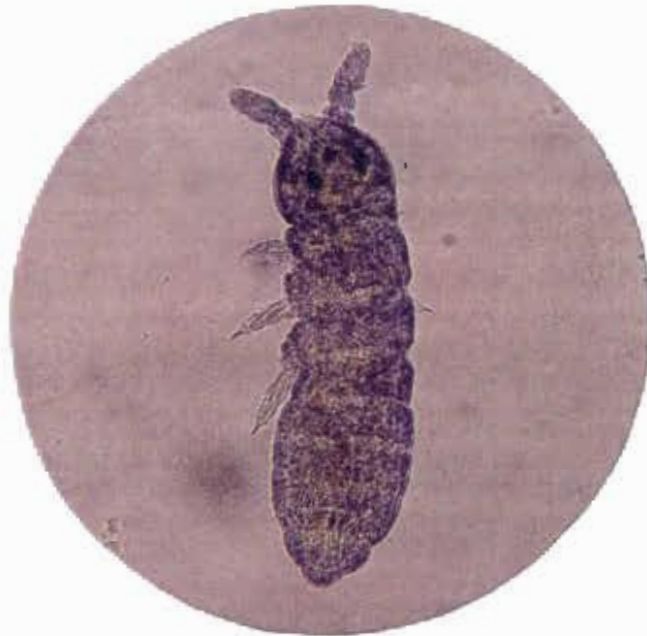


LILIANE HENRIQUES FERNANDES

TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DE COLLEMBOLA
PODUROMORPHA DA RESTINGA DE ITAIPUAÇU,
MARICÁ, RJ



Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em
Zoologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas
– Zoologia.

Rio de Janeiro

2001

LILIANE HENRIQUES FERNANDES

TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO DE COLLEMBOLA PODUROMORPHA DA RESTINGA
DE ITAIPUAÇU, MARICÁ, RJ

Banca Examinadora:

Prof. George Luiz Nessimian
(Presidente da Banca)

Prof. Valeria Cid Maia

Prof. Nelson Ferreira Júnior

Rio de Janeiro, 20 de junho de 2001.

Trabalho realizado no Laboratório de Apterygotologia do Departamento de Entomologia do Museu Nacional/UFRJ.

Orientador: Jorge Luiz Nessimian (Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ).

FICHA CATALOGRÁFICA

FERNANDES, Liliane Henriques

Taxonomia e Distribuição de Collembola Poduromorpha da Restinga de Itaipuaçu,
Maricá, RJ.

Rio de Janeiro. UFRJ, Museu Nacional, 2001.

xvii+ 97p.

Tese: Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Collembola 2. Poduromorpha 3. Taxonomia 4. Distribuição espaço temporal
5. Restinga

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional

II. Teses

Capa: *Xenylla maritima* Tullberg, 1869. Foto: Alcimar do Lago Carvalho.

*Aos meus pais,
pelo amor, incentivo, carinho e esforços
em prol da minha formação.
E aos meus sobrinhos,
Maria Clara, Lucas e Arthur, tão presentes em meu coração.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof^o Dr. Jorge Luiz Nessimian pela valiosa orientação, incentivo, ensinamentos e paciência na realização e interpretação das análises estatísticas.

À Prof^a Maria Cleide de Mendonça (Museu Nacional/UFRJ) pela oportunidade de iniciar meus estudos em Collembola, por sua amizade, dedicação, seus imprescindíveis ensinamentos, apoio e incentivo, sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho.

Ao Prof^o Dr. Alcimar do Lago Carvalho pela orientação inicial, sugestões sempre pertinentes e fotografia da capa.

Às Prof^{as} Wilma Teixeira Ormond, Maria Célia Bezerra Pinheiro, Heloísa Alves de Lima Carvalho, Maria Célia Rodrigues Correa (Museu Nacional/UFRJ) pela identificação das plantas nas áreas de estudo, fotografias, utilização do equipamento óptico e principalmente pelo estímulo e amizade demonstrada.

À amiga Maria Cecília de Chiara Moço pelas idas ao campo e ajuda nas coletas.

Aos amigos sempre presentes e aos novos amigos adquiridos durante o curso Elizabeth dos Santos Conrado, Alicelena de Oliveira Bustamante, Décio Ferreira de Moraes Jr. e Felipe Colbert Autran pela agradável convivência e apoio incondicional.

Ao Prof^o Dr. Jean-Marc Thibaud (Muséum National d'Histoire Naturelle) pelas sugestões e envio de material bibliográfico imprescindíveis.

À Prof^a Márcia Souto Couri pela ajuda na revisão do Abstract e leitura crítica que muito auxiliou o término deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq pela concessão de Bolsa de Pós-Graduação.

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro- FAPERJ pelo apoio financeiro para a aquisição de microscópio óptico (Proc. E-26/170.217/97).

Ao Departamento de Entomologia do Museu Nacional/UFRJ pelo empréstimo de microscópio óptico com câmara clara no qual foram realizados os desenhos das espécies aqui apresentadas.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia pelo fornecimento dos dados de temperatura e pluviosidade da área de Maricá.

Ao Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e EMBRAPA pela análise física e química do solo.

À biblioteca do Museu Nacional e seus funcionários que gentilmente me auxiliaram na consulta de diversas obras.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional pelo apoio oferecido durante todo o curso na utilização de equipamentos e material de consumo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a elaboração desta Dissertação e compartilharam comigo meus desafios, vitórias e inquietações...

Muito obrigada.

RESUMO

“Taxonomia e Distribuição de Collembola Poduromorpha da Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ”

No período de maio de 1995 a abril de 1996 foram realizadas amostras mensais de folhiço/solo em três áreas da restinga de Itaipuaçu: 1^o cordão arenoso, 2^o cordão arenoso e área alagável. De 14.134 colêmbolos coletados, 5.556 pertenceram à Ordem Poduromorpha, distribuídos em 3 famílias, 6 subfamílias, 15 gêneros e 20 espécies. Um estudo morfológico detalhado destes táxons permitiu o reconhecimento de seis espécies novas. A distribuição geográfica de algumas espécies foi ampliada. A análise de correspondência e a regressão múltipla aplicada à matriz de frequência dos táxons mostraram que a umidade do solo, a precipitação e a temperatura foram os componentes que mais influenciaram na distribuição espacial e temporal das comunidades analisadas. Estes resultados também mostraram uma nítida separação destas áreas no que se refere à estrutura e a composição da fauna de Poduromorpha.

Palavras-chave: Collembola, Poduromorpha, Taxonomia, Distribuição espaço-temporal, Restinga.

ABSTRACT

“Taxonomy and Distribution of Collembola Poduromorpha from Restinga of Itaipuaçu, Maricá, RJ”

From May 1995 to April 1996 monthly samples of litter/soil were taken in three areas at restinga of Itaipuaçu: outer sandy ridge, inner sandy ridge and swamp area. From the 14.134 collected springtails, 5.556 belonged to the Order Poduromorpha, distributed among 3 families, 6 subfamilies, 15 genera and 20 species. The detailed morphological study of these taxa enabled to recognize six new species. The geographical distribution of some species was extended. The correspondence analysis and the multiple regression tests applied to the frequency matrix of taxa showed that the soil moisture, rainfall and temperature were the components that most affected the spatial and temporal distribution of the analyzed communities. These results also showed that the three communities have a distinctive structure and composition of Poduromorpha fauna.

Key-words: Collembola, Poduromorpha, Taxonomy, spatial and temporal distribution, “Restinga”.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| Capítulo 1- Introdução..... | 01 |
| Capítulo 2- Histórico..... | 03 |
| Capítulo 3- Material e Métodos | 08 |
| 3.1- Área de estudo..... | 08 |
| 3.2- Procedimento de Campo..... | 14 |
| 3.3- Procedimento de Laboratório..... | 14 |
| 3.4- Tratamento Estatístico..... | 16 |
| Capítulo 4- Resultados..... | 17 |
| 4.1- Variáveis ambientais..... | 17 |
| 4.2- Fauna de Collembola Poduromorpha..... | 18 |
| 4.3- Caracterização das espécies..... | 21 |
| <i>Xenylla maritima</i> Tullberg , 1869..... | 21 |
| <i>Acherontiella globulata</i> Thibaud & Massoud, 1980..... | 24 |
| <i>Onychiurus</i> cf. <i>mariapetrae</i> Thibaud, 1993..... | 26 |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> Oliveira & Thibaud, 1992..... | 28 |
| <i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967)..... | 31 |
| <i>Mesaphorura</i> espec. nov..... | 33 |
| <i>Doutnacia</i> sp..... | 36 |
| <i>Brachystomella agrosa</i> Wray, 1953..... | 36 |
| <i>Brachystomella contorta</i> Denis, 1931..... | 40 |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov..... | 42 |
| <i>Brachystomellides compositus</i> Arlé, 1966..... | 45 |
| <i>Rapoportella pitomboi</i> Mendonça & Fernandes, 1995..... | 47 |
| <i>Maricaella duna</i> Mendonça & Fernandes, 1997..... | 50 |
| <i>Friesea reducta</i> Denis, 1931..... | 53 |
| <i>Friesea</i> espec. nov..... | 56 |
| <i>Pseudachorutes difficilis</i> Denis, 1931..... | 58 |

| | |
|--|----|
| <i>Aethiopella</i> espec. nov..... | 60 |
| <i>Arlesia</i> espec. nov..... | 64 |
| <i>Micranurida</i> espec. nov..... | 66 |
| <i>Hylaeonura infima</i> (Arlé, 1959)..... | 69 |
| 4.4- Relações com fatores ambientais..... | 71 |
| 5- Discussão..... | 76 |
| 5.1- Variáveis ambientais..... | 76 |
| 5.2- Fauna de Poduromorpha..... | 77 |
| 6- Conclusões..... | 83 |
| Referências Bibliográficas..... | 84 |
| Apêndices..... | 94 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|---|---|----|
| Fig. | | |
| 1 | Mapa do Município de Maricá com a localização da área de estudo..... | 10 |
| 2 | Aspectos da área de coleta A na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 11 |
| 3 | Aspectos da área de coleta A na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 11 |
| 4 | Aspectos da área de coleta B na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 12 |
| 5 | Aspectos da área de coleta B na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 12 |
| 6 | Aspectos da área de coleta C na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 13 |
| 7 | Aspectos da área de coleta C na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ..... | 13 |
| <i>Xenylla maritima</i> Tullberg, 1869 | | |
| 8 | quetotaxia dorsal..... | 22 |
| 9 | face dorso-lateral da antena..... | 22 |
| 10 | tibiotarso e unha da pata I..... | 22 |
| 11 | face dorsal da furca..... | 22 |
| 12 | placa genital do macho..... | 22 |
| 13 | placa genital da fêmea..... | 22 |
| <i>Acherontiella globulata</i> Thibaud & Massoud, 1980 | | |
| 14 | quetotaxia dorsal das cerdas centrais cefálicas..... | 25 |
| 15 | quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais III ao VI..... | 25 |
| 16 | face dorso-lateral da antena..... | 25 |
| 17 | cerdas labrais..... | 25 |
| 18 | tibiotarso e unha da pata I..... | 25 |
| 19 | placa genital da fêmea..... | 25 |
| <i>Onychiurus</i> cf. <i>mariaepetrae</i> Thibaud, 1993 | | |
| 20 | quetotaxia dorsal..... | 27 |
| 21 | quetotaxia ventral cefálica..... | 27 |
| 22 | face latero-dorsal da antena..... | 27 |
| 23 | pseudocelo e órgão pós-antenal..... | 27 |
| 24 | tibiotarso e unha da pata I..... | 27 |
| 25 | placa genital do macho..... | 27 |
| 26 | placa genital da fêmea..... | 27 |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> Oliveira & Thibaud, 1992 | | |
| 27 | quetotaxia dorsal..... | 29 |
| 28 | face dorso-lateral da antena..... | 29 |
| 29 | órgão pós-antenal..... | 29 |
| 30 | cerdas labrais..... | 29 |
| 31 | placa genital da fêmea..... | 29 |
| <i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967) | | |
| 32 | quetotaxia dorsal..... | 32 |
| 33 | face dorso-lateral da antena..... | 32 |
| 34 | pseudocelo e órgão pós-antenal..... | 32 |
| 35 | cerdas labrais..... | 32 |

| | | |
|----|---|----|
| 36 | valvas anais e área genital da fêmea..... | 32 |
|----|---|----|

Mesaphorura espec. nov.

| | | |
|----|-------------------------------------|----|
| 37 | quetotaxia dorsal..... | 34 |
| 38 | face dorso-lateral da antena..... | 34 |
| 39 | pseudocelo e órgão pós-antenal..... | 34 |
| 40 | cerdas labrais..... | 34 |
| 41 | valvas anais..... | 34 |
| 42 | placa genital do macho..... | 34 |
| 43 | placa genital da fêmea..... | 34 |

Brachystomella agrosa Wray, 1953

| | | |
|----|--|----|
| 44 | quetotaxia dorsal..... | 37 |
| 45 | face dorsal dos antenômeros III-IV..... | 37 |
| 46 | olhos e órgão pós-antenal..... | 37 |
| 47 | maxila..... | 37 |
| 48 | cerdas labiais..... | 37 |
| 49 | tibiotarso e unha da pata III..... | 38 |
| 50 | face dorsal da furca..... | 38 |
| 51 | valvas anais e placa genital da fêmea..... | 38 |
| 52 | placa genital de outro exemplar fêmea..... | 38 |
| 53 | placa genital do macho..... | 38 |

Brachystomella contorta Denis, 1931

| | | |
|----|----------------------------------|----|
| 54 | quetotaxia dorsal..... | 41 |
| 55 | face dorsal da antena..... | 41 |
| 56 | olhos e órgão pós-antenal..... | 41 |
| 57 | maxila..... | 41 |
| 58 | cerdas labiais..... | 41 |
| 59 | face dorsal da dens e mucro..... | 41 |
| 60 | placa genital do macho..... | 41 |
| 61 | placa genital da fêmea..... | 41 |

Brachystomella espec. nov.

| | | |
|----|---|----|
| 62 | quetotaxia dorsal..... | 43 |
| 63 | face dorsal dos antenômeros II ao IV..... | 43 |
| 64 | olhos e órgão pós-antenal..... | 43 |
| 65 | maxila..... | 43 |
| 66 | tibiotarso e unha da pata I..... | 43 |
| 67 | face dorsal da furca..... | 43 |

Brachystomellides compositus Arlé, 1959

| | | |
|----|----------------------------------|----|
| 68 | olhos e órgão pós-antenal..... | 46 |
| 69 | maxilas..... | 46 |
| 70 | cerdas labiais..... | 46 |
| 71 | tibiotarso e unha da pata I..... | 46 |
| 72 | tenáculo..... | 46 |

| | | |
|----|----------------------------------|----|
| 73 | face dorsal da dens e mucro..... | 46 |
|----|----------------------------------|----|

Rapoportella pitomboi Mendonça & Fernandes, 1995

| | | |
|-------|--|----|
| 74 | quetotaxia dorsal..... | 48 |
| 75 | ápice do antenômero IV..... | 48 |
| 76 | face dorsal dos antenômeros III e IV..... | 48 |
| 77 | face ventral dos antenômeros III e IV..... | 48 |
| 7 | órgão antenal III..... | 48 |
| 79 | olhos e órgão pós-antenal..... | 48 |
| 80 | órgão pós-antenal..... | 48 |
| 81 | cerdas labiais..... | 48 |
| 82-83 | maxilas de dois indivíduos..... | 48 |
| 84 | pata II..... | 49 |
| 85 | tubo ventral..... | 49 |
| 86 | tenáculo..... | 49 |
| 87 | face dorsal da furca..... | 49 |
| 88 | extremidade da dens e mucro..... | 49 |
| 89 | placa genital do macho..... | 49 |
| 90 | placa genital da fêmea..... | 49 |

Maricaella duna Mendonça & Fernandes, 1997

| | | |
|-------|---|----|
| 91 | quetotaxia dorsal do tórax e do abdome..... | 51 |
| 92 | quetotaxia dorsal cefálica..... | 51 |
| 93 | face dorso-lateral do antenômero IV..... | 51 |
| 94 | antenômeros I e II..... | 51 |
| 95-96 | maxila de dois indivíduos..... | 51 |
| 97 | cerdas labiais..... | 52 |
| 98 | pata III do trocanter ao tibiotarso..... | 52 |
| 99 | tubo ventral..... | 52 |
| 100 | face dorsal da furca..... | 52 |
| 101 | placa genital do macho..... | 52 |
| 102 | placa genital da fêmea..... | 52 |

Friesea reducta Denis, 1931

| | | |
|-----|--|----|
| 103 | quetotaxia dorsal..... | 54 |
| 104 | face dorso-lateral da antena..... | 54 |
| 105 | mandíbula..... | 54 |
| 106 | maxila..... | 54 |
| 107 | tibiotarso e unha da pata II..... | 54 |
| 108 | placa genital do macho..... | 54 |
| 109 | valvas anais e placa genital da fêmea..... | 54 |

Friesea espec. nov.

| | | |
|-----|--|----|
| 110 | quetotaxia dorsal da cabeça ao segmento abdominal I..... | 57 |
| 111 | face dorso-lateral da antena..... | 57 |
| 112 | mandíbula..... | 57 |
| 113 | maxila..... | 57 |

| | | |
|-----|--|----|
| 114 | pata I..... | 57 |
| 115 | quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais V e VI..... | 57 |
| 116 | valvas anais e placa genital da fêmea..... | 57 |

Pseudachorutes difficilis Denis, 193120

| | | |
|-----|--|----|
| 117 | quetotaxia dorsal do tórax e abdome..... | 59 |
| 118 | quetotaxia dorsal cefálica..... | 59 |
| 119 | face dorso-lateral da antena..... | 59 |
| 120 | olhos e órgão pós-antenal..... | 59 |
| 121 | mandíbula..... | 59 |
| 122 | cerdas labiais..... | 59 |
| 123 | tibiotarso e unha da pata I..... | 59 |
| 124 | face dorsal da dens e mucro..... | 59 |
| 125 | placa genital do macho..... | 59 |
| 126 | placa genital da fêmea..... | 59 |

Aethiopella espec. nov.

| | | |
|-----|--|----|
| 127 | quetotaxia dorsal..... | 61 |
| 128 | face dorso-lateral da antena..... | 61 |
| 129 | olhos e órgão pós-antenal..... | 61 |
| 130 | maxila e mandíbula..... | 61 |
| 131 | mandíbula de outro exemplar..... | 61 |
| 132 | cerdas labiais..... | 62 |
| 133 | tibiotarso e unha da pata I..... | 62 |
| 134 | face dorsal da furca..... | 62 |
| 135 | placa genital do macho em epitoquia..... | 62 |
| 136 | placa genital do macho jovem..... | 62 |
| 137 | placa genital da fêmea..... | 62 |

Arlesia espec. nov.

| | | |
|-----|--|----|
| 138 | quetotaxia dorsal..... | 65 |
| 139 | face dorso-lateral do antenômero III-IV..... | 65 |
| 140 | mandíbula e maxila..... | 65 |
| 141 | cerdas labiais..... | 65 |
| 142 | face dorsal da dens e mucro..... | 65 |

Micranurida espec. nov.

| | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| 143 | quetotaxia dorsal..... | 67 |
| 144 | face dorso-lateral da antena..... | 67 |
| 145 | olhos e órgão pós-antenal..... | 67 |
| 146 | mandíbula..... | 67 |
| 147 | cerdas labiais..... | 67 |
| 148 | área remanescente da furca..... | 67 |
| 149 | placa genital da fêmea..... | 67 |

Hylaeonura infima (Arlé, 1959)

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 150 | quetotaxia dorsal..... | 70 |
|-----|------------------------|----|

| | | |
|-----|--|----|
| 151 | face dorso-lateral da antena..... | 70 |
| 152 | mandíbula..... | 70 |
| 153 | cerdas labiais..... | 70 |
| 154 | furca e placa genital da fêmea..... | 70 |
| 155 | Diagrama de ordenação das amostras a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 2..... | 74 |
| 156 | Diagrama de ordenação dos táxons a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 2..... | 74 |
| 157 | Diagrama de ordenação das amostras a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 3..... | 75 |
| 158 | Diagrama de ordenação dos táxons a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 3..... | 75 |

ÍNDICE DE TABELAS

Tab.

| | | |
|-----|--|----|
| I | Variáveis ambientais durante o período de coletas (maio de 1995 a abril de 1996) no município de Maricá, RJ..... | 17 |
| II | Caracterização físico-química e granulométrica das três áreas de estudo.... | 18 |
| III | Lista das espécies de Collembola Poduromorpha, número total de indivíduos obtidos, diversidade de Shannon Weaver, Equitabilidade de Pielou e Riqueza de Margalef em cada área de estudo..... | 20 |
| IV | Resultados obtidos da Regressão Múltipla aplicada entre as espécies e os fatores ambientais nas três áreas, com valores de $p < 0,05$ | 72 |

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apend.

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo A no período de Maio/95 a Abril/96..... | 95 |
| 2 | Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo B no período de Maio/95 a Abril/96..... | 96 |
| 3 | Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo C no período de Maio/95 a Abril/96..... | 97 |

1- INTRODUÇÃO

Os colêmbolos constituem uma Classe do Filo Arthropoda, que juntamente com as Classes Protura e Diplura, formam o grupo dos Entognatos. São caracterizados pela presença de um tubo ventral ou colóforo derivado de um par de apêndices na face ventral do 1º segmento abdominal. Este órgão, geralmente cilíndrico e provido na sua extremidade por dois filamentos eversíveis controlados pela pressão do líquido interno, é importante no balanço hídrico, regulação iônica do meio interno e auxílio na aderência a superfícies lisas ou escorregadias (NOBBLE-NESBITT, 1963; BETSCH, 1980 e HOPKIN, 1997).

Os colêmbolos, insetos abundantes da mesofauna endógea e com ampla representatividade em todas as regiões zoogeográficas, têm sido objeto de numerosos estudos ecológicos, devido em parte à grande diversidade de meios por eles habitados e pelas suas respostas imediatas às variações ambientais (POZO *et al.*, 1986). Juntamente com os ácaros podem constituir até 98% do total da mesofauna sendo por isto considerados um dos grupos mais importantes nos processos da gênese, dinâmica e evolução dos solos (PALÁCIOS-VARGAS, 1985 e ATHIAS *et al.*, 1974).

Nos últimos anos, acumularam-se informações sobre levantamentos faunísticos, dinâmica populacional e composição de espécies nas regiões temperadas (PONGE & PRAT, 1982; POZO, 1986; POZO *et al.*, 1986; GAMA *et al.*, 1991, 1994, 1995 e 1997; FERREIRA *et al.*, 1994). Estudos taxonômicos e faunísticos de Collembola na região neotropical, continuam sendo apontados por diversos pesquisadores como imperativos para a realização de trabalhos mais abrangentes em sistemática e biogeografia (RAPOPORT, 1971; MARI-MUTT, 1982; PALACIOS-VARGAS, 1985; FJELLBERG, 1985; ADIS, 1988). É notável também a falta de estudos biológicos e ecológicos para avaliação da estrutura e composição das comunidades nas regiões tropicais e subtropicais (LAVELLE *et al.*, 1981; PALACIOS-VARGAS, 1981, 1985 e VILLALOBOS, 1990). No Brasil, ainda são escassos estes estudos, principalmente os relacionados com a fauna colembológica das restingas, cujas áreas propiciam interessantes comparações da fauna de solo nas suas diversas comunidades vegetais. O trabalho de VALLEJO & VALLEJO (1981) sobre aspectos ecológicos dos microartrópodes do *litter* na Restinga de Maricá, RJ, representa um primeiro ensaio neste sentido.

As restingas, devido a sua composição topográfica e condições ambientais, “propiciam a formação de muitos *habitats*” (ARAUJO, 1984). Observa-se 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 & OILVEIRA, 1989). Entretanto, estes ambientes vêm sendo constantemente atingidos pela especulação imobiliária, uma das principais responsáveis pela devastação, que transforma grande parte de suas áreas em fragmentos da vegetação original. Além disso, vêm sendo progressivamente agredidas pela retirada de areia, extração madeireira, queimadas e deposição de lixo. A escolha da Restinga de Itaipuaçu como objeto de estudo deveu-se ao reduzido número de espécies conhecidas para as áreas de restingas, como também pelo acelerado grau de deterioração que este ecossistema exclusivamente brasileiro vem sofrendo ao longo dos últimos anos.

Estudos envolvendo adaptações da cutícula (KING *et al.*, 1990), crescimento, reprodução, mortalidade (WITTEVEN & JOOSSE, 1987) e regulação iônica e osmótica (WITTEVEN *et al.*, 1987) vêm sendo realizados com algumas espécies de Poduromorpha de litoral. Diversos pesquisadores consideram esta ordem como indicadora de atividades agrícolas (RAPOPORT, 1968; NAJT, 1976 e VILLALOBOS, 1990); outros utilizam determinados gêneros, como por exemplo, *Mesaphorura*, como indicadores ecológicos (RUSEK, 1979) e outros ainda em estudos biocenóticos para a verificação de acidofilia (PONGE, 2000). A escolha da ordem Poduromorpha para o desenvolvimento deste trabalho deveu-se não somente aos aspectos interessantes que este grupo apresenta, no que diz respeito a sua biologia e ecologia, por possuir ampla valência ecológica e ter sido, até o momento, pouco estudada no Brasil. Em áreas de restingas, foram realizados apenas dois trabalhos envolvendo esta ordem (MENDONÇA & FERNANDES, 1997 e THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999).

A presente dissertação tem como objetivos:

- Contribuir ao conhecimento de Collembola/ Poduromorpha *sensu* Börner, 1913 na restinga de Itaipuaçu através da identificação taxonômica dos seus representantes
- Determinar a estrutura da comunidade em relação aos fatores abióticos como pluviosidade, temperatura, umidade e sazonalidade das espécies, em três diferentes áreas
- Verificar similaridades da fauna entre as três áreas
- Registrar novas ocorrências para o Brasil e para o estado do Rio de Janeiro.

2- HISTÓRICO

O primeiro trabalho sobre colêmbolos de litoral data no início dos anos 50 com o trabalho de DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1953). O autor registrou 31 espécies da zona subterrânea úmida das areias litorais da França, Argélia, Bretanha, Itália, Alemanha, Madagascar, Ilha Auckland, Groenlândia e Tunísia. Destas 31 espécies, 5 novas foram descritas: *Archisotoma pauliani*, *A. subbrucei*, *A. interstitialis*, *Isotoma boneti*, *Sphyrotheca bernardi*.

DELLEMARE-DEBOUTTEVILLE (1959) descreveu a espécie *Archisotoma renaudi* com base em exemplares coletados em águas subterrâneas litorais.

MASSOUD & THIBAUD (1985) estudaram representantes de Hypogastruridae e Onychiuridae das areias finas de dunas litorais ao sul de Montpellier, entre Carnon e La Grande Motte. Neste trabalho foi registrada a ocorrência de 4 espécies: *Mesaphorura krausbaueri* Börner, 1901: um novo gênero e espécie, *Acherongia minima*; uma nova espécie, *Doutnacia coineaui*; elevaram a subespécie *Scaphaphorura* à categoria de gênero e completaram a descrição de *Scaphaphorura arenaria* (Petersen, 1965). Os autores afirmam ainda que algumas partes do corpo desta espécie (unhas, antenas, órgão pós-antenal, etc) modificam-se ou adquirem órgãos não habituais devido a especificidade do ambiente em que ela vive.

THIBAUD & CHRISTIAN (1986) compararam populações de colêmbolos de dunas arenosas continentais na Áustria com as populações já conhecidas de dunas litorais mediterrâneas e nórdicas. Descreveram uma nova espécie da família Onychiuridae, *Protaphorura subfimata*, e registraram a ocorrência de uma dezena de outras espécies, na sua maioria euedáficas-intersticiais.

PALACIOS-VARGAS & VÁZQUEZ (1988) descreveram 3 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) estudaram os colêmbolos do litoral da América do Norte e Central, registraram a ocorrência de 27 espécies, sendo 8 novas para a Ciência: *Brachystomella honda*, *Friesea carlota*, *F. rothi*, *Anurida ashbyae*, *A. mara*, *Isotoma (Psammisotoma) dispar*, *Isotoma (Halisotoma) marisca* e *Seira nicoya*. 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 de Malta (3), Itália (11) e Sul da Turquia (2), registraram a ocorrência de 25 espécies, sendo 2 novas para a Ciência: *Odontellina sexoculata* (Odontellidae) e *Mesaphorura schembrii* (Onychiuridae) ambas de Malta.

Apenas no início dos anos 90 apareceu o primeiro trabalho de colêmbolos de litoral no Brasil. MENDONÇA (1990) descreveu *Isotomurus riparius* com base em exemplares coletados em vegetação de *Typha* sp. (Typhaceae) às margens da laguna de Maricá, RJ.

THIBAUD & NAJT (1992) descreveram a nova família Isotogastruridae com o gênero monotípico, *Isotogastrura arenicola*, coletada em areia fina de praia na Martinica e Saint Christopher (British West Indies). As relações filogenéticas desta nova família também foram discutidas.

THIBAUD (1992) estudando os colêmbolos de areias litorais da Albânia e Romênia registrou a ocorrência de 8 espécies. Estas espécies já haviam sido observadas em zonas arenosas litorais e continentais mediterrâneas e da Europa Central. Duas espécies representaram novos registros para a Albânia e 6 para a Romênia.

THIBAUD & NAJT (1993) estudando os colêmbolos do Atol de Fangataufa registraram a ocorrência de 3 Neanuridae, 5 Isotomidae, 6 Entomobryidae, 1 Neelidae e 1 Sminthuridae. Dentre os Neanuridae, 2 novas espécies foram descritas: *Brachystomella perraulti* e *Paleonura louisi*.

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: 2 Hypogastruridae, 4 Neanuridae, 4 Onychiuridae, 1 Isotogastruridae e 6 Isotomidae; sendo 1 novo gênero, *Weinera*, e 5 novas para a Ciência: *Weinera ghislaineae*, *Friesea valerieae*, *Onychiurus mariapetrae*, *Archisotoma goubaultae*, *Psammisotoma mariagalanteae*. O autor comparou estes dados com os obtidos anteriormente em outros grupamentos vegetais das Pequenas Antilhas. Constatou que a mesofauna intersticial terrestre parece diferir bastante daquelas anteriormente estudadas, uma vez que somente 2 espécies foram comuns aos dois meios, *Rapoportella yolandae* e *Mesaphorura yosii*.

THIBAUD & WEINER (1994) ao estudarem os Poduromorpha e Isotomidae

intersticiais litorais e continentais da Polônia, descreveram um novo gênero e espécie, *Psammophorura gedanica*, coletada em areia de praia. Os autores registraram ainda a ocorrência de outras 27 espécies para a região.

LEE & KIM (1994) descreveram *Pseudanuridae longisetosa*, *Onychiurus donjiensis*, *O. jindoensis* e *Folsomia minuta* com base em exemplares coletados em areias de dunas na Costa Ocidental Coreana.

BARRA (1994) em seu trabalho sobre os Poduromorpha da Província de Natal (República Sul Africana) descreveu *Acherontiella thibaudi*, *Stachorutes riebi* e *Ectonura coatesi* baseado em material proveniente de areias de dunas marinhas na orla da reserva do Parque Nacional Sodwana Bay. O autor apresentou ainda uma chave para 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 6 espécies, sendo 2 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 7 espécies sendo *Willemia koreana*, *Onychiurus mariangeae* e *Protaphorura kwona* novas para a Ciência.

BARRA (1995) descreveu 4 espécies de Poduromorpha para a região da Província de Natal (República Sul Africana) coletadas em areias de praia da reserva do Parque nacional Sodwana Bay, sendo elas: *Willemia trilobata*, *Odontellina deharvengi*, *Friesea versabilis* e *Fissuraphorura miscellanea*. O autor registrou a ocorrência de mais 3 espécies: *Xenylla yucatanica* Mills, 1938; *Tullbergia meridionalis* Cassagnau & Rapoport, 1962 e *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) 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) e registrou a ocorrência de 9 espécies, sendo 2 novas para a Ciência: *Axenyllodes clevai* (Odontellidae) e *Friesea christiani* (Neanuridae).

THIBAUD & CHRISTIAN (1995) fizeram um estudo das comunidades de colêmbolos intersticiais de areias litorais e continentais européias e mediterrâneas. Neste trabalho os autores compararam dados obtidos da França, Itália, Tunísia, Alemanha, Polônia, República Tcheca, Áustria e Hungria com seus próprios estudos publicados entre 1985 e 1994.

THIBAUD & PEJA (1996) estudando os colêmbolos de areias litorâneas na Albânia registraram a ocorrência de 11 espécies, dentre elas, uma nova subespécie, *Xenylogastrura pruvoti minutavesicula* (Hypogastruridae) e duas novas espécies, *Axenyllodes marci* (Odontellidae) e *Pongiella luciaelvirae* (Onychiuridae).

THIBAUD (1996) em seu estudo dos colêmbolos intersticiais das areias litorâneas da Mauritània registrou a ocorrência de 1 Hypogastruridae, 1 Onychiuridae e 3 Isotomidae. Dentre este material, *Mesaphorura subitalica* (Onychiuridae) e *Cryptopygus caussaneli* (Isotomidae) foram descritas para a Ciência.

THIBAUD & TARASCHUK (1997) estudaram os colêmbolos arenícolas litorais, continentais e fluviais da Ucrânia que resultou na identificação de 34 espécies. Destas, 14 constituíram novos registros para a região e 2 foram descritas como novas para a Ciência: *Micraperura irinae* (Onychiuridae) e *Axenyllodes ukrainus* (Odontellidae). Esta última procedente de areia de praia.

BARRA (1997) descreveu 5 novas espécies de Entomobryomorpha: *Isotomiella sodwana*, *Cryptopygus riebi*, *Arlea tridens*, *Archisotoma sabulosa* e *Pseudosinella biguttata*, baseado em exemplares coletados em areias litorais e de floresta arbustiva da reserva do Parque Nacional de Sodwana Bay (Província de Natal- República Sul Africana).

THIBAUD & CHRISTIAN (1997) fizeram um estudo da biodiversidade de colêmbolos intersticiais em sedimentos arenosos e apresentaram uma lista de 168 espécies encontradas nas zonas arenosas litorais e continentais (parte seca ou terrestre) e 56 espécies habitantes das zonas arenosas entre marés (parte úmida). 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 30 espécies. Dentre as quais, 11 foram descritas como novas para a Ciência: *Acherontiella prominentia*, *Paraxenylla piloua* (Hypogastruridae); *Friesea anophthalma*, *Friesea pins* (Neanuridae); *Allaphorura lifouensis*, *Mesaphorura jeremie*, *Psammophorura neocaledonica* (Onychiuridae); *Isotogastrura litoralis* (Isotogastruridae); *Archisotoma vaoensis*, *Archisotoma litoralis* e *Folsomides insularis* (Isotomidae).

MENDONÇA & FERNANDES (1997) ao estudarem os colêmbolos Poduromorpha de restinga, objeto desta dissertação, descreveram um novo gênero e uma nova espécie, *Maricaella duna*, coletada em areia de dunas na Restinga de Itaipuaçu.

PALACIOS-VARGAS & THIBAUD (1998) descreveram as novas espécies, *Isotogastrura ahvizotli* 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 13 espécies procedentes de areias das praias de Grumari, Prainha, Marambaia, Maricá e 6 Km ao sul de Vila Velha. Neste trabalho, os autores descreveram 1 nova espécie de Isotomidae, *Isotomodes carioca*; e o novo gênero *Austrogastrura*, para a espécie *Choereutinula travassosi* (Arlé, 1939).

POMORSKI & SKARZYNSKI (1999) em seu trabalho sobre os colêmbolos oriundos dos mais 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.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- ÁREA DE ESTUDO

No Rio de Janeiro a área de Restinga se estende de Itabapoana, na divisa com o Espírito Santo até a Praia de Trindade, isto é, ao longo de todo o litoral (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984).

O presente trabalho foi conduzido na Restinga de Itaipuaçu, 4º Distrito de Maricá (entre o Canal da Costa e a Praia de Itaipuaçu), situada no litoral fluminense a leste da cidade do Rio de Janeiro, sob coordenadas geográficas 22°57'50"S e 42°50'40"W, sendo parte integrante da grande "planície litorânea arenosa" quaternária, que ocorre ao longo de toda a costa brasileira (SUGUIO & TESSLER, 1984).

Apresenta clima do tipo tropical quente superúmido com subseca (NIMER, 1977). Com temperaturas médias máximas variando de 26° C a 28° C e temperaturas médias mínimas de 16° C a 18° C; precipitação anual oscilando entre 1000 e 1250mm, com mínima mensal de 30mm e período de seca de abril a agosto (DORVILLÉ, 1995). A temperatura média do mês mais quente é de aproximadamente 25,6° C e do mês mais frio de 20,8° C. A amplitude termal diária, durante todo o ano, varia de 6° C a 7° C, sendo os meses de maior pluviosidade dezembro e janeiro (DAU, 1960).

MACIEL (1984) em seu estudo sobre a fauna da restinga do Estado do Rio de Janeiro verificou que a Restinga constitui um ecossistema bastante atraente para a fauna, não só pela grande diversidade de espécies vegetais mas principalmente pela produção de flores e frutos o ano inteiro, a variedade de frutos assim como suas cores representam um importante chamariz para insetos e aves. De acordo com SILVA & OLIVEIRA (1989) "a flora de Maricá é bem diversificada", tendo sido encontradas 84 famílias e 379 espécies.

Dentre uma pequena área da restinga, foram escolhidas três áreas dispostas em um transecto perpendicular ao mar que tiveram como base associações vegetais.

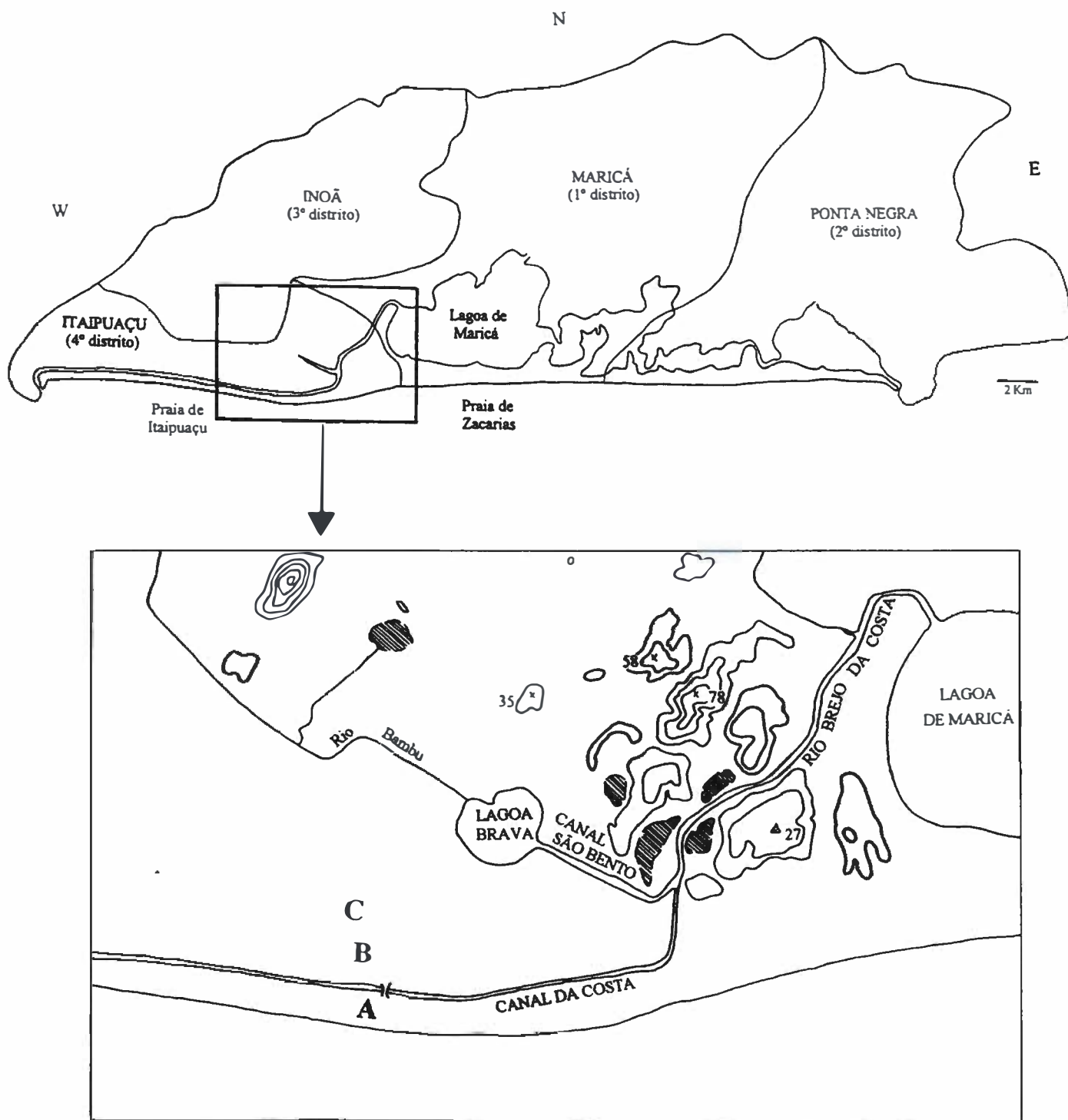
Na área A, a comunidade vegetal compreendendo a faixa alcançada pelas marés e o primeiro cordão arenoso é formada por vegetação herbácea, adaptada aos efeitos da salinidade do solo, mobilidade do substrato e constância dos ventos (SILVA & SOMNER, 1984). Esta área, conforme figuras 1 e 2, caracteriza-se pela presença de indivíduos das espécies de *Pilosocereus arrabidae* (Cactaceae), *Allagoptera arenaria* (Palmae) e *Rapanea parvifolia* (Myrsinaceae); seguindo-se *Bromelia antiacantha* (Bromeliaceae), *Manilkara subsericea* (Sapindaceae), *Tocoyena bullata* (Rubiaceae), *Capparis flexuosa*

(Capparaceae), *Inga maritima* (Leguminosae), *Epidendrum* sp. (Orchidaceae), *Ditassa banksii* (Asclepiadaceae), *Coccoloba* sp. (Plumbaginaceae), *Passiflora haematostigma* (Passifloraceae), *Paullinia weinmanniaefolia* (Sapotaceae), *Smilax* sp. (Smilacaceae) e *Eugenia rotundifolia* (Myrtaceae). Os espaços livres entre as moitas são pequenos e cobertos por várias espécies de Gramíneas, *Stylosanthes* sp. (Rubiaceae) e *Clitoria* sp. (Leguminosae).

Na área **B**, a comunidade vegetal compreendendo o segundo cordão arenoso é caracterizada pela presença de indivíduos lenhosos de porte mais elevado e distribuídos em maciços irregulares (SILVA & OLIVEIRA, 1989). Nesta área ocorre uma maior diversidade vegetal sendo as espécies mais abundantes: *Leucothoe revoluta* (Ericaceae), *Bilbergia amoena* (Bromeliaceae), *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae) e *Ocotea notata* (Lauraceae), seguindo-se *Cereus fernambucensis* (Cactaceae), *Passiflora haematostigma* (Passifloraceae), *Clusia lanceolata* (Guttiferae), *Protium* sp. (Burseraceae), *Allagoptera arenaria* (Palmae), *Capparis flexuosa* (Capparaceae), *Epidendrum* sp. (Orchidaceae), *Tapirira guianensis* (Apocynaceae), *Peixotoa hispidula* (Malpighiaceae), *Gomidesea feniziana* e *Eugenia uniflora* (Myrtaceae), *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), *Inga maritima* (Leguminosae), *Paullinia weinmanniaefolia* (Sapotaceae), *Tocoyena bullata* (Rubiaceae), *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae), *Ditassa banksii* (Asclepiadaceae). Os espaços livres entre as moitas são maiores que na comunidade vegetal A e representados por esparsa vegetação de *Chamaecrista ramosa* (Leguminosae), *Stigmaphyllon paralias* (Malpighiaceae) e *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae).

A área **C** é formada por regiões alagadiças, originadas principalmente pelas águas pluviais que se acumulam em depressões próprias do terreno. Além disto, a proximidade com o lençol freático possibilita o aparecimento de espécies higrófilas que de acordo com a época do ano e as chuvas mudam o aspecto da vegetação (SILVA & SOMNER, 1984). Esta área caracteriza-se pela presença de *Tibouchina reichardtiiana*, *Marcetia taxifolia* (Melastomataceae), *Chamaecrista tetraphylla* (Leguminosae), *Esterhazia splendida* (Scrophulariaceae), *Xyris* sp. (Xyridaceae), *Sauvagesia* sp. (Ochinaceae), *Pepalanthus* sp. (Eriocaulaceae) e *Ludwigia* sp. (Onagraceae), seguindo-se *Epidendrum* sp. (Orchidaceae), *Stachytarpheta* sp. (Verbenaceae), *Tabebuia cassinoides* (Bignoniaceae) e *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae).

Algumas espécies como, *Croton klotzschii* e *Sebastiania glandulosa* (Euphorbiaceae) ocorrem nas três comunidades vegetais estudadas.







-  Lago ou lagoa intermitente
-  Ponto trigonométrico
-  Cota comprovada
-  Ponte
- A B C Pontos de Coleta

Fig. 1. Mapa do Município de Maricá com a localização da área de estudo.



Figs. 2-3. Aspectos da área de coleta A na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ.



Figs. 4-5. Aspectos da área de coleta B na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ.



Figs. 6-7. Aspectos da área de coleta C na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ.

3.2- PROCEDIMENTO DE CAMPO

Como atividade de campo foram realizadas excursões mensais à Restinga de Itaipuaçu entre Maio de 1995 e Abril de 1996, para coleta de material e dados ecológicos nas três comunidades vegetais. Em cada uma delas foram realizadas 5 coletas ao acaso de solo/folhiço no período compreendido entre 7:00 h e 12:00 h.

Cada coleta consistiu na retirada de uma amostra padronizada, de 4 cm de profundidade por 10 cm de diâmetro, através de uma sonda cilíndrica. Essas amostras em número de 180, foram acondicionadas em sacos plásticos, vedadas e etiquetadas com o número da área correspondente.

A temperatura do solo foi registrada no momento exato de cada coleta por meio de um termômetro de mercúrio, introduzido no solo por 3 minutos na mesma profundidade que foi inserida a sonda coletora, aproximadamente 5 cm.

As informações sobre temperaturas máximas, médias e mínimas e precipitação referentes a Estação Meteorológica de Maricá, sob coordenadas geográficas 22°55'S e 42°49'W, foram obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia.

Foram feitas duas coletas em cada uma das três áreas estudadas; uma para levantamento das características físico-químicas do solo, que foi realizada pela EMBRAPA/Seropédica, RJ; e outra para análise granulométrica, realizada pelo Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

3.3- PROCEDIMENTO DE LABORATÓRIO

O material de cada amostra coletada foi levado para o laboratório, onde foi pesado e colocado em funis de Berlese-Tullgren (TULLGREN, 1917) para extração da fauna a uma temperatura de 25°, durante 6 dias. Findo este período, cada amostra de solo/folhiço foi transferida do funil extrator para um recipiente de alumínio e levada à estufa durante 72 horas, sob temperatura de 100° C. Após este período, foram novamente pesadas para cálculo da umidade contida em cada amostra, utilizando-se a fórmula:

$$U = \frac{PU - PS}{PU} \times 100$$

O resultado do cálculo, representando a umidade contida na amostra, foi

anexado à ficha de cada táxon para posterior correlação com os parâmetros abióticos.

O material extraído das amostras, foi submetido ao processo de fixação através de álcool fervente para quebra da tensão superficial que retém alguns organismos mais leves na superfície, como também para desagregação do material seroso do revestimento. Posteriormente foi feita uma triagem, que consiste em separar os colêmbolos, da fauna acompanhante e dos detritos, através de microscópio estereoscópico. Em seguida, os colêmbolos foram contados e acondicionados em tubos Duran 7X40mm devidamente etiquetados e depositados na Coleção de Collembola do Museu Nacional/UFRJ.

O estudo da morfologia externa de Collembola foi realizado com 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, precedendo-se de descoloração quando se tratou de espécies fortemente pigmentadas. Neste caso, os colêmbolos foram clarificados usando-se 2/3 de uma solução saturada de bicromato de potássio mais 1/3 de ácido clorídrico conforme metodologia descrita em ARLÉ & MENDONÇA (1982).

Para montagem entre lâmina e lamínula, foi utilizado o líquido conservador e clarificador que consiste numa solução de 10 ml ácido láctico + 10 ml de glicerina + 10 ml de hidrato-cloral + 10 gotas de formalina à 40% proposto por ARLÉ & MENDONÇA (1982).

As lâminas permanentes foram vedadas utilizando-se o cimento de Rondeau de Noyer (1918) *in* LANGERON (1949) e etiquetadas, constando localidade de coleta, data, coletor e número de inclusão na coleção de Collembola do Museu Nacional/UFRJ.

Os desenhos dos táxons foram realizados com auxílio de câmara clara acoplada a microscópio óptico e as medidas com escala micrométrica acoplada à ocular.

O estudo taxonômico do material foi realizado com o auxílio de chaves e publicações de SALMON (1964), MASSOUD (1967), CHRISTIANSEN & BELLINGER (1980), PALÁCIOS-VARGAS & MEJIA (1988), THIBAUD (1990), ARBEA & JORDANA (1991), CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992), LUCIAÑEZ & SIMÓN (1993), WEINER (1996). Este material foi identificado com o auxílio da Prof^a Maria Cleide de Mendonça (Museu Nacional/UFRJ).

A classificação utilizada para a Ordem Poduromorpha *sensu* Börner, 1913 foi proposta por MASSOUD (1967).

Uma caracterização pormenorizada de cada espécie de Poduromorpha estudada,

bem como ilustrações, comentários sobre aspectos taxonômicos e ecológicos, além de outras observações referentes ao material examinado são apresentados na presente dissertação.

Espécies ainda não assinaladas para o Brasil foram registradas, ampliando assim sua área de distribuição e o número de espécies conhecidas para a nossa fauna.

3.4- TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A partir dos valores de frequência obtidos para cada área foram realizadas análises estatísticas para verificar similaridades entre as áreas de coleta, relações das espécies com fatores ambientais e variações espaço-temporais.

Variações significativas de frequência entre as áreas e no período de estudo foram verificadas através do teste χ^2 (LUDWIG & REYNOLDS, 1988), sendo $p \leq 0,005$. Associações entre as espécies e os fatores ambientais foram verificadas mediante a Análise de Regressão Múltipla, sendo $p \leq 0,005$ e Correlação Simples (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) com os dados estandardizados pelo desvio padrão, sendo utilizadas as seguintes variáveis: umidade do solo (US), temperatura do solo (TS), precipitação média mensal (PMM), precipitação acumulada (PAC), precipitação no dia da coleta (PCO), precipitação 24 horas antes da coleta (P24), 48 horas antes (P48), 72 horas antes (P72), temperatura média mensal (TMM), temperatura média máxima no dia de coleta (TMXD), temperatura média mínima no dia da coleta (TMID), temperatura média do dia da coleta (TMED). A Análise Correspondência (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foi utilizada como método de ordenação para verificar a variação da comunidade no período de estudos e comparar a composição e estrutura da fauna de Poduromorpha. Os dados foram transformados em $\log(x+1)$. Os programas estatísticos NTSYS2 (ROHLF, 1992) e STATISTICA for Windows (STATSOFT, 1997) foram usados na realização das análises.

Diferenças na composição da comunidade de cada área foram calculadas usando-se os índices: Diversidade (Shannon-Weaver), Riqueza (Margalef) e Equitabilidade (Pielou) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

4- RESULTADOS

4.1- VARIÁVEIS AMBIENTAIS

No período de janeiro de 1995 a dezembro de 1996, o município de Maricá apresentou temperatura média de 23,4° C, precipitação pluvial média diária 4,1 mm e 239 dias de chuva.

Durante o período de amostragem que foi de maio de 1995 a abril de 1996, o município de Maricá apresentou temperatura média de 23,7° C, com mínima variando de 15,6° C a 23,2° C e máxima de 25,8° C a 32,1° C. Os meses mais frios foram verificados de junho a setembro de 1995 e os mais quentes de janeiro a março de 1996. A precipitação média diária foi de 4,65 mm com 131 dias de chuva, sendo os meses mais chuvosos novembro de 1995 e março de 1996, e os mais secos junho e agosto de 1995, como mostra tabela I.

Tab. I– Variáveis ambientais durante o período de coletas (maio de 1995 a abril de 1996) no município de Maricá, RJ

| Meses | Temperatura média °C | | Temperatura média compensada | Precipitação pluvial (mm) | Dias de chuva |
|------------|-------------------------|--------|------------------------------------|------------------------------|------------------|
| | Máxima | Mínima | | | |
| maio/95 | 26,4 | 18,5 | 22,1 | 182,9 | 12 |
| junho | 26,5 | 15,6 | 20,5 | 39,5 | 7 |
| julho | 27,5 | 17,2 | 21,9 | 119,0 | 6 |
| agosto | 27,7 | 17,5 | 22,2 | 69,0 | 4 |
| setembro | 27,3 | 17,4 | 22,1 | 155,7 | 12 |
| outubro | 25,8 | 19,1 | 22,2 | 188,7 | 16 |
| novembro | 27,9 | 20,0 | 23,9 | 206,4 | 14 |
| dezembro | 29,1 | 21,4 | 25,0 | 106,3 | 13 |
| janeiro/96 | 32,1 | 23,2 | 27,4 | 130,9 | 10 |
| fevereiro | 31,8 | 23,1 | 27,1 | 156,2 | 11 |
| março | 29,8 | 22,7 | 26,0 | 222,3 | 18 |
| abril | 28,6 | 20,0 | 24,0 | 125,2 | 8 |

A análise granulométrica nos revelou um solo constituído exclusivamente de areia grossa e sua análise físico-química apresentou nas três áreas um pH ácido. O solo na área A mostrou um menor teor de alumínio, cálcio e potássio, maior concentração de fósforo e pH mais ácido que nas outras regiões. A área B apresentou os valores mais altos de

magnésio e na área C, as concentrações de cálcio e principalmente de potássio foram mais altas que nas demais áreas, conforme tabela II.

Tab. II- Caracterização físico-química e granulométrica das três áreas de estudo.

| | Área A | Área B | Área C |
|----------------------------|--------|--------|--------|
| pH do solo em água | 4,8 | 4,1 | 4,2 |
| Al meq/100 ml | 0,1 | 0,5 | 0,5 |
| Ca+Mg meq/100 ml | 2,4 | 3,1 | 3,0 |
| Ca meq/100 ml | 1,2 | 1,8 | 2,1 |
| Mg meq/100 ml | 1,2 | 1,3 | 0,9 |
| P ppm | 13 | 5 | 10 |
| K ppm | 24 | 27 | 57 |
| Areia grossa (0,50 - 1 mm) | 100% | 100% | 100% |

4.2- FAUNA DE COLLEMBOLA PODUROMORPHA

O material por nós coletado totalizou 14.134 colêmbolos, sendo 5.556 pertencentes a Ordem Poduromorpha, distribuídos em 3 famílias, 6 subfamílias, 15 gêneros e 20 espécies, listados a seguir e discriminados nos apêndices 1 a 3:

Família Hypogastruridae

Xenylla maritima Tullberg, 1869

Acherontiellla globulata Thibaud & Massoud, 1980

Família Onychiuridae

Subfamília Onychiurinae

Onychiurus cf. *mariapetrae* Thibaud, 1993

Subfamília Tullbergiinae

Tribo Stenaphorurini

Mesaphorura amazonica Oliveira & Thibaud, 1992

Mesaphorura yosii (Rusek, 1967)

Mesaphorura espec. nov.

Tribo Austraphorurini

Doutnacia sp.

Família Neanuridae

Subfamília Brachystomellinae

Brachystomella agrosa Wray, 1953

Brachystomella contorta Denis, 1931

Brachystomella espec. nov.

Brachystomellides compositus Arlé, 1959

Rapoportella pitomboi Mendonça & Fernandes, 1995

Maricaella duna Mendonça & Fernandes, 1997

Subfamília Frieseinae

Friesea reducta Denis, 1931

Friesea espec. nov.

Subfamília Pseudachorutinae

Pseudachorutes difficilis Denis, 1931

Aethiopella espec. nov.

Arlesia espec. nov.

Micranurida espec. nov.

Hylaeamura infima (Arlé, 1959)

Os Neanuridae destacaram-se como a família com maior número de espécies, 13, ou seja, 65% do total, seguida pelas famílias Onychiuridae com 5 espécies (25%) e Hypogastruridae com 2 espécies (10%).

Os gêneros *Mesaphorura* e *Brachystomella* foram os que apresentaram maior número de espécies (3), seguido por *Friesea* (2) e os demais representados por uma única espécie.

Dentre o referido material, verificamos a ocorrência de um novo gênero e nova espécie, *Maricaella duna* (MENDONÇA & FERNANDES, 1997), e outros 6 táxons novos para a Ciência: *Mesaphorura* espec. nov., *Brachystomella* espec. nov., *Friesea* espec. nov., *Aethiopella* espec. nov., *Arlesia* espec. nov. e *Micranurida* espec. nov. Outros foram registrados pela primeira vez para o Brasil: *Xenylla maritima*, *Acherontiella globulata*, *Onychiurus* cf. *mariapetrae*, *Friesea reducta*, *Pseudachorutes difficilis*, *Doutnacia* sp. e *Micranurida* sp.

Comparando-se o número total de indivíduos de cada espécie nos três

ambientes, constatamos que as mais freqüentes foram *Xenylla maritima*, *Mesaphorura yosii*, *Brachystomella agrosa*, *Brachystomella* espec. nov., *Pseudachorutes difficilis* e *Aethiopella* espec. nov, que ocorreram nas três áreas de estudo, destacando-se *X. maritima* como a mais numerosa entre elas.

As espécies *Acherontiella globulata* e *Mesaphorura amazonica* mostraram-se restritas para a área A; *Doutnacia* sp., *Mesaphorura* espec. nov., *Brachystomellides compositus* e *Maricaella duna* para a área B e *Onychiurus* cf. *mariaepetrae* e *Friesea* espec. nov. para a área C, conforme se observa na tabela III.

Tab. III- Lista das espécies de Collembola Poduromorpha, número total de indivíduos obtidos, diversidade de Shannon Weaver, Equitabilidade de Pielou e Riqueza de Margalef em cada área de estudo.

| Espécies | Área A | Área B | Área C |
|---|--------|--------|--------|
| <i>Xenylla maritima</i> | 300 | 1047 | 1827 |
| <i>Acherontiella globulata</i> | 04 | | |
| <i>Onychiurus</i> cf. <i>mariaepetrae</i> | | | 22 |
| <i>Doutnacia</i> sp. | | 02 | |
| <i>Mesaphorura amazônica</i> | 56 | | |
| <i>Mesaphorura yosii</i> | 49 | 221 | 89 |
| <i>Mesaphorura</i> espec. nov. | | 126 | |
| <i>Brachystomella agrosa</i> | 400 | 38 | 204 |
| <i>Brachystomella contorta</i> | 10 | 02 | |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov. | 35 | 07 | 35 |
| <i>Brachystomellides compositus</i> | | 01 | |
| <i>Rapoportella pitomboi</i> | | 21 | 36 |
| <i>Maricaella duna</i> | | 12 | |
| <i>Friesea reducta</i> | 274 | 492 | |
| <i>Friesea</i> espec. nov. | | | 03 |
| <i>Pseudachorutes difficilis</i> | 17 | 11 | 127 |
| <i>Aethiopella</i> espec. nov. | 12 | 03 | 03 |
| <i>Arlesia</i> espec. nov. | | 05 | 10 |
| <i>Micranurida</i> espec. nov. | | 04 | 01 |
| <i>Hylaeonura infima</i> | | 23 | 27 |
| Número de indivíduos | 1157 | 2015 | 2384 |
| Número de Táxons | 10 | 16 | 12 |
| Diversidade (Shannon-Weaver) | 1,56 | 1,37 | 0,87 |
| Equitabilidade (Pielou) | 0,68 | 0,49 | 0,35 |
| Riqueza (Margalef) | 1,28 | 1,98 | 1,41 |

Xenylla maritima, *Mesaphorura yosii*, *Friesea reducta*, *Brachystomella agrosa* e *Brachystomella* espec. nov. foram observadas praticamente ao longo de todo o ano; outras espécies ocorreram em determinadas estações do ano como, *Mesaphorura amazonica* (verão) e *Brachystomella contorta* (outono) (Apêndices 1 a 3).

Utilizando-se os índices de diversidade (Shannon-Weaver), equitabilidade (Pielou) e riqueza (Margalef) para comparar as três áreas estudadas verificamos que o 1º cordão arenoso (área A) apresentou maiores valores de diversidade e equitabilidade, e menor riqueza de espécies representada por 1157 exemplares distribuídos em 10 táxons. A área do 2º cordão arenoso (área B), com 2015 exemplares distribuídos em 16 táxons, mostrou uma maior riqueza de espécies. Os menores valores de diversidade e equitabilidade foram exibidos pela área alagável (área C), a qual apresentou maior abundância de espécies que as demais áreas (Tab. III).

4.3- CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Família HYPOGASTRURIDAE

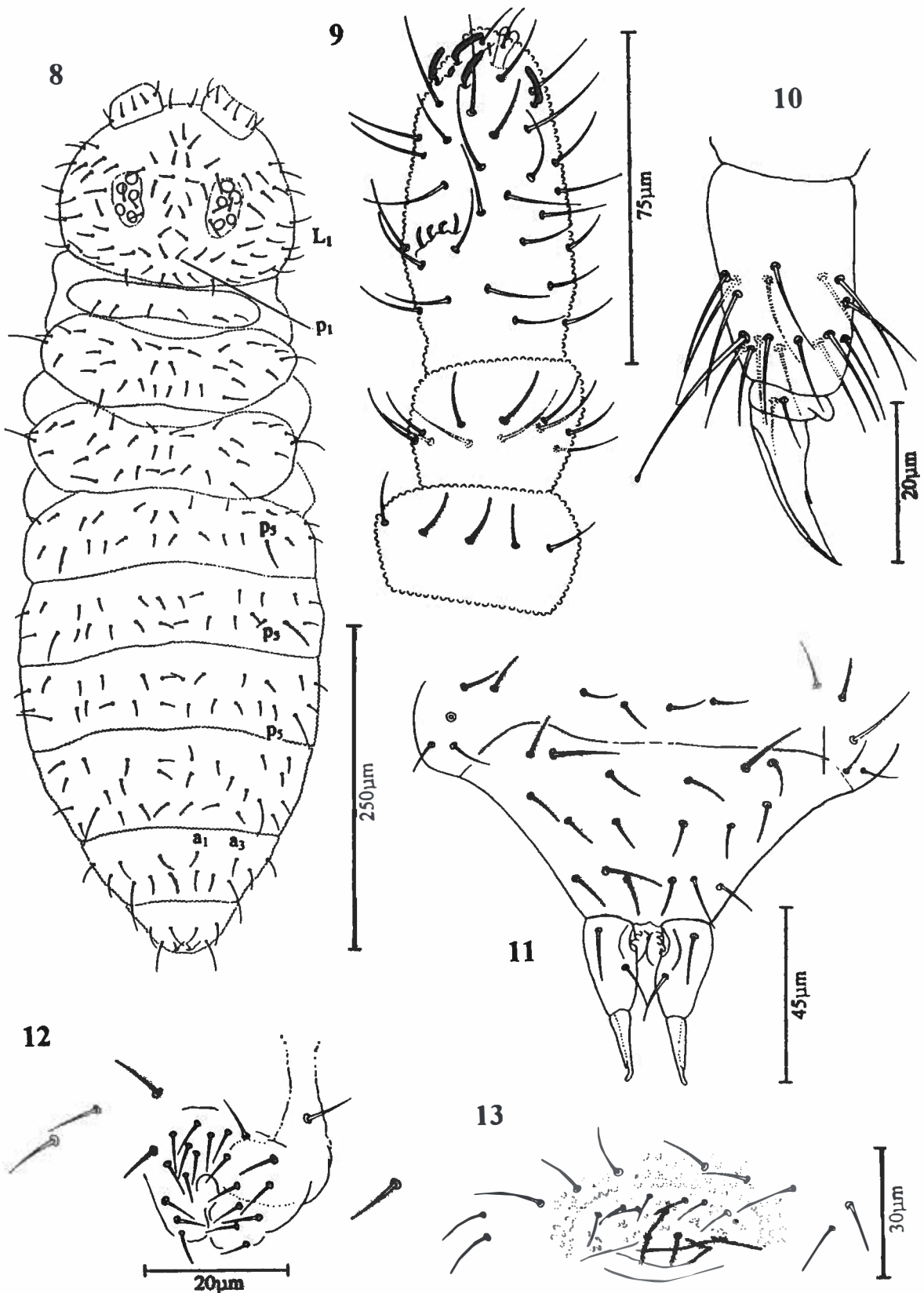
Gênero *XENYLLA* Tullberg, 1869

Xenylla maritima Tullberg, 1869

(Figs. 8-13)

Comprimento do corpo variando de 0,53 mm a 0,94 mm. *Habitus* fusiforme. Coloração variando de cinza médio a escuro. Tegumento finamente granuloso. Revestimento formado por cerdas lisas e finas; cerdas sensoriais dos tergitos medindo cerca de 2 vezes o comprimento das demais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dorsal conforme figura 8.

Região cefálica dorsal apresentando cerda p_1 e cerda $S.s = L_1$. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com órgão apical unilobado, em alguns exemplares apresentando-se bilobado, 3 sensilas dorso-externas, 1 dorsal e 2 microsensilas sendo 1 subapical e outra dorso-lateral alojadas em fosseta; órgão sensorial do antenômero III constituído por 2 microsensilas cilíndricas direcionadas no mesmo sentido, alojadas em uma dobra do tegumento e protegidas lateralmente por 2 sensilas de guarda subcilíndricas;



Figs. 8-13. *Xenylla maritima* Tullberg, 1869. 8- quetotaxia dorsal; 9- face dorso-lateral da antena; 10- tibiotarso e unha da pata I; 11- face dorsal da furca; 12- placa genital do macho; 13- placa genital da fêmea.

antênômeros I e II com 6 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 9). Com 5+5 olhos em mancha ocular pigmentada mais ou menos circular. Órgão pós-antenal ausente. Peças bucais mastigadoras típicas do gênero. Labro apresentando fórmula 4/5,5,4.

Tergito torácico I de tamanho reduzido, desprovido de cerda sensorial e apresentando 6 cerdas medianas; tergitos torácicos II e III com 2+2 cerdas sensoriais. Tibiotarso I com 1 *tenent hair* (Fig.10), tibiotarsos II e III com 2 *tenent hairs*. Unha com 1 dente na metade da crista interna; apêndice empodial ausente.

Tergitos abdominais I a III apresentando cerda p_5 ; tergito abdominal V com cerda a_2 ausente; tergito abdominal VI portando 2 espinhos anais sobre papila. Tubo ventral com 4+4 cerdas e tenáculo com 3+3 dentes. Manúbrio com cerca de 18 cerdas na face dorsal, destacando-se 1+1 entre as basais, um pouco mais longas que as demais; *dens* com 2+2 cerdas na face dorsal; mucro aproximadamente do tamanho da *dens*, com aspecto fusiforme e estreita lamela até a região subapical formando um pequeno entalhe próximo a extremidade que se apresenta em um gancho engrossado (Fig. 11). Placa genital do macho com cerca de 21 cerdas circungenitais (Fig. 12); placa genital da fêmea com cerca de 10 cerdas, sendo 2 menores próximas à fenda genital e 8 superiores dispostas em semicírculo (Fig. 13).

COMENTÁRIOS: O gênero *Xenylla* Tullberg, 1869, de distribuição cosmopolita, está constituído atualmente por cerca de 124 espécies (JANSSENS, 2001). No Brasil, foram registradas até o momento a presença de 4 espécies, sendo *X. welchi* Folsom, 1916 e *X. aelleni* Gama, 1964 citadas por TYSCHLER & MENDONÇA (1988) para os estados do Rio de Janeiro e Pernambuco, respectivamente. A espécie *X. brasiliensis* foi descrita por GAMA, 1978 para o estado de Minas Gerais e *X. nirae* por GAMA & OLIVEIRA, 1994 para o estado do Amazonas.

Os exemplares de *X. maritima* por nós estudados concordam em grande parte com as descrições de TULLBERG (1869), AXELSON (1912), FOLSOM (1916), MILLS (1934) SALMON (1940) e GAMA (1964). No entanto, diferentemente do observado por este último autor em suas considerações taxonômicas desta espécie, verificamos a presença da cerda p_1 na região cefálica dorsal. Conforme averiguado por MILLS (1934), as unhas nos exemplares por nós estudados também apresentaram um dente na crista interna.

Gênero *ACHERONTIELLA* Absolon, 1913
Acherontiella globulata Thibaud & Massoud, 1980
(Figs. 14-19)

Comprimento variando de 0,67 mm a 0,82 mm. *Habitus* fusiforme. Coloração inteiramente branca. Tegumento mediamente granuloso. Revestimento do corpo esparso, constituído de cerdas simples e finas; cerdas sensoriais medindo cerca de 2 vezes o comprimento das demais; cerdas centrais da cabeça dispostas conforme figura 14 e cerdas dorsais dos segmentos abdominais III a VI representada na figura 15.

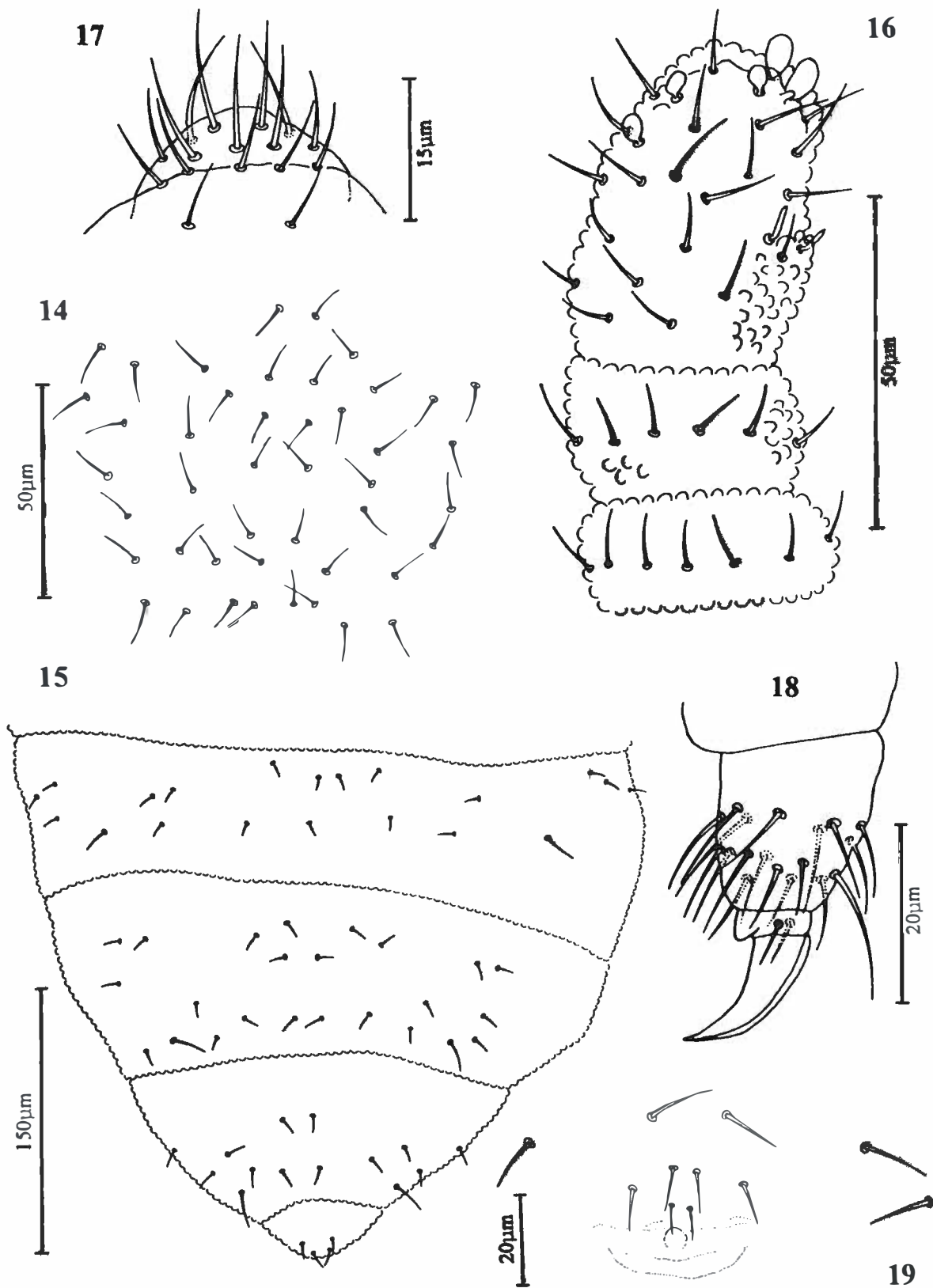
Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV desprovido de vesícula apical; região subapical com 6 sensilas globulosas: 2 maiores dorso-externas, e 4 menores, sendo 2 dorso-externas, 1 próxima ao organito dorso-externo e outra na face ventro-lateral externa; órgão sensorial do antenômero III constituído de 2 microsensilas globulosas alojadas em uma dobra do tegumento e cercadas por 2 sensilas de guarda subcilíndricas; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 16). Olhos e órgão pós-antenal ausentes. Peças bucais mastigadoras. Cerdas labrais dispostas conforme a fórmula 2/5,5,4 (Fig. 17).

Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 18, 18, 17 cerdas e 1 *tenent hair* longo e afilado. Unha curta e alargada, sem dente na crista interna; apêndice empodial ausente (Fig. 18).

Tubo ventral com 4+4 cerdas. Tenáculo, furca e espinhos anais ausentes. Placa genital da fêmea com cerca de 6 cerdas, sendo 2 menores próximas à fenda genital e 4 superiores dispostas em semicírculo (Fig. 19).

COMENTÁRIOS: O gênero *Acherontiella* Absolon, 1913, de distribuição aparentemente cosmopolita, inclui atualmente cerca de 21 espécies (JANSSENS, 2001), não havendo anteriormente nenhum registro para o Brasil.

A. globulata foi descrita por THIBAUD & MASSOUD (1979) com base em 3 exemplares coletados em guano de uma gruta na Ilha da Maria Galante (América Central). Apesar de aparentemente troglófila, nossos exemplares encontrados no 1º cordão arenoso mostraram-se concordante com a descrição dos autores acima referidos.



Figs. 14-19. *Acherontiella globulata* Thibaud & Massoud, 1980. 14- quetotaxia dorsal das cerdas centrais cefálicas; 15- quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais III ao VI; 16- face dorso-lateral da antena; 17- cerdas labrais; 18- tibiotarso e unha da pata I; 19- placa genital da fêmea.

Família ONYCHIURIDAE

Subfamília ONYCHIURINAE

Tribo ONYCHIURINI Börner, 1901 ad partem, stat.nov.

Gênero *ONYCHIURUS* Gervais, 1841

Onychiurus cf. *mariapetrae* Thibaud, 1993

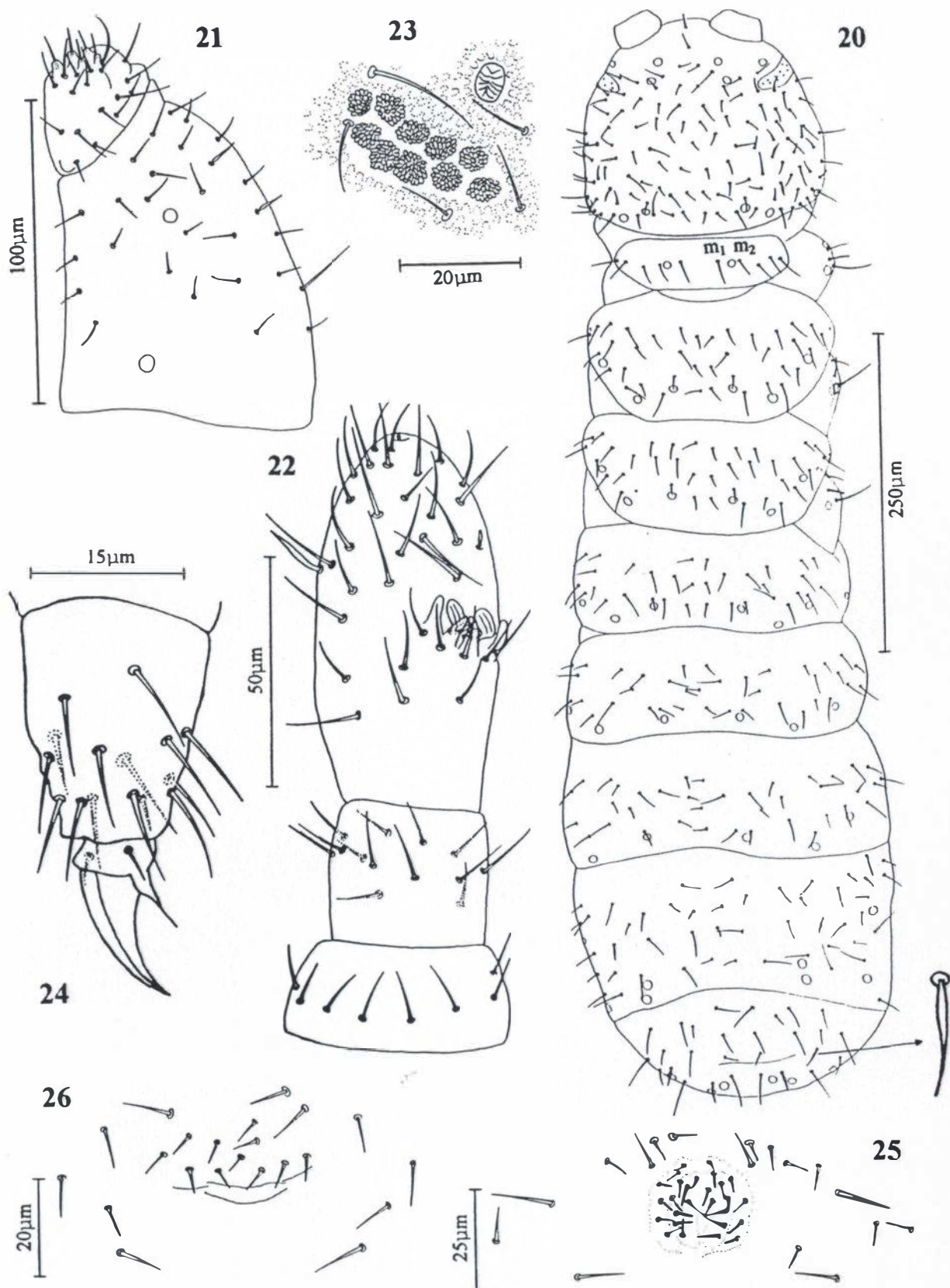
(Figs. 20-26)

Comprimento variando de 0,63 mm a 0,87 mm. *Habitus* alongado com extremidade posterior alargada e arredondada. Coloração inteiramente branca. Tegumento geral do corpo finamente granuloso. Revestimento formado por cerdas lisas e finas, diferenciadas em meso e macroquetas dispostas de acordo com as figuras 20 e 21. Pseudocelos circulares com trabéculas concêntricas, distribuídos conforme as seguintes fórmulas por meio-tergito: 33/133/33343 e meio-esternito: 2/000/22220;

Região dorsal cefálica constituída por meso e macroquetas sendo 2+2 em forma de lança na região lateral. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV constituído por vesícula apical em forma de bastonete, 1 cerda lanceolada dorso-interna, diversas cerdas simples e 1 microsensila dorso-externa; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas em bastonetes entre 2 sensilas maiores e lisas em forma de cogumelo protegidas por 4 papilas tegumentares e 5 cerdas de guarda; antenômeros I e II com 8 e 14 cerdas, respectivamente (Fig. 22). Sem olhos. Órgão pós-antenal constituído por 8-11 vesículas compostas arranjadas em duas séries paralelas ao longo de um eixo transversal (Fig. 23). Peças bucais mastigadoras.

Tergito torácico I com 5+5 cerdas e pseudocelos entre as cerdas m_1 e m_2 ; tergitos torácicos II e III portando lateralmente 1 microsensila. Coxas I, II e III apresentando 2+2 pseudocelos (Fig. 20); tibiotarsos I, II e III com respectivamente 15, 15 e 14 cerdas; sem *tenent hairs* distintos. Unha sem dente na crista interna; apêndice empodial presente e com lamela basal (Fig. 24).

Tergitos abdominais apresentando cerdas diferenciadas em forma de lança, sendo 1+1 no abdominal IV e 2+2 no abdominal V. Tubo ventral com 6+6 cerdas. Tenáculo, furca e espinhos anais ausentes. Placa genital do macho com cerca de 27 cerdas circungenitais (Fig. 25), fêmea com cerca de 11 cerdas, sendo 2 menores próximas à fenda genital e 9 superiores dispostas em semicírculo (Fig. 26).



Figs. 20-26. *Onychiurus* cf. *mariapetrae* Thibaud, 1993. 20- quetotaxia dorsal; 21- quetotaxia ventral cefálica; 22- face latero-dorsal da antena; 23- pseudocelo e órgão pós-antenal; 24- tibiatarso e unha da pata I; 25- placa genital do macho; 26- placa genital da fêmea.

COMENTÁRIOS: O gênero *Onychiurus* Gervais, 1841, de distribuição cosmopolita, está constituído atualmente por cerca de 158 espécies (JANSSENS, 2001). Para o Brasil, foram descritas até o momento as espécies *O. cunhai* por ARLÉ (1970) e *O. fernandae* por OLIVEIRA & THIBAUD (1992) ambas para o estado do Pará. Foi registrada ainda a espécie *O. folsomi* (Schaeffer, 1900) para o Rio de Janeiro (TYSCHLER & MENDONÇA, 1988).

Os exemplares por nós examinados apresentam semelhanças com *O. mariapetrae* Thibaud, 1993 no tocante à maioria dos caracteres. Entretanto, a única diferença observada diz respeito à fórmula pseudocelar da face ventral do segmentos abdominais I e III. Segundo THIBAUD (1993), os exemplares da série original descritos de Guadalupe, apresentam em cada um dos referidos segmentos, 1+1 pseudocelo, ao passo que os espécimens provenientes da restinga de Itaipuaçu apresentam 2+2 pseudocelos.

Subfamília TULLBERGIINAE

Tribo STENAPHORURINI Luciáñez & Simón, 1992

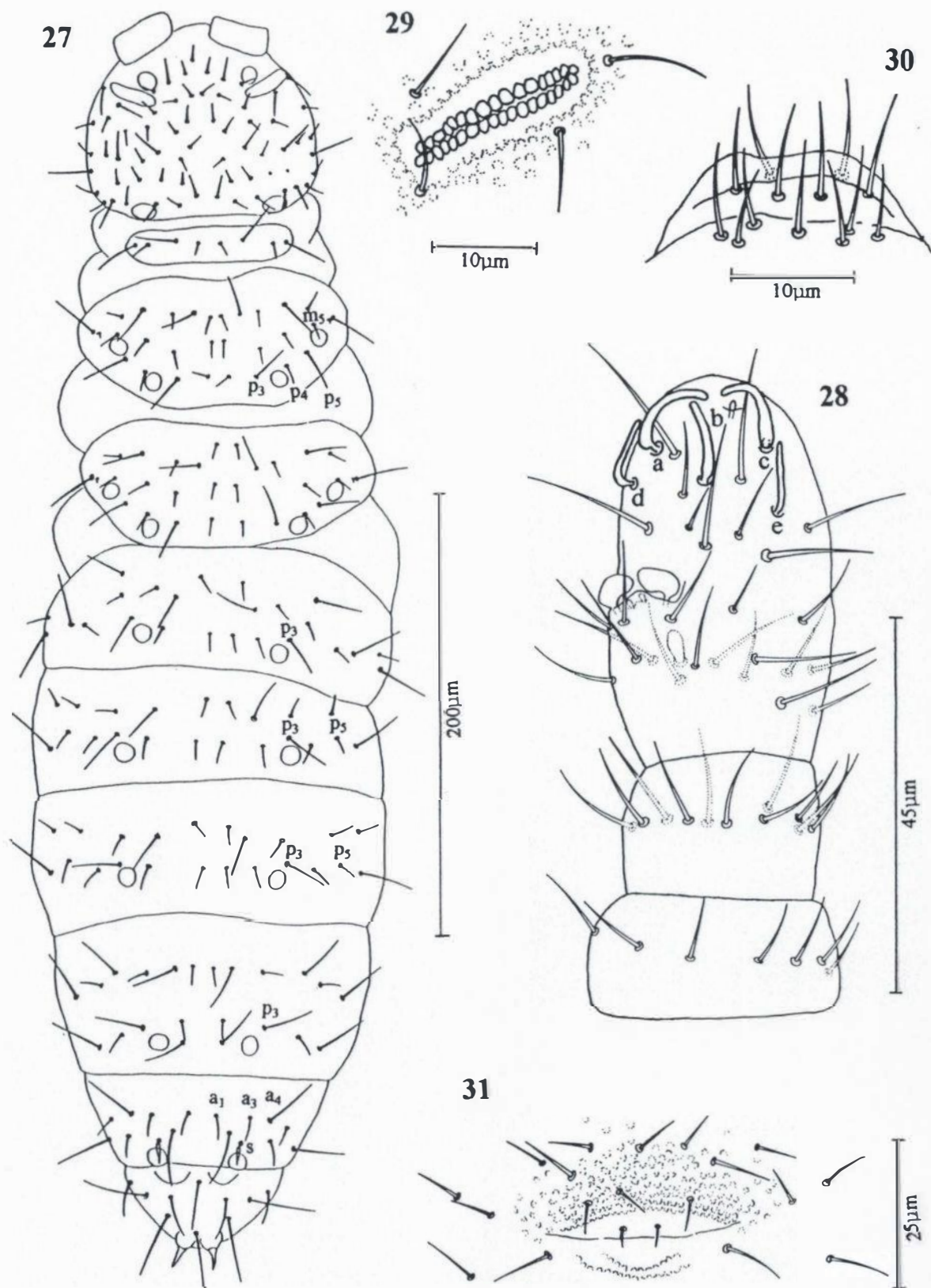
Gênero *MESAPHORURA* Börner, 1901

Mesaphorura amazonica Oliveira & Thibaud, 1992

(Figs. 27-31)

Comprimento variando de 0,45 mm a 0,59 mm. *Habitus* alongado e cilíndrico típico do gênero. Coloração inteiramente branca. Tegumento geral do corpo finamente granuloso. Revestimento constituído de cerdas lisas e finas diferenciadas em meso e macroquetas, esparsamente distribuídas conforme figura 27. Pseudocelos circulares (9µm) com bordos em relevo irregular e região central com trabéculas sugerindo forma estrelar; estão dispostos dorsalmente ao longo do corpo segundo a fórmula 11/022/11111.

Região dorsal cefálica constituída com predominância de mesoquetas; antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por pequena vesícula apical simples, 1 organito subapical, 1 microsensila dorso-externa, 5 sensilas subcilíndricas, sendo **a**, **b** e **c** mais engrossadas que as demais e **c** apresentando um esporão na base; órgão sensorial do antenômero III constituído por 2 microbastonetes alojados em uma dobra do tegumento, protegidos lateralmente por 2 grossos túbulos curvos direcionados um para o



Figs. 27-31. *Mesaphorura amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992. 27- quetotaxia dorsal; 28- face dorso-lateral da antena; 29- órgão pós-antenal; 30- cerdas labrais; 31- placa genital da fêmea.

outro e mais abaixo 3 cerdas proximais; na face ventral encontra-se 1 túbulo engrossado; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 28). Sem olhos. Órgão pós-antenal formado por cerca de 36 vesículas simples, dispostas em duas fileiras paralelas ao longo de um eixo transversal (Fig. 29). Peças bucais mastigadoras. Cerdas labrais dispostas conforme a fórmula 2/5,4,2 (Fig. 30).

Tergito torácico I de tamanho reduzido e desprovido de pseudocelos apresentando dorsalmente 8 cerdas medianas; tergitos torácicos II e III portando 1 microsensila lateral e pseudocelos situados entre as cerdas m_5 e p_5 e entre p_3 e p_4 . Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 11 cerdas simples e desprovidos de *tenent hair*. Unha curta e alargada, sem dente na crista interna; apêndice empodial rudimentar.

Tergitos abdominais I a IV com pseudocelos sob a cerda p_3 ; tergito abdominal V com 2+2 cerdas entre as macroquetas a_4 e pseudocelo localizado sob a cerda s lanceolada; tergito abdominal VI com 2 sulcos concêntricos na região anterior e 2 espinhos anais sobre papilas na região posterior; a relação de comprimento unha:espinho anal apresentou-se 1:1; tubo ventral composto por 6+6 cerdas, sendo 2+2 basais, 2+2 medianas e 2+2 apicais; tenáculo e furca ausentes; placa genital da fêmea com 5 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 3 superiores dispostas em semicírculo (Fig. 31).

COMENTÁRIOS: O gênero *Mesaphorura* Börner, 1901, de distribuição mundial, está constituído atualmente por cerca de 53 espécies (JANSSENS, 2001). Embora amplamente distribuído, foram registradas até o momento para o Brasil apenas as espécies: *M. amazonica* descrita por OLIVEIRA & THIBAUD, 1992 para o Amazonas; *M. iowensis* Mills, 1932 para São Paulo (PALACIOS-VARGAS & DIAZ, 1995); *M. yosii* (Rusek, 1967) para os estados do Rio de Janeiro (TYSCHLER & MENDONÇA, 1988; THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999) e do Amazonas (OLIVEIRA & THIBAUD, 1992).

Os exemplares por nós estudados concordam em grande parte com a descrição de *M. amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992 encontrada em *litter* de floresta primária e secundária. No entanto, pequenas diferenças foram observadas no que se refere à quetotaxia dos segmentos abdominais II e III e no tocante a relação unha: espinho anal. No material descrito do Amazonas a cerda p_5 apresenta-se em forma de macroqueta e a relação unha:espinho anal é de 2:1, ao passo que no material por nós coletado na restinga, esta cerda apresentou-se em forma de microqueta e a relação unha:espinho anal foi de 1:1.

Mesaphorura yosii (Rusek, 1967)

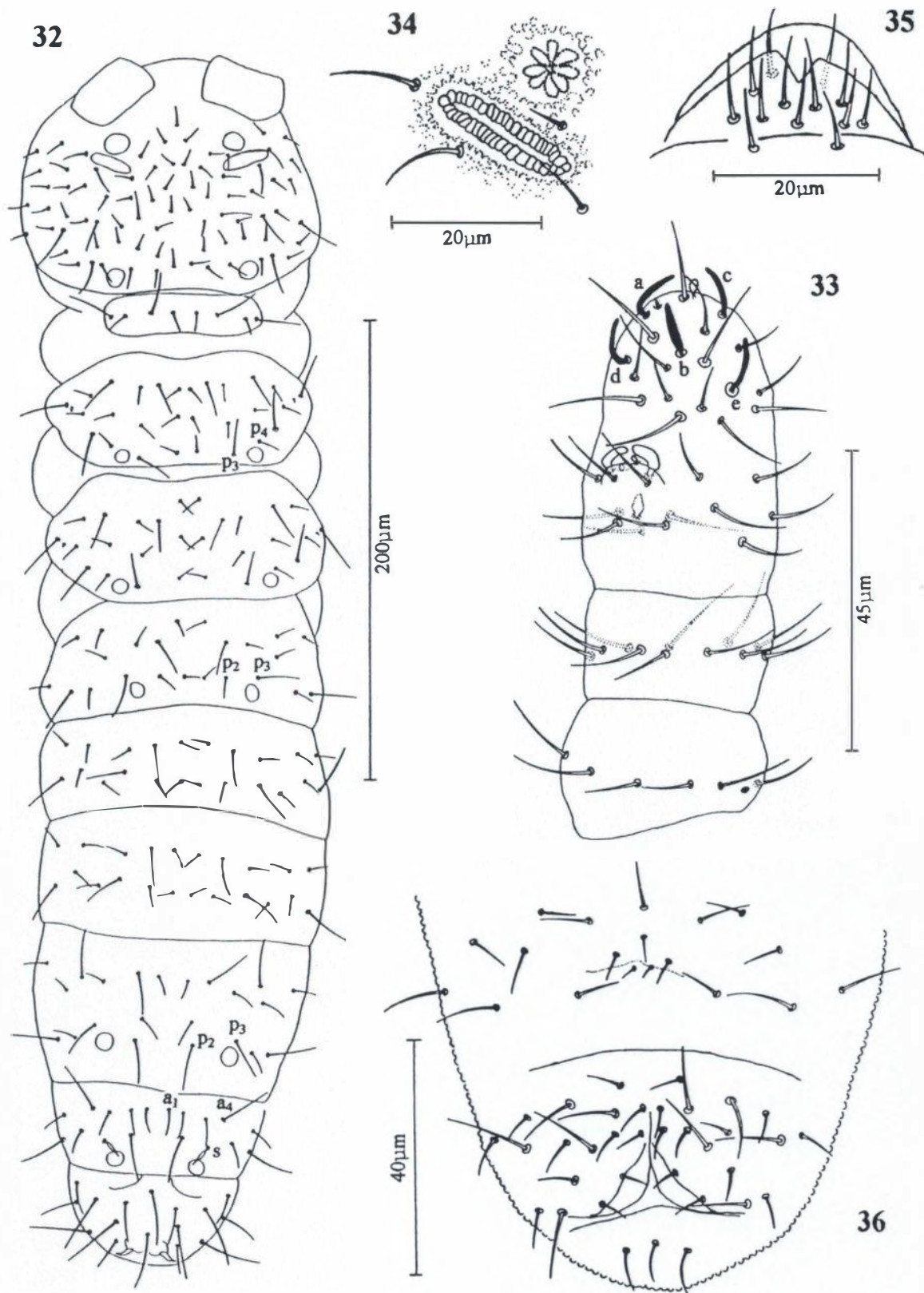
(Figs. 32-36)

Comprimento variando de 0,37 mm a 0,53 mm. *Habitus* alongado e cilíndrico típico do gênero. Coloração inteiramente branca. Tegumento geral do corpo finamente granuloso. Revestimento constituído de cerdas finas e lisas diferenciadas em micro e macroquetas, esparsamente distribuídas conforme figura 32. Pseudocelos em forma de estrela; dispostos dorsalmente ao longo do corpo segundo a fórmula 11/011/10011.

Região dorsal cefálica com predominância de microquetas. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por pequena vesícula apical simples, 1 organito subapical, 1 microsensila dorso-externa e 5 sensilas subcilíndricas, sendo **b** mais engrossada que as demais e **d** mais afilada; órgão sensorial do antenômero III constituído de 2 micropapilas alojadas em uma dobra do tegumento, protegidas lateralmente por 2 grossos túbulos curvos, direcionados um para o outro, e, mais abaixo 3 cerdas proximais; na face ventral encontra-se 1 túbulo engrossado; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 33). Sem olhos. Órgão pós-antenal constituído por cerca de 30-40 vesículas simples, dispostas em 2 fileiras paralelas ao longo de um eixo transversal (Fig. 34). Peças bucais mastigadoras. Cerdas labrais dispostas conforme a fórmula 2/5,4,2 (Fig. 35).

Tergito torácico I de tamanho reduzido e desprovido de pseudocelos, apresentando 8 cerdas medianas; tergitos torácicos II e III portando 1 microsensila lateral e pseudocelos situados entre as cerdas **p₃** e **p₄**. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 11 cerdas simples e desprovidos de *tenent hair*. Unha curta e alargada desprovida de dente na crista interna; apêndice empodial rudimentar.

Tergitos abdominais I e IV com pseudocelos entre as cerdas **p₂** e **p₃**; tergitos abdominal V apresentando 3+3 cerdas entre as macroquetas **a₄** e pseudocelo localizado sob a cerda **s** lanceolada; tergitos abdominal VI com 2 bordos concêntricos na região anterior e 2 espinhos anais sobre papilas na região posterior; a relação de comprimento unha:espinho anal apresentou-se 1:0,65. Tubo ventral composto por 6+6 cerdas, sendo 2+2 basais, 2+2 medianas e 2+2 apicais. Tenáculo e furca ausentes. Valvas anais e placa genital da fêmea representadas na figura 36.



Figs. 32-36. *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967). 32- quetotaxia dorsal; 33- face dorso-lateral da antena; 34- pseudocelo e órgão pós-antenal; 35- cerdas labrais; 36- valvas anais e área genital da fêmea.

COMENTÁRIOS: A espécie *M. yosii* (Rusek, 1967) com ampla distribuição geográfica, tem sido alvo de diversos estudos taxonômicos e ecológicos (PONGE, 2000; TAKEDA, 1987 e 1995). Os espécimens de *M. yosii* procedentes da restinga de Itaipuaçu, corresponderam em sua grande maioria às descrições de RUSEK (1971) e de CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992). No entanto, verificamos divergência no que se refere a posição dos pseudocelos dorsais do segmento abdominal I, uma vez que nas descrições destes autores os pseudocelos se encontram entre as cerdas p_3 e p_4 e nos exemplares por nós estudados estão localizados entre as cerdas p_2 e p_3 . Isto já havia sido observado também por NAJT *et al.* (1990) em material procedente da Guiana Francesa, e por OLIVEIRA & THIBAUD (1992) em material da Amazônia.

Mesaphorura espec. nov.

(Figs. 37-43)

Comprimento variando de 0,50 mm a 0,84 mm. *Habitus* alongado e cilíndrico típico do gênero. Coloração inteiramente branca. Tegumento geral do corpo finamente granulado. Revestimento constituído de cerdas finas e lisas diferenciadas em micro e macroquetas, esparsamente distribuídas conforme figura 37. Pseudocelos circulares com trabéculas concêntricas sugerindo forma estrelar, estão dispostos dorsalmente ao longo do corpo segundo a fórmula 11/111/01121.

Região dorsal cefálica com predominância de microquetas. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por pequena vesícula apical simples, 1 organito subapical, 1 microsensila dorso-externa e 5 sensilas subcilíndricas e subiguais; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 micropapilas alojadas em uma dobra do tegumento, protegidas lateralmente por 2 grossos túbulos ligeiramente curvos, direcionados um para o outro, e mais abaixo 3 cerdas proximais; na face ventral encontra-se 1 túbulo engrossado; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 38). Sem olhos. Órgão pós-antenal formado por cerca de 50-60 vesículas simples dispostas em duas fileiras paralelas e sinuosas ao longo de um eixo transversal (Fig. 39). Peças bucais mastigadoras. Cerdas labrais apresentando fórmula 2/5,4,2, sendo as 2 apicais curvas e mais engrossadas que as demais (Fig. 40).

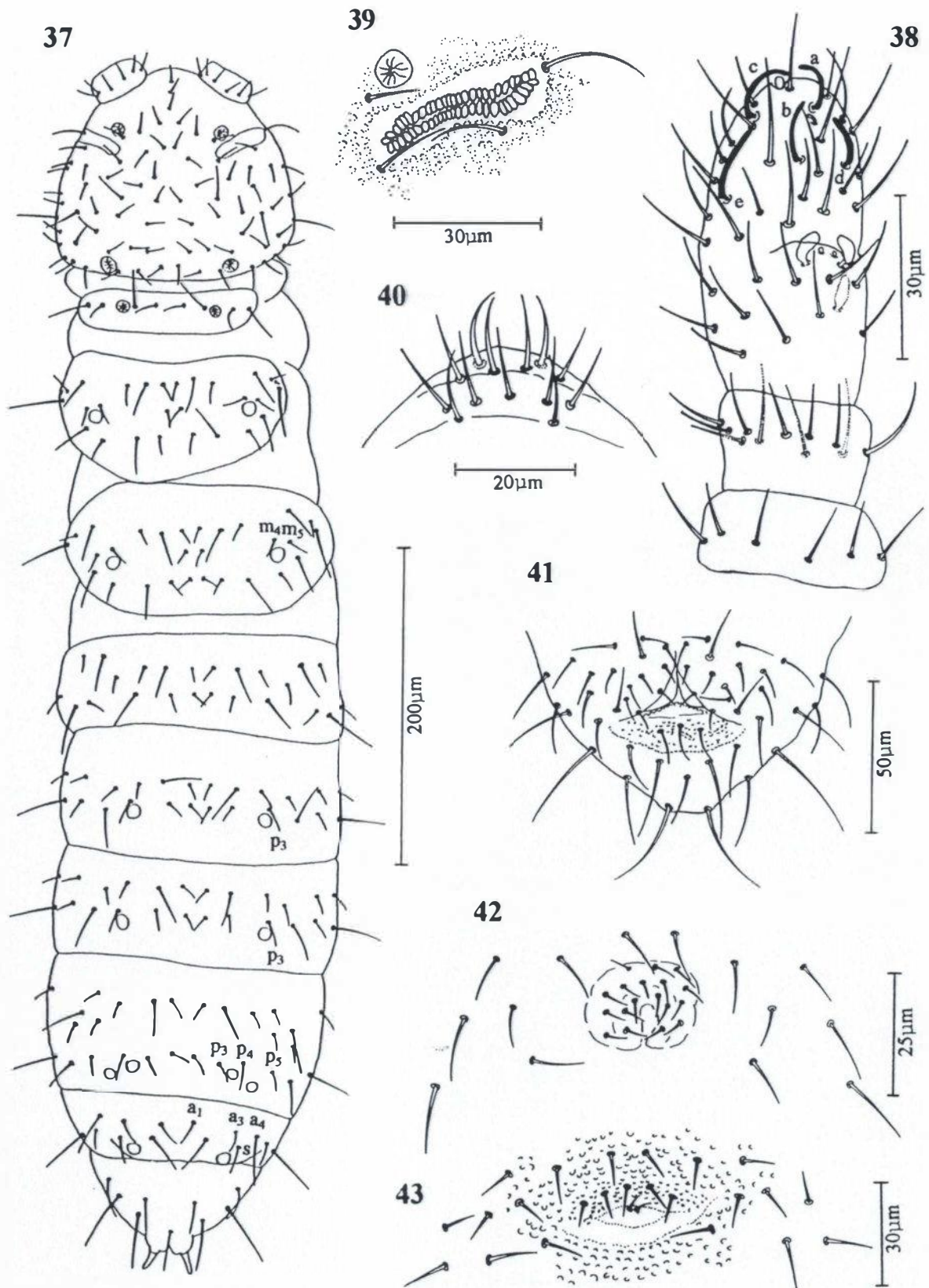


Fig. 37-43. *Mesaphorura* espec. nov. 37- quetotaxia dorsal; 38- face dorso-lateral da antena; 39- pseudocelo e órgão pós-antenal; 40- cerdas labrais; 41- valvas anais; 42- placa genital do macho; 43- placa genital da fêmea

Tergito torácico I de tamanho reduzido e provido de 1+1 pseudocelos, apresentando 8 cerdas medianas; tergitos torácicos II e III portando 1 microsensila lateral e pseudocelos entre as cerdas m_4 e m_5 . Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 15, 15 e 14 cerdas simples e desprovidos de *tenent hair*. Unha curta e alargada desprovida de dente na crista interna; apêndice empodial ausente.

Tergito abdominal I desprovido de pseudocelos; tergitos abdominais II e III com pseudocelos sob a cerda p_3 ; tergitos abdominais IV e V com pseudocelos entre as cerdas p_3 e p_4 e entre p_4 e p_5 ; tergitos abdominais VI e VII com 2+2 cerdas entre as macroquetas a_4 e pseudocelo localizado sob a cerda s afilada; tergitos abdominais VIII e IX sem depressões na região anterior e na região posterior presença de 2 espinhos anais sobre conspícuas papilas; a relação de comprimento unha:espinho anal apresentou-se 1:0,70. Tubo ventral com 6+6 cerdas, sendo 2+2 basais, 2+2 medianas e 2+2 apicais. Tenáculo e furca ausentes. Valvas anais representadas na figura 41. Placa genital do macho com cerca de 18 cerdas circungenitais (Fig. 42) e da fêmea com 7 cerdas, sendo 2 microquetas próximas a fenda genital e 5 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 43).

COMENTÁRIOS: Comparando os exemplares de *Mesaphorura* espec. nov. por nós coletados na restinga de Itaipuaçu com as demais espécies do gênero, constatamos semelhanças com *M. sylvatica* Rusek, 1971 no tocante ao nº de sensilas do antenômero IV, forma do pseudocelo, quetotaxia do segmento torácico I e abdominais I, III e V. Entretanto, diferenças foram evidenciadas quanto a quetotaxia da cabeça, dos segmentos torácicos II e III, dos segmentos abdominais II, IV e VI, fórmula dos pseudocelos, e presença de apêndice empodial.

Mesaphorura espec. nov. pertence ao grupo *sylvatica* que inclui as espécies com 2+2 cerdas entre as macroquetas a_4 do segmento abdominal V (RUSEK, 1982). Constatamos que dentre as espécies deste grupo, *M. atlantica* Rusek, 1979 é a que mais se aproxima de *Mesaphorura* espec. nov. pelos seguintes caracteres: nº de sensilas do antenômero IV, forma do pseudocelo, tibiotarso e unha, quetotaxia cefálica e dos segmentos torácico I e abdominais II a V. Difere da mesma pela fórmula pseudocelar, nº de vesículas do órgão pós-antenal, quetotaxia dos segmentos torácicos II e III, abdominais I e VI.

Tribo AUSTRAPHORURINI Luciáñez & Simón, 1992

Gênero *DOUTNACIA* Rusek, 1974

Doutnacia sp.

COMENTÁRIOS: O gênero *Doutnacia* Rusek, 1974 inclui atualmente 4 espécies : *D. xerophila* Rusek, 1974 (Tchecoslováquia), *D. coineau* Massoud & Thibaud, 1985 (França), *D. ammophila* Pomorski & Skarzynski, 1998 (Bulgária) e *D. mols* Fjellberg, 1998 (Dinamarca) in JANSSENS, 2001. Destas, apenas *D. xerophila* Rusek, 1974 foi registrada para a região neotropical por Thibaud, 1994 (Cuba).

Como foram coletados apenas 2 exemplares jovens, e não tendo sido possível observar os pseudocelos julgamos prudente não nomear esta espécie mas apenas registrar a ocorrência do gênero para o Brasil.

Família NEANURIDAE

Subfamília BRACHYSTOMELLINAE

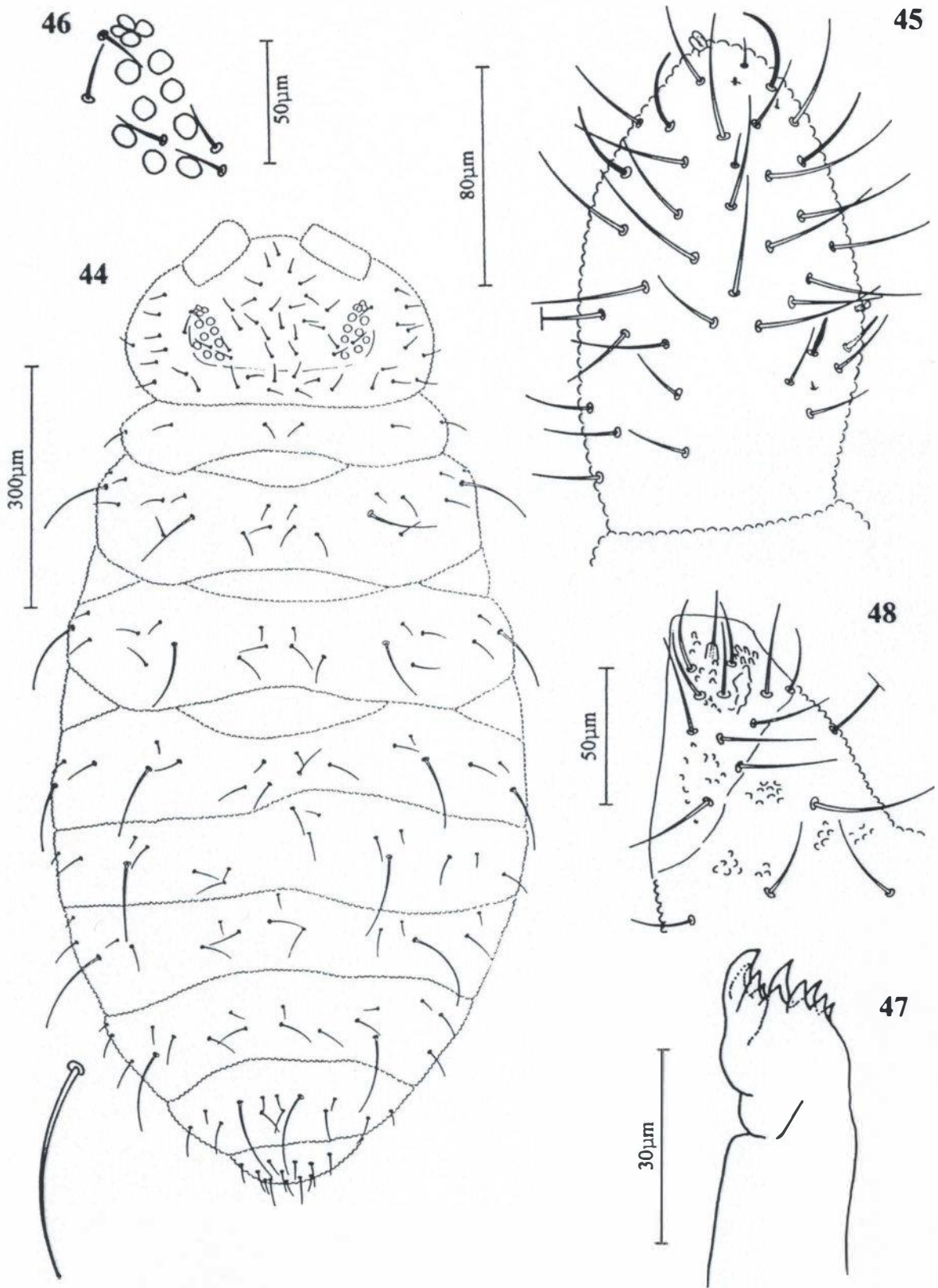
Gênero *BRACHYSTOMELLA* Agren, 1903

Brachystomella agrosa Wray, 1953

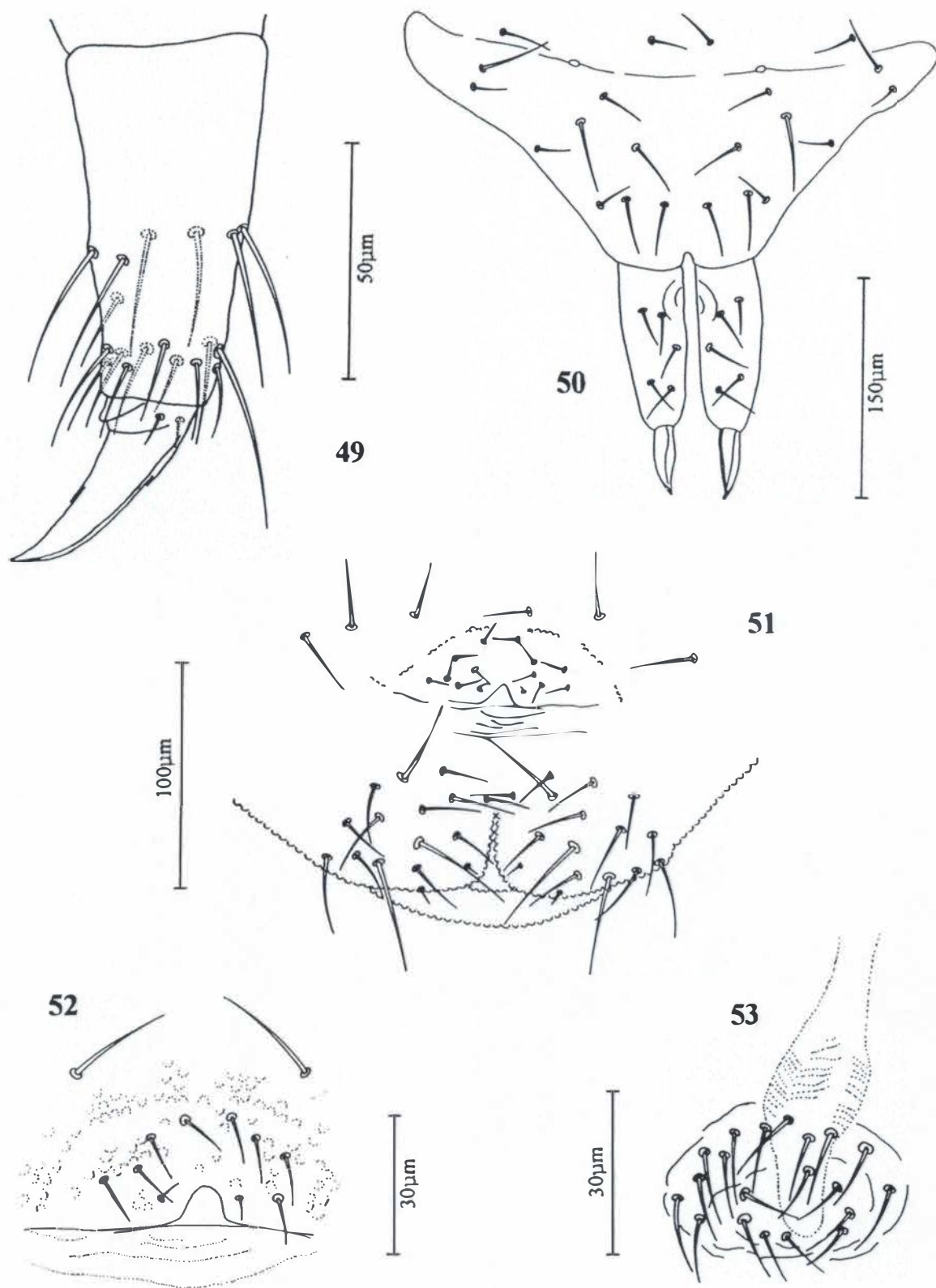
(Figs. 44-53)

Comprimento variando de 0,75 mm a 1,6 mm. *Habitus* ovóide e robusto. Coloração rosada, acinzentada, azulada com tons variando de claro a muito escuro. Tegumento fortemente granuloso. Revestimento constituído de cerdas lisas e finas; cerdas sensoriais medindo cerca de 3 vezes o comprimento das demais e levemente capitadas, obedecendo à seguinte fórmula sensorial por meio-tergito: 022/21111; quetotaxia dorsal conforme figura 44.

Antenas subiguais a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical trilobada, 1 organito dorso-externo, 1 microsensila subapical alojada em fosseta, 3 a 5 sensilas subcilíndricas pouco diferenciadas das demais cerdas, face ventral com cerdas curtas e levemente truncadas; órgão sensorial do antenômero III constituído de 2 microsensilas globulosas protegidos por 2 tubos olfativos subcilíndricos de tamanhos aproximadamente iguais, 1 pequena sensila na face ventral (Fig. 45); antenômeros I e II



Figs. 44- 48. *Brachystomella agrosa* Wray, 1953. 44- quetotaxia dorsal; 45- face dorsal dos antenômeros III-IV; 46- olhos e órgão pós-antenal; 47- maxila; 48- cerdas labiais.



Figs. 49- 53. *Brachystomella agrosa* Wray, 1953. 49- tibiotarso e unha da pata III; 50- face dorsal da furca; 51- valvas anais e placa genital da fêmea; 52- placa genital de outro exemplar fêmea; 53- placa genital do macho.

com 7 e 12 cerdas respectivamente. Com 8+8 olhos em placa ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 4 lóbulos em roseta, medindo aproximadamente o dobro do diâmetro de 1 cornéula (Fig. 46). Maxila globulosa, típica do gênero, com 9-10 dentes (Fig. 47). Cerdas labiais dispostas conforme figura 48.

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; tergitos torácicos II e III com 3+3 cerdas entre as sensoriais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 19, 19 e 18 cerdas, portando 1 *tenent hair* longo e afilado. Unha com 1 dente na crista interna e 1 na crista lateral; apêndice empodial ausente (Fig.49).

Tergito abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca normalmente desenvolvida; manúbrio com cerca de 18 cerdas; *dens* com 5 cerdas na face dorsal; mucro reto com ápice ligeiramente curvado; relação *dens*:mucro = 2:1 (Fig. 50). Valvas anais conforme figura 51; placa genital da fêmea com cerca de 10-13 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e cerca de 8-11 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Figs. 51-52); placa genital macho com cerca de 20 cerdas circungenitais (Fig. 53).

COMENTÁRIOS: O gênero *Brachystomella* Agren, 1903 está constituído atualmente por cerca de 62 espécies (JANSSENS, 2001). Embora cosmopolita, apenas 4 espécies foram registradas até o momento para o Brasil: *B. villalobosi* foi descrita por Cassagnau & Rapoport, 1962 para Pernambuco; *B. parvula* (Schaeffer, 1896) foi registrada para o Amazonas (ARLÉ, 1962); *B. contorta* Denis, 1931 para o Rio de Janeiro (TYSCHLER & MENDONÇA, 1988) e Amazonas (ARLÉ, 1962); *B. agrosa* Wray, 1953 para os estados do Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia e São Paulo (MENDONÇA & ARLÉ, 1992).

A espécie *B. agrosa*, comum em toda a região neotropical e abundante no Brasil, tem sido encontrada nos ambientes mais diversos. O estudo dos exemplares de *B. agrosa* procedentes da restinga de Iatipuaçu mostrou-se concordante com as descrições e ilustrações de CASSAGNAU & RAPOPORT (1962); MASSOUD & THIBAUD (1980); NAJT *et al.*, (1990) e MENDONÇA & ARLÉ (1992). Apesar da grande homogeneidade constatada na quetotaxia e ilustrada por MASSOUD & THIBAUD (1980) nos espécimens procedentes das Pequenas Antilhas, averiguamos apenas que as cerdas centrais cefálicas do material por nós estudado mostraram-se mais numerosas.

Brachystomella contorta Denis, 1931

(Figs. 54-61)

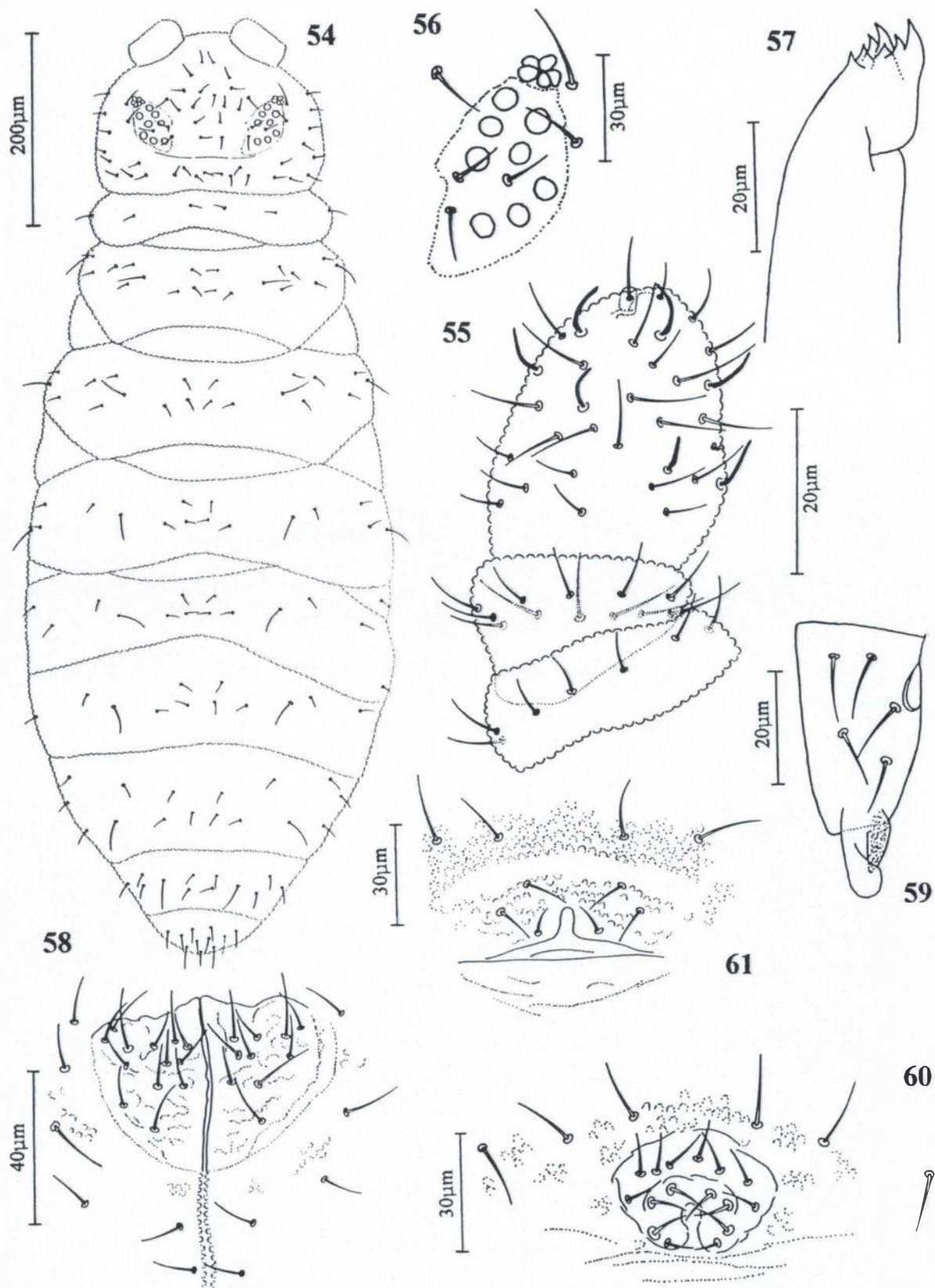
Comprimento variando de 0,88 mm a 1 mm. *Habitus* ovóide e alongado. Coloração cinza azulado com face ventral e patas esbranquiçadas. Tegumento finamente granuloso. Revestimento formado por cerdas lisas e finas; cerdas sensoriais medindo cerca de 2 vezes o comprimento das demais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/21111; quetotaxia dorsal conforme figura 54.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV constituído por vesícula apical unilobada, 1 organito subapical alojado em fôseta, 1 microsensila dorso-externa, 5 sensilas finas e subcilíndricas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas protegidas por 2 tubos olfativos subcilíndricos de tamanhos diferentes, 1 pequena sensila na face ventral; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 55). Com 8+8 olhos em placa ocular pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 5 a 6 lóbulos em roseta, medindo aproximadamente o dobro do diâmetro de 1 cornéula (Fig. 56). Maxila globulosa, típica do gênero, com 7 dentes (Fig. 57). Cerdas labiais dispostas conforme figura 58.

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; tergitos torácicos II e III com 3+3 cerdas entre as sensoriais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 19, 19 e 18 cerdas e desprovidos de *tenent hairs* diferenciado. Unha com 1 dente na crista interna e 1 dente na crista lateral; apêndice empodial ausente.

Tergito abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3 +3 dentes. Furca normalmente desenvolvida; manúbrio com cerca de 16 cerdas, sendo 1+1 entre as basais e 1+1 entre as apicais maiores que as demais; *dens* com 5 cerdas na face dorsal; mucro rombo com forte lamela interna afileando abruptamente antes do ápice, lamela externa alargada da base para o ápice (Fig. 59). Placa genital do macho com cerca de 16 cerdas circungenitais, sendo 1+1 menor que as demais (Fig. 60); placa genital da fêmea com 6 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 4 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 61).

COMENTÁRIOS: *B. contorta* Denis, 1931, espécie muito bem caracterizada, foi descrita originalmente para a Costa Rica. Este táxon, de distribuição pantropical (THIBAUD,



Figs. 54- 61. *Brachystomella contorta* Denis, 1931. 54- quetotaxia dorsal; 55- face dorsal da antena; 56- olhos e órgão pós-antenal; 57- maxila; 58- cerdas labiais; 59- face dorsal da dens e mucro; 60- placa genital do macho; 61- placa genital da fêmea.

1991), é caracterizado principalmente pela forma do mucro que difere de todos os outros das demais espécies do gênero. Os exemplares por nós estudados, procedentes da restinga de Itaipuaçu, enquadram-se perfeitamente com a descrição e ilustrações de DENIS (1931) e CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992).

Brachystomella espec. nov.

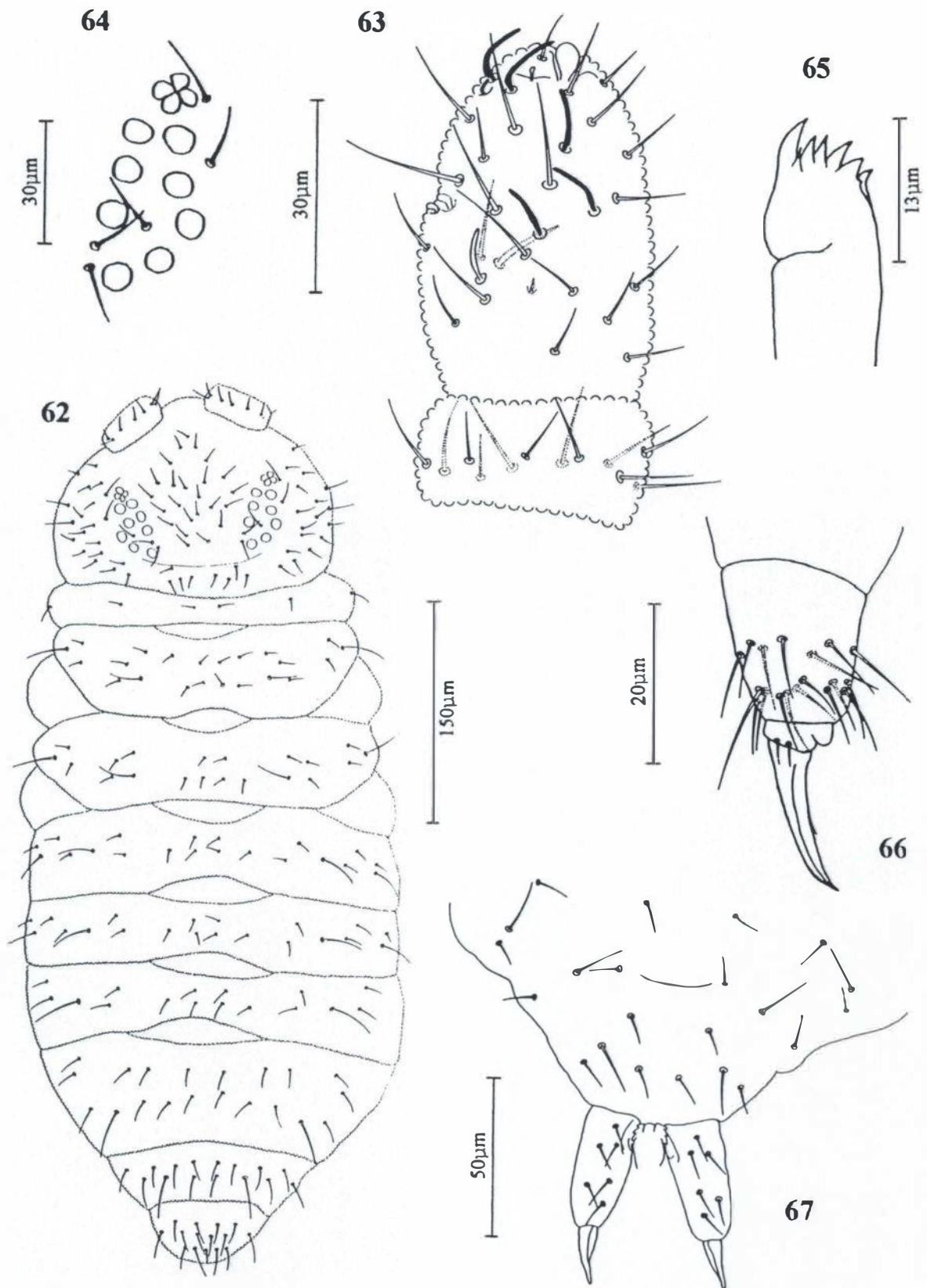
(Figs. 62-67)

Comprimento variando de 0,40 mm a 0,56 mm. *Habitus* ovóide e robusto. Coloração cinza claro com antenas, patas e face ventral mais claras. Tegumento mediamente granuloso. Revestimento de cerdas finas e lisas, cerdas sensoriais medindo cerca de 2 vezes o comprimento das demais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dorsal conforme figura 62.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV constituído por vesícula apical unilobada ou bilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 1 microsensila dorso-externa, 5 sensilas subcilíndricas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas dobradas, voltadas na mesma direção e protegidas por 2 tubos olfativos subcilíndricos de tamanhos diferentes, 1 pequena sensila na face ventral; antenômeros I e II com 7 e 12 cerdas, respectivamente (Fig. 63). Com 8+8 olhos em placa ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 4 lóbulos em roseta, medindo aproximadamente o diâmetro de 1 cornéula (Fig. 64). Maxila globulosa com 8 dentes (Fig. 65).

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; tergito torácico II com 4+4 cerdas centrais entre as sensoriais; tergito torácico III com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 18, 18 e 17 cerdas; 1 *tenent hair* longo e afilado. Unha longa e fina com 1 dente no terço médio da crista interna; apêndice empodial ausente (Fig. 66).

Cerdas dos tergitos abdominais IV ao VI mais longas que as demais; tergito abdominal V com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3 +3 dentes. Furca normalmente desenvolvida; manúbrio com cerca de 22



Figs. 62-67. *Brachystomella* espec. nov. 62- quetotaxia dorsal; 63- face dorsal dos antenômeros II ao IV; 64- olhos e órgão pós-antenal; 65- maxila; 66- tibiotarso e unha da pata I; 67-face dorsal da furca.

cerdas, sendo 1+1 entre as basais, 1+1 entre as centrais e 1+1 entre as apicais maiores que as demais; *dens* com 6 cerdas na face dorsal; mucro alongado com ápice pontudo medindo aproximadamente metade do comprimento da *dens*, lamelas externa e interna estreitas (Fig. 67).

COMENTÁRIOS: *Brachystomella* espec. nov. pertence ao grupo *stachi* juntamente com as espécies *B. unguilongus* Najt & Thibaud, 1988 e *B. coatesi* Weiner & Najt, 1991, por apresentarem em comum o número de olhos, órgão pós-antenal, unhas longas e finas, número de cerdas da *dens* e fórmula sensorial dos tergitos.

Brachystomella espec. nov. aproximou-se de *B. stachi* Mills, 1934 quanto à quetotaxia dos segmentos abdominais I-II e IV-VI, divergindo no entanto, quanto ao nº de sensilas do antenômero IV, número e disposição dos dentes na maxila, quetotaxia cefálica, torácica e do segmento abdominal III.

Brachystomella espec. nov. também apresentou semelhanças com a espécie *B. unguilongus* no tocante ao número de cerdas do antenômero I, número de sensilas do antenômero IV, número de dentes da maxila, número de cerdas do tibiotarsos I-III, quetotaxia torácica. Difere da mesma pela quetotaxia cefálica e abdominal, número de cerdas do antenômero II, vesícula apical do antenômero IV e forma do mucro.

Semelhanças também foram notadas entre *Brachystomella* espec. nov. e *B. coatesi* no que diz respeito ao número de cerdas dos antenômeros I e II, órgão sensorial do antenômero III, vesícula apical do antenômero IV, número de cerdas dos tibiotarsos I a III, presença de dente na crista interna da unha e forma do mucro. Distingue-se de *B. coatesi* pela quetotaxia cefálica, do segmento torácico I e abdominal IV, disposição e número de dentes na maxila.

Gênero *BRACHYSTOMELLIDES* Arlé, 1959

Brachystomellides compositus Arlé, 1959

(Figs. 68-73)

Comprimento medindo 0,94 mm. *Habitus* ovóide e robusto. Coloração cinza azulada. Tegumento finamente granuloso. Revestimento de cerdas lisas e finas esparsamente distribuídas ao longo do corpo.

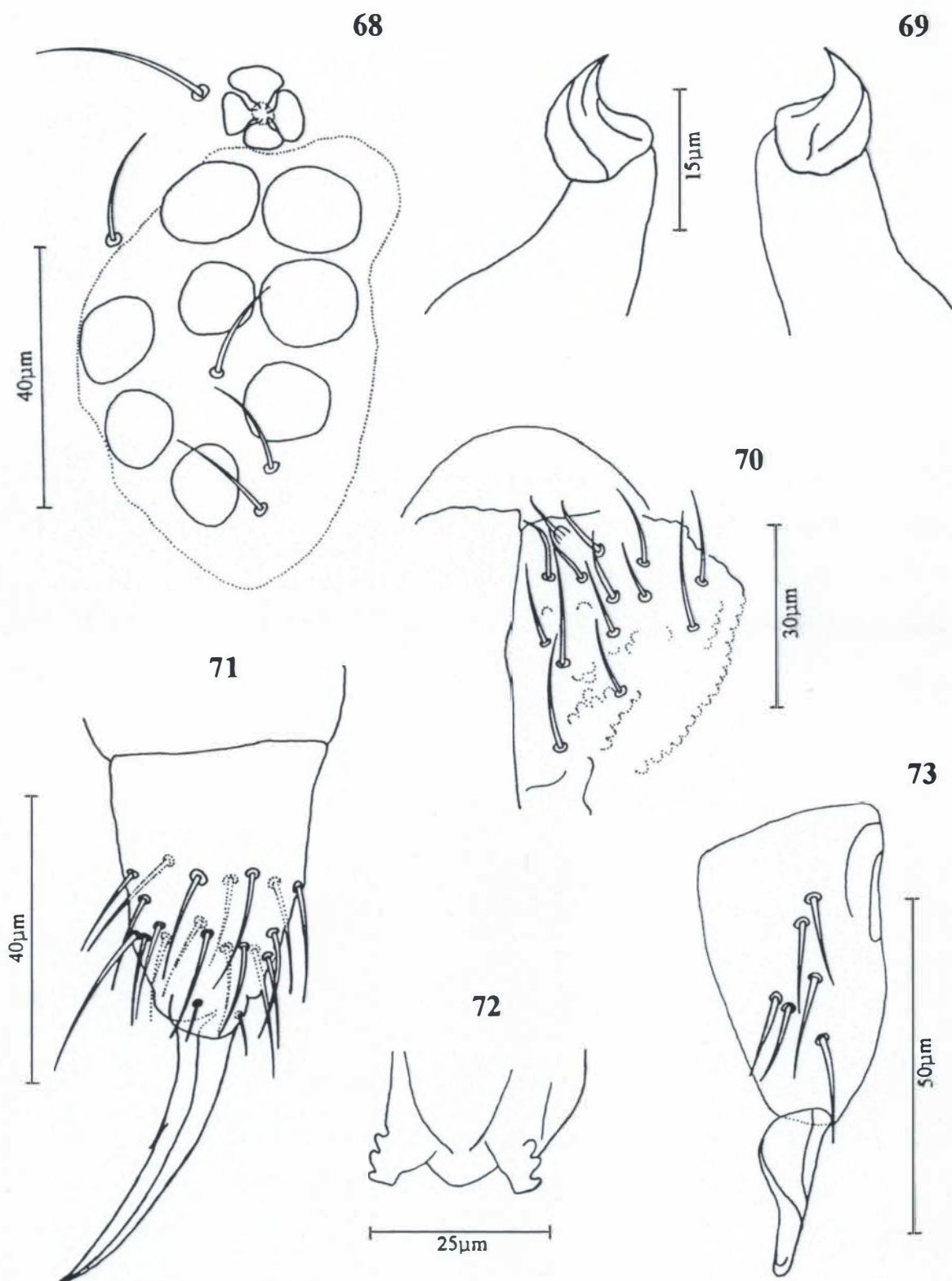
Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical trilobada, 3 sensilas subcilíndricas e finas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 pequenas sensilas dobrados e direcionados no mesmo sentido inseridos em uma dobra do tegumento e protegidos por 2 sensilas de guarda subcilíndricas e 2 cerdas longas e finas, face ventral do antenômero III com 1 microsensila; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas respectivamente. Com 8+8 olhos em placa ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal formado por 4 lóbulos subiguais dispostos em roseta e medindo aproximadamente o diâmetro de 1 cornéula (Fig. 68). Maxila em forma de unha de gato, sem dentes (Fig. 69). Parte distal do labium com 4 cerdas engrossadas e sinuosas conforme figura 70.

Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 19, 19 e 18 cerdas, destacando-se 1 mais longa entre as demais. Unha longa e fina medindo aproximadamente o dobro do comprimento do mucro, com 1 dente na crista interna; apêndice empodial ausente (Fig. 71).

Tenáculo com 3+3 dentes (Fig. 72). *Dens* com 6+6 cerdas na face dorsal e cerca de 2 vezes o comprimento do mucro. Mucro com lamela interna muito dilatada na base e afilando abruptamente no ápice, lamela externa em forma de colher (Fig. 73).

COMENTÁRIOS: O gênero *Brachystomellides* Arlé, 1959 inclui atualmente 4 espécies (JANSSENS, 2001): *B. geniculatus* (Womersley, 1934) (Austrália), *B. compositus* Arlé, 1959 (Brasil), *B. micropilosus* e *B. neuquensis* Cassagnau & Rapoport, 1962 (Argentina).

ARLÉ (1959) em seu trabalho sobre colêmbolos do Brasil Oriental e Central descreveu *B. compositus* com base em exemplares coletados em húmus sob musgos, em Itatiaia a uma altitude de 2.100m e em mata de Jacarepaguá. O exemplar por nós examinado corresponde perfeitamente à descrição do referido autor.



Figs. 68-73. *Brachystomellides compositus* Arlé, 1959. 68- olhos e órgão pós-antenal; 69- maxilas; 70- cerdas labiais; 71- tibiotarso e unha da pata I; 72- tenáculo; 73- face dorsal da dens e mucro.

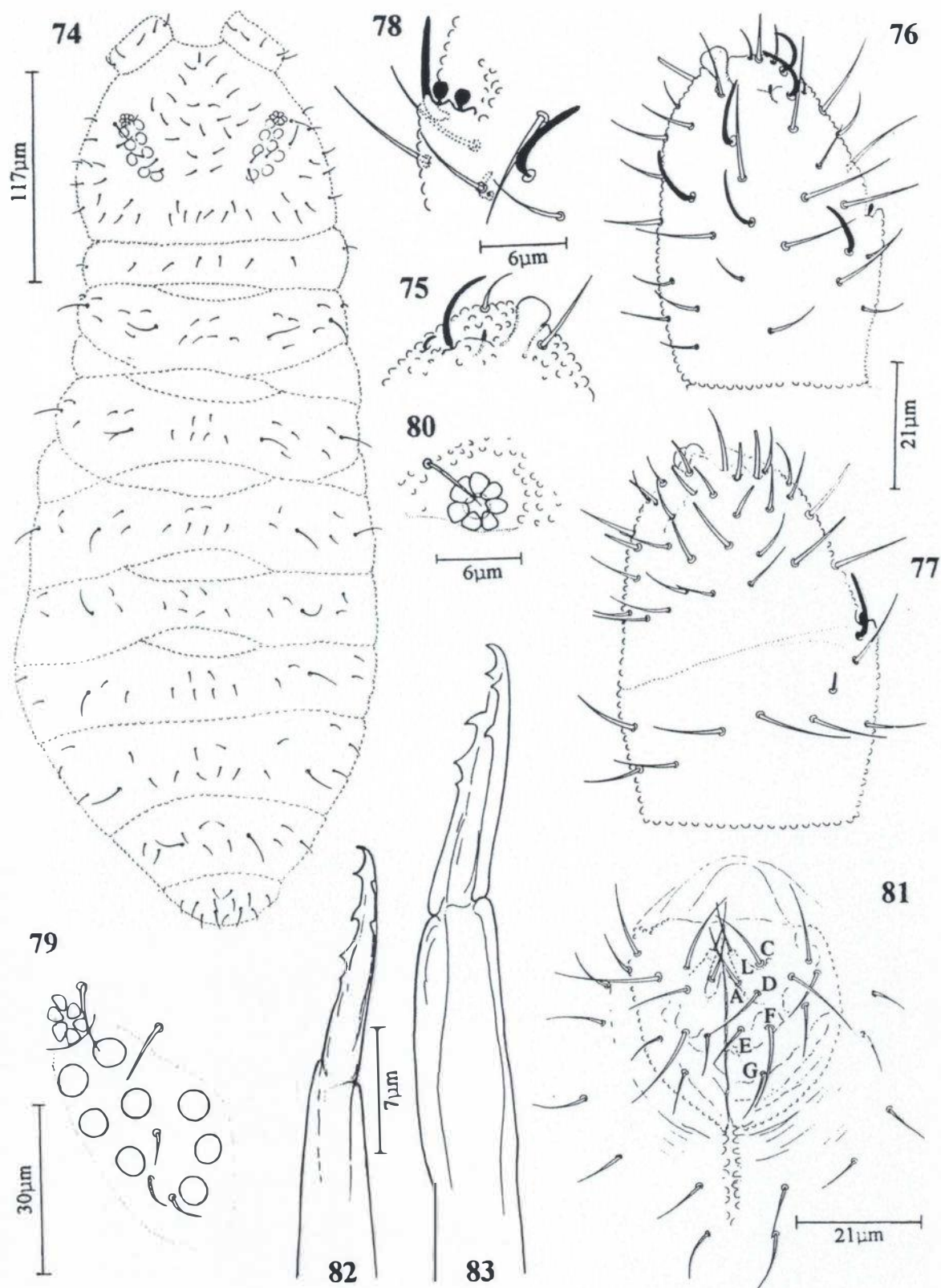
Gênero *RAPOPORTELLA* Ellis & Bellinger, 1973
Rapoportella pitomboi Mendonça & Fernandes, 1995
 (Figs. 74-90)

Comprimento variando de 0,41 mm a 0,69 mm. *Habitus* fusiforme, delgado. Coloração cinza azulada. Tegumento fortemente granuloso. Revestimento de cerdas lisas e finas; cerdas sensoriais medindo cerca de três vezes o comprimento das cerdas comuns proximais e obedecendo à seguinte fórmula por meio tergito: 022/21111, quetotaxia do corpo conforme figura 74.

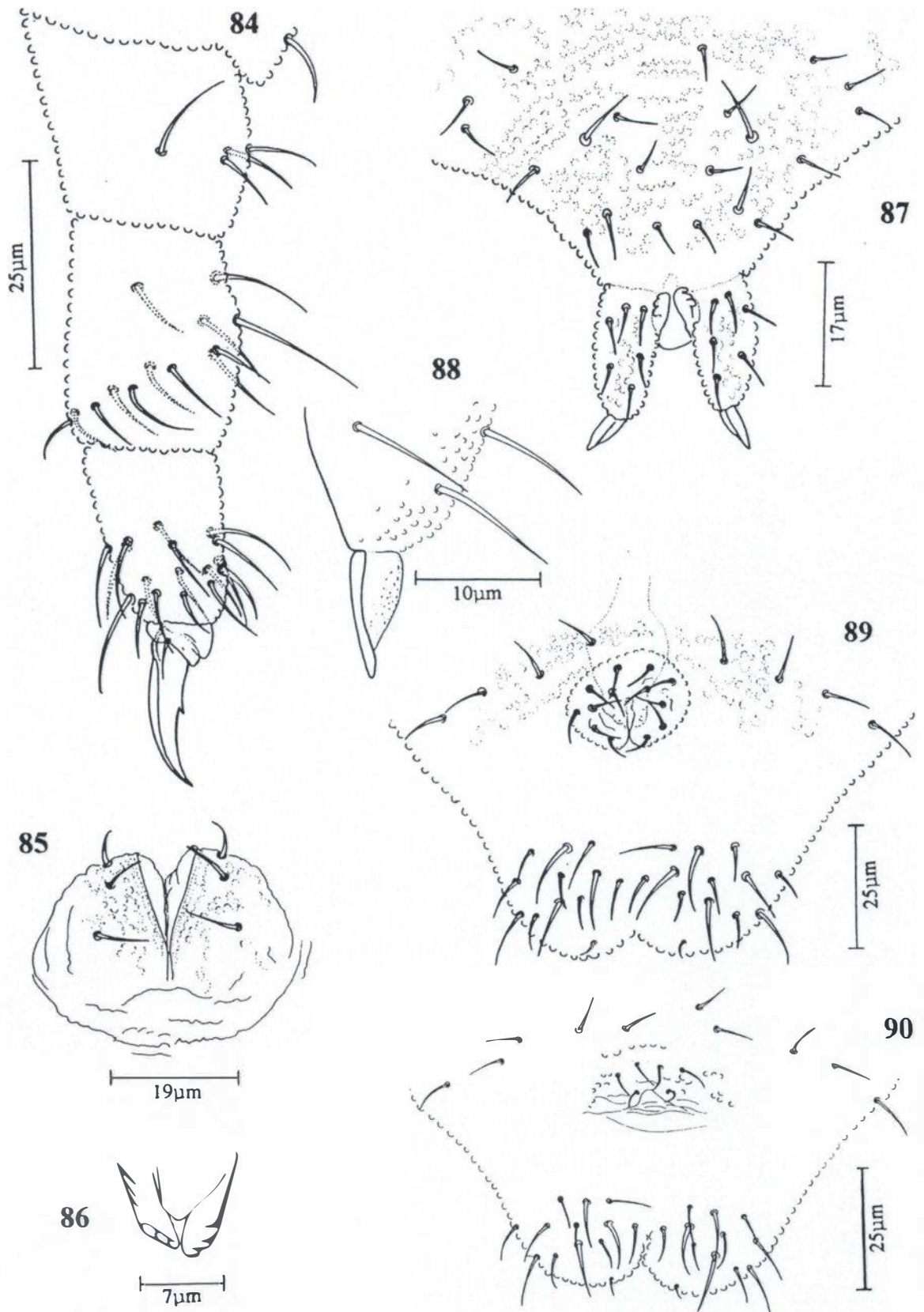
Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical bilobada ou trilobada, 1 organito alojada em fosseta e uma pequena sensila, ambas na região subapical da face dorsal (Fig. 75), 5 ou 6 sensilas subcilíndricas na região dorso-lateral (Fig. 76) e cerca de 12 cerdas aparentemente truncadas entre cerdas finas e curtas na face ventral (Fig. 77); órgão sensorial do antenômero III constituído por 2 microsensilas arredondadas e alojadas numa dobra do tegumento, protegidas por 2 sensilas subcilíndricas de guarda e 1 pequena sensila ventral (Fig. 78); antenômero III com cerdas de comprimentos variáveis; antenômero I e II com 7 e 12 cerdas respectivamente. Com 8+8 olhos em mancha ocular densamente pigmentada. Órgão pós-antenal formado por 6+6 ou 7+7 vesículas dispostas em círculo, e um pouco maior que uma cornéula (Figs. 79-80). Cerdas labiais com cerda F cerca de duas vezes o comprimento da cerda E, cerda B ausente (Fig. 81). Maxila longa com 7 dentes, um apical e seis dispostos em duas séries de 4 e 2 dentes (Figs. 82-83).

Tergito torácico I com 4+4 cerdas; tergitos torácicos II e III com 3+3 entre as sensoriais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 17, 17 e 16 cerdas, portando 1 *tenent hair* aparentemente engrossado no ápice. Unha com pequeno dente na crista interna (Fig. 84).

Tergitos abdominais I-IV com 5+5 cerdas entre as sensoriais; tergito abdominal V com 2+2 entre as sensoriais. Tubo ventral com 3+3 cerdas (Fig. 85) e tenáculo com 3+3 dentes (Fig. 86). Manúbrio com cerca de 21 cerdas na face dorsal, destacando-se 1+1 entre as centrais, mais engrossadas que as demais; *dens* com 6+6 cerdas na face dorsal (Fig. 87); mucro com lamela interna mais ou menos granulosa e lamelas externa e ventral retas (Fig. 88). Placa genital do macho com cerca de 13 cerdas circungenitais (Fig. 89); placa genital



Figs. 74-83. *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995. 74- quetotaxia dorsal; 75- ápice do antenômero IV; 76- face dorsal dos antenômeros III e IV; 77- face ventral dos antenômeros III e IV; 78- órgão antenal III; 79- olhos e órgão pós-antenal; 80- órgão pós-antenal; 81- cerdas labiais; 82-83- maxilas de dois indivíduos.



Figs. 84-90. *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995. 84- pata II; 85- tubo ventral; 86- tenáculo; 87- face dorsal da furca; 88- extremidade da dens e mucro; 89- placa genital do macho; 90- placa genital da fêmea.

da fêmea com 6 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 4 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 90).

COMENTÁRIOS: O gênero *Rapoportella* Ellis & Bellinger, 1973, representado predominantemente na região neotropical, inclui atualmente 13 espécies (JANSSENS, 2001) dentre as quais apenas *R. pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995 foi descrita para o Brasil.

Os exemplares de *R. pitomboi* coletados na restinga de Itaipuaçu apresentaram uma coloração azulada, diferente da coloração rosada exibida pelos exemplares oriundos de Itatiaia (MG) a 2000m de altitude.

Gênero *MARICAELLA* Mendonça & Fernandes, 1997

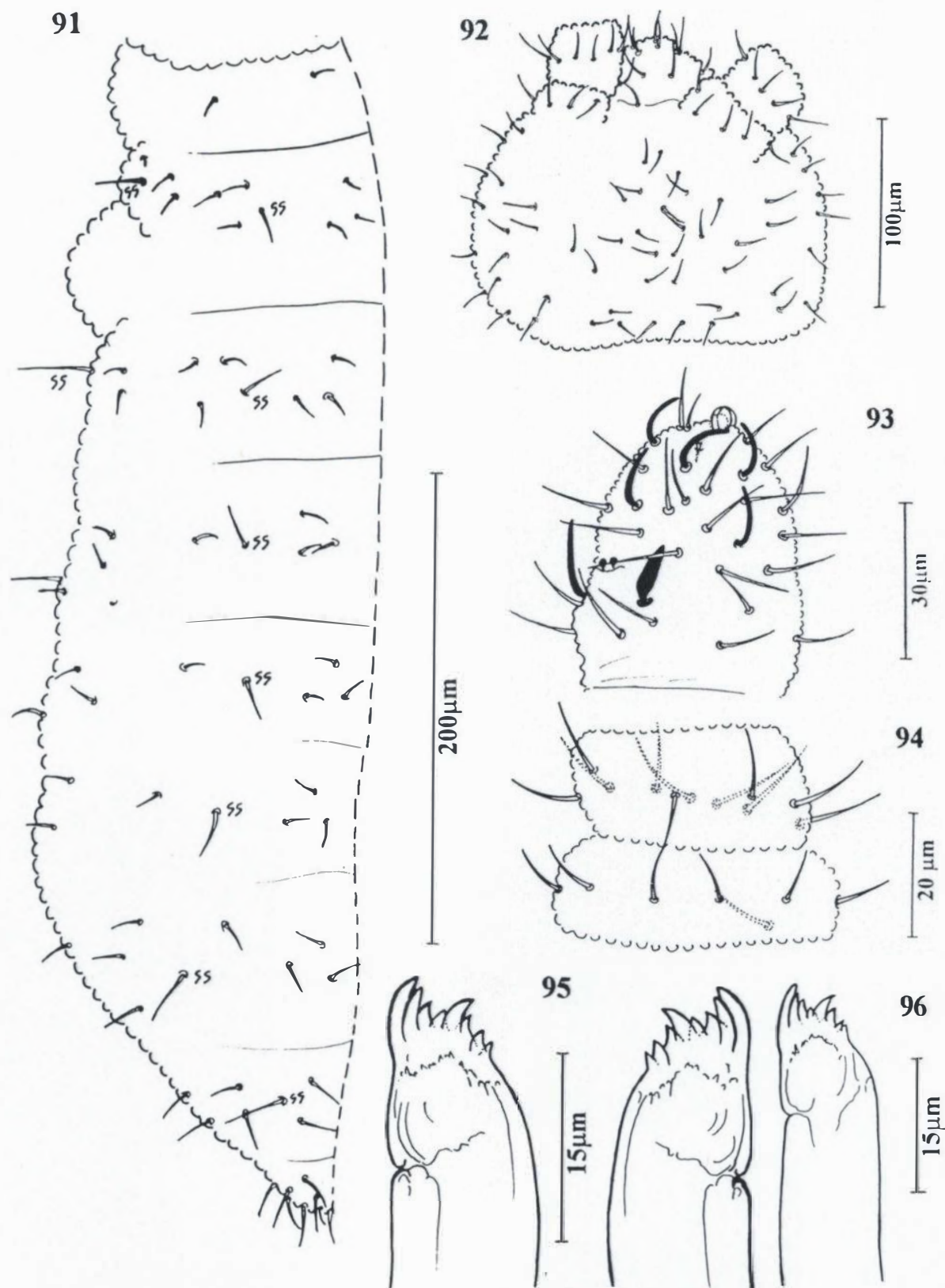
Maricaella duna Mendonça & Fernandes, 1997

(Figs. 91-102)

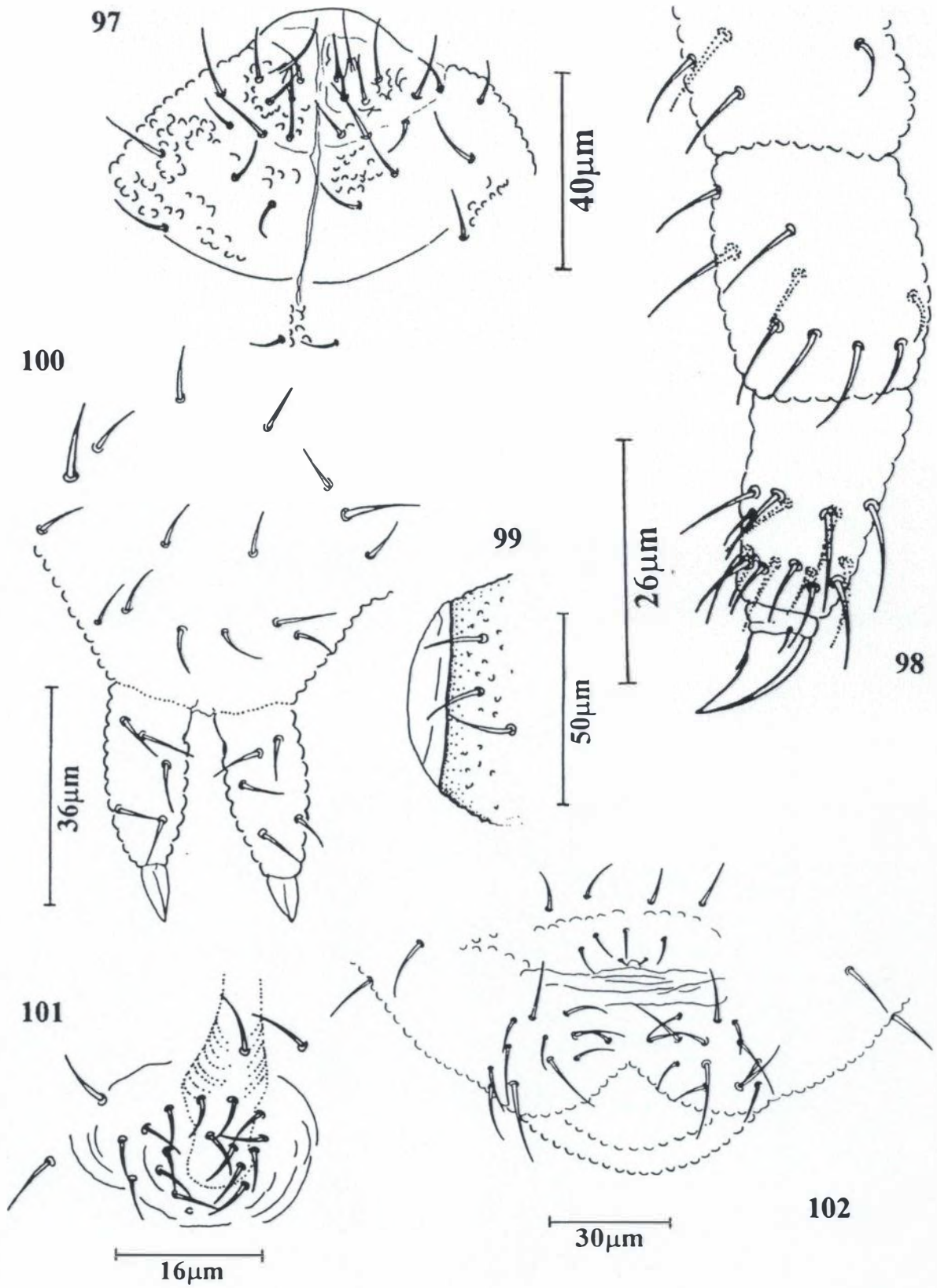
Comprimento variando de 0,53 mm a 0,66 mm. *Habitus* delgado e fusiforme. Coloração inteiramente branca. Tegumento do corpo com granulação média. Revestimento de cerdas lisas e finas esparsamente distribuídas; cerdas sensoriais lisas e acuminadas medindo cerca de 2 vezes o comprimento das demais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111 (Fig. 91); quetotaxia cefálica conforme figura 92.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical trilobada, 1 organito subapical inserido em uma fosseta, 1 microsensila lateral, 5 sensilas subcilíndricas e cerdas acuminadas simples; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas arredondadas expostas em tênue dobra tegumentar, 2 sensilas de guarda de formatos diferentes, sendo 1 ventral subcilíndrica e outra dorsal menor e lanceolada (Fig. 93), face ventral portando 1 microsensila; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 94). Olhos e órgão pós-antenal ausentes. Maxila globulosa com 8 dentes (Figs. 95-96). Cerdas labrais dispostas conforme a fórmula 2/3,3,4; quetotaxia labial conforme figura 97.

Tergito torácico I com 2+2 cerdas; tergito torácico II com 3+3 cerdas entre as sensoriais e 1+1 microsensila na região lateral; tergito torácico III com 3+3 cerdas entre as



Figs. 91-96. *Maricaella duma* Mendonça & Fernandes, 1997. 91- quetotaxia dorsal do tórax e do abdome; 92- quetotaxia dorsal cefálica; 93- face dorso-lateral do antenômero IV; 94- antenômeros I e II; 95-96- maxila de dois indivíduos.



Figs. 97-102. *Maricaella duma* Mendonça & Fernandes, 1997. 97- cerdas labiais; 98- pata III do trocanter ao tibiotarso; 99- tubo ventral; 100- face dorsal da furca; 101- placa genital do macho; 102- placa genital da fêmea.

sensoriais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 18, 18 e 17 cerdas sendo 1 mais longa e acuminada. Unha com 1 dente na crista interna, sem dente lateral (Fig. 98).

Tergitos abdominais I-III com 3+3 cerdas entre as sensoriais; tergito abdominal IV com 4+4 cerdas entre as sensoriais e o V com 2+2 cerdas. Tubo ventral com 3+3 cerdas (Fig. 99); tenáculo com 3+3 dentes. Furca normalmente desenvolvida; manúbrio com cerca de 16 cerdas; dens com 5+5 cerdas na face dorsal e mucro reto, com ápice ligeiramente curvo (Fig. 100). Placa genital do macho com cerca de 17 cerdas circungenitais (Fig. 101); placa genital da fêmea com 6 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 4 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 102).

COMENTÁRIOS: *Maricaella duna*, foi descrita por MENDONÇA & FERNANDES (1997) no decorrer das nossas pesquisas na Restinga de Itaipuaçu com base em exemplares coletados em folhíço e solo do segundo cordão arenoso.

Subfamília FRIESEINAE

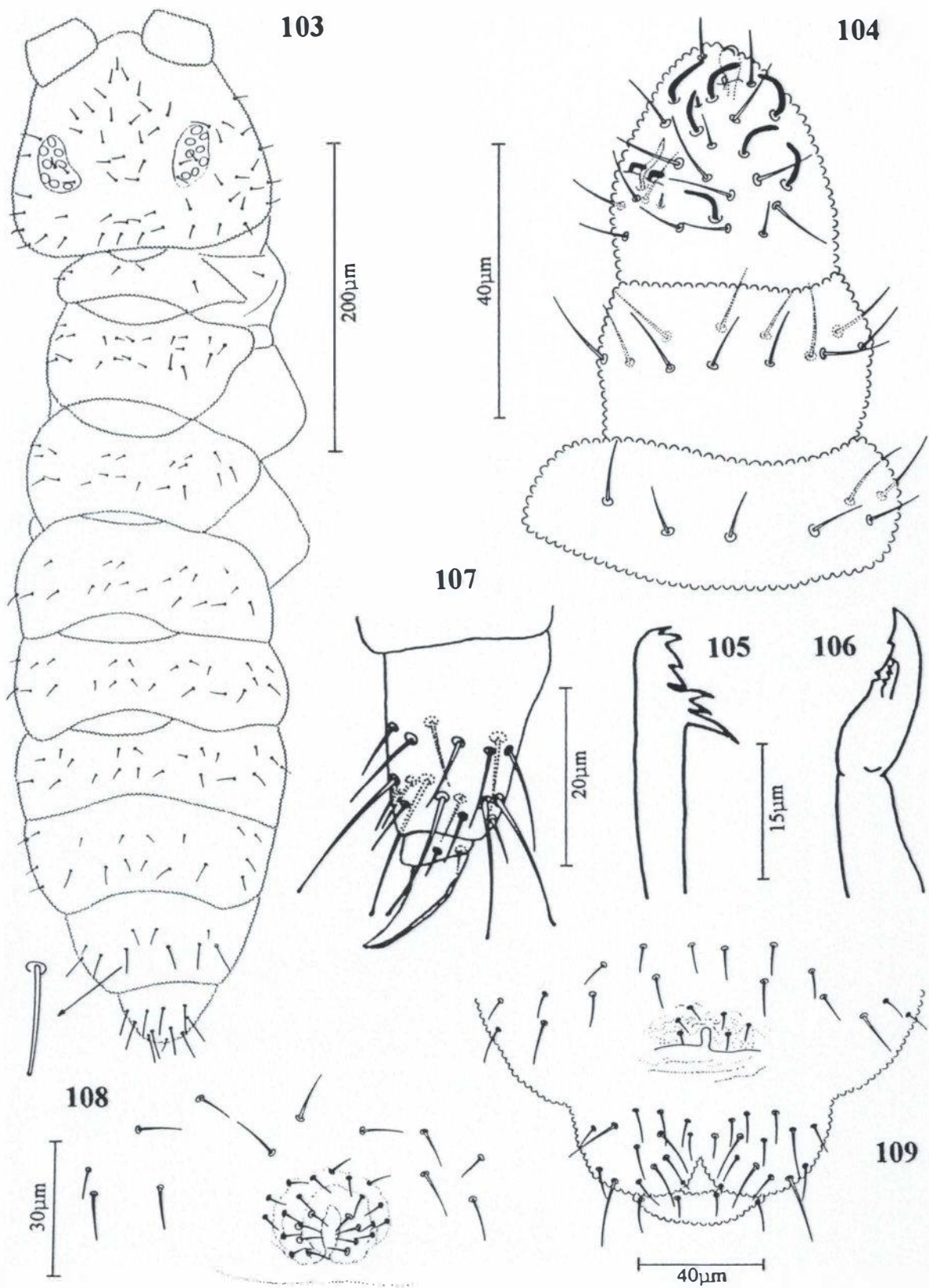
Gênero *FRIESEA* Dalla Torre, 1895

Friesea reducta Denis, 1931

(Figs. 103-109)

Comprimento variando de 0,41 mm a 0,63 mm. *Habitus* fusiforme. Coloração variando de cinza médio a escuro. Tegumento finamente granuloso. Revestimento de cerdas anteriores finas e lisas; com segmentos abdominais V e VI apresentando cerdas engrossadas e capitadas; quetotaxia dorsal conforme figura 103.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por vesícula apical unilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 1 microsensila dorso-externa, 6 sensilas subcilíndricas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 papilas dobradas, direcionadas no mesmo sentido, alojadas numa dobra do tegumento e protegidas por 2 sensilas de guarda subcilíndricas, sendo a ventral levemente em S; face ventral portando 1 microsensila; antenômeros I e II com 7 e 12 cerdas, respectivamente (Fig. 104). Com 8+8 olhos em placa ocular fortemente pigmentada; órgão pós-antenal ausente.



Figs. 103-109. *Friesea reducta* Denis, 1931. 103- quetotaxia dorsal; 104- face dorso-lateral da antena; 105- mandíbula; 106- maxila; 107- tibiotarso e unha da pata II; 108- placa genital do macho; 109- valvas anais e placa genital da fêmea.

Mandíbula com 7 dentes, dispostos em 2 planos: no primeiro, 4 distais subiguais, e no segundo, 2 subiguais e 1 basal mais longo que os demais (Fig. 105); capítulo maxilar rombo com 2 dentes e lamela interna com vários dentículos (Fig. 106). Cerdas labrais dispostas conforme fórmula 2/5,5,2.

Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 18, 18 e 17 cerdas e 4, 5 e 5 *tenent hairs* capitados. Unha sem dente na crista interna. Apêndice empodial ausente (Fig. 107).

Tergitos abdominais V e VI apresentando cerdas longas, engrossadas e capitadas; sendo em número de 6 no tergito V e em número de 10 no tergito VI distribuídos em 3 séries (4, 4 e 2). Tubo ventral com 4+4 cerdas. Furca, tenáculo e espinhos anais ausentes. Placa genital do macho com cerca de 15 cerdas circungenitais (Fig. 108); placa genital da fêmea com 6 cerdas, sendo 2 cerdas menores próximas à fenda genital e 4 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 109).

COMENTÁRIOS: O gênero *Friesea* Dalla Torre, 1895, de distribuição mundial, inclui atualmente cerca de 157 espécies (JANSSENS, 2001). No Brasil, foram registradas até o momento as espécies *F. arlei* Massoud & Bellinger, 1963 para o Alto Xingu (MT) (ARLÉ, 1966); *F. claviseta* Axelson, 1900 para o Rio de Janeiro (TYSCHLER & MENDONÇA, 1988); *F. cubensis* Potapov & Banasko, 1985 e *F. josei* Palacios-Vargas, 1986 ambas para o Rio de Janeiro (THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999).

Os exemplares de *F. reducta* Denis, 1931 por nós examinados concordam em grande parte com a descrição do autor para os exemplares da Costa Rica. No entanto, verificamos divergência quanto à presença de *tenent hairs* dos tibiotarsos I a III. Na descrição de DENIS (1931) estas cerdas são tidas como ausentes, ao passo que nos exemplares da restinga de Itaipuaçu foram observadas em número de 4, 5 e 5 em cada tibiotarso, fato este citado anteriormente por MASSOUD & THIBAUD (1980) em material procedente das Pequenas Antilhas.

Friesea espec. nov.

(Figs. 110-116)

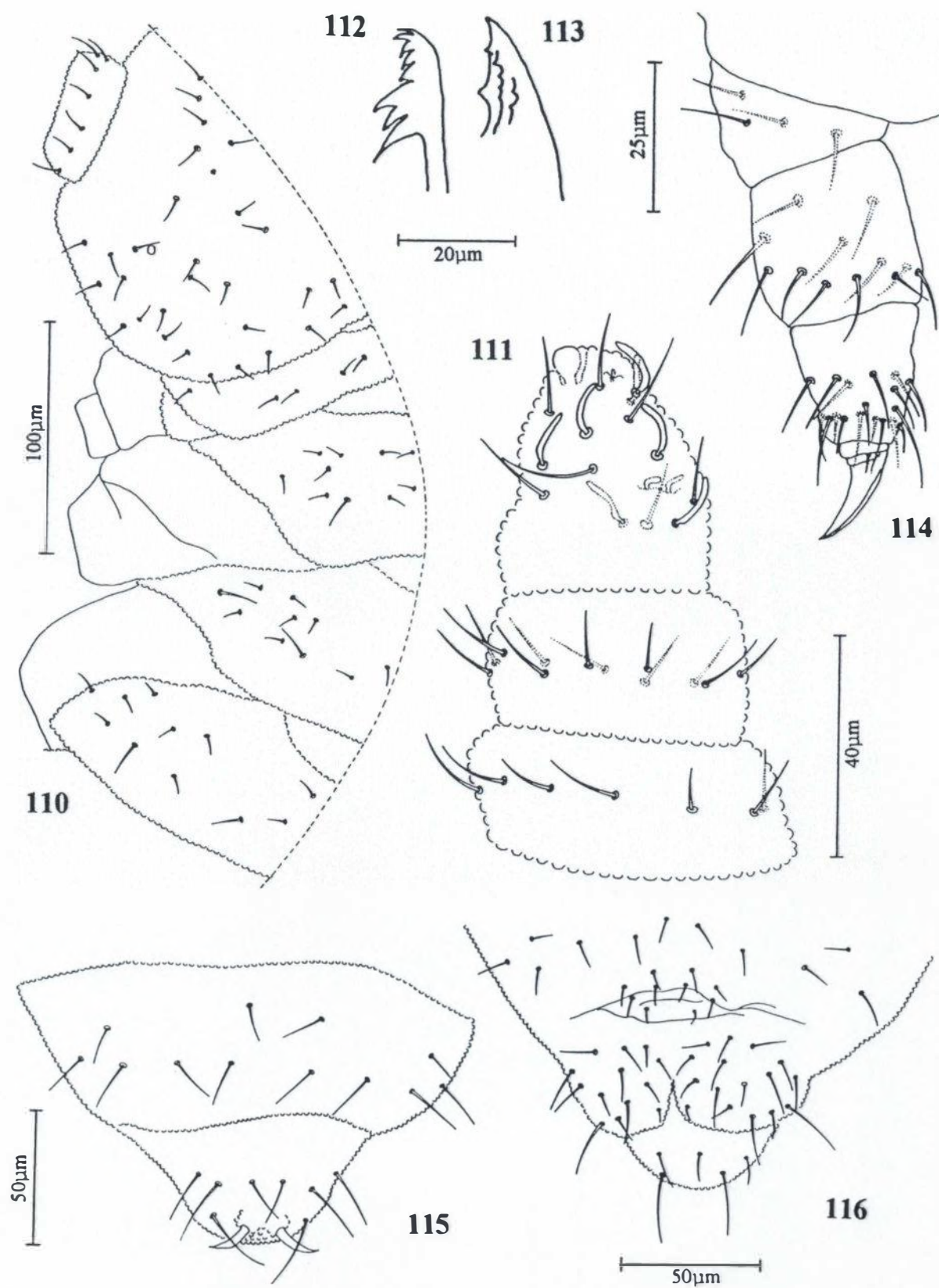
Comprimento variando de 0,66 mm a 0,73 mm. *Habitus* fusiforme. Coloração castanho claro. Tegumento finamente granuloso. Revestimento formado por cerdas finas e lisas; quetotaxia dorsal da cabeça ao segmento abdominal I conforme figura 110.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical unilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 1 microsensila dorso-externa, 5 sensilas subcilíndricas; órgão sensorial do antenômero III constituído por 2 papilas subcilíndricas e curvas, direcionadas no mesmo sentido, alojadas numa dobra do tegumento e protegidas por 2 sensilas de guarda subcilíndricas; antenômero I e II com 7 e 12 cerdas, respectivamente (Fig. 111). Com 1+1 olho em pequena mancha pigmentada; órgão pós-antenal ausente. Mandíbula com 8 dentes, dispostos em 2 planos: no primeiro, 5 distais subiguais, e no segundo, 3 basais mais longos que os demais (Fig. 112); capítulo maxilar rombo com 2 dentes na lamela externa, e com vários denticulos (Fig. 113).

Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 18, 18 e 17 cerdas, sendo 1 afilada mais longa que as demais. Unha sem dente na crista interna. Apêndice empodial ausente (Fig. 114).

Quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais V e VI conforme figura 115. Região posterior do segmento abdominal VI com 2 grandes espinhos anais sobre papilas. Valvas anais e placa genital da fêmea representadas na figura 116.

COMENTÁRIOS: Comparando *Friesea* espec. nov., por nós encontrada na restinga de Itaipuaçu, com as demais espécies do gênero constatamos algumas semelhanças com *F. malvinensis* Najt & Rubio, 1978 no tocante ao número de olhos, número de sensilas no antenômero IV, número de cerdas dos antenômeros I e II, órgão sensorial do antenômero III. Embora não tenhamos tido material suficiente para um estudo mais minucioso deste táxon, diferenças marcantes foram observadas. Em *Friesea malvinensis* a furca está presente no estágio IV (MASSOUD, 1967) e os espinhos anais situam-se diretamente no tegumento. Entretanto, nos exemplares de *Friesea* espec. nov. não foi possível observar a presença de furca e os espinhos anais mostraram-se menores e situados



Figs. 110-116. *Friesea* espec. nov. 110- quetotaxia dorsal da cabeça ao segmento abdominal I; 111- face dorso-lateral da antena; 112- mandíbula; 113- maxila; 114- pata I; 115- quetotaxia dorsal dos segmentos abdominais V e VI; 116- valvas anais e placa genital da fêmea.

sobre papilas. Verificamos ainda que embora as peças bucais dos referidos táxons apresentem o mesmo número de dentes, são morfologicamente distintas.

Subfamília PSEUDACHORUTINAE

Gênero *PSEUDACHORUTES* Tullberg, 1871

Pseudachorutes difficilis Denis, 1931

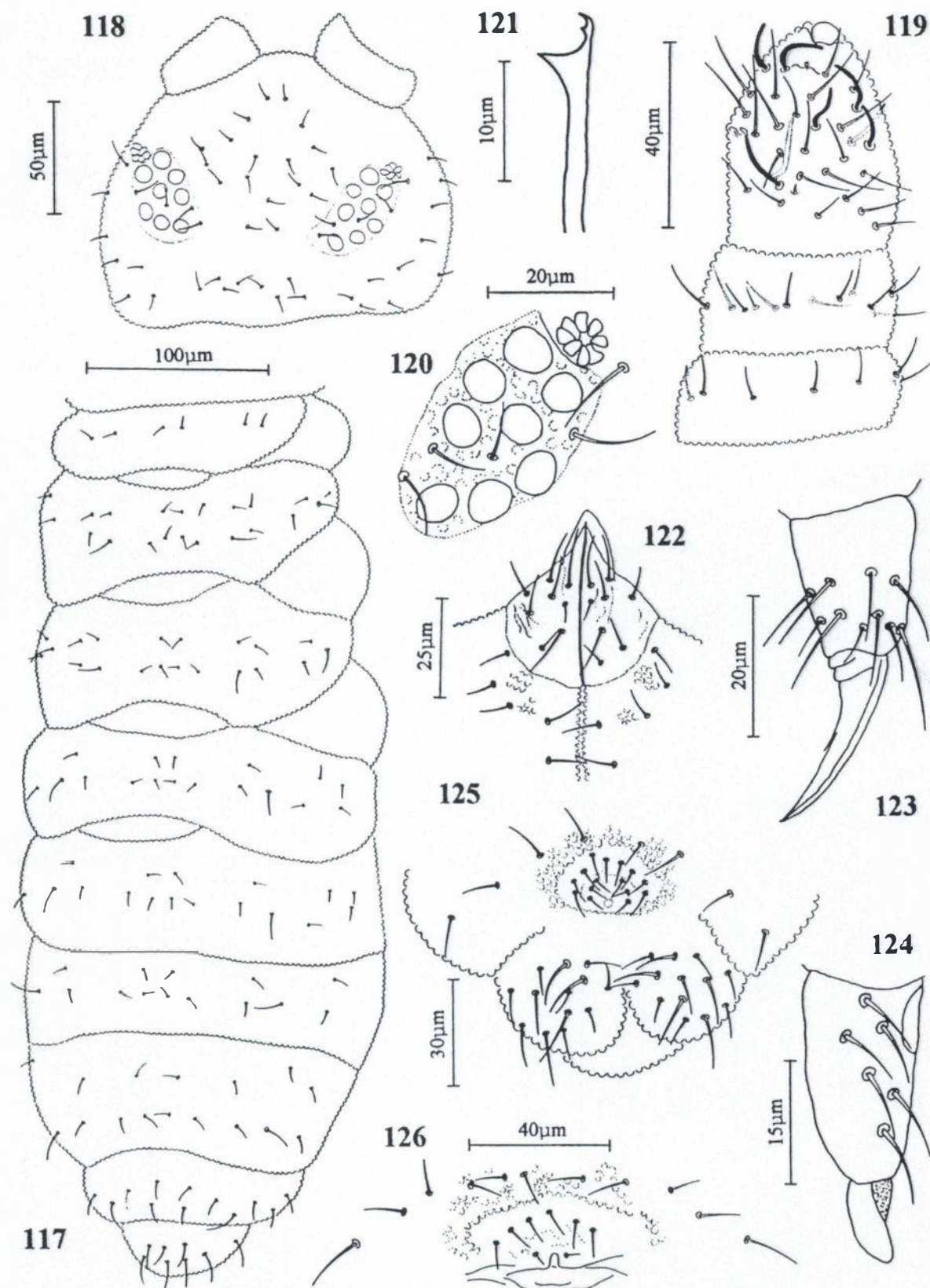
(Figs. 117-126)

Comprimento variando de 0,40 mm a 0,63 mm. *Habitus* normal de Psedachorutinae, alongado e sem paratergitos salientes. Coloração azulada com face ventral, patas e cone bucal mais claros. Tegumento finamente granuloso. Revestimento de cerdas simples e curtas; cerdas sensoriais lisas e acuminadas medindo cerca de 2 vezes o comprimento das cerdas proximais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dos tergitos e da cabeça conforme figuras 117 e 118, respectivamente.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por vesícula apical unilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 1 microsensila dorso-externa, 6 sensilas subcilíndricas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas curvas dirigidas no mesmo sentido e protegidas por 2 sensilas de guarda longas e subcilíndricas, 1 pequena sensila na face ventral; antenômeros I e II com 7 e 12 cerdas, respectivamente (Fig. 119). Com 8+8 olhos em placa ocular fortemente pigmentada. Órgão pós-antenal constituído de 7-11 lóbulos dispostos em roseta (Fig. 120). Maxila estiliforme; mandíbula com 3 dentes, sendo 2 apicais minúsculos e 1 basal grande e saliente (Fig. 121). Cerdas labiais conforme figura 122.

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; tergitos torácicos II com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais e portando 1+1 microsensila na lateral; tergito torácico III com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 19, 19 e 18 cerdas, destacando-se 1 mais longa que as demais. Unha com 1 dente na crista interna. Apêndice empodial ausente (Fig. 123).

Tergitos abdominais I-V com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais; tergitos abdominais V e VI com cerdas mais longas que as demais. Tubo ventral com 4+4 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. *Dens* com 6+6 cerdas na face dorsal e mucro em colher com



Figs. 117-126. *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931. 117- quetotaxia dorsal do tórax e abdome; 118- quetotaxia dorsal cefálica; 119- face dorso-lateral da antena; 120- olhos e órgão pós-antenal; 121- mandíbula; 122- cerdas labiais; 123- tibiatarso e unha da pata I; 124- face dorsal da dens e mucro; 125- placa genital do macho; 126- placa genital da fêmea.

lamela externa alargada da base ao ápice e cobrindo a lamela interna (Fig. 124). Relação de comprimento *dens*: mucro = 1: 0,50. Placa genital do macho com cerca de 15 cerdas circungenitais (Fig. 125); placa genital da fêmea com 8 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 6 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 126).

COMENTÁRIOS: O gênero *Pseudachorutes* Tullberg, 1871, de distribuição cosmopolita, inclui atualmente cerca de 92 espécies (JANSSENS, 2001). Para o Brasil, foram descritas até o momento as espécies: *P. asper* Börner, 1906 (São Francisco), *P. herberti* Arlé & Rufino, 1976, *P. massoudi* Arlé, 1966, *P. bifasciatus* e *P. gilvus* Oliveira & Deharveng, 1994 para a região amazônica.

NAJT *et al.* (1991) ao examinarem o material-tipo de *P. difficilis* observaram que, contrariamente a descrição de DENIS e a revisão de MASSOUD (1967), esta espécie apresenta um dente na crista interna da unha; vesícula apical unilobada, bilobada ou trilobada; mucro com uma lamela ventral curva no ápice e duas outras lamelas nítidas. Os exemplares de *P. difficilis* por nós coletados na restinga de Itaipuaçu, concordam perfeitamente com a revisão feita por NAJT *et al.* (1991).

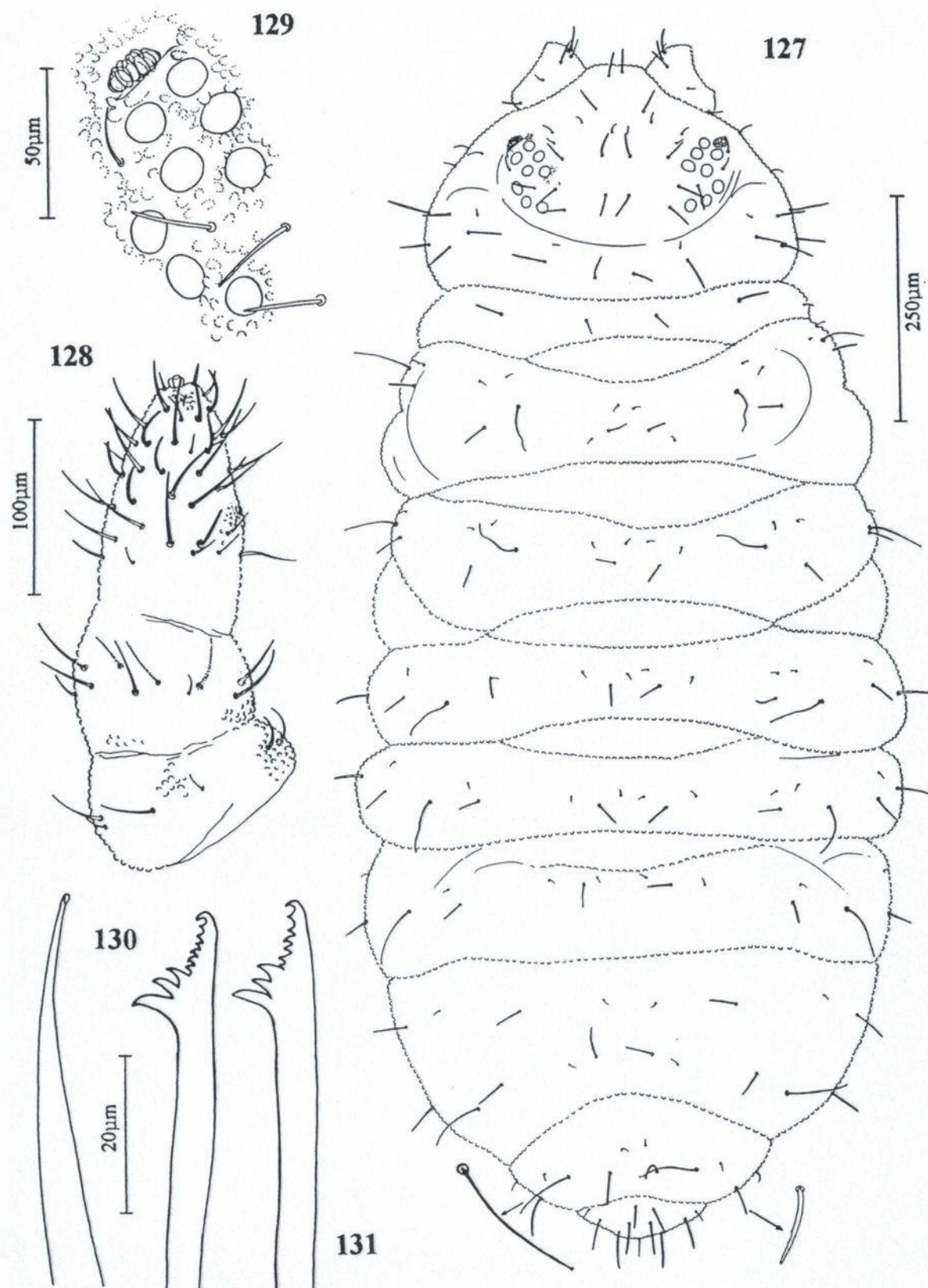
Gênero *AETHIOPELLA* Handschin, 1942

Aethiopella espec. nov.

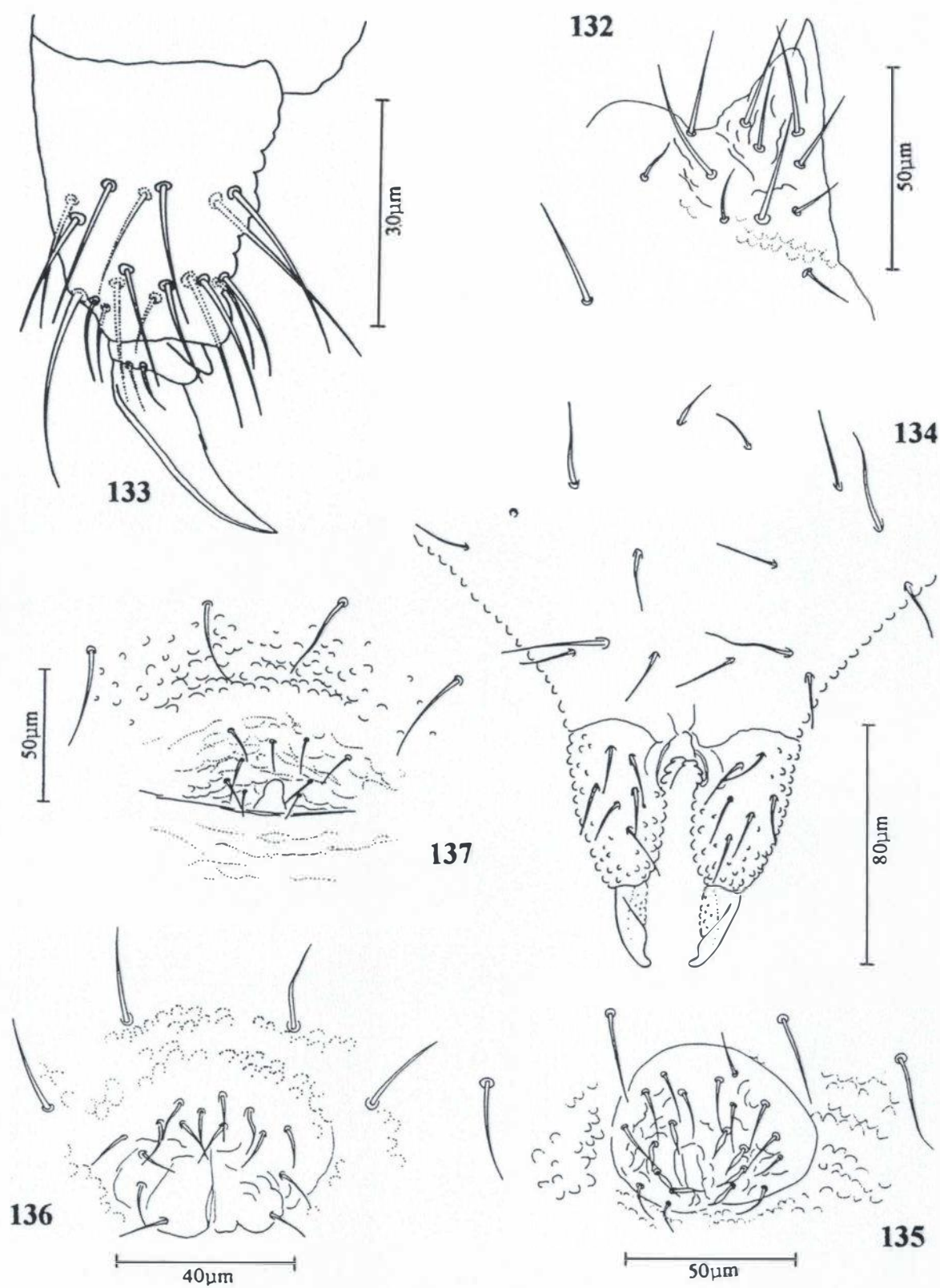
(Figs. 127-137)

Comprimento variando de 0,81 mm a 2 mm. *Habitus* ovóide e robusto. Coloração cinza azulada distribuída uniformemente, face ventral e cone bucal mais claros. Tegumento fortemente granuloso. Revestimento constituído por três tipos de cerdas: cerdas simples e curtas, cerdas engrossadas e farpadas e cerdas sensoriais longas, finas e levemente capitadas (Fig. 127); fórmula sensorial por meio-tergito: 022/11111.

Região dorsal cefálica constituídas por cerdas simples e curtas e cerdas engrossadas e farpadas, com predominância destas últimas. Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por vesícula apical trilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 7 sensilas finas e subcilíndricas entre cerdas de comprimentos variados; órgão sensorial do antenômero III constituído de 2 pequenos



Figs. 127-131. *Aethiopella* espec. nov. 127- quietotaxia dorsal; 128- face dorso-lateral da antena; 129- olhos e órgão pós-antenal; 130- maxila e mandibula; 131- mandibula de outro exemplar.



Figs. 132-137. *Aethiopella* espec. nov. 132- cerdas labiais; 133- tibiotarso e unha da pata I; 134- face dorsal da furca; 135- placa genital do macho em epitoquia; 136- placa genital do macho jovem; 137- placa genital da fêmea.

sensilas retas protegidas por 2 tubos olfativos de guarda, 1 pequena sensila na face ventral; antenômeros I e II com 6 e 10 cerdas, respectivamente (Fig. 128). Com 8+8 olhos em placa ocular bastante escura. Órgão pós-antenal moruliforme constituído de 13-15 tubérculos (Fig. 129). Maxila estiliforme com extremidade em *crochet*. Mandíbula com 9-10 dentes, sendo os 3 basais maiores que os demais (Figs. 130-131). Cerdas labiais conforme figura 132.

Tibiotarsos I, II e III respectivamente com respectivamente 18, 18 e 17 cerdas, portando 1 *tenent hair* longo e afilado. Unha com 1 dente na crista interna, sem dente lateral (Fig. 133). Apêndice empodial ausente.

Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Manúbrio constituído por cerca de 16 cerdas, sendo 2+2 entre as basais e 1+1 entre as apicais mais longas que as demais; *dens* com 6+6 cerdas na face dorsal; mucro rombo com extremidade em *crochet*, lamela interna reta e externa em aba não atingindo o ápice (Fig. 134). Relação *dens*: mucro = 1: 0,50. Placas genitais de macho (adulto em epitoquia e jovem) conforme figuras 135 e 136; placa genital da fêmea com 9 cerdas, sendo 2 cerdas próximas à fenda genital e 7 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 137).

COMENTÁRIOS: O gênero *Aethiopella* Handschin, 1942, de distribuição aparentemente pantropical, inclui atualmente 21 espécies (JANSSENS, 2001). Para o Brasil, foi descrita até o momento apenas *A. delamarei* Arlé, 1959 procedente de Minas Gerais.

Comparando *Aethiopella* espec. nov., encontrada na restinga de Itaipuaçu, com as demais espécies do gênero, constatamos semelhanças com *A. caribensis* Thibaud & Massoud, 1983 no tocante à vesícula apical, número de sensilas no antenômero IV, órgão sensorial do antenômero III, número de olhos, presença de dente na crista interna da unha, ausência de *tenent hairs* nos tibiotarsos, número de cerdas na *dens* e forma do mucro. Entretanto, *Aethiopella* espec. nov. separa-se facilmente de *A. caribensis* e de todas as demais espécies do gênero, pelas cerdas grossas e farpadas presentes ao longo da cabeça e do corpo, pela forma e número de dentes na mandíbula e número de tubérculos do órgão pós-antenal.

Gênero *ARLESIA* Handschin, 1942*Arlesia* espec. nov.

(Figs. 138-142)

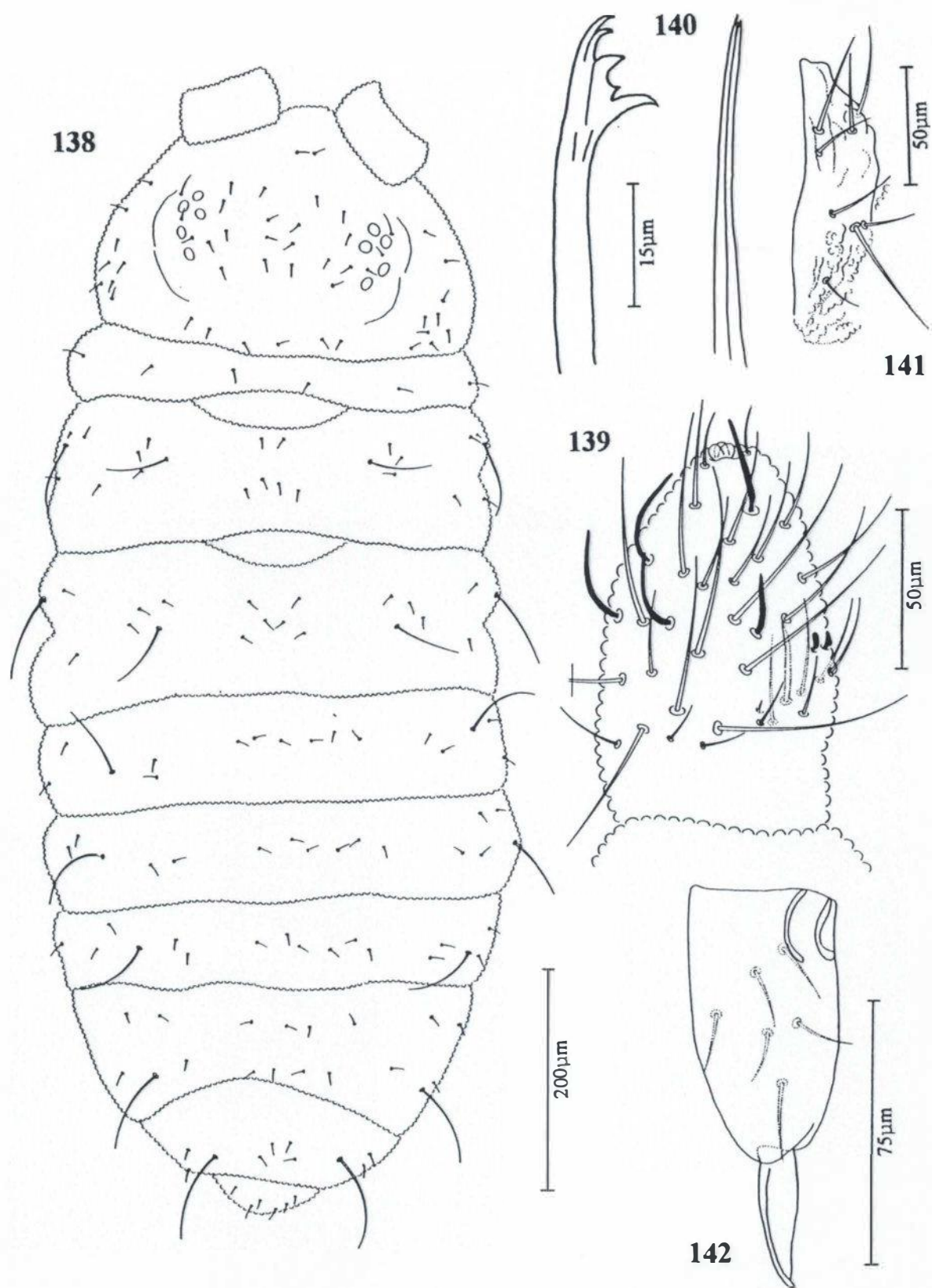
Comprimento variando de 0,98 mm a 1,6 mm. *Habitus* típico de Pseudachorutinae com paratergitos arredondados. Coloração cinza claro com face ventral, patas, cone bucal e extremidade das antenas mais claros. Tegumento fortemente granuloso. Revestimento formado por cerdas finas e lisas; cerdas sensoriais longas e lisas; fórmula sensorial por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dorsal conforme figura 138.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por vesícula apical trilobada, 4 sensilas subcilíndricas entre cerdas de comprimentos variados; órgão sensorial do antenômero III constituído de 2 túbulos retos e protegidos por 2 sensilas de guarda, 1 pequena sensila na face ventral (Fig. 139); antenômeros I e II com 10 e 11 cerdas, respectivamente. Com 5+5 olhos em placa ocular levemente pigmentada. Órgão pós-antenal ausente, mas apresentando granulação mais fina no local correspondente. Mandíbula com 5 dentes, sendo 2 apicais subiguais, 1 mediano grosso e provido de pequeno dente e 1 basal longo e fino. Maxila estiliforme com 2 lamelas soldadas (Fig. 140). Cerdas labiais conforme figura 141. Cerdas labrais apresentando fórmula 2/3,5,2.

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; tergito torácico II com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais e portando 1+1 microsensila na lateral; tergito torácico III com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com respectivamente 19, 19 e 18 cerdas e desprovidos de *tenent hairs*. Unha com 1 dente na crista interna. Apêndice empodial ausente.

Tergitos abdominais I-IV com 3+3 cerdas entre as sensoriais; tergito abdominal V com 2+2 cerdas entre as sensoriais; tergito abdominal VI pouco visível dorsalmente. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 3+3 dentes. Furca normalmente desenvolvida. Dens com 6 cerdas na face dorsal e mucro reto com extremidade ligeiramente curva (Fig. 142); relação do comprimento *dens*: mucro = 1: 0,50. Placa genital do macho com cerca de 26 cerdas circungenitais.

COMENTÁRIOS: O gênero *Arlesia* Handschin, 1942, está constituído atualmente por 7 espécies, com distribuição predominantemente neotropical (JANSSENS,



Figs. 138-142. *Arlesia* espec. nov. 138- quetotaxia dorsal; 139- face dorso-lateral do antenômero III-IV; 140- mandíbula e maxila; 141- cerdas labiais; 142- face dorsal da dens e mucro.

2001). Foram descritas para o Brasil as espécies: *A. fluminensis* e *A. proxima* (Arlé, 1939) para o Rio de Janeiro, sendo esta última redescrita por MENDONÇA & FERNANDES (1999) com base em material procedente de São Paulo. Neste mesmo artigo, foi descrita a espécie *A. arleana* para o estado de Pernambuco. A espécie *A. albipes* (Folsom, 1927), com ampla distribuição no Brasil, foi registrada para o Rio de Janeiro, Pernambuco, Pará, Minas Gerais e Amazonas (ARLÉ, 1962, 1966 e ARLÉ & RUFINO, 1976).

Arlesia espec. nov. procedente da restinga de Iatipuaçu, concorda com *A. albipes* e *A. arleana* em relação a maior parte dos caracteres. No entanto afasta-se de *A. albipes* quanto à quetotaxia e o número de dentes da mandíbula; e de *A. arleana* quanto à coloração, forma da mandíbula e no número de sensilas da antena.

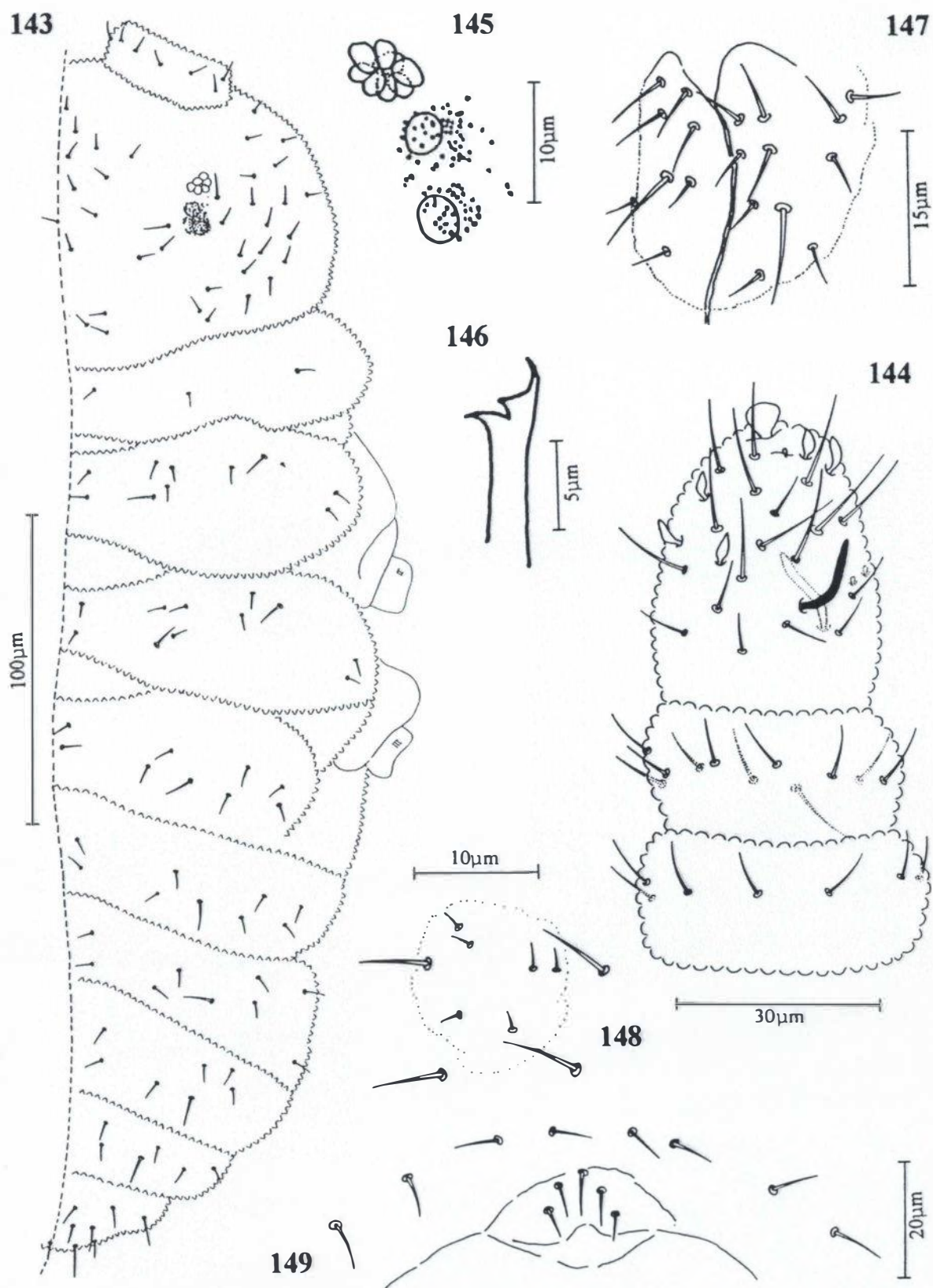
Gênero *MICRANURIDA* Börner, 1901

Micranurida espec. nov.

(Figs. 143-149)

Comprimento variando de 0,39 mm a 0,52 mm. *Habitus* robusto. Coloração branca, com pigmento azul escuro disperso apenas na área dos olhos. Tegumento mediamente granuloso. Revestimento formado por cerdas finas e lisas; cerdas sensoriais um pouco mais longas que as cerdas proximais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dorsal conforme figura 143.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV composto por vesícula apical unilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 1 microsensila dorso-externa, 5 sensilas em forma de chama de vela, sendo 2 dorso-externas e 3 dorso-internas; órgão sensorial do antenômero III formado por 2 microsensilas arredondadas e protegidos por 2 sensilas de guarda subcilíndricas, 1 pequena sensila na face ventral; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig.144). Com 2+2 olhos; órgão pós-antenal constituído de 6-7 lóbulos e medindo cerca de 2 vezes o diâmetro de 1 cornéula (Fig. 145). Mandíbula com 3 dentes, sendo o apical fino e curto (Fig. 146), maxila estiliforme. Cerdas labiais conforme figura 147.



Figs. 143-149. *Micramurida* espec. nov. 143- quetotaxia dorsal; 144- face dorso-lateral da antena; 145- olhos e órgão pós-antenal; 146- mandíbula; 147- cerdas labiais; 148- área remanescente da furca; 149- placa genital da fêmea.

Tergito torácico I com 3+3 cerdas; Tergito torácico II com 2+2 cerdas centrais entre as sensoriais proximais e portando 1+1 microsensila na lateral; tergito torácico III com 2+2 cerdas centrais entre as sensoriais proximais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 13, 13 e 12 cerdas e desprovidos de *tenent hairs*. Unha sem dente na crista interna. Apêndice empodial ausente.

Tergitos abdominais I-V com 2+2 cerdas centrais entre as sensoriais. Tubo ventral com 4+4 cerdas. Furca e tenáculo ausentes; zona furcal portando 3+3 microquetas protegidas por 2+2 cerdas (Fig. 148). Placa genital da fêmea com 5 cerdas, sendo 2 próximas à fenda genital e 3 superiores dispostas em semicírculo (Fig. 149).

COMENTÁRIOS: O gênero *Micranurida* Börner, 1901, de distribuição cosmopolita, inclui atualmente 22 espécies (JANSSENS, 2001), não havendo anteriormente nenhum registro para o Brasil.

Comparando *Micranurida* espec. nov., por nós coletada na restinga de Itaipuaçu, com as demais espécies do gênero verificamos que *M. candida* Cassagnau, 1952 é a espécie que mais se aproxima pelos seguintes caracteres: vesícula apical do antenômero IV, número de olhos, número de lóbulos do pós-antenal. No entanto, afasta-se da mesma apenas em relação ao número de sensilas do antenômero IV.

Embora *Micranurida* espec. nov. apresente semelhanças também com *M. wladimiri* Najt & Rubio, 1978 no tocante ao número de olhos, número de vesículas do órgão pós-antenal, vesícula apical e número de sensilas do antenômero IV e órgão sensorial do antenômero III; difere da mesma quanto ao número de cerdas nos tibiotarsos I-III e quanto à quetotaxia da base da cabeça.

Aproxima-se também de *M. lanceolata* Najt & Weiner, 1985 quanto ao número de olhos, número de vesículas do órgão pós-antenal, vesícula apical e número de sensilas do antenômero IV, órgão sensorial do antenômero III, número de cerdas dos antenômeros I e II, fórmula sensorial por meio-tergito. quetotaxia cefálica, do segmento torácico I e dos segmentos abdominais I-IV e VI. No entanto, *Micranurida* espec. nov. difere essencialmente de *M. lanceolata* pelas cerdas sensoriais em forma de lança exibidas por esta última.

Gênero *HYLAEANURA* Arlé, 1966

Hylaeamura infima (Arlé, 1959)

(Figs. 150-154)

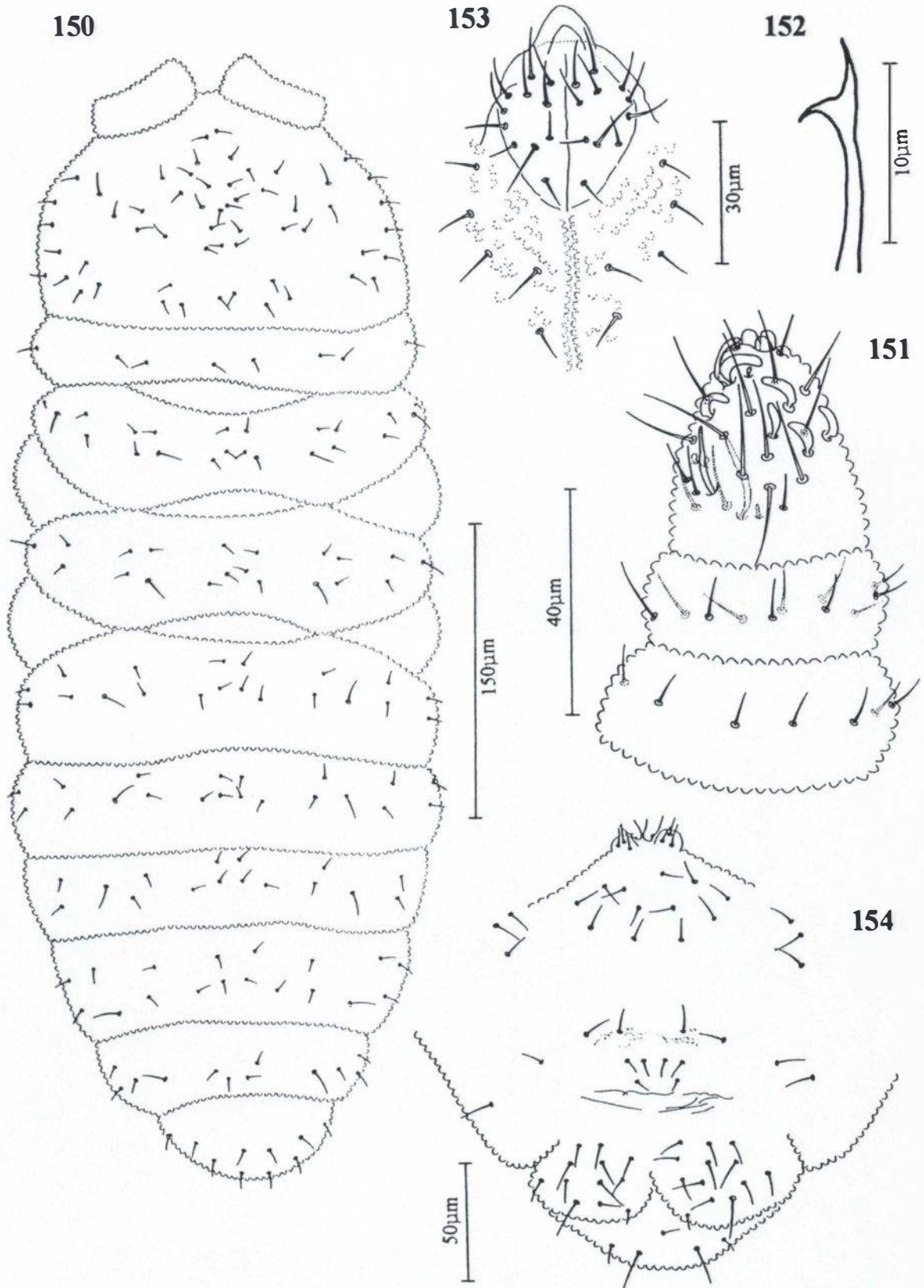
Comprimento variando de 0,45 mm até 0,69 mm. *Habitus* típico de Pseudachorutinae, sem paratergitos salientes. Coloração inteiramente branca. Tegumento fortemente granuloso. Revestimento de cerdas finas e lisas; cerdas sensoriais um pouco mais longas e engrossadas que as proximais e obedecendo à seguinte fórmula por meio-tergito: 022/11111; quetotaxia dorsal conforme figura 150.

Antenas mais curtas que a diagonal cefálica; antenômero IV com vesícula apical trilobada, 1 organito subapical alojado em fosseta, 6 tubos sensoriais fortemente engrossados, sendo 4 dorso-internos e 2 dorso-externos, 1 tubo sensorial dorso-externo menos engrossado que os demais; órgão sensorial do antenômero III constituído por 2 microsensilas tubulares protegidas lateralmente por 2 sensilas de guarda longas e cilíndricas, 1 microsensila na face ventral; antenômeros I e II com 7 e 11 cerdas, respectivamente (Fig. 151). Olhos e órgão pós-antenal ausentes. Mandíbula com 2 dentes finos (Fig. 152), maxila estiliforme e ligeiramente curva. Cerdas labiais conforme figura 153.

Tergito torácico I com 4+4 cerdas; tergito torácico II com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais e portando 1 microsensila na lateral; tergito torácico III com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais proximais. Tibiotarsos I, II e III respectivamente com 15, 15 e 14 cerdas e desprovidos de *tenent hairs*. Unha sem dente na crista interna; apêndice empodial ausente.

Tergitos abdominais I-IV com 3+3 cerdas centrais entre as sensoriais; tergito abdominal V com 2+2 cerdas centrais entre as sensoriais. Tubo ventral com 3+3 cerdas. Tenáculo com 2+2 dentes. Furca reduzida a 2 tubérculos portando 3+3 cerdas. Placa genital da fêmea com 6 cerdas, sendo 2 microquetas próximas à fenda genital e 4 cerdas superiores dispostas em semicírculo (Fig. 154).

COMENTÁRIOS: O gênero *Hylaeamura* Arlé, 1966, inclui atualmente 3 espécies: *H. infima* (Arlé, 1959) (Brasil) ; *H. nepalensis* (Yosii, 1966) (Himalaia) e *H. nohbecana* Vázquez, Cutz & Palacios-Vargas, 1998 (México).



Figs. 150-154. *Hylaeamura infima* (Arlé, 1959). 150- quetotaxia dorsal; 151- face dorso-lateral da antena; 152- mandibula; 153- cerdas labiais; 154- furca e placa genital da fêmea.

ARLÉ (1959) descreveu *H. infima* no gênero *Paranurella* com base em apenas um exemplar procedente do Alto Xingu (Mato Grosso). ARLÉ (1966) criou o gênero *Hylaeonura* para abrigar a espécie *H. infima* coletada na Amazônia Central, Pará e Peru Amazônico. Posteriormente foi registrada sua ocorrência para as Pequenas Antilhas (THIBAUD & MASSOUD, 1983; NAJT et al., 1990). Os exemplares de *H. infima* por nós examinados concordaram em sua totalidade com as descrições e ilustrações de ARLÉ (1959), ARLÉ (1966) e THIBAUD & MASSOUD (1983).

4.4- RELAÇÕES COM FATORES AMBIENTAIS

Os dados obtidos da Regressão Múltipla aplicada para verificar a relação das espécies com os fatores ambientais, sendo $p < 0,05$, mostraram que os fatores mais importantes foram a umidade do solo, temperatura do solo e precipitação mensal (Tab.IV).

Aethiopella espec. nov. foi a espécie que apresentou relação com um maior número de variáveis (PME, TS, TMID, P24 e TMM), mostrando-se negativa com P24 e TMID.

Onychiurus cf. *mariapetrae* e *Arlesia* espec. nov. mostraram uma relação positiva com a umidade do solo. *Mesaphorura yosii* mostrou relação positiva com a temperatura máxima diária. *Mesaphorura amazonica*, *Brachystomella agrosa* e *Aethiopella* espec. nov. mostraram relação positiva com a temperatura do solo enquanto que *Maricaella duna* mostrou-se negativa com este fator.

Nas espécies *Brachystomella agrosa*, *Brachystomella* espec. nov., *Maricaella duna* e *Aethiopella* espec. nov., onde ocorreu uma relação significativa com a precipitação média mensal, essa relação mostrou-se positiva.

Tab. IV- Resultados obtidos da Regressão Múltipla aplicada entre as espécies e os fatores ambientais nas três áreas, com valores de $p < 0,05$

| Espécies | Variáveis | Correlação Parcial | p: |
|-----------------------------------|-----------|--------------------|----------|
| <i>Onychiurus cf mariapetrae</i> | US | 0,570134 | 0,001904 |
| | TMED | -0,387383 | 0,045893 |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> | TS | 0,394975 | 0,045828 |
| <i>Mesaphorura yosii</i> | TMXD | -0,385155 | 0,035571 |
| <i>Brachystomella agrosa</i> | TS | 0,511084 | 0,005446 |
| | PME | 0,407312 | 0,031452 |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov. | PME | 0,568324 | 0,001983 |
| | TMID | -0,501802 | 0,007656 |
| | P48 | -0,473626 | 0,012579 |
| <i>Maricaella duna</i> | TS | -0,451303 | 0,010824 |
| | PME | 0,380334 | 0,034803 |
| | PCO | 0,389246 | 0,030438 |
| | P48 | 0,357308 | 0,048457 |
| <i>Aethiopella</i> espec. nov. | PME | 0,544609 | 0,003313 |
| | TS | 0,463452 | 0,014904 |
| | TMID | -0,461915 | 0,015284 |
| | P24 | -0,471234 | 0,013096 |
| | TMM | 0,400767 | 0,038298 |
| <i>Arlesia</i> espec. nov. | US | 0,399882 | 0,038767 |
| <i>Hylaeonura infima</i> | P72 | -0,382888 | 0,044320 |

US- umidade do solo; TS- temperatura do solo; PME- precipitação média mensal; PCO- precipitação no dia da coleta; P24- precipitação 24 horas antes da coleta; P48- 48 horas antes; P72- 72 horas antes; TMM- temperatura média mensal; TMXD- temperatura média máxima no dia de coleta; TMID- temperatura média mínima no dia da coleta; TMED- temperatura média do dia da coleta.

Os resultados obtidos pela análise de correspondência, aplicada à matriz de frequência dos táxons segundo as áreas A, B e C mostraram que as espécies estariam se distribuindo segundo um gradiente de umidade do solo, pluviosidade e temperatura ambiente. As contribuições de cada eixo para a variação foram: primeiro eixo 20,1%, segundo 13,6% e terceiro 12,6% (Figs 155 a 158).

O primeiro eixo pode ser explicado como um gradiente de umidade do solo, as contribuições absolutas mais importantes foram: área A em Janeiro (18,3); Março (24,6) e Abril (20,8). Nas regiões de alta umidade do solo aparecem as amostras da área B e C onde

Xenylla maritima é a espécie mais importante. Na região de baixa umidade do solo estão as amostras da área A, sendo as espécies mais características *Mesaphorura amazonica* e *Aethiopella* espec. nov.

O segundo eixo pode ser interpretado como um gradiente de precipitação. A área B em Abril (13,4) e a área C também em Abril (17,2) foram as contribuições absolutas mais importantes para este eixo. A área C mostrou relação positiva com as chuvas onde *Onychiurus cf mariapetrae* foi a espécie mais importante. A área B e a maioria das amostras da área A mostraram correlação negativa com a precipitação, sendo as espécies mais características *Friesea reducta* e *Mesaphorura* espec. nov.

O terceiro eixo pode explicar um gradiente de temperatura atmosférica. As contribuições absolutas mais importantes foram: área B em Novembro (14,3) e área C em Junho (14,2); Março (14,0) e Abril (25,5). Apenas algumas amostras das áreas C e B mostraram uma relação positiva com as altas temperaturas, onde as espécies mais características são *Onychiurus cf mariapetrae* e *Arlesia* espec. nov. No entanto, a grande maioria das amostras das 3 áreas mostrou relação negativa com a temperatura, sendo *Pseudachorutes difficilis* a espécie mais importante.

A área C em Março e Abril não mudaram suas posições nos eixos 2 e 3 pois *Onychiurus cf mariapetrae*, que ocorreu apenas nesta área e principalmente nestes meses, foi importante para os dois eixos, mostrando uma relação positiva tanto com altas temperaturas quanto com as chuvas.

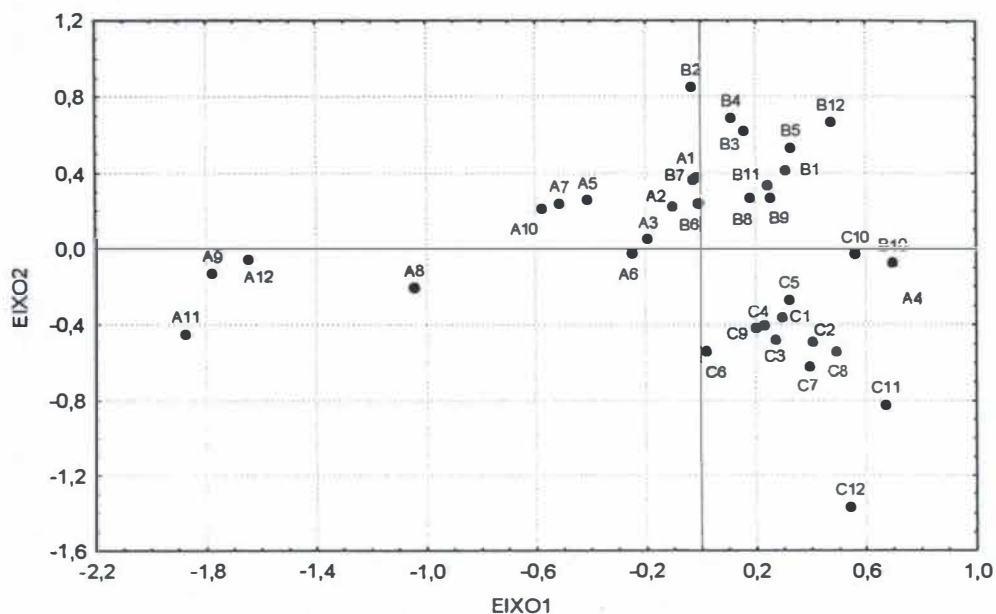


Fig. 155. Diagrama de ordenação das amostras a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 2. A- 1º cordão arenoso; B- 2º cordão arenoso; C- área alagada. 1-12- meses de coleta (Maio/95 a Abril/96).

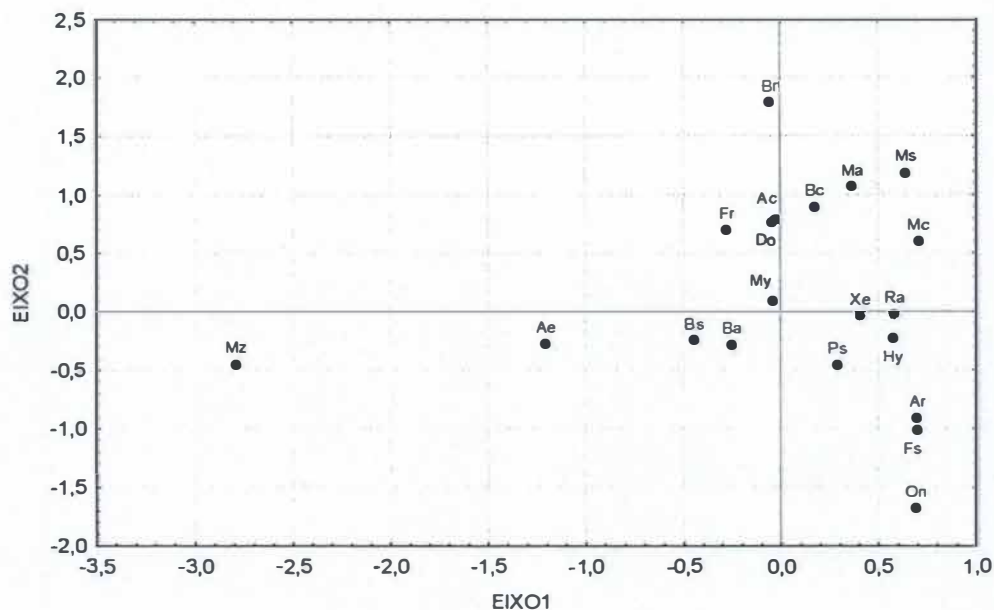


Fig. 156. Diagrama de ordenação dos táxons a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 2. **Ac-** *Acherontiella globulata*; **Ae-** *Aethiopella* espec. nov.; **Ar-** *Arlesia* espec. nov.; **Ba-** *Brachystomella agrosa*; **Bc-** *Brachystomella contorta*; **Br-** *Brachystomellides compositus*; **Bs-** *Brachystomella* espec. nov.; **Do-** *Doutnacia* sp.; **Fr-** *Friesea reducta*; **Fs-** *Friesea* espec. nov.; **Hy-** *Hylaeamura infima*; **Ma-** *Maricaella duna*; **Mc-** *Micranurida* espec. nov.; **Ms-** *Mesaphorura* espec. nov.; **My-** *Mesaphorura yosii*; **Mz-** *Mesaphorura amazonica*; **On-** *Onychiurus* cf. *mariaepetrae*; **Ps-** *Pseudachorutes difficilis*; **Ra-** *Rapoportella pitomboi*; **Xe-** *Xenylla maritima*.

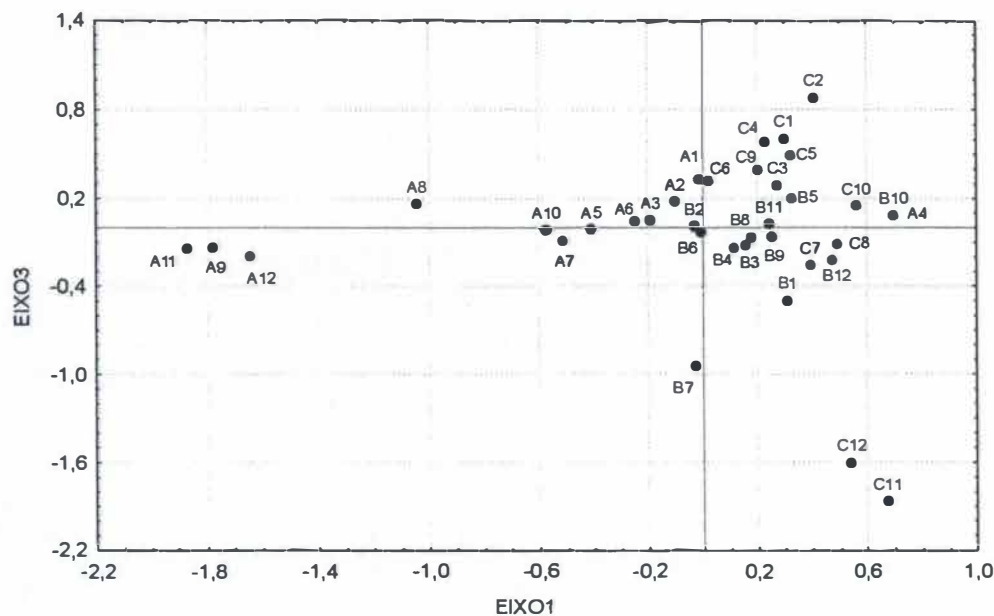


Fig. 157. Diagrama de ordenação das amostras a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 3. A- 1º cordão arenoso; B- 2º cordão arenoso; C- área alagada. 1-12- meses de coleta (Maio/95 a Abril/96).

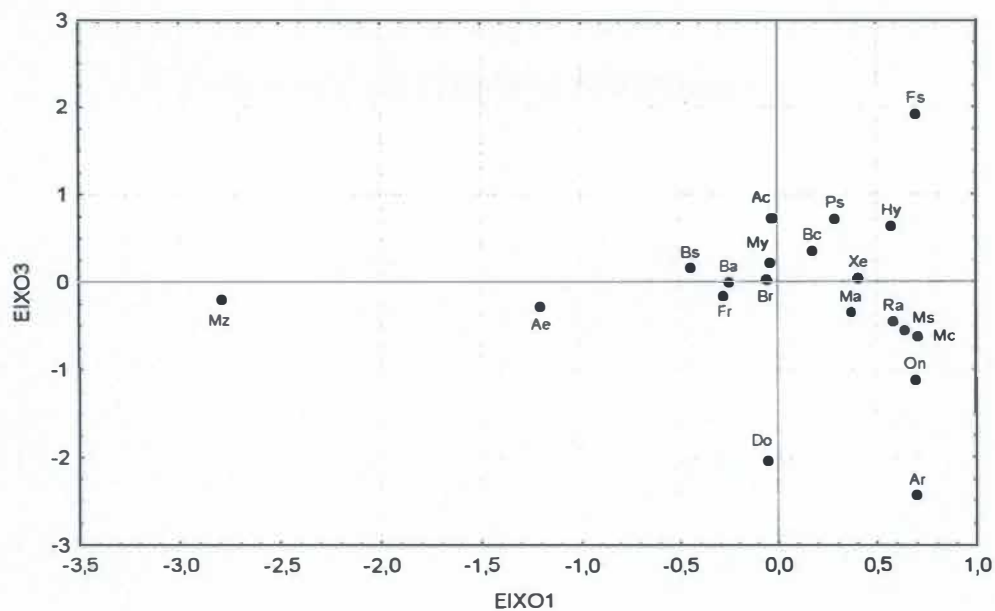


Fig. 158. Diagrama de ordenação dos táxons a partir da análise de correspondência. Eixos 1 e 3. Ac- *Acherontiella globulata*; Ae- *Aethiopella* espec. nov.; Ar- *Arlesia* espec. nov.; Ba- *Brachystomella agrosa*; Bc- *Brachystomella contorta*; Br- *Brachystomellides compositus*; Bs- *Brachystomella* espec. nov.; Do- *Doutnacia* sp.; Fr- *Friesea reducta*; Fs- *Friesea* espec. nov.; Hy- *Hylaeamura infima*; Ma- *Maricaella duna*; Mc- *Micramurida* espec. nov.; Ms- *Mesaphorura* espec. nov.; My- *Mesaphorura yosii*; Mz- *Mesaphorura amazonica*; On- *Onychiurus* cf. *mariapetrae*; Ps- *Pseudachorutes difficilis*; Ra- *Rapoportella pitomboi*; Xe- *Xenylla maritima*.

5- DISCUSSÃO

5.1- VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) referente ao período de estudo permitem caracterizar para a região a ocorrência de estações bem definidas, sendo uma estação seca (abril a agosto) e outra chuvosa (setembro a março) onde foram registradas as maiores temperaturas médias do ar. Observou-se também a existência de um período mais frio (junho a setembro) e outro mais quente (dezembro a março). Esses dados por nós averiguados mostraram-se coincidentes com o padrão climático da região sudeste descrito por NIMER (1977).

O solo da restinga de Itaipuaçu está caracterizado por seu exclusivo conteúdo de areia grossa, fato observado anteriormente por MUEHE (1984) que estudando as evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro, verificou que nesta região “o desenvolvimento das dunas é incipiente, devido à ausência de grãos com dimensão adequada ao transporte eólico”. Para nós, este fato sugere uma maior estabilidade intersticial, permitindo provavelmente uma locomoção mais hábil dos colêmbolos e dos outros invertebrados que constituem a mesofauna terrestre.

Os valores de pH, por nós verificados nas três áreas estudadas, mostraram-se inferiores a 5,0, indicando forte acidez. Além disso, constatou-se que este teor ácido aumentou gradativamente do 1º cordão arenoso para a área alagada corroborando as observações de HAY & LACERDA (1984) para a região. Choudhuri & Roy (1967, 1971, 1972) e Choudhuri *et al.* (1978 *apud*: REDDY, 1984) não conseguiram estabelecer relação entre o pH do solo e o tamanho das populações de Collembola. As investigações realizadas por Hazra *et al.* (1976 *apud*: REDDY, 1984) também mostraram que o pH exerce pouca ou mesmo nenhuma influência nas populações de colêmbolos.

Observou-se também um alto teor de fósforo na área do 1º cordão arenoso que provavelmente pode estar relacionado com a proximidade do mar uma vez que a principal entrada deste elemento nas áreas de restinga, segundo HAY & LACERDA (1984), é feita via salsugem. Com relação aos valores de alumínio verificamos que a área do 1º cordão arenoso foi a que apresentou o menor valor, 0,1 meq (miliequivalente-grama); ao passo que

nas outras áreas estudadas, os valores foram de 0,5 meq, estando portanto entre os níveis aceitáveis segundo MONIZ (1975).

Dentre as três áreas analisadas verificou-se que o 1º cordão arenoso apresentou pH menos ácido, teor de fósforo elevado, e baixa concentração de alumínio. Esses níveis exibidos sugerem tratar-se de uma área mais fértil que as demais.

5.2- FAUNA DE PODUROMORPHA

DELAMARE-DEBOUTEVILLE (1953) assinalou a falta de estudos de colêmbolos de praias e a importância que isso representa para a biologia do grupo. Apenas nos últimos 15 anos, esses colêmbolos vêm sendo estudados por diversos especialistas, dentre os quais destacam-se os trabalhos de THIBAUD (1993, 1994, 1995, 1996) e THIBAUD & CHRISTIAN (1986, 1989, 1995, 1997).

A boa representatividade taxonômica de Poduromorpha (39,3%) foi por nós observada em todas as comunidades analisadas. No entanto, segundo WEINER & THIBAUD (1991) e THIBAUD & CHRISTIAN (1995) o biótopo de areias de praia, parece constituir um meio menos rico em indivíduos e em espécies, além de ser considerado um meio bastante pobre troficamente e de condições de vida reinantes extremas, diferentemente do que ocorre em solos florestais.

THIBAUD & CHRISTIAN (1995, 1997) constataram que as espécies de colêmbolos que vivem neste ambiente não apresentam adaptações morfológicas significativas. Na maioria, são pequenos (0,2mm a 0,6mm), estreitos, alongados, despigmentados, microftalmos ou anoftalmos, antenas e patas curtas, furca reduzida ou quase sempre ausente. A presença de indivíduos na sua maioria, correspondente a essas características e o alto índice de colêmbolos jovens por nós observados na restinga de Itaipuaçu, são corroborados pelas observações dos autores anteriormente referidos.

Das 20 espécies de Poduromorpha encontradas na restinga de Itaipuaçu, foram registradas pela primeira vez para o Brasil *Xenylla maritima*, *Acherontiella globulata*, *Onychiurus* cf. *mariaepetrae*, *Friesea reducta*, *Pseudachorutes difficilis*, *Doutnacia* sp. e *Micranurida* espec. nov. Das espécies já conhecidas no Brasil *Mesaphorura amazonica*, *Rapoportella pitomboi* e *Hylaeonura infima*, tiveram sua área de ocorrência ampliada para

o Rio de Janeiro. *Brachystomella contorta* e *Brachystomellides compositus*, espécies já encontradas no Rio de Janeiro, foram registradas pela primeira vez em Maricá. *Mesaphorura yosii*, *Maricaella duna* e *Brachystomella agrosa* já haviam sido registradas anteriormente para a área de estudo.

Entre os Poduromorpha encontrados, em nível genérico, 8 são cosmopolitas (*Xenylla*, *Acherontiella*, *Onychiurus*, *Mesaphorura*, *Brachystomella*, *Friesea*, *Pseudachorutes*, *Micranurida*), 3 neotropicais (*Rapoportella*, *Maricaella* e *Arlesia*), 1 pantropical (*Aethiopella*). *Doutnacia* (Tchecoslováquia, França, Bulgária, Dinamarca e Cuba), *Brachystomellides* (neotropical e australiana) e *Hylaeamura* (Brasil, México e Himalaia) apresentam até o momento uma distribuição descontínua.

Os valores dos índices de diversidade de Shannon-Weaver e Pielou registraram maior diversidade e equitabilidade na área A, provavelmente em decorrência de uma distribuição mais uniforme dos indivíduos dentro de diferentes táxons do que pelo número de espécies, fato observado por GAMA *et al.* (1997) quando estudaram a distribuição de colêmbolos em áreas de alto endemismo no sul de Portugal. A menor diversidade apresentada pelas áreas B e C, pode estar relacionada com a alta abundância relativa de *Xenylla maritima* que corresponde a mais de 50% do total de colêmbolos, o que causou uma diminuição da equitabilidade nestas duas áreas. POZO *et al.* (1986) e GAMA *et al.* (1995) já haviam observado que o mesmo fato ocorre com outras espécies quando estudaram populações de colêmbolos em diversas comunidades vegetais na Europa.

Poucas espécies apresentaram indícios de sazonalidade, a ocorrência de *Xenylla maritima*, *Mesaphorura yosii*, *Friesea reducta*, *Brachystomella agrosa* e *Brachystomella* espec. nov. ao longo de todo o ano sugere tratar-se de espécies multivoltinas. Mendonça (com. pess.) quando criou *B. agrosa* em laboratório verificou várias gerações por ano. POZO (1986) e OLIVEIRA & DEHARVENG (1992) não verificaram padrão sazonal nas espécies que estudaram, respectivamente, na Espanha e em floresta perturbada na Amazônia Central.

Segundo a análise de correspondência aplicada à matriz de frequência dos táxons, os fatores que estariam determinando a distribuição das espécies seriam a umidade do solo, a precipitação e a temperatura ambiente. POZO (1986) estudando os fatores que afetam as populações de colêmbolos também constatou a umidade do solo como o fator mais determinante na distribuição e abundância das espécies. Singh & Singh (1975 *apud*:

REDDY, 1984) registraram o alto número de colêmbolos em solos com alta percentagem de umidade. Prabhoo (1976 *apud*: REDDY, 1984) registrou que os colêmbolos são muito sensíveis às flutuações de umidade e fortemente afetados por isso. PALÁCIOS-VARGAS (1985) afirma que o fator ecológico primordial para o conhecimento da produtividade do solo, é a água.

O baixo número de indivíduos por nós encontrados em algumas espécies como: *Acherontiella globulata*, *Doutnacia* sp. *Brachystomellides compositus*, *Friesea* espec. nov. e *Micranurida* espec. nov., não nos permitiu traçar considerações a respeito de suas relações com os fatores ambientais, mas apenas registrar suas ocorrências no ambiente estudado. Na análise de correspondência, suas contribuições não foram significativas e nem apresentaram relação com nenhum fator ambiental apresentado na regressão múltipla.

Xenylla maritima, foi a mais numerosa e freqüente em todas as estações de coletas, principalmente nas áreas B e C. Esta espécie revelou-se como a mais importante no eixo 1 da análise de correspondência evidenciando estreita relação com a umidade. STACH (1967) em seu trabalho sobre a fauna de colêmbolos de Malta registrou sua ocorrência em áreas de litoral sob pedras e detritos de sargaço, como também em localidades distantes do mar. ARBEA & JORDANA (1991) estudando os Poduromorpha de Navarra, região de fortes contrastes fisiográficos e bioclimáticos, constataram a presença de *X. maritima* por toda a Península Ibérica, vivendo em ambientes muito variados. Segundo os autores a presença maciça desta espécie na região sul (clima seco e subseco) denota o caráter xerófilo já apontado por outros autores. Embora a bibliografia examinada indique tratar-se de uma espécie predominantemente “marítima” a sua presença em diversos outros ambientes nos indica tratar-se de uma espécie de grande plasticidade ecológica.

Na restinga de Itaipuaçu, *Onychiurus* cf. *mariapetrae* que ocorreu apenas na área C, mostrou-se como uma das espécies mais importantes nos eixos 2 e 3, numa clara relação positiva tanto com as chuvas quanto com as temperaturas mais elevadas. Na regressão múltipla verificamos também sua relação positiva com a umidade do solo que pode ser comprovada pela sua posição no eixo 1 da análise de correspondência. Observamos ainda que sua ocorrência em areias de praia de Guadalupe e Martinica nos primeiros 5 cm de solo (THIBAUD, 1993) enfatiza sua tendência psamófila.

Mesaphorura amazonica, descrita por OLIVEIRA & THIBAUD (1992) para a região amazônica em *litter* de floresta primária e secundária, foi encontrada na restinga de Itaipuaçu em uma única localidade (1^o cordão arenoso) mostrando relação positiva com a temperatura do solo e preferência por ambiente seco e com temperaturas elevadas, o que pode explicar sua ocorrência apenas nos meses de verão. Sua presença em ambientes tão distintos nos leva a supor tratar-se de um táxon com ambivalência ecológica.

Mesapohorura yosii mostrou-se abundante e bem distribuída ao longo de todo o ano nas 3 áreas estudadas. Não apresentou relação significativa com nenhum dos fatores ambientais corroborando a sua amplitude ecológica preconizada por outros autores (OLIVEIRA & THIBAUD, 1992). Sua presença em areias de praias (THIBAUD & LEE, 1994; THIBAUD & WEINER, 1997 e THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999) e em áreas perturbadas (CHRISTIANSEN & BELLINGER, 1992 e OLIVEIRA & DEHARVENG, 1995) concordam com nossos dados uma vez que a referida espécie foi por nós encontrada em ambiente semelhante. Segundo OLIVEIRA & DEHARVENG (1995) a dominância desta espécie em ambientes perturbados e a ausência de relação com fatores ambientais deve-se ao seu caráter generalista-partenogenético.

Verificando a distribuição de *M. yosii* nas áreas estudadas observamos ainda que na área A esta espécie ocorreu juntamente com *M. amazonica*, na B com *Mesaphorura* espec. nov. e na C não compartilhou sua ocorrência com nenhuma outra espécie do gênero. RUSEK (1979) estudando a especialização ecológica de algumas espécies do gênero constatou que embora a maioria das populações de *M. yosii* viva homoganeamente dispersa no horizonte compreendido entre 0-15 cm e junto com outras espécies do gênero, cada uma delas ocupa um determinado nicho ecológico. A presença de *M. yosii* na restinga de Itaipuaçu, onde constatamos forte acidez no solo, confirma as observações de PONGE (2000) que estudando pH em solos temperados da Europa verificou a preferência desta espécie por solos ácidos.

Mesaphorura espec. nov., mesmo tendo ocorrido apenas no 2^o cordão arenoso, onde verificou-se uma relação negativa com a precipitação, revelou-se uma das espécies mais importantes do eixo 2 da análise de correspondência.

Brachystomella agrosa, ocorreu em todas as áreas amostradas e ao longo de todo o ano, apresentando relação positiva com a temperatura do solo e a precipitação mensal. Sua posição nos eixos da análise de correspondência revelou preferência por ambientes com baixa

umidade, alta precipitação e temperaturas baixas. Segundo MASSOUD & THIBAUD (1980) e NAJT & THIBAUD (1987), *B. agrosa* é um dos Poduromorpha mais abundantes, bem distribuída, encontrada em todos os grupamentos vegetais e nos mais diversos substratos. MARI-MUTT (1987) estudando os colêmbolos da Colômbia verificou sua ocorrência em áreas cobertas por areia e vegetação baixa a aproximadamente 3 m acima do nível do mar, nos indicando tratar-se de uma espécie com ampla valência ecológica.

A posição de *Brachystomella contorta* nos eixos da análise de correspondência mostrou relação com ambiente úmido, baixas precipitação e temperatura, o que pode explicar sua ocorrência apenas nos meses de outono. Sua ocorrência nas Pequenas Antilhas preferencialmente em sucessões edáficas litorâneas, ambiente xerófilos (MASSOUD & THIBAUD, 1980) e em *litter* de áreas perturbadas do Havaí (CHRISTIANSEN & BELLINGER, 1992) concordam com as observações por nós efetuadas no ambiente estudado.

Brachystomella espec. nov. mostrou distribuição constante uma vez que foi observada sua presença nas 3 áreas de estudo e em todos os meses de coleta. Sua relação com os fatores ambientais mostrou-se positiva com a precipitação e com baixas temperaturas, o que pode ser confirmado pela sua posição nos eixos 2 e 3 da análise de correspondência.

Rapoportella pitomboi descrita por MENDONÇA & FERNANDES (1995) para a região de Itatiaia à 2.000m de altitude foi curiosamente encontrada na restinga de Itaipuaçu, ao nível do mar, mostrando divergência apenas no tocante à coloração. Sua presença na área de estudo mostrou-se irregular, sendo restrita as áreas **B** e **C** com preferência por alta umidade do solo e alta temperatura ambiente, conforme verificado nos eixos 1 e 3.

Maricaella duna ocorreu apenas no 2º cordão arenoso em número reduzido de indivíduos, mostrando uma relação positiva com a precipitação e negativa com a temperatura do solo. Esta espécie só foi registrada até o momento para a área de estudo.

Friesea reducta, ocorreu ao longo de todo o ano nas áreas **A** e **B** cuja umidade não ultrapassou 12%, demonstrando relação negativa com a precipitação e a umidade. No entanto sua presença verificada por MASSOUD & THIBAUD (1980) tanto em ambientes xerófilos de savana como em *litter* de florestas higrófilas secundárias e primárias nas

Pequenas Antilhas, nos permite supor tratar-se de uma espécie com ampla valência ecológica.

Pseudachorutes difficilis, mostrou relação negativa com a temperatura e positiva com a umidade e a precipitação. Embora tendo ocorrido nas 3 áreas de estudo, foi mais abundante e melhor distribuída na área alagada, nos indicando uma preferência higrófila na região, dados estes corroborados por NAJT *et al.* (1991).

Aethiopella espec. nov., mostrou-se mais abundante e melhor distribuída ao longo do ano apenas no 1º cordão arenoso, embora também tenha ocorrido nas áreas B e C. Sua importância verificada no eixo 1 da análise de correspondência nos revelou uma preferência por este ambiente.

Arlesia espec. nov. ocorreu apenas nas áreas B e C, mostrando relação positiva com a umidade do solo e temperaturas altas, tendo sido a espécie mais importante no eixo 3. A preferência por este tipo de ambiente também mostrou-se comum às outras espécies do gênero (ARLÉ, 1939; MENDONÇA & FERNANDES, 1999; THIBAUD & MASSOUD, 1983).

Hylaeonura infima ocorreu nas áreas B e C, com predominância nesta última, indicando preferência por ambiente úmido, alta precipitação e baixas temperaturas. Esta higrofilia já havia sido verificado por ARLÉ (1959, 1966) ao registrar sua presença em ambientes úmidos, tais como: *litter* em moita de campo baixo inundável no Alto Xingu e em *litter* e húmus de floresta bastante úmida no Mato Grosso, Amazonas, Pará e Peru amazônico. THIBAUD (1991) também corrobora nossas observações ao registrar a ocorrência de *H. infima* em zonas mesofíticas e hidrofíticas nas Pequenas Antilhas.

Esta dissertação, representando um primeiro ensaio em direção ao conhecimento da fauna de Poduromorpha e sua distribuição em ambientes de restinga no Brasil, engloba um elenco de informações, que provavelmente nortearão as diretrizes para a continuidade deste trabalho. Julgamos, ainda, que estudos futuros visando o levantamento de colêmbolos, seja do ponto de vista qualitativo ou quantitativo, em outros ecossistemas brasileiros serão de grande importância para o suprimento das lacunas, hoje existentes, em estudos de sistemática e biogeografia de Collembola.

6-CONCLUSÕES

1. Vinte espécies, 3 famílias e 6 subfamílias foram registradas para a restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ.
2. Seis táxons são novos para a Ciência: *Mesaphorura* espec. nov., *Brachystomella* espec. nov., *Friesea* espec. nov., *Aethiopella* espec. nov., *Arlesia* espec. nov. e *Micranurida* espec. nov.
3. Foram registradas pela primeira vez para o Brasil as espécies, *Xenylla maritima*, *Acherontiella globulata*, *Onychiurus* cf. *mariapetrae*, *Friesea reducta*, *Pseudachorutes difficilis*, *Doutnacia* sp. e *Micranurida* sp.
4. *Mesaphorura amazonica*, *Rapoportella pitomboi* e *Hylaeonura infima*, espécies já conhecidas no Brasil, tiveram sua área de ocorrência ampliada para o Rio de Janeiro.
5. *Brachystomella contorta* e *Brachystomellides compositus*, espécies já encontradas no Rio de Janeiro, foram registradas pela primeira vez em Maricá.
6. A umidade do solo, a precipitação e a temperatura atmosférica foram os fatores principais na determinação da distribuição espacial das espécies, sendo a umidade o mais importante.
7. Podemos considerar que as três áreas são distintas quanto a estrutura e composição da fauna de Poduromorpha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADIS, J., 1988 - On the abundance and density of terrestrial arthropods in Central Amazonian dryland forests. **J. Trop. Ecol.**, **4**: 19-24.
- ARBEA, J.I. & JORDANA, R., 1991 - Colémbolos de Navarra (Norte de la Península Ibérica). I. Orden Poduromorpha (Collembola). **Publ. Biol. Univ. Navarra, Sér. Zool.**, **22**: 1-149.
- 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.
- ARLÉ, R., 1939 - Novas espécies de Pseudachorutini (Collembola) do Rio de Janeiro e arredores. **Boletim Biológico, N.S.**, **4** (1): 67-72.
- ARLÉ, R., 1959 - Collembola Arthropleona do Brasil Oriental e Central. **Arq. Mus. Nac. Rio**, **49**: 155-211.
- ARLÉ, R., 1962 - Sobre Pseudachorutidae da região amazônica (Collembola). **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro**, **6** (1-2): 1-3.
- ARLÉ, R., 1966 - Collemboles d'Amazonie. I. Poduromorphes nouveaux ou peu connus et notes biologiques sur *Neotropiella carli* (Denis). **Bol. Mus. Pa. Emilio Goeldi, Zool.**, **60**: 1-19, 13 pls.
- ARLÉ, R., 1970 - Uma nova espécie de *Onychiurus* (Collembola- Onychiuridae) de ocorrência periódica em Belém (Pará). **Bol. Mus. Pa. Emilio Goeldi, Zool.**, **72**: 1-11.
- ARLÉ, R. & MENDONÇA, C., 1982 - Estudo preliminar das espécies de *Dicranocentrus* Schött, 1893, ocorrentes no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro (Collembola). **Rev. Brasil. Biol.**, **42** (1): 41-49.
- ARLÉ, R. & RUFINO, E., 1976 - Contribuição ao conhecimento dos Pseudachorutinae da Amazônia (Collembola). **Acta Amazonica**, **6** (1): 99-107.
- ATHIAS, F., JOSENS, G., LAVELLE, P. & SCHAEFER, R., 1974 - Les organismes endogés. **Bull. Liais. Cher. Lamto**, **5**: 1-187.
- AXELSON, W.M., 1912 - Die Apterygotenfauna Finlands. II. Spezieller Teil. **Acta Soc. Scient. Fenn.**, **40** (5): 1-359, 16 pls.
- BARRA, J.-A., 1994 - Nouveaux Collemboles Poduromorphes de la Province du Natal (Rép. Sud Africaine) (Insecta: Collembola). **J. Afr. Zool.**, **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). **J. Afr. Zool.**, **109**: 125-139.
- BARRA, J.-A., 1997 - Nouveaux Collemboles Entomobryomorphes des sables littoraux (partie terrestre) de la Province du Natal (Rép. Sud Africaine) (Insecta: Collembola). **J. Afr. Zool.**, **111**: 465-480.
- BETSCH, J.-M., 1980 - Éléments pour une monographie des Collemboles Symphypléones (Hexapodes, Aptérygotes). **Mém. Mus. Nat. Hist. Natur.**, **N.S.**, **116** (A): 1-227.
- 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. **Bull. Mar. Sci.**, **42** (2): 215-245.
- CHRISTIANSEN, K. & BELLINGER, P.F., 1992 - **Insects of Hawaii. Collembola**. Hawaii: Hawaii Universyti Press. v.15, viii, 445 p.
- DAU, L., 1960 - Microclimas das Restingas do Sudeste do Brasil. I- Restinga interna de Cabo Frio. **Arq. Mus. Nac. Rio**, **50**: 79-134.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C., 1953 - Collemboles marins de la zone souterraine humide des sables littoraux. **Vie et Milieu**, **4** (2): 290-319.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C., 1959 - Études sur la faune interstitielle des Iles Bahamas récoltée par Madame Renaud-Debyser. II. Um nouveau Collembole marin. **Vie et Milieu**, **7** (1-4): 397-399
- DENIS, J.R., 1931 - Contributo alla conoscenza del Microgenton di Costa Rica. II. Collemboles de Costa Rica avec une contribution au species de l'ordre. **Bull. Labor. Zool. Agrar. Portici**, **25**: 69-170.
- DORVILLÉ, L.F.M., 1995 - Composição e aspectos da biologia da fauna de mosquitos (Diptera, Culicidae) da restinga de Barra de Maricá (RJ). **Revta bras. Ent.**, **39** (1): 203-219.
- FERREIRA, C.S., GAMA, M.M. da, SOUSA, J.P. & VASCONCELOS, T.M., 1994 - Comparative study of the Collembola populations from a *Pinus pinaster* Aiton forest and a *Eucalyptus globulus* Labill. plantation. **Ciênc. Biol. Ecol. Syst.**, **14** (1/2): 19-34.
- FJELLBERG, A., 1985 - Recent advances and future needs in the study of Collembola biology and systematics. **Quaest. Ent.**, **21** (4): 559-570.

- FOLSOM, J.W., 1916 - North American Collembolous insects of the subfamilies Achorutinae, Neanurinae, and Podurinae. **Proc. U. S. Nat. Mus.**, **50**: 477-525, 18pls.
- GAMA, M.M. da, 1964 - Colêmbolos de Portugal Continental. **Mém. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra**, **292**: 1-252.
- GAMA, M.M. da, 1978 - Systématique évolutive des *Xenylla*. X. Espèces provenant du Brésil, du Vietnam et de Madagascar (Insecta: Collembola). **Ciênc. Biol.**, **4**: 45-48. Portugal.
- GAMA, M.M. da, NOGUEIRA, A. & MÚRIAS DOS SANTOS, A.F.A., 1991 - Effets du reboisement par *Eucalyptus globulus* sur les Collemboles édaphiques. **Rev. Écol. Biol. Sol**, **28** (1): 9-18.
- GAMA, M.M. da & OLIVEIRA, E.P. de, 1994 - Systématique évolutive des *Xenylla*. XVI. Description d'une nouvelle espèce provenant d'Amazonie (Insecta: Collembola). **Amazoniana**, **13** (1/2): 205-208.
- GAMA, M.M. da, SOUSA, J.P., FERREIRA, C. & BARROCAS, H., 1997 - Endemic and rare Collembola distribution in high endemism areas of South Portugal: A case study. **Eur. J. Soil Biol.**, **33** (3): 129-140.
- GAMA, M.M. da, SOUSA, J.P. & VASCONCELOS, T.M., 1995 - Comparison of Collembolan populations structure from Portuguese forests of *Pinus pinaster* AITON and *Eucalyptus globulus* LABILL. **Bull. entomol. Pologne**, **64**: 77-89.
- GAMA, M.M. da, VASCONCELOS, T.M. & SOUSA, J.P., 1994 - Collembola diversity in Portuguese autochthonous and allochthonous forests. **Acta Zool. Fennica**, **195**: 44-46.
- HAY, J.D. & LACERDA, L.D. de, 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.
- HOPKIN, S.P., 1997 - **Biology of the springtails (Insecta: Collembola)**. New York: Oxford University Press. x, 330p.
- JANSSENS, F., 2001 - **Checklist of the Collembola** [online]. Disponível: <http://www.geocities.com/~fransjanssens.taxa/collembo.htm> [capturado em março. 2001]
- KING, P.E., PUGH, P.J.A., FORDY, M.R., LOVE, N. & WHEELER, S.A., 1990 - A comparison of some environmental adaptations of the littoral collembolans *Anuridella marina* (Willem) and *Anurida maritima* (Guérin). **J. nat. Hist.**, **24**: 673-688.

- LANGERON, M., 1949 - **Précis de Microscopie. Technique-Experimentation-Diagnostic**. Paris: Masson. viii, 1.430 p.
- LAVELLE, P., MAURY, M.E. & SERRANO, V., 1981 - Estudio cuantitativo de la fauna del suelo em la región de Laguna Verde, Veracruz. Epoca de lluvias. **Publ. Inst. Ecol.**, 6: 75-105.
- LEE, B.-H. & KIM, J.-T., 1994 - Systematic study on some interstitial Collembola (Insecta) from sand dunes of Korean Western Coast. **Korean J. Syst. Zool.**, 10 (2): 207-215.
- LUCIAÑEZ, M.J. & SIMÓN, J.C., 1993 - Filogenia de los Tullbergiinae BAGNALL, 1935 de la Peninsula Iberica (Collembola, Onychiuridae). **Nouv. Revue Ent. (N.S.)**, 10 (2): 187-200.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F., 1988 - **Statistical Ecology - A primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. xviii, 340 p.
- MACIEL, N.C., 1984 - Fauna das restingas do Estado do Rio de Janeiro: Levantamento histórico. Proposta de preservação. In: LACERDA, L. D. de, CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. Niterói: CEUFF. p.277-284.
- MARI-MUTT, J.A., 1982 - Observaciones preliminares sobre la distribucion geografica de los colembolos de Puerto Rico (Insecta). **Carib. J. Scie.**, 18 (1-4): 29-34.
- MARI-MUTT, J.A., 1987 - Collembola from two localities near Buenaventura, Colombia. **J. Kansas Entomol. Soc.**, 60 (3): 364-379.
- MASSOUD, Z., 1967 - Monographie des Neanuridae, Collemboles Poduromorphes à pièces buccales modifiées. **Biol. Amer. Australe**, 3: 1-399.
- MASSOUD, Z. & THIBAUD, J.-M., 1980 - Les Collemboles des Petites Antilles II.- Neanuridae. **Rev. Ecol. Biol. Sol**, 17 (4): 591-605.
- MASSOUD, Z. & THIBAUD, J.-M., 1985 - Recherche sur la faune interstitielle aérienne des sables fins: Les Collemboles. **Annls Soc. ent. Fr. (N.S.)**, 21 (1): 39-44.
- MENDONÇA, C. de, 1990 - Duas novas espécies brasileiras de *Isotomurus* Börner, 1903 (Collembola: Isotomidae). **Rev. Brasil. Biol.**, 50 (2): 453-562.
- MENDONÇA, C. de & ARLÉ, R., 1992 - Variação quetotóxica em *Brachystomella agrosa* Wray, 1953 (Collembola, Neanuridae). **Bol. Mus. Nac., N. S., Zool.**, 351: 1-9.

- MENDONÇA, C. de & FERNANDES, L.H., 1995 - Nova espécie de *Rapoportella* Ellis & Bellinger, 1973 do Brasil (Collembola: Neanuridae). **Bol. Mus. Nac., N. S., Zool., 360**: 1-6.
- MENDONÇA, C. de & FERNANDES, L.H., 1997 - A new genus of Brachystomellinae from Brazil (Collembola: Neanuridae). **Bol. Mus. Nac., N. S., Zool., 379**: 1-7.
- MENDONÇA, C. de & FERNANDES, L.H., 1999 - Contribuição para o conhecimento do gênero *Arlesia* Handschin (Collembola, Neanuridae, Pseudachorutinae). **Revta bras. Zool., 16** (4): 1195-1201.
- MILLS, H.B., 1934 - **A monograph of the Collembola Iowa**. Iowa: Collegiate Press. 143p.
- MONIZ, A.C., 1975 - **Elementos de Pedologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. xii, 460p.
- MUEHE, D., 1984 - Evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D. de, CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. Niterói: CEUFF. p.75-80.
- NAJT, J., 1976 - Algunos conceptos sobre biología de suelos como ciencia de nuestro tiempo. **IDIA Suplemento, 29**: 97-105.
- NAJT, J. & THIBAUD, J.-M., 1987 - Collemboles (Insecta) de l'Équateur 1. Hypogastruridae, Neanuridae et Isotomidae. **Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4^e sér., section A, 9** (1): 201-209.
- NAJT, J., THIBAUD, J.-M. & JACQUEMART, S., 1991 - Les Collemboles (Insecta) de l'Archipel des Galápagos I. Poduromorpha. **Entomologie, 61**: 149-166.
- NAJT, J., THIBAUD, J.-M. & WEINER, W., 1990 - Collemboles (Insecta) Poduromorphes de Guyane française. **Bull. Mus. natn. Hist. nat., 4^e sér., section A, 12** (1): 95-121.
- NIMER, E., 1977 - Clima. In: **Geografia do Brasil. Região Sudeste**. Rio de Janeiro: IBGE. p.51-89.
- NOBLE-NESBITT, J., 1963 - A site of water and ionic exchange with the medium in *Podura aquatica* L. (Collembola, Isotomidae). **J. Exp. Biol., 40**: 701-711.
- OLIVEIRA, E.P. & DEHARVENG, L., 1995 - Response of soil collembola (insecta) communities to forest disturbance in Central Amazonia (Brazil). In: BELLAN, D.,

- BONIN, G., EMIG, C. (Eds.). **Functioning and dynamics of natural and perturbed ecosystems**. Lavoisier: Intercept. p.361-376.
- 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). **Opusc. zool. flumin.**, **95**: 1-8.
- PALACIOS-VARGAS, J.G., 1981 - Collembola asociados a *Tillandsia* (Bromeliaceae) en el derrame lavico del Chichinautzin, Morelos, México. **Southw. Ent.**, **6** (2): 87-98.
- PALACIOS-VARGAS, J.G., 1985 - Microartropodos del Popocatepetl (Aspectos ecológicos y biogeográficos de los ácaros oribátidos e insectos colémbolos). Tese de Doutorado, Universidad Nacional Autonoma de Mexico. México. 132p.
- PALACIOS-VARGAS, J.G. & DÍAZ, M., 1995 - Survey of the Onychiuridae (Collembola) from the Neotropical region. **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.**, **66** (2): 165-180.
- PALACIOS-VARGAS, J.G. & MEJIA, B.E., 1988 - Colémbolos de Jalisco, México, com descripción de nuevas *Friesea* (Collembola: Neanuridae) y clave para determinar especies. **Folia Entomol. Mex.**, **77**: 19-31.
- PALACIOS-VARGAS, J.G. & THIBAUD, J.-M., 1998 - Two new mexican *Isotogastrura* (Collembola: Isotogastruridae). **Can. Ent.**, **130**: 195-199.
- PALACIOS-VARGAS, J.G. & VÁZQUEZ, M.M., 1988 - Three new species of littoral Collembola (Hypogastruridae) from Baja California Sur, Mexico. **J. Kansas Entomol. Soc.**, **61** (4): 433-440.
- POMORSKI, R.J. & SKARZYNSKI, D., 1999 - Springtails (Insecta, Collembola) collected on the Southern Black Sea Coast and Strandzha (Bulgaria). **Acta zool. bulg.**, **51** (2-3): 27-34.
- PONGE, J.F., 2000 - Acidophilic Collembola: Living Fossils? **Contr. biol. Lab. Kyoto Univ.**, **29**: 65-74.
- PONGE, J.F. & PRAT, B., 1982 - Les Collemboles, indicateurs du mode d'humification dans les peuplements résineux, feuillus et mélangés: résultats obtenus em forêt d'Orléans. **Rev. Écol. Biol. Sol**, **19** (2): 237-250.
- POZO, J., 1986 - Ecological factors affecting collembola populations. Ordination of communities. **Rev. Écol. Biol. Sol**, **23** (3): 299-311.

- POZO, J., SELGA, D. & SIMON, J.C., 1986 - Studies on the collembolan populations of several plant communities of the Basque Country (Spain). **Rev. Écol. Biol. Sol**, **23** (2): 215-232.
- RAPOPORT, E.H., 1968 - La fauna edáfica y sus aplicaciones en la caracterización de los suelos. *In: Congressos em Biodinamica de solo. Univ. Sta. Maria. Brasil:* p.155-169.
- RAPOPORT, E.H., 1971 - The geographical distribution of Neotropical and Antarctic Collembola. **Pacific Insects Monograph**, **25**: 99-118.
- REDDY, M.V., 1984 - Ecology of soil and litter inhabiting arthropods. **Indian Rev. Life Sci.**, **4**: 169-217.
- ROHLF, J., 1992 - **NTSYS-pc: Numerical taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 1.7.** New York: Exeter Software.
- RUSEK, J., 1971 - Zur taxonomie der *Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri* (Börner) und ihrer verwandten (Collembola). **Acta ent. bohemoslov.**, **68**: 188-206.
- RUSEK, J., 1979 - Ecological specialisation in some *Mesaphorura* species (Collembola: Tullbergiinae). **Acta ent. bohemoslov.**, **76**: 1-9.
- RUSEK, J., 1982 - European *Mesaphorura* species of the *sylvatica*-group (Collembola, Onychiuridae, Tullbergiinae). **Acta ent. bohemoslov.**, **79**: 14-30.
- SALMON, J.T., 1940 - The Collembolan fauna of New Zealand, including a discussion of its distribution and affinities. **Trans. Roy. Soc. N. Z.**, **70**: 282-431.
- SALMON, J.T., 1964 - An Index to the Collembola. **Bull. Roy. Soc. N.Z.**, **7** (1-3): 1-651.
- SILVA, J.G. da & OLIVEIRA, A.S. de, 1989 - A vegetação de Restinga no Município de Maricá, RJ. **Acta bot. Bras.**, **3** (2): 253-272.
- SILVA, J.G. da & SOMNER, G.V., 1984 - A vegetação de Restinga na Barra de Maricá, RJ. *In: LACERDA, L. D. de, CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.). Restingas: Origem, Estrutura, Processos.* Niterói: CEUFF. p.217-224.
- STACH, J., 1967 - Collembola Fauna of Malta. **Acta zool. cracov.**, **12** (15): 393-418, 27-36 pls.
- STATSOFT, Inc. 1997 - STATISTICA for Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK.
- SUGUIO, K & TESSLER, M.G., 1984 - Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. *In: LACERDA, L. D. de, CERQUEIRA, R. &*

- TURCQ, B. (Eds.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. Niterói: CEUFF. p.15-25.
- TAKEDA, H., 1987 - Dynamics and maintenance of collembolas community structure in a forest soil system. **Res. Popul. Ecol.**, **29**: 291-349.
- TAKEDA, H., 1995 - Changes in the collembolan community during the decomposition of needle litter in a coniferous forest. **Pedobiologia**, **39**: 304-317.
- THIBAUD, J.-M., 1990 - Révision du genre *Acherontiella* Absolon, 1913 (Insecta, Collembola). **Bull. Mus. natn. Hist. nat**, **4^e sér., section A**, **12** (2): 401-414.
- THIBAUD, J.-M., 1991 - Les Collemboles des Petites Antilles V.- Considérations biogéographiques et écologiques sur les Collemboles Poduromorphes. **Rev. Écol. Biol. Sol**, **28** (1): 91-111.
- THIBAUD, J.-M., 1992 - Collemboles des sables littoraux d'Albanie et de Roumaine. **Revue fr. Ent., (N.S.)**, **14** (1): 21-23.
- THIBAUD, J.-M., 1993 - Les Collemboles des Petites Antilles. VI. Interstitiels terrestres et marins. **Revue fr. Ent., (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 fr. Ent., (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. **Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)**, **31** (1): 31-37.
- THIBAUD, J.-M., 1996 - Étude des Collemboles (Hexapoda) interstitiels des sables littoraux de Mauritanie. **Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)**, **32** (4): 475-479.
- THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1986 - Collemboles interstitiels aériens des sables d'Autriche. **Annls Soc. ent. Fr. (N.S.)**, **22** (3): 403-407.
- THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1989 - Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux méditerranéens. **Annls Soc. ent. Fr. (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. **Bull. entomol. Pologne**, **64**: 207-216.
- THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1997 - Biodiversity of interstitial Collembola (Insecta) in sand sediments. **Eur. J. Soil Biol.**, **33** (3): 123-127.
- THIBAUD, J.-M. & LEE, B.-H., 1994 - Three new species of interstitial Collembola (Insecta) from sand dunes of South Korea. **Korean J. Syst. Zool.**, **10** (1): 39-46.

- THIBAUD, J.-M. & MASSOUD, Z., 1979 - Les Collemboles des Petites Antilles I. – Hypogastruridae et Onychiuridae. **Rev. Écol. Biol. Sol**, **16** (4): 547-567.
- THIBAUD, J.-M. & MASSOUD, Z., 1983 - Les Collemboles des Petites Antilles III. – Neanuridae (Pseudachorutinae). **Rev. Écol. Biol. Sol**, **20** (1): 111-129.
- THIBAUD, J.-M. & NAJT, J., 1992 - Isotogastruridae, a new family of terrestrial interstitial Collembola from the Lesser Antilles. **Bonn. zool. Beitr.**, **43** (4): 545-551.
- THIBAUD, J.-M. & NAJT, J., 1993 - Les Collemboles (Insecta) de l'atoll de Fangataufa. **Bull. Mus. natl. Hist. nat**, **4^e sér., section A**, **15** (1-4): 95-105.
- 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 fr. Ent. (N.S.)**, **21** (1): 25-31.
- THIBAUD, J.-M. & PEJA, N., 1996 - Collemboles interstitiels des sables littoraux d'Albanie. **Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)**, **32** (4): 419-425.
- THIBAUD, J.-M. & TARASCHUK, M., 1997 - Collemboles interstitiels des sables d'Ukraine. **Revue fr. Ent. (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. **Bull. entomol. 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. **Mém. Mus. natn. Hist. nat.**, **171**: 63-89.
- TULLBERG, T., 1869 - On skandinaviska Podurider af Underfamiljen Lipurinae. **Akad. Afhandl. Upsala**: 1-20.
- TULLGREN, A., 1917 - Ein sehr einfacher Ausleseapparat für terricole Tierformen. **Zeitschr. angew. Entomologie**, **4**: 149-150.
- TYSCHLER, B.R. & MENDONÇA, C., 1988 - Novas ocorrências de Poduromorpha (Collembola) para o Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 15. Curitiba. **Resumos**, p.132
- VALLEJO, L.R. & VALLEJO, M.S., 1981 - Contribuição ao estudo ecológico dos microartrópodos do "litter" na Restinga de Maricá, RJ. **Rev. Brasil. Biol.**, **41** (3): 535-543.

- VILLALOBOS, F.J., 1990 - Estudio preliminar sobre la abundancia y diversidad de los Collembola (Apterygota) de un bosque tropical del noroeste de Mexico. **Folia Entomol. Mex.**, **80**: 5-29.
- WEINER, W.M., 1996 - Generic revision of Onychiurinae (Collembola: Onychiuridae) with a cladistic analysis. **Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)**, **32** (2): 163-200.
- WEINER, W.M. & THIBAUD, J.-M., 1991 - Un nouveau genre de Tullbergiinae (Collembola) des sables de la région parisienne. **Bull. Mus. natn. Hist. nat**, **4^e sér.**, **section A**, **13** (1-2): 113-119.
- WITTEVEEN, J. & JOOSSE, N.G., 1987 - Growth, reproduction and mortality in marine littoral Collembola at different salinities. **Ecol. Entomol.**, **12**: 459-469.
- WITTEVEEN, J., VERHOEF, H.A. & LETSCHERT, J.P.W., 1987 - Osmotic and ionic regulation in marine littoral Collembola. **J. Insect Physiol.**, **33** (1): 59-66.

APÊNDICES

Apend. 1- Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo A no período de Maio/95 a Abril/96.

| | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Xenylla maritima</i> | 83 | 25 | 10 | 02 | | 180 | | | | | | |
| <i>Acherontiella globulata</i> | 04 | | | | | | | | | | | |
| <i>Onychiurus cf. mariapetrae</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Doutnacia sp.</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> | | | | | | | | 06 | 09 | | 20 | 21 |
| <i>Mesaphorura yosii</i> | 01 | 11 | 03 | | 07 | 06 | | 12 | 03 | | 03 | 03 |
| <i>Mesaphorura</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachystomella agrosa</i> | 59 | 13 | 23 | | 71 | 129 | 37 | 13 | 01 | 01 | 21 | 32 |
| <i>Brachystomella contorta</i> | 09 | 01 | | | | | | | | | | |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov. | | 06 | 04 | | 02 | 08 | 05 | 02 | 04 | 02 | 02 | |
| <i>Brachystomellides compositus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rapoportella pitomboi</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Maricaella duna</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Friesea reducta</i> | 63 | 50 | 08 | | 49 | 34 | 36 | 06 | 05 | 02 | 01 | 20 |
| <i>Friesea</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudachorutes difficilis</i> | 10 | 02 | | | | 01 | | 04 | | | | |
| <i>Aethiopella</i> espec. nov. | 01 | | | | | 04 | | 01 | 02 | | 03 | 01 |
| <i>Arlesia</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Micranurida</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hylaeonura infima</i> | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Umidade do solo % | 9,76 | 5,87 | 4,60 | 4,01 | 9,81 | 3,86 | 4,53 | 3,35 | 5,42 | 1,92 | 6,27 | 7,77 |
| Temperatura do solo C° | 24,4 | 24 | 25,2 | 24,6 | 28 | 29,8 | 23,4 | 31,4 | 32,2 | 30,2 | 31,2 | 25,4 |

Apend. 2- Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo B no período de Maio/95 a Abril/96.

| | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Xenylla maritima</i> | 185 | 15 | 115 | 03 | 47 | 26 | 22 | 82 | 71 | 06 | 229 | 246 |
| <i>Acherontiella globulata</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Onychiurus cf. mariapetrae</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Doutnacia sp.</i> | | | | | | | 02 | | | | | |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mesaphorura yosii</i> | 01 | 05 | | | 10 | 16 | 05 | 07 | 11 | | 19 | 147 |
| <i>Mesaphorura</i> espec. nov. | 02 | | | | 01 | | 01 | | | | 01 | 121 |
| <i>Brachystomella agrosa</i> | 15 | | | | | 10 | 05 | 03 | 01 | | 02 | 02 |
| <i>Brachystomella contorta</i> | | | | | | | | | | | | 02 |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov. | 01 | 01 | | | | 05 | | | | | | |
| <i>Brachystomellides compositus</i> | | 01 | | | | | | | | | | |
| <i>Rapoportella pitomboi</i> | 09 | | | | | 02 | | 02 | 03 | | | 05 |
| <i>Maricaella duna</i> | 02 | 01 | | | 06 | 01 | 01 | | | | | 01 |
| <i>Friesea reducta</i> | 47 | 157 | 55 | 03 | 38 | 17 | 30 | 15 | 09 | | 06 | 115 |
| <i>Friesea</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudachorutes difficilis</i> | | 01 | | | 09 | | | | | | | 01 |
| <i>Aethiopella</i> espec. nov. | | | | | | | 03 | | | | | |
| <i>Arlesia</i> espec. nov. | 01 | | | | | | 03 | | | | | 01 |
| <i>Micranurida</i> espec. nov. | 01 | | | | | | | | | | | 03 |
| <i>Hylaeamura infima</i> | | | | | 03 | | | | | | | 20 |
| | | | | | | | | | | | | |
| Umidade do solo % | 12,3 | 7,07 | 3,45 | 3,90 | 8,94 | 3,67 | 4,90 | 3,52 | 6,38 | 2,52 | 5,44 | 8,79 |
| Temperatura do solo C° | 23 | 22,2 | 25 | 25 | 24,6 | 28,2 | 23,8 | 28 | 30 | 29,6 | 28,4 | 23,8 |

Apend. 3- Número de indivíduos coletados, umidade (%) e temperatura do solo (C°) na área de estudo C no período de Maio/95 a Abril/96.

| | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Xenylla maritima</i> | 41 | 106 | 310 | 70 | 103 | 54 | 956 | 128 | 21 | 23 | 05 | 10 |
| <i>Acherontiella globulata</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Onychiurus cf. mariaepetrae</i> | | | 01 | | | 01 | 11 | 02 | | | | 07 |
| <i>Doutnacia</i> sp. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mesaphorura amazonica</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mesaphorura yosii</i> | 19 | 21 | 04 | 05 | 26 | 05 | 07 | 01 | | 01 | | |
| <i>Mesaphorura</i> espec. nov. | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachystomella agrosa</i> | 23 | 18 | 07 | 04 | 14 | 75 | 17 | 21 | 03 | | 01 | 21 |
| <i>Brachystomella contorta</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Brachystomella</i> espec. nov. | | | 06 | 03 | | 13 | 11 | | 02 | | | |
| <i>Brachystomellides compositus</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rapoportella pitomboi</i> | | | | | | | 28 | 08 | | | | |
| <i>Maricaella duna</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Friesea reducta</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Friesea</i> espec. nov. | | 03 | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudachorutes difficilis</i> | 19 | 22 | 07 | 41 | 04 | 11 | 18 | 02 | 03 | | | |
| <i>Aethiopella</i> espec. nov. | | | | | | 02 | 01 | | | | | |
| <i>Arlesia</i> espec. nov. | | | | | | | 01 | | | | 03 | 06 |
| <i>Micramurida</i> espec. nov. | | | | | | | 01 | | | | | |
| <i>Hylaeamura infima</i> | 06 | 07 | 01 | | 06 | 05 | 01 | 01 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Umidade do solo % | 21,7 | 13,9 | 13,9 | 11,8 | 14,1 | 22,2 | 27,8 | 27,7 | 24,9 | 26,9 | 30,5 | 29,1 |
| Temperatura do solo C° | 24,2 | 21,8 | 24,2 | 24,4 | 25,6 | 27,4 | 24,3 | 29,8 | 32,8 | 29 | 29,8 | 24,4 |

