas duas foram descritas do Brasil, sendo uma descrita da Amazônia, *M. amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992 e uma do Rio de Janeiro, *M. maricaensis* Fernandes & Mendonça, 2004. Três outras espécies, *M. iowensis* (Mills, 1932), *M. atlantica* (Rusek, 1979) e *M. yosii* (Rusek, 1967) foram registradas respectivamente para São Paulo (PALACIOS-VARGAS & DÍAZ, 1996), Rio de Janeiro (THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999) e Amazonas, São Paulo e Rio de Janeiro (OLIVEIRA & THIBAUD, 1992, PALACIOS-VARGAS & DÍAZ, 1996 e THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999).

Mesaphorura amazonica Oliveira & Thibaud, 1992

CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,42 a 0,57 mm. Coloração branca. Hábito alongado e cilíndrico típico do gênero. Tegumento fracamente granuloso. Quetotaxia formada por cerdas lisas, finas e diferenciadas e meso e macroquetas (FIG. 184). Pseudocelos circulares dispostos ao longo dos tergitos de acordo com a fórmula: 11/022/11111. Protórax com 4+4 cerdas, mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas axiais e microsensila lateral presente. Segmentos abdominais I–IV com 2+2 cerdas axiais; segmento abdominal V com 2+2 cerdas entre as macroquetas anteriores e pseudocelo situado abaixo da cerda “s”; segmento abdominal VI com 2 sulcos concêntricos na região anterior e 2 espinhos anais inseridos em papilas na região posterior (FIG. 185 e 186). Face ventral do protórax, mesotórax e metatórax com 0+0, 1+1 e 1+1 cerdas respectivamente. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica. Segmento antenal IV com vesícula apical simples, um organito subapical e uma microsensila dorso-lateral, cinco sensilas subcilíndricas, sendo três mais engrossadas que as demais (FIG. 187). Órgão sensorial do segmento antenal III composto por 2 microsensilas alojadas na dobra do tegumento e protegidas por duas sensilas grossas e curvas, voltadas uma para a outra e um tubo engrossado na face ventral (FIG. 188). Segmentos antenais II e I com respectivamente 11 e



Figuras 184–192. *Mesaphorura amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992. 184: quetotaxia dorsal do corpo até o segmento abdominal III; 185: quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais IV-VI; 186: espinhos anais; 187: antena vista dorsal; 188: segmentos antenais III-IV vista ventral; 189: órgão pós-antenal; 190: tibiatarso III e unha; 191: tubo ventral; 192: valvas anais. (Modificado de OLIVEIRA & THIBAUD, 1992)

e 7 cerdas. Olhos ausentes. Órgão pós-antenal formado por cerca de 35 vesículas simples, dispostas em duas fileiras paralelas ao longo de um eixo transversal (FIG. 189). Peças bucais do tipo mastigadoras. Tibiotarsos I, II e III com 11 cerdas cada, cerdas rastreadoras ausentes. Unha simples; apêndice empodial rudimentar (FIG. 190). Tubo ventral composto por 6 cerdas, sendo 2+2 basais, 2+2 medianas e 2+2 apicais (FIG. 191). Tenáculo e furca ausentes. Área genital da fêmea e valvas anais conforme a figura 192.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **GUR:** N° 1722, 1ex., 24/V/2007; N° 1757, 11exs., 24/VI/2007; N° 1787, 2exs., 30/VIII/2007; N° 1788, 3exs., 30/VIII/2007; N° 1790, 2exs., 30/VIII/2007. **DUN:** N° 1650, 3exs., 24/I/2007; N°1651, 1ex., 24/I/2007; N° 1729, 2exs., 24/V/2007; N° 1794, 1exs., 30/VIII/2007; N° 1795, 2exs., 30/VIII/2007.

COMENTÁRIOS: *M. amazonica* foi descrita do Amazonas a partir de material coletado de folhiço de floresta primária. Posteriormente foi encontrada por Fernandes & Mendonça, 2004 na Restinga de Maricá e por Culik *et al.*, 2006 em plantações de *Papaya*. Os exemplares procedentes da Restinga da Maramabaia concordam em todos os aspectos com a descrição original de Oliveira & Thibaud (1992) para o material amazônico.

Mesaphorura yosii (Rusek, 1967)

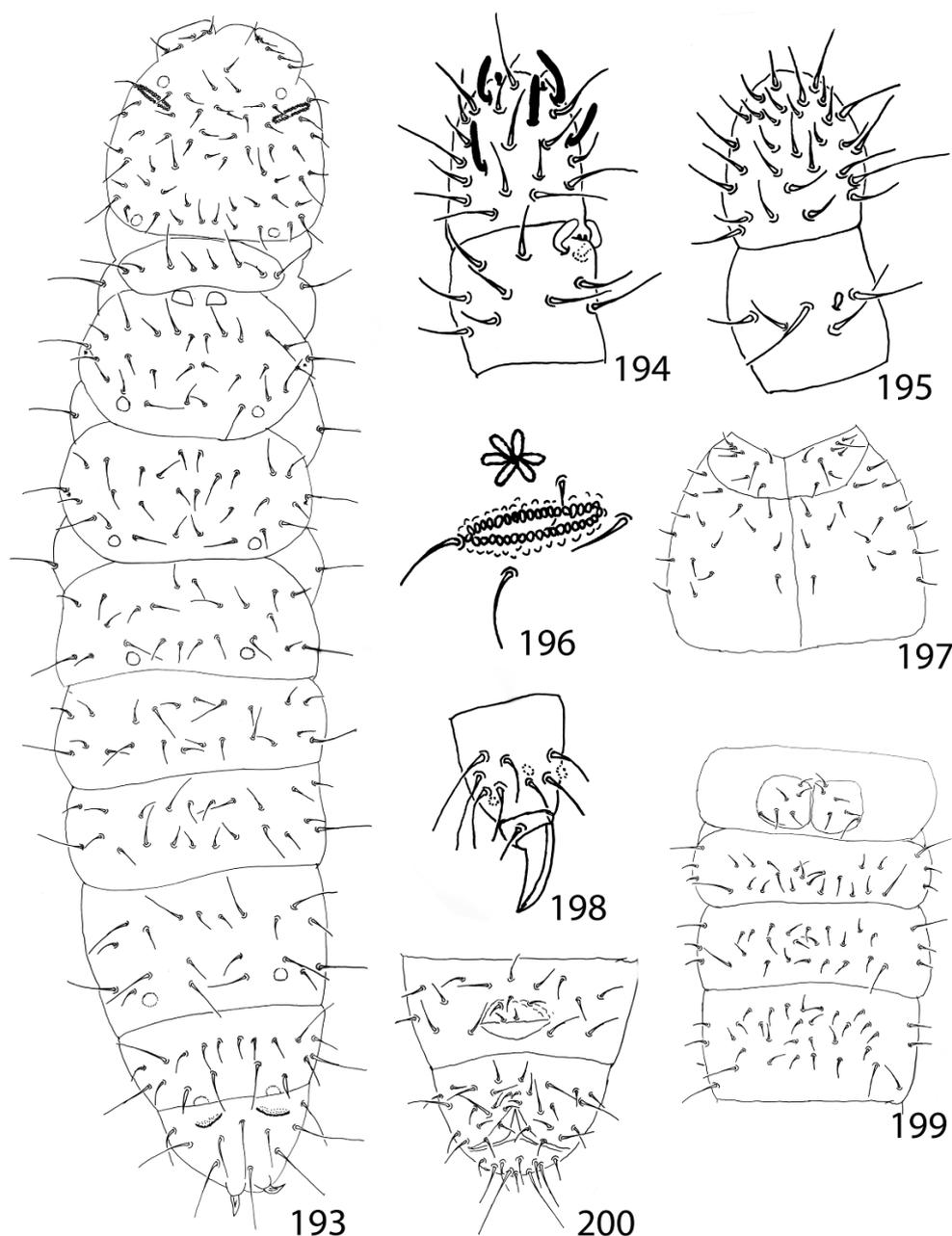
CARACTERIZAÇÃO: Comprimento do corpo variando de 0,35 a 0,50 mm. Coloração branca. Hábito alongado e cilíndrico. Tegumento fracamente granuloso. Quetotaxia do corpo formada por cerdas lisas, finas e diferenciadas em micro e macroquetas (FIG. 193). Pseudocelos com formato de estrela, dispostos ao longo dos tergitos seguindo a fórmula: 11/011/10011. Protórax com 4+4 cerdas; mesotórax e metatórax com 3+3 cerdas entre as axiais e microsensila presente. Face ventral do protórax, mesotórax e metatórax com 0+0, 1+1 e 1+1 cerdas respectivamente. Segmentos abdominais I–IV com 2+2 cerdas axiais; segmento abdominal V com 3+3 cerdas entre as macroquetas anteriores, pseudocelo localizado próximo a cerda “s”; segmento abdominal VI com 2 sulcos concêntricos na região anterior e dois espinhos anais inseridos em papilas na região posterior. Segmento antenal IV composto por uma vesícula apical simples, um organito subapical, uma microsensila dorso-lateral e 5 sensilas subcilíndricas sendo uma mais engrossada que as

demais (FIG. 194). Órgão sensorial do segmento antenal III formado por 2 microsensilas alojadas na dobra do tegumento, protegidas por duas sensilas grossas e curvas, voltadas uma para a outra e um túbulo engrossado na face ventral (FIG. 195). Segmentos antenais II e I com 11 e 7 cerdas respectivamente. Olhos ausentes. Órgão pós-antenal composto por aproximadamente 37 vesículas simples dispostas em 2 fileiras paralelas ao longo de um eixo transversal (FIG. 196). Peças bucais do tipo mastigadoras. *Linea ventralis* com 3+3 cerdas. Quetotaxia ventral cefálica conforme a figura 197. Tibitarsos I, II e III com 11 cerdas cada, cerdas rastreadoras ausentes. Unha simples, sem dentes; apêndice empodial rudimentar (8µm) (FIG. 198). Tubo ventral composto por 6 cerdas, sendo 2+2 basais, 2+2 medianas e 2+2 apicais (20µm). Tenáculo e furca ausentes. Quetotaxia ventral dos segmentos abdominais I-IV conforme a figura 199. Área genital da fêmea (15µm) e valvas anais (43µm) conforme a figura 200.

MATERIAL EXAMINADO: BRASIL, Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia. **E. A. Abrantes** col. **VHP:** N° 1644, 1ex., 24/I/2007; N° 1719, 1ex., 24/V/2007; N° 1834, 1ex., 27/XI/2007. **GUR:** N° 1645, 11exs., 24/I/2007; N° 1646, 2exs., 24/I/2007; N° 1648, 1ex., 24/I/2007; N° 1649, 1ex., 24/I/2007; N° 1661, 1ex., 22/II/2007; N° 1663, 1ex., 22/II/2007; N° 1692, 4exs., 22/III/2007; N° 1725, 2exs., 24/V/2007; N° 1756, 6exs., 30/VII/2007; N° 1757, 39exs., 30/VII/2007; N° 1758, 4exs., 30/VII/2007; N° 1760, 12exs., 30/VII/2007; N°1786, 2exs., 30/VIII/2007; N°1787, 9exs., 30/VIII/2007; N°1788, 7exs., 30/VIII/2007; N° 1789, 9exs., 30/VIII/2007. **DUN:** N° 1650, 7exs., 24/I/2007; N° 1651, 5exs., 24/I/2007; N° 1652, 2exs., 24/I/2007; N° 1653, 2exs., 24/I/2007; N°1699, 1ex., 22/III/2007; N° 1728, 1ex., 24/V/2007; N°1729, 2exs., 24/V/2007; N° 1730, 1ex., 24/V/2007; N° 1762, 1ex., 30/VII/2007; N° 1763, 2exs., 30/VII/2007; N° 1764, 4exs., 30/VII/2007; N° 1765, 5exs., 30/VII/2007; N° 1794, 5 exs., 30/VIII/2007; N° 1795, 5exs. 30/VIII/2007; N° 1857, 1ex., 03/I/2008. **T. C. Silveira** col. **VHP:** N° 2368, 2exs., 07/VIII/2012; N° 2399, 2exs., 28/I/2013; **GUR:** N° 2376, 2exs., 07/VIII/2012; N° 2402, 3exs, 28/I/2013; N° 2403, 25exs., 28/I/2013; N° 2404, 7exs., 28/I/2013. **DUN:** N° 2406, 1ex., 28/I/2013; N° 2409, 1ex., 28/I/2013.

COMENTÁRIOS: *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) é uma espécie generalista e alvo de diversos estudos taxonômicos e ecológicos. Sua distribuição no Brasil inclui os Estados, Amazonas, São Paulo e Rio de Janeiro (OLIVEIRA & THIBAUD, 1992, PALACIOS-

VARGAS & DÍAZ, 1996, THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999, FERNANDES & MENDONÇA, 2004, 2007). Os indivíduos aqui estudados concordam em grande parte com a descrição de Rusek (1971) e de Christiansen & Bellinger (1992). Porém foi verificada diferença referente à posição dos pseudocelos na parte basal da cabeça, e no segmento abdominal I. Essa diferença já havia sido observada por Najt *et al.* (1990) no material procedente da Guiana Francesa e também por Oliveira & Thibaud (1992) em material coletado na Amazônia.



Figuras 193–200: *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967). 193: quetotaxia dorsal do corpo; 194: segmentos antenais III-IV vista dorsal; 195: segmentos antenais III-IV vista ventral; 196: órgão pós-antenal; 197: quetotaxia ventral da cabeça; 198: tibiotarso I e unha; 199: quetotaxia ventral dos segmentos abdominais I-IV. 200: área genital fêmea e valvas anais.



6. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NOS AMBIENTES DE COLETA

Foi obtido um total de 951 indivíduos ao longo do período de coleta, sendo o maior número destes verificado nos meses de janeiro, julho e agosto (2007) conforme Tabela I. Isso pode ser atribuído à grande quantidade de chuva, anômala para os meses de julho e agosto. Curiosamente, os meses de abril (2007) e janeiro (2008), quando normalmente os períodos chuvosos são mais frequentes, foi encontrado apenas um indivíduo em cada um dos meses referidos.

No tocante à relação da fauna com as áreas amostradas, verificou-se que a área das dunas foi a que apresentou maior representatividade numérica, com 539 indivíduos, conforme a tabela 2. Esse valor pode estar relacionado com a formação vegetal arbustiva, que contribui com seus aportes para uma serapilheira mais espessa e, portanto, capaz de amenizar os rigores dos ventos e da incidência solar próprios da área. Outro fator que pode estar influenciando para maior abundância de indivíduos é a presença mais elevada de argila, que promove diminuição dos espaços intersticiais e provavelmente concentra um maior teor hídrico no solo (MENDONÇA, 2002; FERNANDES, 2006; ABRANTES, 2011). Nesse sentido, é viável supor que os fatores acima referidos estariam ocasionando uma maior disponibilidade de matéria orgânica, responsável pela produtividade do solo, conforme atesta a literatura pertinente (DEHARVENG & BEDOS, 1993; HASEGAWA & TAKEDA, 1995, 1996; MENDONÇA, 2002).

A segunda área mais representativa em número de indivíduos é caracterizada pela presença de uma densa cobertura vegetal de *Allagoptera arenaria*, conhecida popularmente como guriri. Essa quantidade elevada de indivíduos permite também supor que a vegetação de guriri estaria não somente protegendo a fauna local das oscilações dos fatores abióticos da região, mas também sustentando um maior teor de umidade e minimizando a perda de nutrientes através da malha de suas raízes finas (HAY & LACERDA, 1984).

Tabela I: Número total de indivíduos da ordem Poduromorpha encontrados em cada uma das três vegetações estudadas na Restinga da Marambaia nos meses de coleta. V: vegetação herbácea aberta de praia, G: vegetação herbácea fechada de cordão arenoso; D: vegetação arbustiva fechada de cordão arenoso.

	(jan/07)			(fev/07)			(mar/07)			(abr/07)			(mai/07)			(jun/07)			(jul/07)			(ago/07)			(set/07)			(out/07)			(nov/07)			(jan/08)			(ago/12)			(jan/13)										
	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D	V	G	D								
<i>Brachystomella agrosa</i>		1	58		1			1	7						1						7					18	5		6			19			1	1	13			4						6				
<i>Brachystomella ceciliae</i>		30	8		2	1		4						4	8		3				7	11					14	14															5							
<i>Brachystomella contorta</i>																											1																		1					
<i>Brachystomella platensis</i>	4							1	1						5					8	2	11		4	3					1	3	1												12						
<i>Brachystomella sp.</i>																																						1	3			6		9						
<i>Rapoportella pitomboi</i>			12						28						18						41						21															13								
<i>Micronella sp.</i>			1																																															
<i>Austrogastrura marambaia</i>																				5	1									5																				
<i>Xenylla welchi</i>			5			19			31			1			6		1	19			49																					1								
<i>Xenylla yucatanana</i>	2		2																																															
<i>Willemia brevispina</i>									1		1				1									3																										
<i>Isotogastrura praiana</i>														5	1						7						1																							
<i>Arlesia albipes</i>		2	15			2									4						1																													
<i>Hylaeonura infima</i>		12	6																		5						1															3								
<i>Neotropiella denisi</i>																														1						1														
<i>Neotropiella sp.1</i>																														5																				
<i>Neotropiella sp. 2</i>																																	1																	
<i>Pseudachorutes difficilis</i>			3			1			1						4			1																								2			2					
<i>Stachia folsomi</i>																																													1					
<i>Fissuraphorura sp.</i>			1																		7						2																							
<i>Mesaphorura amazonica</i>			4												1		2				11						7		3																					
<i>Mesaphorura yosii</i>	1	15	16			2			4			1			1		2	4			61		12				27		10							1					1	2		2			2	35		2

O menor número de indivíduos foi verificado na área de vegetação halófila psamófila reptante, sujeita a constante estresse ambiental, provocado principalmente por ressacas e ventos. É possível inferir que os distúrbios ambientais juntamente com a baixa produtividade do solo tenham influenciado a baixa abundância faunística, conforme também verificado por Fernandes (2001).

A distribuição das espécies na Restinga da Marambaia mostra a presença das espécies *Brachystomella agrosa*, *B. platensis* e *Mesaphorura yosii* nos três ambientes estudados, indicando uma ocorrência generalista, sem preferência ambiental (Tabela II).

Quanto à vegetação halófila psamófila reptante, nenhuma espécie apresentou ocorrência exclusiva nesta área. Ao passo que na segunda área amostrada (guriri) *Fissuraphorura* sp. foi a única espécie exclusiva. No tocante à área das dunas, a ocorrência das espécies, *Rapoportella pitomboi*, *Micronella* sp., *Neotropiella denisi*, *Neotropiella* sp1., *Neotropiella* sp.2, *Pseudachorutes difficilis* e *Stachia folsomi* mostrou preferência por solos com maior número de aportes vegetais (Tabela II).

As espécies *Isotogastrura praiana* e *Austrogastrura marambaia* ocorreram concomitantemente na vegetação halófila psamófila reptante e no guriri, em virtude da continuidade dessas áreas.

As espécies *Xenylla welchi* e *X. yucatanana* foram encontradas nas vegetações halófilas psamófilas reptantes e nas dunas, mostrando ocorrência descontínua. O mesmo ocorreu com as espécies *Brachystomella ceciliae*, *B. contorta*, *Brachystomella* sp., *Willemia brevispina*, *Arlesia albipes*, *Hylaeonura infima* e *Mesaphorura amazonica*, presentes em áreas de guriri e dunas.

Tabela II: Distribuição das espécies de Podurmorpha nos três ambientes de coleta da Restinga da Marambaia. VHP: vegetação herbácea aberta de praia; GUR: vegetação herbácea fechada de cordão arenoso e DUN: vegetação arbustiva fechada de cordão arenoso.

Espécies	Vegetação		
	VHP	GUR	DUN
<i>Brachystomella agrosa</i> Wray, 1953	5	48	96
<i>Brachystomella ceciliae</i> , Mendonça & Fernandes, 2004		64	47
<i>Brachystomella contorta</i> Denis, 1931		1	1
<i>Brachystomella platensis</i> , Najt & Massoud, 1974	35	14	7
<i>Brachystomella</i> sp.		7	12
<i>Rapoportella pitomboi</i> Mendonça & Fernandes, 1995			133
<i>Micronella</i> sp.			1
<i>Austrogastrura marambaia</i> Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010	10	1	
<i>Xenylla welchi</i> Folsom, 1916	1		131
<i>Xenylla yucatanana</i> Mills, 1938	2		2
<i>Willemia brevispina</i> Hüther, 1962		4	2
<i>Isotogastrura praiana</i> Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014	13	1	
<i>Arlesia albipes</i> (Folsom, 1927)		5	19
<i>Hylaeonura infima</i> (Arlé, 1960)		17	10
<i>Neotropiella denisi</i> (Arlé, 1939)			2
<i>Neotropiella</i> sp.1			5
<i>Neotropiella</i> sp.2			1
<i>Pseudachorutes difficilis</i> Denis, 1931			14
<i>Stachia folsomi</i> (Arlé, 1968)			1
<i>Fissuraphorura</i> sp.		10	
<i>Mesaphorura amazonica</i> Oliveira & Thibaud, 1992		19	9
<i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967)	7	148	46
Total de exemplares	73	339	539



7. CONCLUSÕES

Dentre as famílias ocorrentes no presente estudo, a mais representativa foi Neanuridae Börner, 1901 com quatro gêneros (*Arlesia* Handschin, 1942, *Hylaeonura* Arlé, 1966, *Neotropiella* Handschin, 1942 e *Pseudachorutes* Tullberg, 1871). O gênero mais representativo foi *Brachystomella* Ågren, 1903 com cinco espécies, *Brachystomella agrosa* Wray, 1953, *B. ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004, *B. contorta* Denis, 1931, *B. platensis* Najt & Massoud, 1974 e *Brachystomella* sp.

Quanto à distribuição geográfica das espécies estudadas, verificou-se a ocorrência de duas Cosmopolitas, três Pantropicais, nove exclusivamente Neotropiais e quatro até o momento exclusivas do Brasil.

Stachia folsomi (Arlé, 1969) e o gênero *Isotogastrura* Thibaud & Najt, 1992 foram registrados pela primeira vez na Região Sudeste. As espécies *Brachystomella platensis* Najt & Massoud, 1974 e *Xenylla yucatanana* Mills, 1938, registradas anteriormente no Espírito Santo, tiveram sua área de ocorrência estendida para o Estado do Rio de Janeiro. *Stachia folsomi* (Arlé, 1968), descrita e registrada para o Pará, também teve sua ocorrência ampliada para o Estado do Rio de Janeiro.

Poduromorpha está representada atualmente no Brasil por 116 espécies dentre as quais 29 estão registradas para áreas de restinga, indicando um conhecimento ainda reduzido da fauna e também a necessidade de um maior esforço amostral em ambientes litorâneos. Dentre as 22 espécies obtidas no presente trabalho, apenas três, *Brachystomella ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004, *Austrogastrura marambaia* Fernandes, Bellini & Mendonça, 2010 e *Isotogastrura praiana* Silveira, Mendonça & Da-Silva, 2014 apresentaram ocorrência restrita às áreas de restingas, reforçando a preferência ambiental de Poduromorpha por solos florestais conforme atestam suas características euedáficas.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, E. A. 2006. **Estrutura e composição de Isotomidae (Collembola) em áreas preservadas e impactadas de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Rio de Janeiro, 91p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas-Zoologia)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ABRANTES, E. A. 2011. **Fauna de Isotomidae (Collembola: Entomobryomorpha) em áreas da Restinga da Marambaia, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Tese de Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia). Museu Nacional/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. XV + 103PP.
- ABRANTES, E. A., BELLINI, B. C., BERNARDO, A. N., FERNANDES, L. H., MENDONÇA, M. C., OLIVEIRA E. P., QUEIROZ G. C., SAUTTER K. D., SILVEIRA, T. C. & ZEPPELINI, D. 2012. Errata Corrigenda and update for the 'Synthesis of Brazilian Collembola: an update to the species list.' ABRANTES *et al.* (2010). *Zootaxa*, 2388: 1–22. **Zootaxa**, **3168**: 1–21.
- ALLEN, E. S. & GRINSHAW, H. M. 1974. **Chemical analysis of ecological materials.** London: Blackwell Scientific Publications. 565p.
- ALMEIDA, A. L. & ARAÚJO, D. S. D. 1997. Comunidades vegetais de cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, **3**: 45-61.
- ANDRÉ, H. M. 1988. Redescription of *Xenylla yucatanana* Mills, 1938 (Collembola, Hypogastruridae). **Folia Entomologica Mexicana**, **74**: 69-77.
- ARAÚJO, D. S. D. de & HENRIQUES, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D. de, CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos.** Niterói: CEUFF. p.159-193.
- ARAÚJO, D. S. D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. pp: 337-347. In: U. Seeliger (ed). **Coastal Plant Communities of Latin America Academic Press.** New York.
- ARLÉ, R. 1939. Novas espécies de Pseudachorutini (Collembola) do Rio de Janeiro e arredores. **Boletim Biológico**, **4** (1): 67-72.

- ARLÉ, R. 1959. Generalidades e importância ecológica da ordem Collembola (Apterygota). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, **3** (2): 4-7.
- ARLÉ, R. 1960. Collembula Arthropleona do Brasil Oriental e Central. **Arquivos do Museu Nacional**, **49**: 155-211.
- ARLÉ, R., 1962. Sobre Pseudachorutidae da região amazônica (Collembola). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, **6** (1-2): 1-3.
- ARLÉ, R. 1966a. Um nouveaux Collembole Marin du littoral brésilien. **Revista Brasileira de Biologia**, **26** (4): 367-372.
- ARLÉ, R. 1968. Collemboles d'Amazonie II. *Pseudostachia folsomi* gen. Nov. sp. n. interessante espécie enedafique. **Boletim do Museu Paraense**, **68**: 1-7.
- ARLÉ, R. 1981. Conspecto das espécies brasileiras de Pseudachorutinae, com descrição de uma espécie nova da Colômbia (Insecta, Collembola). **Acta Amazonica**, **11** (3): 583-593.
- ARLÉ, R. & MENDONÇA, C. 1982. Estudo preliminar das espécies de *Dicranocentrus* Schött, 1893, ocorrentes no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro (Collembola). **Revista Brasileira de Biologia**, **42** (1): 41-49.
- BABENKO, A. B., KUSNETOVA, N. A., POTAPOV, M. V. STEBAEVA, S. C., JANISLAMOVA, G. M. & CHERNOVA, H. M., 1988. Clave para la determinación de colémbolos de la Unión Soviética. Nauka, Moscú, 213p.
- BARRA, J.-A. 1994. Nouveaux Collemboles Poduromorphes de la Province du Natal (Rép. Sud Africaine) (Insecta: Collembola). **Journal of Africa Zoology**, **108**: 181-189.
- BARRA, J.-A. 1995. Nouveaux Collemboles Poduromorphes des sables littoraux (partie terrestre) de la Province du Natal (Rép. Sud Africaine) (Insecta: Collembola). **Journal of Africa Zoology**, **109**: 125-139.
- BELLINGER, P. F., CHRISTIANSEN, K. A. & JANSSENS, F. 1996-2014. Checklist of the Collembola of the World. <http://www.collembola.org>. Acessado em junho de 2014.
- BELLINI, B. C. & ZEPPELINI, D. 2004. First records of Collembola (Ellipura) from the state of Paraíba, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, **48** (4): 587-588.
- BERNARD, E. C. 2008. Reappraisal of the *Stachia*- *Stachiomella*- *Pseudostachia* complex (Collembola: Odontellidae), redescription of *Stachia minuta* and *Stachiomella oxfordia* and *Stachia tasgola* new species. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, **121** (1): 106-116.
- BETSCH, J.-M. 1980. Éléments pour une monographie des Collemboles Symphypleones (Hexapodes, Apterygotes). **Memoires Du Museum National D'histoire Naturelle Serie**

- A Zoologie, 116:**1-227.
- BOURGEIOS, A. 1982. L'épitoquie chez les collemboles Hypogastruridae: *Ceratophysella bengtssoni*. **Bulletin de la Societe D'histoire Naturelle de Toulouse, 117:** 196-202.
- BOURGEIOS, A. & CASSAGNAU, P. 1973. Les perturbations morphogénétiques de type épitoquie chez les Collemboles Hypogastruridae. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 277:** 1197-1200.
- BU, Y., POTAPOV, M. B. & GAO, Y. 2012. Littoral *Willemia* (Collembola: Hypogastruridae) of China with a description of two new species and a new case of convergence between Hypogastruridae and Onychiuridae. **Florida Entomologist, 95** (3): 580-586.
- BU Y., POTAPOV, M. A. & GAO, Y. 2013. A new species and new records of Pachytullbergiidae and Tullbergiidae (Collembola: Onychiuroidea) from littoral of China, with notes on the variations of postantennal organ. **Zootaxa, 3669** (2): 139-146.
- CASSAGNAU, P. 1971a. Le espermatophore des Collemboles Neanuridae. **Revue d'Écologie et de Biologie Du Soul, 8** (4): 609-616.
- CASSAGNAU, P. & E. H. RAPOPORT. 1962. Collemboles d'Amérique du Sud. I. Poduromorphes. **Biologie de L'Amérique Australe, 1:** 139-184.
- CHRISTIANSEN, K. A. 1992. Springtails. Kansas School Naturalist, **39** (1): 16.
- CHRISTIANSEN, K. & BELLINGER, P. F. 1980. **The Collembola of Nort America north of the Rio Grande, a analysis taxonomic**. Iowa: Grinnell College. 1322 p.
- CHRISTIANSEN, K. & BELLINGER., P. F. 1988. Marine littoral Collembola of North and Central America. **Bulletin of Marine Science, 42** (2): 215-245.
- CHRISTIANSEN, K. & P. F. BELLINGER. 1992. **Insects of Hawaii. Collembola**. Hawaii: Hawaii University Press. v.15, viii, 445 p.
- CHRISTIANSEN, K. & PIKE, E. 2002. Cretaceous Collembola (Arthropoda, Hexapoda) from the Upper Cretaceous of Canada. **Cretaceous Research, 23:** 165-188.
- CULIK, M. P. & ZEPPELINI FILHO, D. 2003. Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. **Biodiversity and Conservation, 12:** 1119-1143.
- CULIK, M. P., MARTINS, D. S. & VENTURA, J. A. 2006. Collembola (Arthropoda: Hexapoda) communities in the soil of Papaya Orchards Managed with conventional and integrated production in Espirito Santo, Brazil. **Biota Neotropica, 6** (2): 3-8.
- DEHARVENG, L. 1983. Morphologie Evolutive des collemboles Neanurinae en particulier de la lignee Neanurienne. **Travaux Du Laboratoire D'ecobiologie Des Arthropodes Edaphiques,4** (2): 1-63.

- DEHARVENG, L. & BEDOS A. 1993. Factors influencing diversity of Soil Collembola in a Tropical Mountain Forest (Doi Inthanon, Northern Thailand). **Soil Biota, Nutrient, Cycling and Farming Systems**, 91–111.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. 1953. Collemboles marins de la zone souterraine humide des sables littoraux. **Vie et Milieu**, **4** (2): 290-319.
- DENIS, J. R. 1931. Contributo alla conoscenza del Microgton di Costa Rica. II. Collemboles de Costa Rica avec une contribution au species de l'ordre. **Bulletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Facoltà Agraria in Portici**, **25**: 69-170.
- D'HAESE, C. & WEINER, W. M. 1998. A review of *Willemia buddenbrocki*-group (Collembola, Poduromorpha, Hypogastruridae) with cladistic analysis. **Journal of Natural History**, **32**: 969-986.
- D'HAESE C. & THIABUD, J-M. 2011. Description and phylogenetic position of a new *Willemia* species (Collembola: Hypogastruridae) from the littoral coastal of Brazil. **Zootaxa**, **2932**: 33-40.
- EATON, R. J., BARBERCHECK, M., BUFORD, M., & SMITH, W. 2004. Effects of organic matter removal, soil compaction, and vegetation control on Collembolan populations. **Pedobiologia**, **48**: 121-128.
- EARLE, J. C. & KERSHAW, K. A. 1989. Vegetation patterns in James Bay coastal marshes, III. Salinity and elevation as factors influencing plant zonation. **Canadian Journal of Botany**, **67**: 2967–2974.
- EHRNSBERGER, R., STERZYNSKA, M. & SZEPTYCHKI, A. 1997. Apterygota of a North Sea salt marsh- community structure and vertical distribution. **Pedobiologia**, **41**: 123-130.
- EINSENBEIS, G. 1982. Physiological absorption of liquid water by Collembola: absorption by the ventral tube at different salinities. **Journal Of Insect Physiology**, **28** (1): 11-20.
- FERNANDES, L. H. 2001. **Taxonomia e distribuição de Collembola Poduromorpha na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ**. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil. 97p.
- FERNANDES, L. H. 2006. **Estrutura e composição das comunidades de Collembola Poduromorpha em áreas preservadas e impactadas na Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil. 125p.

- FERNANDES, L. H. & MENDONÇA, M. C. 2002. Duas novas espécies de Pseudachorutinae (Collembola, Neanuridae) do Brasil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Zoologia**, **496**: 1-8.
- FERNANDES, L. H. & MENDONÇA, C. 2004. Collembola Poduromorpha do litoral de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21** (1): 15-25.
- FERNANDES, L. H. & MENDONÇA, M. C. 2007. Collembola Poduromorpha de áreas preservadas e impactadas do litoral sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24** (3): 777-785.
- FERNANDES, L. H. NESSIMIAN, J. L. & MENDONÇA, C. 2009a. Structure of Poduromorpha (Collembola) communities in “restinga” environment in Maricá, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **44** (8): 1033-1039.
- FERNANDES, L. H., NESSIMIAN, J. L. & MENDONÇA, C. 2009b. Collembola Poduromorpha as Bioindicator of anthropogenic impact on “restinga” areas in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**, **67** (1) 41-59.
- FERNANDES, L. H. & MENDONÇA, C. 2010. A new species of *Xenylla* (Collembola: Poduromorpha) with new records for the state of Espírito Santo, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **27** (1) 123-127.
- FERNANDES, L. H., BELLINI, B. C. & MENDONÇA, M. C. 2010. Revision of the genus *Austrogastrura* Thibaud & Palacios-Vargas, 1999 (Collembola: Poduromorpha: Hypogastruridae). **Zootaxa**, **2542**: 61-68.
- FJELLBERG, A. 1995. The Systematic position of the monotypic family Isotogastruridae (Collembola) with description of *Isotogastrura coronata* n.sp. from Fuerteventura, Canary Islands. **Miscelanea Zoologica**, **17**: 123–127.
- FJELLBERG, A. 2009. *Xenyllodes psammo* sp. n. and *Halisotomoa arenicola* sp. n. Two new Norwegian species of psammophilic Collembola (Odontellidae, Isotomidae). **Norwegian Journal of Entomology**, **56**: 131-139.
- FJBELLBERG, A. 2010. *Paraxenylla novergica* sp. nov., the most northern species of the genus (Collembola, Hypogastruridae). **Zootaxa**, **2384**: 65-68.
- FOLSOM, J. W. 1916. North American Collembolous Insects of the subfamilies Achorutinae, Neanurinae and Poduridae. **Proceedings U. S. National Museum**, **50**: 477-525.
- FOLSOM, J. W. 1927. Insects of the subclass Apterygota from Central América and West Indies. **Proceedings U. S. National Museum**, **72**: 1-16.

- GAMA, M. M. 1964. Colêmbolos de Portugal Continental. **Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra**, **292**:1-252.
- GAMA, M. M. 1969. Notes taxonomiques et lignées généalogiques de quarante deux espèces et sous-espèces du genre *Xenylla*. III. **Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra**, **308**:1-61.
- GANGE, A. 2000. Arbuscular mycorrhizal fungi, Collembola and plant growth. **Trends in Ecology and Evolution**, **15** (9): 369-372.
- GREENSLAD, P & NAJT, J. 1987. Collemboles Brachystomellinae de L'Australie I. Les Genres *Brachystomella* et *Rapoportella*. **Annales de la Société Entomologique de France**, **23** (4): 435-456.
- GOMEZ-ANAYA, J. A. & PALACIOS-VARGAS, J. G. 2004. Structure and composition of litter and soil Poduromorpha assemblages (Hexapoda: Entognatha: Collembola) from a tropical dry forest in western Mexico. **Folia Entomológica Mexicana**, **43** (2): 215-225.
- HASEGAWA, M. & TAKEDA, H. 1995. Changes in feeding attributes of four collembolan populations during the decomposition process of pine needles. **Pedobiologia**, **39**: 155-169.
- HASEGAWA, M. & TAKEDA, H. 1996. Carbon and nutrient dynamic in decomposing pine needle litter in relation to fungal and faunal abundances. **Pedobiologia**, **40**: 171-184.
- HANDSCHIN, E. 1942. Materialien zur Revision der Collembolen Die Gattung *Ceratrimeria* C. B. sensu Womersley. **Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel**, **53**: 265-284.
- HAY, J. D. & LACERDA, L. D. 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. *In*: Lacerda, L. D. de, Cerqueira, R. & Turcq, B. (Eds.). *Restingas: Origem, Estrutura, Processos*. Niterói: CEUFF. p. 459-473.
- HENRIQUES, R. P. B., MEIRELLES, M. L. & HAY, J. D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da Restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, **9**: 173-189.
- HOPKIN, S. P. 1997. **Biology of the springtails (Insecta: Collembola)**. New York: Oxford University Press, 330p.
- JORDANA, R., ARBEA, J. I., SIMÓN, C. & LUCIÁÑEZ, M. J. 1997. **Collembola, Poduromorpha**. *In*: Fauna Ibérica, vol.8. RAMOS, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 807 pp.

- KNEIP, L. M. & OLIVEIRA, N. V. 2005. Amoladores e Polidores Líticos fixos da Ilha da Marambaia, RJ *In*: Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L. & Araujo, D.S.D. (eds.) História Natural da Marambaia. Rio de Janeiro, Seropédica: EDUR. p. 39–54.
- KOPESKI, H. 1997. An active bioindication method for the diagnosis of soil properties using Collembola. **Pedobiologia**, **41**: 159-166.
- LAWRENCE, P. N. & MASSOUD, Z. 1973. Cuticle structures in the Collembola (Insecta). **Revue d'Écologie et de Biologie Du Soul**, **10** (1): 77-101.
- LEE, B. H. & KIM, J. T. 1994. Systematic study on some interstitial Collembola (Insecta) from sand dunes of Korean Western Coast. **The Korean Journal of Systematic Zoology**, **10** (2): 207-215.
- MARI-MUTT, J. A. & BELLINGER, P. F. 1990. A catalog of the Neotropical Collembola including Neartics areas of Mexico. **Flora & Fauna handbook**, **5**, 237 pp.
- MASSOUD, Z. 1963. Les collemboles poduromorphes du Surinam. **Studies on the fauna of Suriname and other Guyanas**, **6**: 43-51.
- MASSOUD, Z. 1967. Monographie des Neanuridae, Collemboles Poduromorphes à pièces buccales modifiées. **Biologie de L'Amérique Australe**, **3**: 1-399.
- MASSOUD, Z. & THIBAUD J-M. 1980. Les Collemboles des Petites Antilles II.- Neanuridae. **Revue d'Écologie et de Biologie Du Soul**, **17** (4): 591-605.
- MASSOUD, Z. & THIBAUD, J-M. 1985. Recherche sur la faune interstitielle aérienne des sables fins: Les Collemboles. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **21** (1): 39-44.
- MENDONÇA, M. C. 2002. **Taxonomia e Distribuição do gênero Isotomiella Bagnall, 1939 (Collembola, Isotomidae) na Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**. Rio de Janeiro. 149p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas–Zoologia) – Programa de Pós–Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MENDONÇA, C. de & ARLÉ, R. 1992. Variação quetotóxica em *Brachystomella agrosa* Wray, 1953 (Collembola, Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia**, **351**: 1-9.
- MENDONÇA, C. de & FERNANDES, L. H. 1997. A new genus of Brachystomellinae from Brazil (Collembola: Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia**, **379**, 1-7.

- MENDONÇA, M. C. & SILVEIRA, T. C. 2012. A new species of *Tijucameria* from Brazil (Collembola: Neanuridae: Pseudachorutinae). **Soil Organisms**, **84** (3): 563-568.
- MENDONÇA, M. C., FERNANDES, L. H., ABRANTES, E. A., QUEIROZ, G. C., BERNARDO, A. N. & SILVEIRA, T. C. 2009b. Fauna Collembológica do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, **67**, 265–274.
- MENEZES, L. F. T. & ARAUJO, D. S. D. 1999. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da Restinga da Marambaia, RJ. **Acta Botanica Brasílica**, **13** (2): 223-235.
- MENEZES, L. F. T. de & ARAUJO, D. S. D. de. 2000. Variação da biomassa aérea de *Allagoptera arenaria* (Gomes) O. Kuntze (Arecaceae) em uma comunidade arbustiva de Palmae na Restinga de Marambaia, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **60** (1): 147-157.
- MENEZES, L. F. T. & ARAUJO, D. S. D. 2004. Regeneração e riqueza da formação arbustiva de Palmae em uma cronosequência após queima na Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ. **Acta Botanica Brasílica**, **18** (4): 761-771.
- MENEZES, L. F. T. & ARAUJO, D. S. D. 2005. Formações vegetais da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro *In*: Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L. & Araujo, D.S.D. (eds.) História Natural da Marambaia. Rio de Janeiro, Seropédica: EDUR. p. 67-120.
- MILLS, H.B. 1938. Collembola from Yucatan caves. Carnegie **Institute Washington Pub**, **491**:183-190.
- MIRANDA-RANGEL, A. & PALACIOS-VARGAS, J. G. 1992. Estudio comparativo de lãs comunidades de colembolos edáficos de bosque de *Abies religiosa* y cultivo de haba (*Vicia faba*). **Agrociencia**, **3** (3): 7-18.
- NAJT, J., THIBAUD, J-M. & WEINER, W. 1990. Collemboles (Insecta) Poduromorphes de Guyane française. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle**, **4^e sér., section A**, **12** (1): 95-121.
- NAJT, J., THIBAUD, J-M. & JACQUEMART, S. 1991. Les Collemboles (Insecta) de l'Archipel des Galápagos. **Entomologie**, **61**: 149-166.
- NICKERL, J., HELBIG, R., SCHULZ, H-J., WERNER, C. & NEINHUIS, C. 2012. Diversity and potential correlations to the function of Collembola cuticle structures. **Zoomorphology**, publicado on line em 21 de novembro de 2012.
- OLIVEIRA, E. & THIBAUD, J-M. 1992. Notes sur les Collemboles de l'Amazonie Brésil. 1. Hypogastruridae et Onychiuridae, avec la description de deux espèces nouvelles (Collembola). **Opuscula Zoologica Fluminensia**, **95**: 1-8.

- PALACIOS-VARGAS, J. G. 1985. Microartropodos del Popocatepetl (Aspectos ecológicos y biogeográficos de los ácaros oribátidos e insectos colémbolos). Tese de Doutorado, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 132p.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. 1986. Nuevos registros e nuvas especies neotropicales de *Friesea* (Collembola: Neanuridae). **Folia Entomológica Mexicana**, **70**: 5-23.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & DEHARVENG, L. 1987. Quatre nouvelles espèces mexicaines de Neanuridae (Collembola). **Bulletin de la Société d' Histoire Naturel. Toulouse, France**, **123**: 105-114.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & THIBAUD, J-M. 1998. Two new mexican *Isotogastrura* (Collembola: Isotogastruridae). **The Canadian Entomologist**, **130**: 195-199.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & VÁZQUEZ, M. M. 1988. Three new species of littoral Collembola (Hypogastruridae) from Baja California Sur, Mexico. **Journal of the Kansas Entomological Society**, **61** (4): 433-440.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & THIBAUD, J-M. 2001. Three new species of Mexican littoral Collembola of genera *Willemia*, *Cryptopygus*, and *Isotogastrura* (Hypogastruridae, Isotomidae, Isotogastruridae). **Revue Française d'Entomologie**, **23** (2): 161-168.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & PEÑARADA-PARADA, M. R. 2005. Two new species of *Paranura* (Collembola: Neanuridae) from Colombia and México. **Journal of the Kansas Entomological Society**, **78** (4): 308-314.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & DÍAZ, M. 1996. Survey of the Onychiuridae (Collembola) from the Neotropical region. Ana. Inst. Biolo. **Universidad Nacional Autónoma de México**, **66**: 443-447.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & GOMEZ-ANAYA, J. A. 1993. Los Collembola (Hexapoda: Apterygota) de Chamela, Jalisco, México (Distribución, Ecológica y Claves). **Folia Entomologica Mexicana**, **89**: 1-34.
- PALACIOS-VARGAS, J. G. & CATÁLAN, E. 2013 A new genus and species of Tullbergiidae (Collembola) from the Pacific Mexican coast. **Zookeys**, **326**: 91–97.
- PALACIOS-VARGAS J. G., DE LIMA E. C. A. & ZEPPELINI D. 2013. A new species of *Isotogastrura* (Collembola: Isotogastruridae) from Northeastern Brazil. **Florida Entomologist**, **96** (4): 1579–1587.
- POMORSKI, R. J. & SKARZYNSKI, D. 1999. Springtails (Insecta, Collembola) collected on the Southern Black Sea Coast and Strandzha (Bulgaria). **Acta Zoologica Bulgarica**, **51** (2-3): 27-34.

- PETERSEN, H. 2002. General aspects of collembolan ecology at the turn of the millennium. **Pedobiologia**, **46**: 246-260.
- POTAPOV, M. B., BU, Y. & GAO, Y. 2011. First record of the littoral family Isotogastruridae (Collembola) in Asia. **Zookeys**, **136**: 23-29.
- QUEIROZ, G. C. & MENDONÇA, M. C. 2013. New species of Brachystomellidae and characterization of *Micronella porcs* (Denis, 1933) from Brazil. **ZooKeys**, **316**: 81-98.
- QUEIROZ, G. Q., SILVEIRA, T. C. & MENDONÇA, M. C. 2013. New species of *Neotropiella* Handschin, 1942 (Collembola:Neauridae) from Brazil. **Soil Organisms**, **85** (1): 41-49.
- RONCARATI, H. & MENEZES, L. F. T. 2005. Marambaia, Rio de Janeiro: Origem e Evolução *In*: Menezes, L.F.T., Peixoto, A.L. & Araujo, D.S.D. (eds.) História Natural da Marambaia. Rio de Janeiro, Seropédica: EDUR. p. 15–38.
- SANTOS-ROCHA, I. M., ANDREAZZE, R. & BELLINI, B. C. 2011. Registros de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado do Rio Grande do Norte. **Biota Neotropica**, **11** (3): 1-4.
- SCHUSTER, R. 1965. Über die Ökologie und Artengliederung der thalassobionten Collembolenfauna Brasiliens. **Beiträge zur Neotropischen Fauna**, **4** (3): 191-208.
- SILVEIRA, T. C. 2010. **Estudo da fauna de Collembola associada à vegetação litorânea da Restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil**. Monografia realizada no Curso de Especialização em Biologia Marinha. Centro Universitário Augusto Motta. Rio de Janeiro, Brasil. 86pp.
- THIBAUD, J-M. 1992. Collemboles des sables littoraux d'Albanie et de Roumanie. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **14** (1): 21-23.
- THIBAUD, J-M. 1993. Les Collemboles des Petites Antilles. VI. Interstitiels terrestres et marins. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **15** (2): 69-80.
- THIBAUD, J-M. 1994. Les Collemboles interstitiels terrestres de l'Île de Cuba, avec la description de deux espèces nouvelles. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **16** (3): 93-98.
- THIBAUD, J-M. 1995. Recherche sur la faune interstitielle aérienne des sables fins: Les collemboles littoraux de l'Hérault. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **31** (1): 31-37.
- THIBAUD, J-M. 1996. Étude des Collemboles (Hexapoda) interstitiels des sables littoraux de Mauritanie. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **32** (4): 475-479.

- THIBAUD, J-M. 2002. Contribution à la connaissance des collemboles interstitiels des sables littoraux du Vietnam. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **24** (4): 201-210.
- THIBAUD, J-M. 2004. Collemboles interstitiels des sables littoraux de Guyane Française (Collembola). **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **26** (2): 63-66.
- THIBAUD, J-M. 2006. Étude des Collemboles des sables littoraux de Bretagne (France). **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **28** (3): 111-116.
- THIBAUD, J-M. 2007. Recent advances and synthesis in biodiversity and biogeography of arenicolous Collembola. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **43** (2): 181-185.
- THIBAUD, J-M. 2008a. Les collemboles des sables littoraux de Madagascar. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **44** (4): 503-519.
- THIBAUD, J-M. 2008b. Les collemboles des sables littoraux de l'Île Maurice. **Revue Française d'Entomologie**, **30** (2-4): 71-76.
- THIBAUD, J-M. 2009a. Contribution à la connaissance des collemboles interstitiels des sables littoraux du Vietnam (Suite). **Revue Française d'Entomologie**, **31** (1): 33-36.
- THIBAUD, J-M. 2009b. Les collemboles (Collembola) interstitiels des sables littoraux de l'île d'Espiritu Santo (Vanuatu). **Zoosystema**, **31** (3): 499-505.
- THIBAUD, J-M. 2010. Les collemboles des sables littoraux de l'Île de Mayotte. Essai de synthèse sur les collemboles des sables littoraux d'îles de l'Océan Indien (Zone Ouest). **Revue Française d'Entomologie**, **32** (3-4): 113-121.
- THIBAUD, J-M. & BOUMEZZOUGH, A. 2006. Collemboles interstitiels des sables littoraux du Maroc-II. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **28**:63-67.
- THIBAUD, J-M. & CHRISTIAN, E. 1986. Collemboles interstitiels aériens des sables d'Autriche. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **22** (3): 403-407.
- THIBAUD, J-M. & CHRISTIAN, E. 1989. Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux méditerranéens. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **25** (1): 71-81.
- THIBAUD, J-M. & CHRISTIAN, E. 1995. Essai de synthèse sur les peuplements de Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux et continentaux européens et méditerranéens. **Bulletin Entomologique de Pologne**, **64**: 207-216.
- THIBAUD, J-M. & CHRISTIAN, E. 1997. Biodiversity of interstitial Collembola (Insecta) in sand sediments. **European Journal of Soil Biology**, **33** (3): 123-127.
- THIBAUD, J-M. & LEE, B.-H. 1994. Three new species of interstitial Collembola (Insecta) from Sand Dunes of South Korea. **The Korean Journal of Systematic Zoology**, **10** (1):

39-46.

- THIBAUD J-M. & MASSOUD Z. 1983. Les collemboles des Petites Antilles. III– Neanuridae (Pseudachorutinae). **Revue D'Écologie et de Biologie du Sol**, **20** (1): 111-129.
- THIBAUD, J-M. & MASSOUD, Z. 1988. Recherche sur la faune interstitielle aérienne des sables fins: Les Collemboles II - Désert de Namibie. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S)**, **24** (2): 211-214.
- THIBAUD, J-M. & NAJT, J. 1992. Isotogastruridae, a new family of terrestrial interstitial Collembola from the Lesser Antilles. **Bonner Zoologische Beiträge**, **43** (4): 545-551.
- THIBAUD, J-M. & NAJT, J. 1993. Les Collemboles (Insecta) de l'atoll de Fangataufa. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 4^e sér., section A**, **15** (1-4): 95-105.
- THIBAUD, J-M. & NDIAYE, A. B. 2006. Collemboles interstitiels des sables littoraux du Sénégal. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **28** (1): 41-48.
- THIBAUD, J-M. & PALACIOS-VARGAS, J. G. 1999. Brazilian Collembola from littoral sand with description of *Austrogastrura* gen. n. and *Isotomodes carioca* sp. n. [Hypogastruridae; Isotomidae]. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **21** (1): 25-31.
- THIBAUD, J-M. & PALACIOS-VARGAS, J. G. 2000. Une nouvelle espèce du genre *Mesaphorura* des sables littoraux du Mexique (Collembola, Onychiuridae). **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **22** (4): 146-148
- THIBAUD, J-M. & PEJA, N. 1996. Collemboles interstitiels des sables littoraux d'Albanie. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)**, **32** (4): 419-425.
- THIBAUD, J-M. & TARASCHUCK, M. 1997. Collemboles interstitiels des sables d'Ukraine. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)**, **19** (3-4): 111-116.
- THIBAUD, J-M. & WEINER, W. M. 1994. *Psammophorura gedanica* g. n., sp. n. et autres Collemboles interstitiels terrestres de Pologne. **Bulletin Entomologique de Pologne**, **63**: 3-15.
- THIBAUD, J-M. & WEINER, W. M. 1997. Collemboles interstitiels des sables de Nouvelle-Calédonie. In: NAJT, J. & MATILE L. (eds), *Zoologia Neocaledonica*, Volume 4. **Memoires du Museum National D'Histoire Naturelle**, **171**: 63-89.
- THIBAUD, J-M., SCHULZ, H. J. & ASSALINO, M. M. G. 2004. Synopses on Palaearctic Collembola. Vol. 4 Hypogastruridae. **Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz**, **75** (2):1-287.
- TULLGREN, A. 1917. Ein sehr einfacher Ausleseapparat für terricole Tierformen. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, **4**: 149-150.

- VALLEJO, L. R. & VALLEJO, M. S. 1981. Contribuição ao estudo ecológico dos microartrópodos do 'litter' na Restinda de Maricá, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **41** (3): 535-543.
- VAZQUEZ, M. M. & PALACIOS-VARGAS J. G. 2004. Catálogo de Colémbolos (Hexapoda: Collembola) de Sian Ka'an Quintana Roo, México. Universidad de Quintana Roo 123p.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de ciências da PUCRS, série Botânica**, **33**: 49-68.
- WRAY, D. L. 1953. New Collembola from Puerto Rico. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, **37** (2): 140-150.
- WEINER, W. M. & THIBAUD, J-M. 1991. Un nouveau genre de Tullbergiinae (Collembola) des sables de la région parisienne. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle 4^e sér., section A**, **13** (1-2): 113-119.
- WEINER, W. & NAJT, J. 2001. Species of *Brachystomella* (Collembola: Brachystomellidae) from the Neotropical region. **European Journal of Entomology**, **98**: 387-413.
- YOSII, R. 1967. Three Neanurid Collembola from the Marquesas Islands. **Pacific Insects**, **9** (2): 265-270.
- ZEPPELINI, D. F. & BELLINI, B. C. 2004. **Introdução ao estudo dos Collembola**. UFPB, Editora Universitária. 82p.
- ZEPPELINI, D., BELLINI, B. C., CREÃO-DUARTE, A. J. & HERNÁNDEZ, M. I. M. 2009. Collembola as bioindicators of restoration in mined sand dunes of Northeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, **18**: 1161-1170.