

# Collembola Poduromorpha de áreas preservadas e impactadas do litoral sudeste do Brasil

Liliane H. Fernandes & Maria C. de Mendonça

Departamento de Entomologia, Museu Nacional. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: liliane@acd.ufrj.br; mcleide@acd.ufrj.br

**ABSTRACT. Collembola Poduromorpha from preserved and polluted areas in the Brazilian southeast littoral.** The present article increases the knowledge of Poduromorpha species to 34 in the Brazilian littoral through the record of *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997; *Xenylla welchi* Folsom, 1916; *Friesea claviseta* (Axelson, 1900); *Friesea magnicornis* Denis, 1931 and *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871) in Maricá, Rio de Janeiro State. The morphological study of the 23 species allowed attach new characters in the descriptions of *Aethiopella littoralis* Fernandes & Mendonça, 2002; *Brachystomella ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004; *Maricaella duna* Mendonça & Fernandes, 1997 and *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995. Among the collected springtails was verified the good taxonomical representation of the Poduromorpha Order (53%) in the *restinga* areas. **KEY WORDS.** Brachystomellidae; Hypogastruridae; Neanuridae; Restinga; Tullbergiidae.

**RESUMO.** O presente artigo amplia para 34 o número de espécies de Poduromorpha conhecidas no litoral brasileiro através do registro de *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997; *Xenylla welchi* Folsom, 1916; *Friesea claviseta* (Axelson, 1900); *Friesea magnicornis* Denis, 1931 e *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871) no litoral de Maricá, estado do Rio de Janeiro. O estudo morfológico das 23 espécies encontradas permitiu anexar caracteres às descrições de *Aethiopella littoralis* Fernandes & Mendonça, 2002; *Brachystomella ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004; *Maricaella duna* Mendonça & Fernandes, 1997 e *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995. Dentre o total de colêmbolos coletados, foi constatada a boa representatividade taxonômica de Poduromorpha (53%) em áreas de restinga. **PALAVRAS-CHAVE.** Brachystomellidae; Hypogastruridae; Neanuridae; Restinga; Tullbergiidae.

Estudos envolvendo Poduromorpha no litoral brasileiro eram escassos e relacionados principalmente à família Neanuridae, quando, em 1995 foi criado um Projeto visando ampliar os conhecimentos desta fauna na Restinga de Maricá.

O primeiro registro desta ordem foi feito por ARLÉ (1959) ao assinalar a presença de *Anurida maritima* (Guérin, 1838) em faces rochosas do litoral brasileiro. Em um estudo sobre a biologia e ecologia da fauna marinha brasileira realizado por SCHUSTER (1965), foi descrita *Pseudanurida sawayana* com base em material procedente de mangue localizados em Recife (PE) e em Cananéia (SP) e assinalada a ocorrência de *Anurida maritima* para a cidade de Recife. ARLÉ (1966a) descreveu um novo gênero e uma nova espécie, *Halachorutes schusteri*, abundante na faixa intercotidal entre pedras e cirripédios da região de Salinópolis (PA) e Baía de Sepetiba (RJ). ARLÉ (1981), em um relato de suas observações realizadas sobre o litoral do Pará, discutiu a bionomia de *H. schusteri* Arlé, 1966, considerando-a talassobionte. Neste mesmo artigo, o autor referiu-se à presença de *Pseudanurida sawayana* Schuster, 1965 em mangue no Recife (PE), e indicou a ocorrência de *Anurida maritima* desde Pernambuco até o litoral sul.

O primeiro registro para a Restinga de Maricá foi realizado por MENDONÇA & ARLÉ (1992), ao estudarem a variação quetotáxica de *Brachystomella agrosa* Wray, 1953, baseada em exemplares coletados na região.

THIBAUD & PALACIOS-VARGAS (1999) ampliaram o conhecimento das espécies ocorrentes no litoral dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, através do registro de nove espécies de Poduromorpha: *Ceratophysella bengtssoni* (Agren, 1904); *Mesogastrura cf. ojcoviensis* (Stach, 1918); *Austrogastrura travassosi* (Arlé, 1939); *Willemia brevispina* Hüther, 1962; *Friesea cubensis* Potapov & Banasko, 1985; *Friesea josei* Palácios-Vargas, 1986; *Fissuraphorura cubanica* Rusek, 1991; *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967) e *Mesaphorura* sp. gr. *atlantica*.

Importante contribuição para o conhecimento da diversidade e distribuição de Collembola no Brasil foi feita por CULIK & ZEPPELINI-FILHO (2003), na qual uma compilação bibliográfica até maio de 2002 apontou a ocorrência de 199 espécies de colêmbolos, sendo a maioria registrada para os estados do Amazonas e Rio de Janeiro. Ainda neste artigo, os autores incluíram uma lista completa das espécies com suas respectivas referências, distribuição e hábitat onde foram encontradas.

Em 1995 foi criado o Projeto “Estudo Taxonômico e Ecológico de Collembola (Insecta) da Restinga de Maricá/Itaipuaçu, Rio de Janeiro, RJ, Brasil” que resultou, em uma primeira instância, nas descrições de *Maricaella duna* por MENDONÇA & FERNANDES (1997) e de *Aethiopella littoralis* por FERNANDES & MENDONÇA (2002). Ainda como resultado deste projeto, FERNANDES & MENDONÇA (2004) descreveram quatro novas espécies: *Mesaphorura maricaensis*, *Brachystomella ceciliae*, *Arlesia intermedia* e *Micranurida fluminensis* e registraram a ocorrência de mais 10 espécies na região: *Xenylla maritima* Tullberg, 1869; *Acherontiella globulata* Thibaud & Massoud, 1979; *Onychiurus* cf. *mariapetrae* Thibaud, 1993; *Mesaphorura amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992; *Brachystomella contorta* Denis, 1931; *Brachystomellides compositus* Arlé, 1959; *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995; *Friesea reducta* Denis, 1931; *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931; *Hylaeonura infima* (Arlé, 1959).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Restinga de Maricá, parte da grande “planície litorânea arenosa quaternária” que ocorre ao longo de toda a costa brasileira (SUGUIO & TESSLER 1984). Esta área está situada no litoral fluminense a leste da cidade do Rio de Janeiro, sob as coordenadas geográficas 22°57'50”S e 42°50'44”W. O clima da região de Maricá é considerado Aw pelo sistema de Köppen, apresentando verão quente e chuvoso e inverno sub-seco. Segundo NIMER (1977) o clima também pode ser considerado do tipo tropical quente superúmido com subseca. Apresenta médias anuais de temperatura máxima de 28°C e mínima de 15,3°C, sendo a temperatura média de 23,6°C; valores médios mensais de umidade relativa do ar variando de 78,3% a 84%; total médio anual de precipitação pluviométrica de 1130,8 mm e insolação média de 188,6 horas (MANTOVANI & IGLESIAS 2001). O solo da Restinga de Maricá se caracteriza pelo alto conteúdo de areia, baixa percentagem de argila (menos de 0,5%) e de nutrientes.

No município de Maricá foram escolhidas duas áreas protegidas pela legislação e duas impactadas pela atuação antrópica, sendo cada uma delas situada entre as praias de Itaipuaçu e Barra de Maricá, respectivamente nos distritos de Itaipuaçu e Maricá. As áreas preservadas pela legislação ambiental, estão situadas na Área de Proteção Ambiental (APA) de Maricá, criada através do Decreto Estadual nº 7.230 de 23 de abril de 1984. Esta APA ocupa uma área total de 8,3 Km<sup>2</sup> entre as coordenadas 22°52' a 22°54'S e 42°48' a 42°54'W.

As áreas estudadas foram divididas em dois ambientes, sendo o primeiro compreendido pela vegetação halófila psamófila reptante e o segundo pelo primeiro cordão arenoso, ambos baseados na classificação de ARAÚJO & HENRIQUES (1984).

O ambiente de vegetação halófila psamófila reptante consiste em uma faixa livre do alcance das marés, mas ainda sujeita à força das ressacas. A vegetação presente neste ambiente é representada por espécies rasteiras, herbáceas, capazes de conviver com a elevada salinidade, a exposição direta aos raios

solares e aos ventos. É uma área pobre em nutrientes, onde são típicas as espécies: *Alternanthera maritima* (Mart.) A. St.-Hil. (Amaranthaceae), *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears (Amaranthaceae), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (Poaceae), *Mariscus pedunculatus* (R. Br.) T. Koyama (Cyperaceae), *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet, *Ipomoea imperati* (Valhl) Griseb (Convolvulaceae) (SILVA & OLIVEIRA 1989).

O primeiro cordão arenoso possui formato irregular, no qual a vegetação predominantemente arbustiva e baixa, é em geral abrigada pelas dunas, formando, em alguns trechos, um emaranhado de difícil penetração (SILVA & OLIVEIRA 1989). Esta área, adaptada aos efeitos da salinidade do solo e mobilidade do substrato, sofre mais intensamente a ação dos ventos (SILVA & SOMNER 1984). As espécies típicas desta área são: *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), *Schinus terebenthifolius* Raddi (Anacardiaceae), *Clusia lanceolata* Cambess., *Clusia fluminensis* Planch. & Triana (Clusiaceae), *Cereus fernambucensis* Lem. (Cactaceae), *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze (Arecaceae) e *Neoregelia cruenta* (Graham) L. B. Sm. (Bromeliaceae) (SILVA & OLIVEIRA 1989).

Foram efetuadas coletas nas duas estações típicas da região, uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão), que corresponderam aos meses de janeiro, junho, julho e dezembro de 2003. Em cada uma das áreas e dos ambientes anteriormente determinados foram realizadas quatro amostras de solo/folhicho no período compreendido entre 10:00 h e 15:00 h. As Estações de coleta (Fig. 1) foram assim designadas:

Foram coletadas 128 amostras padronizadas por meio de uma sonda cilíndrica metálica com 4cm de profundidade por 10cm de diâmetro. As amostras acondicionadas em sacos plásticos etiquetados foram colocadas no laboratório em funis de Berlese-Tullgren para extração da fauna a uma temperatura de 25°C, durante seis dias. Os espécimens foram fixados em álcool fervente, e a seguir, triados e identificados sob microscópio estereoscópico e microscópio óptico. O estudo taxonômico da fauna foi realizado com o auxílio de chaves e literatura especializada (SALMON 1964, MASSOUD 1967, CHRISTIANSEN & BELLINGER 1980, 1992, BELLINGER *et al.* 1996-2007, WEINER 1996, JORDANA *et al.* 1997, POMORSKI 1998, THIBAUD *et al.* 2004). Todo o material estudado foi depositado na Coleção de Collembola do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a sigla CM/MNRJ.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 8125 colêmbolos, dos quais, 4264 corresponderam à Ordem Poduromorpha, distribuídos em cinco famílias, 16 gêneros e 23 espécies, caracterizadas a seguir:

### Neanuridae

#### *Friesea claviseta* (Axelson, 1900)

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de área preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* MAA: n° 1312, 1 ex., 25/VI/2003.

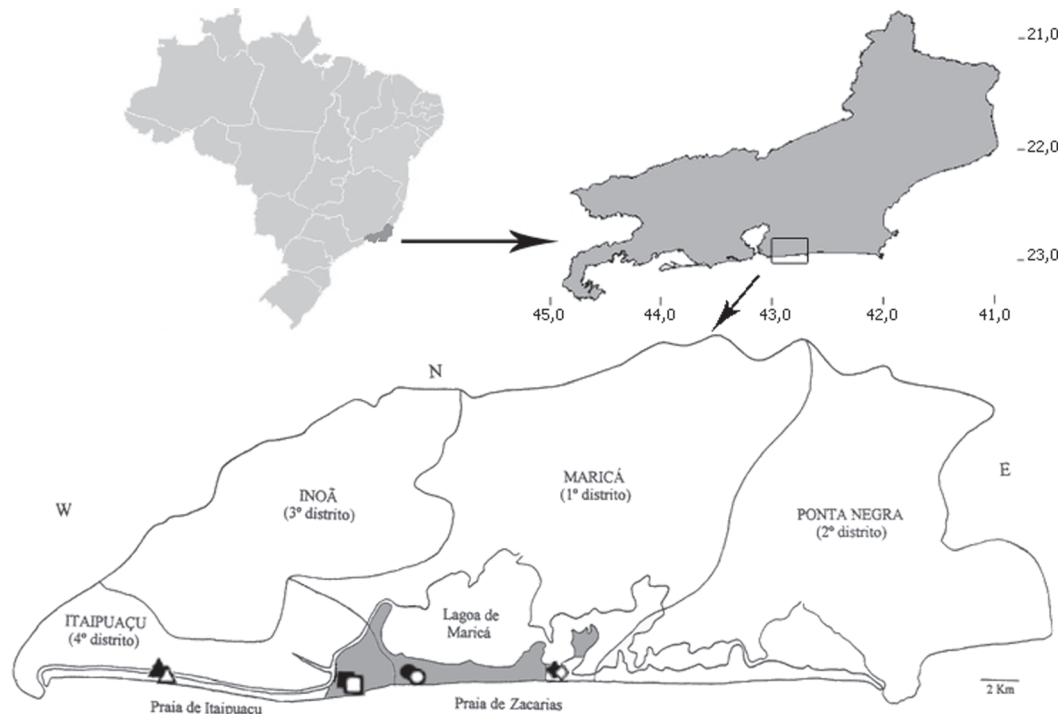


Figura 1. Mapa do município de Maricá (RJ) com delimitação dos Distritos, da APA de Maricá (em cinza) e pontos de coletas: ( $\Delta$ ) IPA Praia de Itaipuaçu, vegetação halófila psamófila reptante; ( $\blacktriangle$ ) IPB – Praia de Itaipuaçu, vegetação de primeiro cordão arenoso; ( $\square$ ) IAA – Itaipuaçu-APA, vegetação halófila psamófila reptante; ( $\blacksquare$ ) IAB – Itaipuaçu-APA, vegetação de primeiro cordão arenoso; ( $\circ$ ) MAA – Maricá-APA, vegetação halófila psamófila reptante; ( $\bullet$ ) MAB – Maricá-APA, vegetação de primeiro cordão arenoso; ( $\diamond$ ) MPA – Praia de Barra de Maricá, vegetação halófila psamófila reptante; ( $\blacklozenge$ ) MPB – Praia de Barra de Maricá, vegetação de primeiro cordão arenoso.

Comentários. *Friesea claviseta*, espécie hemiedáfica e de distribuição cosmopolita (FJELLBERG 1985, JORDANA *et al.* 1997), é registrada pela primeira vez no Brasil. O exemplar coletado na Restinga de Maricá concordou com as descrições e ilustrações de GROW & CHRISTIANSEN (1974) e JORDANA *et al.* (1997), porém sem o dente na crista interna da unha referido por THIBAUD & NAJT (1993) e JORDANA & ASIAIN (1981) em material proveniente, respectivamente, do Atol de Fangataufa (Polinésia Francesa) e de Navarra (Espanha).

#### *Friesea magnicornis* Denis, 1931

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPA: n° 1256, 1 ex., 28/I/2003.

Comentários. *Friesea magnicornis*, espécie hemiedáfica e de distribuição neotropical, é registrada pela primeira vez no Brasil. O material aqui estudado correspondeu às descrições e ilustrações de DENIS (1931) e MASSOUD & THIBAUD (1980), sendo, portanto, uma espécie bem caracterizada morfológicamente.

#### *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871)

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de áreas

impactadas e preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* MAA: n° 1314, 1 ex., 25/VI/2003; MPA: n° 1280, 3exs; n° 1281, 18 exs, 28/I/2003; n° 1320, 2 exs, 25/VI/2003; n° 1359, 2 exs, n° 1360, 1 ex., 31/VII/2003.

Comentários. *Friesea mirabilis*, espécie hemiedáfica e de distribuição provavelmente cosmopolita (JORDANA *et al.* 1997), é registrada pela primeira vez no Brasil. Os exemplares coletados concordaram perfeitamente com as descrições e ilustrações de GROW & CHRISTIANSEN (1974) e JORDANA *et al.* (1997).

#### *Friesea reducta* Denis, 1931

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de áreas impactadas e preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1258, 2 exs; n° 1259, 38 exs, 28/I/2003; n° 1339, 13 exs; n° 1342, 5 exs, 31/VII/2003; n° 1423, 4 exs; n° 1424, 2 exs; n° 1425, 5 exs; n° 1426, 6 exs, 09/XII/2003; IAB: n° 1267, 3 exs; n° 1268, 2 exs, 28/I/2003; n° 1310, 3 exs, 25/VI/2003; n° 1431, 18 exs; n° 1432, 13 exs, 09/XII/2003; MAB: n° 1274, 4 exs; n° 1275, 16 exs; n° 1276, 12 exs; n° 1277, 2 exs, 28/I/2003; n° 1356, 8 exs; n° 1358, 4 exs, 31/VII/2003; n° 1440, 5 exs; n° 1442, 1 ex., 09/XII/2003; MPB: n° 1284, 1 ex.; n° 1285, 6 exs, 28/I/2003; n° 1326, 1 ex., 25/VI/2003; n° 1363, 2 exs; n° 1364, 13 exs, 31/VII/2003; n° 1449, 3 exs; n° 1450, 3 exs, 09/XII/2003.

Comentários. *Friesea reducta*, espécie hemiedáfica e de distribuição neotropical, já havia sido registrada em substratos de dunas na Restinga de Maricá (FERNANDES & MENDONÇA 2004). A presença de 4, 5 e 5 ergots, respectivamente, nos tibiotarsos I, II e III, constatada nos exemplares aqui estudados, já havia sido observada por MASSOUD & THIBAUD (1980) em material procedente das Pequenas Antilhas e por FERNANDES & MENDONÇA (2004) em exemplares da Restinga de Maricá, em oposição à descrição de DENIS (1931), onde os mesmos são tidos como ausentes.

#### *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de áreas impactadas e preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. IPB: n° 1260, 10 exs, 28/I/2003; n° 1342, 4 exs, 31/VII/2003; n° 1424, 1 ex., n° 1425, 1 ex., 09/XII/2003; IAB: n° 1269, 1 ex., 28/I/2003; n° 1431, 1 ex.; n° 1432, 1 ex., 09/XII/2003; MAB: n° 1274, 1 ex., n° 1276, 3 exs, 28/I/2003; n° 1440, 1 ex.; n° 1441, 1 ex.; n° 1442, 2 exs, 09/XII/2003; MPB: n° 1284, 1 ex.; n° 1285, 1 ex., 28/I/2003; n° 1364, 5 exs; n° 1366, 1 ex., 31/VII/2003; n° 1447, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. *Pseudachorutes difficilis*, espécie hemiedáfica e de distribuição cosmopolita, já havia sido registrada em substrato de dunas e áreas alagáveis da Restinga de Maricá por FERNANDES & MENDONÇA (2004). Os exemplares de *P. difficilis* coletados concordaram em todos os aspectos com a revisão do material-tipo realizada por NAJT *et al.* (1991).

#### *Aethioppella littoralis* Fernandes & Mendonça, 2002

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. MPB: n° 1283, 1 ex.; n° 1284, 1 ex.; n° 1285, 1 ex., 28/I/2003; n° 1448, 2 exs, 09/XII/2003.

Comentários. *Aethioppella littoralis*, espécie hemiedáfica, mostrou até o momento uma ocorrência restrita para a Restinga de Maricá. O exame dos exemplares de *A. littoralis* permitiu ampliar a descrição original de FERNANDES & MENDONÇA (2002), através dos seguintes caracteres: valvas anais com 15+15 cerdas e 2+2 cerdas hr e tibiotarsos com cerda M ausente. Também foi constatada a variação de cerdas nos antenômeros I e II, que se apresentaram em número 6-7 e 10-11 cerdas, respectivamente.

#### *Neotropiella* sp.

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. IPB: n° 1424, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. Devido à presença de um único exemplar de característica hemiedáfica, julgou-se prudente apenas registrar a ocorrência do gênero para a região, uma vez que foi possível visualizar seguramente os seguintes caracteres: coloração geral azulada, com pigmento distribuído uniformemente na cabeça e concentrado em manchas no corpo; quetotaxia do corpo de cerdas finas e lisas; cerdas sensoriais longas e levemente capitadas; fórmula sensorial por meio-tergito: 022/11111; com 5+5 olhos em placa ocular fortemente pigmentada; órgão pós-antenal moruliforme; maxila estiliforme com lamelas sol-

dados e ápice em crochet; furca normalmente desenvolvida.

#### *Arlesia* sp.

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá em ambiente de primeiro cordão arenoso de área impactada, L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. MPB: n°1447, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. Devido à presença de um único exemplar de característica hemiedáfica, julgou-se pertinente apenas registrar sua ocorrência na região de estudo, uma vez que foi possível visualizar seguramente os seguintes caracteres: habitus típico de Pseudachorutinae com paratergitos arredondados; coloração cinza com face ventral, pernas, cone bucal e extremidade das antenas mais claros; quetotaxia do corpo de cerdas finas e lisas, e cerdas sensoriais longas, lisas e levemente capitadas; antenômero IV composto por vesícula apical trilobada, 5 sensilas subcilíndricas; 5+5 olhos em placa ocular levemente pigmentada; órgão pós-antenal ausente; mandíbula com 4 dentes; maxila estiliforme com lamelas soldadas; furca normalmente desenvolvida; mucro reto com extremidade em crochet.

#### *Hylaeonura infima* (Arlé, 1959)

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de área preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. MAB: n° 1442, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. *Hylaeonura infima*, espécie euedáfica já registrada para a restinga de Itaipuaçu por FERNANDES & MENDONÇA (2004), teve no presente estudo sua ocorrência estendida para o distrito de Maricá. O único exemplar de *H. infima* coletado mostrou concordância em todos aspectos com as descrições e ilustrações de ARLÉ (1959), ARLÉ (1966b) e THIBAUD & MASSOUD (1983).

## Brachystomellidae

#### *Brachystomella agrosa* Wray, 1953

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de áreas impactadas quanto preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes leg. IPA: n° 1254, 1 ex., 28/I/2003; IPB: n° 1260, 1 ex.; n° 1261, 43 exs, 28/I/2003; n° 1424, 1 ex.; n° 1425, 21 exs, 09/XII/2003; IAB: n° 1268, 2 exs; n° 1269, 6 exs, 28/I/2003; MPA: n° 1320, 1 ex., 25/VI/2003; MPB: n° 1282, 1 ex.; n° 1283, 1 ex.; n° 1284, 2 exs; n° 1285, 17 exs, 28/I/2003; n° 1364, 13 exs; n° 1365, 1 ex., 31/VII/2003.

Comentários. *Brachystomella agrosa*, espécie hemiedáfica e de distribuição neotropical, já havia sido registrada na área de estudo por FERNANDES & MENDONÇA (2004). O estudo dos exemplares de *B. agrosa* procedentes da Restinga de Maricá mostrou-se concordante com as descrições e ilustrações de CASSAGNAU & RAPOPORT (1962), MASSOUD & THIBAUD (1980), NAJT *et al.* (1990), MENDONÇA & ARLÉ (1992), WEINER & NAJT (2001). O material aqui examinado confirma as observações anteriormente registradas por FERNANDES & MENDONÇA (2004) no tocante à presença de numerosas cerdas centrais cefálicas.

#### *Brachystomella ceciliae* Fernandes & Mendonça, 2004

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em

ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de áreas impactadas quanto preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1423, 1 ex., 09/XII/2003; IAB: n° 1267, 1 ex., n° 1269, 2 exs, 28/I/2003; n° 1348, 7 exs, 31/VII/2003; n° 1431, 1 ex.; n° 1432, 1 ex., 09/XII/2003; MAA: n° 1273, 2 exs, 28/I/2003; MAB: n° 1276, 5 exs; n° 1277, 1 ex., 28/I/2003; n° 1356, 1 ex.; n° 1358, 1 ex., 31/VII/2003; n° 1440, 1 ex., 09/XII/2003; MPA: n° 1280, 1 ex., 28/I/2003; n° 1320, 10 exs, 25/VI/2003; n° 1359, 1 ex., 31/VII/2003; MPB: n° 1282, 1 ex.; n° 1283, 3 exs, 28/I/2003.

Comentários. A espécie hemiedáfica *B. ceciliae* mostrou até o momento uma ocorrência restrita para a Restinga de Maricá. O exame dos exemplares de *B. ceciliae*, embora todos ainda jovens, permitiu acrescentar à descrição original de FERNANDES & MENDONÇA (2004), os seguintes caracteres: face dorsal da cabeça com as cerdas  $a_0$ ,  $c_3$  e  $c_5$  presentes e cerda  $sd_1$  ausente; labro apresentando fórmula 2/2334; valvas anais com 14+14 cerdas e 3+3 cerdas hr.

### *Brachystomella contorta* Denis, 1931

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes col. IPA: n° 1257, 13 exs, 28/I/2003; IPB: n° 1258, 14 exs, 28/I/2003.

Comentários. *Brachystomella contorta*, espécie hemiedáfica com ampla distribuição geográfica e anteriormente registrada no Brasil por FERNANDES & MENDONÇA (2004). Os exemplares aqui examinados enquadraram-se perfeitamente nas descrições, revisões e ilustrações de DENIS (1931), CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992) e WEINER & NAJF (2001).

### *Maricaella duna* Mendonça & Fernandes, 1997

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso tanto de área impactada quanto de área preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1339, 6 exs; n° 1342, 1 ex., 31/VII/2003; n° 1423, 1 ex., 09/XII/2003; IAB: n° 1268, 1 ex., 28/I/2003; n° 1431, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. *Maricaella duna*, espécie euedáfica, mostrou até o momento uma ocorrência restrita para a Restinga de Maricá. O exame do material de *M. duna* permitiu ampliar a descrição original de MENDONÇA & FERNANDES (1997), através dos seguintes caracteres: labro apresentando fórmula 2/2334; cerdas labiais com cerda L em papila, F longa e cerdas E e G menores que as demais; tibiotarso com cerda M presente; apêndice empodial ausente; valvas anais com 13+13 cerdas e 2+2 cerdas hr. Também foi constatada a variação no número de cerdas do antenômero II, que se apresentou em número 11-12 cerdas; e no número de cerdas circungenitais da fêmea variando de 4-6.

### *Rapoportella pitomboi* Mendonça & Fernandes, 1995

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de área impactada quanto de área

preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IAA: n° 1304, 1 ex., 25/VI/2003; IAB: n° 1432, 1 ex., 09/XII/2003; MPA: n° 1279, 1 ex., 28/I/2003; n° 1320, 1 ex., 25/VI/2003.

Comentários. *Rapoportella pitomboi*, espécie hemiedáfica, foi descrita para o Brasil por MENDONÇA & FERNANDES (1995) com base em exemplares coletados em Itatiaia (MG) a 2.000m de altitude e posteriormente registrada por FERNANDES & MENDONÇA (2004) na Restinga de Itaipuaçu. O exame dos exemplares de *R. pitomboi* permitiu acrescentar à descrição original de MENDONÇA & FERNANDES (1995), os seguintes caracteres: cerdas labiais com cerda L em papila; cerda M ausente no tibiotarso; valvas anais com 11+11 cerdas e 2+2 cerdas hr.

## Hypogastruridae

### *Austrogastrura travassosi* (Arlé, 1939)

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de áreas impactadas e preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* MAA: n° 1354, 1 ex., 31/VII/2003; MPA: n° 1278, 764 exs; n° 1279, 17 exs; n° 1280, 68 exs; n° 1281, 445 exs, 28/I/2003; n° 1319, 10 exs; n° 1320, 14 exs, 25/VI/2003; n° 1359, 412 exs, n° 1360, 111 exs, 31/VII/2003.

Comentários. *Austrogastrura travassosi* foi registrada e redescrita por THIBAUD & PALACIOS-VARGAS (1999) com base em material procedente de areias litorâneas de Prainha e Marambaia, Município do Rio de Janeiro (RJ). Os exemplares desta espécie euedáfica coletados na restinga concordaram perfeitamente com a revisão desta espécie feita pelos autores acima citados.

### *Xenylla maritima* Tullberg, 1869

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de todas as áreas estudadas e no ambiente de vegetação halófila psamófila reptante da área preservada de Itaipuaçu. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1259, 1 ex., 28/I/2003; IAA: n° 1265, 5 exs, 28/I/2003; IAB: n° 1266, 13 exs; n° 1269, 82 exs, 28/I/2003; n° 1307, 1 ex.; n° 1310, 9 exs, 25/VI/2003; n° 1432, 3 exs, 09/XII/2003; MAB: n° 1274, 7 exs; n° 1276, 79 exs, 28/I/2003; n° 1355, 3 exs; n° 1356, 1 ex.; n° 1358, 2 exs, 31/VII/2003; n° 1440, 2 exs; n° 1442, 20 exs, 09/XII/2003; MPB: n° 1326, 22 exs, 25/VI/2003; n° 1364, 5 exs; n° 1365, 56 exs; n° 1366, 56 exs, 31/VII/2003; n° 1447, 67 exs; n° 1448, 48 exs; n° 1449, 133 exs; n° 1450, 23 exs, 09/XII/2003.

Comentários. *Xenylla maritima*, espécie hemiedáfica e de distribuição cosmopolita, foi registrada para o Estado do Rio de Janeiro por FERNANDES & MENDONÇA (2004). Os exemplares de *X. maritima* concordaram com as descrições e ilustrações de TULLBERG (1869), AXELSON (1912), FOLSOM (1916), MILLS (1934), SALMON (1940) e GAMA (1964), além das observações feitas por FERNANDES & MENDONÇA (2004).

### *Xenylla welchi* Folsom, 1916

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de área impactada quanto de área

preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IAA: n° 1263, 8 exs; n° 1264, 1 ex., 28/I/2003; n° 1304, 15 exs, 25/VI/2003; IAB: n° 1266, 22 exs; n° 1267, 9 exs; n° 1269, 14 exs, 28/I/2003; n° 1309, 1 ex.; n° 1310, 1 ex., 25/VI/2003; n° 1347, 14 exs; n° 1348, 97 exs, 31/VII/2003; n° 1431, 243 exs; n° 1432, 4 exs; n° 1434, 22 exs, 09/XII/2003; MAA: n° 1314, 4 exs, 25/VI/2003; MAB: n° 1276, 304 exs, 28/I/2003; n° 1356, 1 ex., 31/VII/2003; n° 1442, 6 exs, 09/XII/2003; MPA: n° 1280, 3 exs, 28/I/2003; n° 1361, 19 exs, 31/VII/2003.

Comentários. *Xenylla welchi*, espécie hemiedáfica e de ampla distribuição mundial, havia sido anteriormente registrada para o Brasil no Estado do Espírito Santo por CULIK *et al.* (2002). Os exemplares de *X. welchi* concordaram perfeitamente com a redescricao e ilustrações de JORDANA *et al.* (1997).

#### *Paraxenylla piloua* Thibaud & Weiner, 1997

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de áreas impactadas e preservadas. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IAA: n° 1262, 4 exs; n° 1263, 96 exs; n° 1264, 6 exs, 28/I/2003; MAA: n° 1272, 15 exs, 28/I/2003; n° 1312, 16 exs; n° 1314, 2 exs, 25/VI/2003; n° 1352, 14 exs; n° 1354, 41 exs, 31/VII/2003; n° 1438, 11 exs, 09/XII/2003; MPA: n° 1279, 19 exs; n° 1280, 3 exs; n° 1281, 28 exs, 28/I/2003; n° 1319, 2 exs; n° 1320, 25 exs, 25/VI/2003; n° 1360, 78 exs, 31/VII/2003; n° 1444, 58 exs, 09/XII/2003.

Comentários. *Paraxenylla* Murphy, 1965, pela primeira vez encontrado no Brasil, tem distribuição provavelmente mundial nas costas marinhas (JORDANA *et al.* 1997). A presença de *P. piloua* Thibaud & Weiner, 1997, espécie hemiedáfica, na área estudada ampliou sua ocorrência, anteriormente só conhecida da Nova Caledônia. Os exemplares de *P. piloua* aqui estudados, corresponderam, de um modo geral, à descrição de THIBAUD & WEINER (1997). No entanto, verificou-se 2+2 cerdas centrais no tergito torácico II, em vez de 1+1 cerda central, descrita nos exemplares da série-tipo.

#### *Acherontiella globulata* Thibaud & Massoud, 1979

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* MPA: n° 1279, 2 exs, 28/I/2003; n° 1320, 1 ex., 25/VI/2003.

Comentários. *A. globulata*, espécie euedáfica descrita por THIBAUD & MASSOUD (1979) com base material coletado em guano na Ilha de Maria Galante (Pequenas Antilhas), foi registrada no Brasil por FERNANDES & MENDONÇA (2004). Os três exemplares fêmeas de *A. globulata* estudados, corresponderam em sua totalidade à descrição de THIBAUD & MASSOUD (1979).

### Onychiuridae

#### *Thalassaphorura* sp.

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de primeiro cordão arenoso de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* MPB: n°1448, 1 ex., 09/XII/2003.

Comentários. Devido à presença de apenas 1 exemplar

coletado, julgou-se prudente apenas registrar a ocorrência deste táxon, de característica euedáfica, na região, uma vez que foi possível observar: habitus alongado e subcilíndrico; coloração branca; quetotaxia formada por microquetas e macroquetas lisas; cerda cefálica  $d_0$  presente; sem olhos; órgão pós-antenal simples, com tubérculos dispostos em duas fileiras; peças bucais mastigadoras; antenômero IV com um organito subapical e vesícula apical ausente; órgão sensorial do antenômero III composto por cinco papilas, cinco cerdas de guarda, uma microsensila ventral; tibiotarso com nove cerdas no vértice distal; tenáculo e furca ausentes; área furcal finamente granulada com 2+2 cerdas aranjadas em duas fileiras; presença de dois espinhos anais.

### Tullbergiidae

#### *Fissuraphorura cubanica* Rusek, 1991

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambiente de vegetação halófila psamófila reptante de área impactada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPA: n° 1255, 3 exs, 28/I/2003; MPA: n° 1278, 24 exs, n° 1279, 6 exs, 28/I/2003.

Comentários. *Fissuraphorura cubanica*, espécie euedáfica e de distribuição pantropical, já havia sido registrada para o Brasil por THIBAUD & PALACIOS-VARGAS (1999) em areia de praia no Estado do Espírito Santo. Os exemplares de *F. cubanica* concordaram perfeitamente com a descrição e as ilustrações de RUSEK (1991), revelando tratar-se de um táxon bem definido.

#### *Mesaphorura amazonica* Oliveira & Thibaud, 1992

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de área impactada quanto de preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1258, 1 ex., 28/I/2003; IAB: n° 1431, 2 exs; n° 1432, 1 ex., 09/XII/2003; MAA: n° 1273, 30 exs, 28/I/2003; MAB: n° 1274, 1 ex., 28/I/2003.

Comentários. *M. amazonica*, espécie euedáfica descrita para o estado do Amazonas por OLIVEIRA & THIBAUD (1992), foi posteriormente registrada para o Estado do Rio de Janeiro por FERNANDES & MENDONÇA (2004). Os exemplares de *M. amazonica* concordaram em grande parte com a descrição original de OLIVEIRA & THIBAUD (1992) e com as observações verificadas por FERNANDES & MENDONÇA (2004).

#### *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967)

Material examinado. BRASIL, *Rio de Janeiro*: Maricá, em ambientes de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso tanto de área impactada quanto de área preservada. L.H. Fernandes & E.A. Abrantes *leg.* IPB: n° 1258, 5 exs; n° 1259, 3 exs; n° 1260, 1 ex.; n° 1261, 7 exs, 28/I/2003; n° 1339, 2 exs; n° 1340, 2 exs; n° 1342, 2 exs, 31/VII/2003; n° 1423, 1 ex.; n° 1424, 1 ex.; n° 1425, 2 exs; n° 1426, 3 exs, 09/XII/2003; IAA: n° 1262, 1 ex., 28/I/2003; IAB: n° 1266, 1 ex.; n° 1268, 2 exs, 28/I/2003; n° 1431, 1 ex.; n° 1432, 1 ex., 09/XII/2003; MAB: n° 1275, 2 exs, 28/I/2003; n° 1440, 1 ex.; n° 1442, 2 exs, 09/XII/2003; MPA: n° 1278, 3 exs, 28/I/2003; MPB: n° 1450, 2 exs, 09/XII/2003.

Comentários. *Mesaphorura yosii*, espécie euedáfica e de distribuição cosmopolita, já havia sido registrada no Brasil para os estados do Rio de Janeiro (THIBAUD & PALACIOS-VARGAS 1999, FERNANDES & MENDONÇA 2004) e do Amazonas (OLIVEIRA & THIBAUD 1992). Os exemplares de *M. yosii* corresponderam em sua grande maioria às descrições de RUSEK (1971) e de CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992) e às observações de NAJT *et al.* (1990), OLIVEIRA & THIBAUD (1992) e FERNANDES & MENDONÇA (2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo morfológico das 23 espécies encontradas permitiu ampliar a descrição de *Aethiopella littoralis*, *Brachystomella ceciliae*, *Maricaella duna* e *Rapoportella pitomboi* através da inclusão de novos caracteres.

Dentre as famílias ocorrentes no presente estudo, Neanuridae, com nove espécies, foi a mais representativa e teve no gênero *Friesea*, com quatro espécies, seu melhor representante. A família menos expressiva, Onychiuridae, teve apenas um representante.

As espécies *Paraxenylla piloua*, *Friesea claviseta*, *F. mirabilis* e *F. magnicornis* foram registradas pela primeira vez para o Brasil, ampliando de 29 para 34 o número de espécies conhecidas no litoral brasileiro. Além destas, *Xenylla welchi* e *Fissuraphorura cubanica*, anteriormente registradas para o estado do Espírito Santo, tiveram sua área de ocorrência estendida para o estado do Rio de Janeiro. A espécie *Austrogastrura travassosi* de ocorrência já conhecida para o Rio de Janeiro, foi encontrada pela primeira vez na Restinga de Maricá.

*Paraxenylla piloua*, *Acherontiella globulata*, *Austrogastrura travassosi*, *Fissuraphorura cubanica* e *Friesea mirabilis* tiveram suas distribuições restritas ao ambiente de vegetação halófila psamófila reptante. Outras como *Friesea reducta*, *Maricaella duna*, *Pseudachorutes difficilis* e *Aethiopella littoralis* mostraram distribuições restritas ao ambiente de primeiro cordão arenoso.

Quanto à presença da fauna de Poduromorpha em áreas impactadas e preservadas verificou-se que *Acherontiella globulata*, *Austrogastrura travassosi*, *Fissuraphorura cubanica*, *Friesea mirabilis*, *Brachystomella agrosa*, *Brachystomella contorta* e *Aethiopella littoralis* ocorreram apenas em áreas impactadas, ao passo que *Xenylla welchi* e *Mesaphorura amazonica* foram encontradas em áreas preservadas.

Não obstante às condições extremas de vida nos solos arenosos, considerados troficamente pobres (HAY & LACERDA 1984, WEINER & THIBAUD 1991, THIBAUD & CHRISTIAN 1995) foi constatada a boa representatividade taxonômica de Poduromorpha (53%) na Restinga de Maricá, confirmando o que já havia sido observado por FERNANDES & MENDONÇA (2004) quando registraram 39,3% de indivíduos desta Ordem na Restinga de Itaipuaçu.

Além disto, constatou-se predominância das formas hemiedáficas e euedáficas, respectivamente com 53% e 47%, e de um grande número de formas jovens, coincidindo com as informações de THIBAUD & CHRISTIAN (1995, 1997) sobre a fauna colembológica encontrada, de um modo geral, em solos arenos.

A presença numerosa de formas jovens, verificada no presente estudo, sugere uma estratégia reprodutiva em que um maior número de ovos e um ciclo de vida mais curto são produzidos sob temperaturas elevadas (JOSSE 1969 e GRÉGOIRE-WIBO 1979), como a que ocorre em ecossistema de restinga.

Estudos futuros visando o levantamento de Poduromorpha em outras restingas serão de grande importância para estudos de sistemática, comparação da estrutura e composição, bem como, o conhecimento de espécies indicadoras de áreas impactadas e preservadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de estudo; à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio financeiro e à Heloísa A. de L. Carvalho do Departamento de Botânica do Museu Nacional/UF RJ pelo dedicado e indispensável apoio nos trabalhos de campo e valiosas sugestões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D.S.D. DE & R.P.B. HENRIQUES. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro, p. 159-193. *In*: L.D. DE LACERDA; R. CERQUEIRA & B. TURCQ (Eds). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, 475p.
- ARLÉ, R. 1959. Generalidades e importância ecológica da ordem Collembola (Apterygota). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 3 (2): 4-7.
- ARLÉ, R. 1966a. Um nouveau Collembole Marin du littoral brésilien. **Revista Brasileira de Biologia** 26 (4): 367-372.
- ARLÉ, R. 1966b. Collemboles d'Amazonie. I. Poduromorphes nouveaux ou peu connus et notes biologiques sur *Neotropiella carli* (Denis). **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Nova Série Zoologia** 60: 1-19.
- ARLÉ, R. 1981. Conspecto das espécies brasileiras de Pseudachorutinae, com descrição de uma espécie nova da Colômbia (Insecta, Collembola). **Acta Amazonica** 11 (3): 583-593.
- AXELSON, W.M. 1912. Die Apterygotenfauna Finlands. II. Spezieller Teil. **Acta Societatis Scientiarum Fennicae** 40 (5): 1-359.
- BELLINGER, P.F.; K.A. CHRISTIANSEN & F. JANSSENS. 1996-2007. Checklist of the Collembola of the World. Available in the World Wide Web at: <http://www.collembola.org> [accessed in 05.I.2007]
- CASSAGNAU, P. & E.H. RAPOPORT. 1962. Collemboles d'Amerique du Sud. I. Poduromorphes. **Biologie d' Amerique Australe** 1: 139-184.
- CHRISTIANSEN, K. & P.F. BELLINGER. 1980. **The Collembola of North America north of the Rio Grande, a analysis taxonomic**. Iowa, Grinnell College, 1322p.
- CHRISTIANSEN, K. & P.F. BELLINGER. 1992. **Insects of Hawaii. Collembola**. Hawaii, Hawaii University Press, vol.15, VIII+445p.
- CULIK, M.P. & D. ZEPPELINI FILHO. 2003. Diversity and distribution

- of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. **Biodiversity and Conservation** 12: 1119-1143.
- CULIK, M.P.; J.L. DE SOUZA & J.A. VENTURA. 2002. Biodiversity of Collembola in tropical agricultural environments of Espírito Santo, Brazil. **Applied Soil Ecology** 21: 49-58.
- 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. **Bolletino del Laboratorio di Zoologia generale ed agraria della Facoltà agraria di Portici** 25: 69-170.
- FERNANDES, L.H. & M.C. MENDONÇA. 2002. Duas novas espécies de Pseudachorutinae (Collembola, Neanuridae) do Brasil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** 496: 1-8.
- FERNANDES, L.H. & M.C. MENDONÇA. 2004. Collembola Poduromorpha do litoral de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (1): 15-25.
- FJELLBERG, A. 1985. Recent advances and future needs in the study of Collembola biology and systematics. **Quaestiones Entomologicae** 21 (4): 559-570.
- FOLSOM, J.W. 1916. North American Collembolous insects of the subfamilies Achorutinae, Neanurinae, and Podurinae. **Proceedings of the United States National Museum** 50: 477-525.
- GAMA, M.M. DA. 1964. Colêmbolos de Portugal Continental. **Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra** 292: 1-252.
- GRÉGOIRE-WIBO, C. 1979. Cycle phénologique de *Folsomia quadrioculata* en forêt (Insecta: Collembola). **Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique** 109: 43-65.
- GROW, A.B. & K. CHRISTIANSEN. 1974. Chaetotaxy in nearctic *Friesea* (Collembola Neanurinae) with notes on taxonomic use of chaetotaxy. **Revue d'Écologie et de Biologie du Sol** 11 (3): 377-396.
- HAY, J.D. & L.D. DE LACERDA. 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga, p. 459-473. *In*: L.D. DE LACERDA; R. CERQUEIRA & B. TURCQ (Eds). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, 475p.
- JOOSSE, E.N.G. 1969. Population structure of some surface dwelling Collembola in a coniferous forest soil. **Netherlands Journal of Zoology** 19 (4): 621-634.
- JORDANA, R. & A. ASIAIN. 1981. Estudio de *Friesea* en Navarra, con descripción de una nueva forma dentro del grupo, *Friesea subterranea*. **Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Serie Zoológica** 6: 47-59.
- JORDANA, R.; J.I. ARBEA; C. SIMÓN & M.J. LUCIÁNEZ. 1997. **Collembola, Poduromorpha**. *In*: M.A. RAMOS (Ed). Fauna Ibérica, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, CSIC, vol. 8, 807p.
- MANTOVANI, A. & R.R. IGLESIAS. 2001. Bromélias terrestres na Restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro: influência sobre o microclima, o solo e a estocagem de nutrientes em ambientes de borda de moitas. **Leandra** 16: 17-37.
- MASSOUD, Z. 1967. Monographie des Neanuridae, Collemboles Poduromorphes à pièces buccales modifiées. **Biologie de l'Amérique Australe** 3: 1-399.
- MASSOUD, Z. & J.-M. THIBAUD. 1980. Les Collemboles des Petites Antilles II. – Neanuridae. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol** 17 (4): 591-605.
- MENDONÇA, C. DE & L.H. FERNANDES. 1995. Nova espécie de *Rapoportella* Ellis & Bellinger, 1973 do Brasil (Collembola: Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** 360: 1-6.
- MENDONÇA, C. DE & L.H. FERNANDES. 1997. A new genus of Brachystomellinae from Brazil (Collembola: Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** 379: 1-7.
- MENDONÇA, C. DE & R. ARLÉ. 1992. Variação quetotáxica em *Brachystomella agrosa* Wray, 1953 (Collembola, Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** 351: 1-9.
- MILLS, H.B. 1934. **A monograph of the Collembola Iowa**. Iowa, Collegiate Press, 143p.
- NAJT, J.; J.-M. THIBAUD & S. JACQUEMART. 1991. Les Collemboles (Insecta) de l'Archipel des Galápagos I. Poduromorpha. **Entomologie** 61: 149-166.
- NAJT, J.; J.-M. THIBAUD & W. WEINER. 1990. Collemboles (Insecta) Poduromorphes de Guyane française. **Bulletin du Museu National d'Histoire Naturelle, 4<sup>e</sup> sér., section A, 12** (1): 95-121.
- NIMER, E. 1977. Clima, p. 51-89. *In*: IBGE (Ed.). **Geografia do Brasil. Região Sudeste**. Rio de Janeiro, IBGE.
- OLIVEIRA, E. & J.-M. THIBAUD. 1992. Notes sur les collemboles de l'Amazonie, Brésil. 1. Hypogastruridae et Onychiuridae, avec la description de deux espèces nouvelles (Collembola). **Opuscula Zoologica Fluminensia** 95: 1-8.
- POMORSKI, R.J. 1998. Onychiuridae of Poland (Collembola: Onychiuridae). **Genus (Suppl.)**: 1-201.
- RUSEK, J. 1971. Zur Taxonomie der *Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri* (Börner) und ihren Verwandten (Collembola). **Acta Entomologica Bohemoslovaca** 68: 188-206.
- RUSEK, J. 1991. New tropical Tullbergiinae (Collembola: Onychiuridae). **Acta Entomologica Bohemoslovaca** 88: 145-155.
- SALMON, J.T. 1940. The Collembolan fauna of New Zealand, including a discussion of its distribution and affinities. **Transactions of the Royal Society of New Zealand** 70: 282-431.
- SALMON, J.T. 1964. An Index to the Collembola. **Bulletin of the Royal Society of New Zealand** 7 (1-3): 1-651.
- SCHUSTER, R. 1965. Über die Ökologie und Artengliederung der thalassobionten Collembolenfauna Brasiliens. **Beiträge zur Neotropischen Fauna** 4 (3): 191-208.
- SILVA, J.G. DA & A.S. DE OLIVEIRA. 1989. A vegetação de Restinga no Município de Maricá, RJ. **Acta Botânica Brasileira** 3 (2): 253-272.
- SILVA, J.G. DA & G.V. SOMNER. 1984. A vegetação de Restinga na



- Barra de Maricá, RJ, p.217-224. *In*: L. D. DE LACERDA; R. CERQUEIRA & B. TURCQ (Eds.). **Restingas: Origem, Estrutura, Processos**. CEUFF, 475p.
- SUGUIO, K. & M.G. TESSLER. 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura, p.15-25. *In*: L.D. DE LACERDA; R. CERQUEIRA & B. TURCQ (Eds.). **Restingas: Origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, 475p.
- THIBAUD, J.-M. & E. CHRISTIAN. 1995. Essai de synthèse sur les peuplements de Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux et continentaux européens et méditerranéens. **Bulletin Entomologique de Pologne** 64: 207-216.
- THIBAUD, J.-M. & E. CHRISTIAN. 1997. Biodiversity of interstitial Collembola (Insecta) in sand sediments. **European Journal of Soil Biology** 33 (3): 123-127.
- THIBAUD, J.-M.; H.-J. SCHULZ & M.M.G. ASSALINO. 2004. Synopses on Palaearctic Collembola. Vol. 4 Hypogastruridae. **Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz** 75 (2): 1-287.
- THIBAUD, J.-M. & J.G. PALACIOS-VARGAS. 1999. Brazilian Collembola from littoral sand with description of *Austrogastrura* gen. n. and *Isotomodes carioca* sp. n. [Hypogastruridae; Isotomidae]. **Revue Française d'Entomologie (N.S.)** 21 (1): 25-31.
- THIBAUD, J.-M. & J. NAJT. 1993. Les Collemboles (Insecta) de l'atoll de Fangataufa. **Bulletin du Muséum. National d'Histoire Naturelle, 4<sup>e</sup> sér., section A, 15** (1-4): 95-105.
- THIBAUD, J.-M. & W.M. WEINER. 1997. Collemboles interstitiels des sables de Nouvelle-Calédonie. *In*: J. NAJT & L. MATILE (Eds). **Zoologia Neocaledonica**, vol. 4. **Mémoire du Muséum national d'Histoire naturelle** 171: 63-89.
- THIBAUD, J.-M. & Z. MASSOUD. 1979. Les Collemboles des Petites Antilles I. – Hypogastruridae et Onychiuridae. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol** 16 (4): 547-567.
- THIBAUD, J.-M. & Z. MASSOUD. 1983. Les Collemboles des Petites Antilles III. – Neanuridae (Pseudachorutinae). **Revue d'Écologie et Biologie du Sol** 20 (1): 111-129.
- TULLBERG, T. 1869. On skandinaviska Podurider af Underfamiljen Lipurinae. **Akademische Abhandlung**: 1-20.
- WEINER, W.M. 1996. Generic revision of Onychiurinae (Collembola: Onychiuridae) with a cladistic analysis. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.)** 32 (2): 163-200.
- WEINER, W.M. & J.-M. THIBAUD. 1991. Un nouveau genre de Tullbergiinae (Collembola) des sables de la région parisienne. **Bulletin du Muséum. National d'Histoire Naturelle, 4<sup>e</sup> sér., section A, 13** (1-2): 113-119.
- WEINER, W.M. & J. NAJT. 2001. Species of *Brachystomella* (Collembola: Brachystomellidae) from the Neotropical region. **European Journal of Entomology** 98: 387-413.

Recebido em 15.II.2007; aceito em 15.VIII.2007.