ROBERTA VALENTE DA ROCHA

O GÊNERO *MICROSTRATES* LACORDAIRE (CURCULIONIDAE: BARIDINAE): SISTEMÁTICA, FILOGENIA E EVOLUÇÃO DA ASSOCIAÇÃO COM PALMEIRAS HOSPEDEIRAS.

Dissertação Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como Requisito para a Obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas.
Área de Concentração: Zoologia.

Orientador: Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb - Museu Paraense Emílio Goeldi.

Belém - Pará
1997

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CAMPUS UNIVERSITÁRIO - 66075-900 BELÉM (PA)-FONE (091) 211-1616

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA) APRESENTADA E DEFENDIDA PELA MESTRANDA ROBERTA VALENTE DA ROCHA.

No dia onze de março do ano de mil novecentos e noventa e sete, às 09:00 horas, reuniu-se no Auditório do Centro de Ciências Biológicas a Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia), apresentada e defendida pela mestranda **Roberta Valente da Rocha**, intitulada: **"O Gênero *Microstrates* Lacordaire (Curculionidae: Baridinae): Sistemática, Filogenia e Evolução da associação com palmeiras hospedeiras".** A Comissão Examinadora, organizada obedecendo ao disposto nas Resoluções do Conselho Superior de Ensino e Pós-Graduação, foi constituída pelos professores: **Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb**/MPEG, na condição de Presidente, sem direito a voto e pelos membros: **Dr. Sérgio Antonio Vanin/USP, Dr. Cláudio Ruy Vasconcelos da Fonseca/INPA** e **Dr. Horacio Higuchi**/MPEG. Após haver a candidata apresentado os resultados de sua dissertação, obedecendo o prazo regimental, foi dada a palavra aos examinadores para argüição, tendo a candidata respondido as perguntas formuladas. Logo após reuniu-se a Comissão Examinadora para proceder ao julgamento, sendo atribuídos os seguintes graus: **Dr. Sérgio Antonio Vanin,** 10,0; **Dr. Cláudio Ruy Vasconcelos da Fonseca,** 10,0; e **Dr. Horácio Higuchi,** 10,0. Assim sendo, a Comissão Examinadora decidiu recomendar a outorga do grau de **Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)** à candidata. Nada mais havendo a tratar o Presidente da Banca Examinadora deu por encerrado os trabalhos e foi lavrada a presente Ata que vai devidamente assinada pelo presidente e examinadores.

Belém, 11 de março de 1997.

Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb

Dr. Sérgio Antonio Vanin

Dr. Cláudio Ruy Vasconcelos da Fonseca

Dr. Horácio Higuchi

Obs: Os membros da Banca decidiram pelo louvor ao candidato pioneiro na análise interdisciplinar

AO MEU MARIDO **JOSÉ ALMIR**

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb, pela orientação nesta Dissertação e pelo incentivo desde os tempos da iniciação científica.

Ao Dr. Sergio Antônio Vanin, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, que apesar da distância, não tem medido esforços para auxiliar na realização deste e de outros trabalhos.

Ao Dr. José Maria Cardoso da Silva do Museu Paraense Emílio Goeldi pelo incentivo e comentários sobre co-especiação.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi que proporcionou o desenvolvimento deste trabalho, colocando a disposição a infra-estrutura, financiando as viagens de campo e o material necessário para as mesmas.

Ao coordenador do Projeto Caxiuanã, Dr. Pedro Lisboa, que tem facilitado o desenvolvimento de projetos de pesquisa na área da Estação Científica Ferreira Penna, inclusive quando da realização deste trabalho.

Ao Centro de Ciências Biológicas e à Universidade Federal do Pará como um todo, pela oportunidade dada aos estudantes paraenses de realizarem cursos de pós-graduação, sem necessitarem procurar outros centros urbanos.

À CAPES e CNPQ pela concessão da bolsa de estudo, a qual tem dado certa tranqüilidade para os alunos desenvolverem exclusivamente seus trabalhos.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação, principalmente ao Prof. Manuel Ayres, que tem sempre se colocado à disposição dos alunos, o que faz com prazer.

Ao meu pai, Roberto Lopes Valente e minha mãe, Cléa de Melo Valente, pela contínua dedicação e compreensão.

Aos pesquisadores Samuel Almeida e João Batista Fernandez do departamento de Botânica do Museu Goeldi pelas informações sobre espécies amazônicas de palmeiras do gênero *Syagrus*.

Aos técnicos da secção de Entomologia do Museu paraense Emílio Goeldi, em especial aos Srs. Domingos Dalcídes Guimarães e José Orlando Moreira Dias, pela participação nas coletas de campo que realizaram com grande dedicação.

Aos técnicos do departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi pela ajuda na identificação das palmeiras.

Ao pessoal da Estação Científica Ferreira Penna pelo apoio para as equipes que se deslocam até a Estação, o que contribui decisivamente para o êxito dos trabalhos lá realizados.

A família do Sr. Ideval Pires e ao Sr. Nelsí Neif Sadeck pela grande ajuda durante minha estada em Monte Alegre, PA, Brasil.

A amiga Yukari Okada pelo incentivo e companheirismo que tem demonstrado desde do início de minha carreira científica.

Agradeço especialmente ao meu marido José Almir da Rocha pelo apoio, incentivo, amizade e compreensão dispensados desde que nos conhecemos.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS E FIGURAS vi
RESUMO x
ABSTRACT xi
1. INTRODUÇÃO 1
1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A FAMÍLIA CURCULIONIDAE 1
1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO *MICROSTRATES* 4
1.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PALMEIRAS DOS GÊNEROS *BUTIA*, *SYAGRUS* E *COCOS* 8
1.4 OBJETIVOS 9
2. MATERIAL E MÉTODOS 10
2.1 MATERIAL 10
2.2 MÉTODOS 11
2.2.1 Estudo dos Espécimes 11
2.2.2 Coletas de Campo 13
2.2.3 Análise filogenética e Evolutiva da Associação de *Microstrates* com Palmeiras Hospedeiras 16
2.2.4 Terminologia 18
3. HISTÓRICO DO GÊNERO *MICROSTRATES* 19
4. BIOLOGIA DO GÊNERO *MICROSTRATES* 22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 24
5.1 MORFOLOGIA EXTERNA DO ADULTO 24
5.1.1 Cabeça 24
5.1.2 Protórax 28
5.1.3 Mesotórax 30
5.1.4 Metatórax 31
5.1.5 Abdome 31
5.1.6 Pernas 34
5.1.7 Genitália Masculina 35
5.1.8 Dimorfismo Sexual 37
5.1.9 Coloração do Corpo 39
5.1.10 Revestimento do Corpo 39
5.2 SISTEMÁTICA 41
5.2.1 *Microstrates* Larcordaire, 1866 41
5.2.2 Chave para as Espécies de *Microstrates* 50
5.2.3 *Microstrates cocoscampestris* Bondar, 1942 54
5.2.4 *Microstrates abbreviatus* Bondar, 1949 58
5.2.5 *Microstrates hatschbachi* Bondar, 1943 61

5.2.6 ***Microstrates rufus*** **Hustache, 1951** 65
5.2.7 ***Microstrates almiri*** **sp. n.** 69
5.2.8 ***Microstrates piririma*** **sp.n.** 72
5.2.9 ***Microstrates cocois*** **Bondar, 1941** 74
5.2.10 ***Microstrates cearanus*** **Bondar, 1942** 79
5.2.11 ***Microstrates ypsilon*** **Marshall, 1929** 83
5.2.12 ***Microstrates cucullus*** **(Boheman, 1844)** 87
5.2.13 ***Microstrates bondari*** **Bondar, 1941** 90
5.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA 93
5.4 ANÁLISE FILOGENÉTICA DO GÊNERO *MICROSTRATES* 96
5.5 A EVOLUÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE *MICROSTRATES* COM AS PALMEIRAS DOS GÊNEROS *SYAGRUS*, *BUTIA* E *COCOS* 116
6. **CONCLUSÕES** 123
7. **SUGESTÕES** 125
BIBLIOGRAFIA CITADA 128

Figuras 20-21. *Microstrates cocois*, ♂. Ápice da tíbia posterior: 20, face externa; 21, face interna. (Escala = 0,2 mm). 140

Figuras 22-23. *Microstrates cocois*, ♂. Tarsos: 22. Detalhe da garra tarsal: 23. (Escalas = 0,2 mm; garra tarsal sem escala). 140

Figura 24. Mapa da distribuição geográfica das espécies de *Microstrates*. Símbolos com borda dupla se referem às espécies sem localidade específica. 141

Figuras 25-35. *Microstrates spp.* (vista dorsal): 25, *cocoscampestris* (♂); 26, *abbreviatus* (♂); 27, *hatschbachi* (♂); 28, *rufus* (♂); 29, *almiri* (♂); 30, *piririma* (♂); 31, *cocois* (♀); 32, *cearanus* (♂); 33, *ypsilon* (♂); 34, *cucullus* (♀); 35, *bondari* (♂). 142

Figuras 36-45. *Microstrates cocoscampestris*, Paralectótipo, MZUSP: 36, vista dorsal (♂); 37, vista lateral (♂); 38, pigídio (♀); 39, rostro (♀); ponto e escama protorácicos (♂): 40 (disco), 41 (lateral); antena: 42 (♂), 43 (♀); perna anterior: 44 (♂), 45 (♀). Figuras 36-39; 42-43; 44-45 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 143

Figuras 46-55. *Microstrates abbreviatus*, Paralectótipo, AMNH: 46, vista dorsal (♂); 47, vista lateral (♂); 48, pigídio (♀); 49, rostro (♀); ponto e escama protorácicos (♂): 50 (disco), 51 (lateral); antena: 52 (♂), 53 (♀); perna anterior: 54 (♂), 55 (♀). Figuras 46-49; 52-53; 54-55 na mesma escala. Escamas sem escala (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 144

Figuras 56-65. *Microstrates hatschbachi*, Paralectótipo, AMNH: 56, vista dorsal (♂); 57, vista lateral (♂); 58, pigídio (♀); 59, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 60 (disco), 61 (lateral); antena: 62 (♂), 63 (♀); perna anterior: 64 (♂), 65 (♀). Figuras 56-57, 59; 58; 62-63; 64-65 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 145

Figuras 66-75. *Microstrates rufus*, Botucatu, SP, Brasil, MZUSP: 66, vista dorsal (♂); 67, vista lateral (♂); 68, pigídio (♀); 69, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 70 (disco), 71 (lateral); antena: 72 (♂), 73 (♀); perna anterior: 74 (♂), 75 (♀). Figuras 66-67, 69; 68; 72-73; 74-75. Escamas sem escala (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 146

Figuras 76-85. *Microstrates almiri*, Paralectótipo, MPEG: 76, vista dorsal (♂); 77, vista lateral (♂); 78, pigídio (♀); 79, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 80 (disco), 81 (lateral); antena: 82 (♂), 83 (♀); perna anterior: 84 (♂), 85 (♀). Figuras 76-77, 79; 78; 82-83; 84-85 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 147

Figuras 86-95. *Microstrates piririma*, Paralectótipo, MPEG: 86, vista dorsal (♂); 87, vista lateral (♂); 88, pigídio (♀); 89, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 90 (disco), 91 (lateral); antena: 92 (♂), 93 (♀); perna anterior: 94 (♂), 95 (♀). Figuras 86-87, 89; 88; 92-93; 94-95 na mesma escala. Escamas sem escala (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 148

Figuras 96-105. *Microstrates cocois*, Paralectótipo, MZUSP: 96, vista dorsal (♂); 97, vista lateral (♂); 98, pigídio (♀); 99, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 100 (disco), 101 (lateral); antena: 102 (♂), 103 (♀); perna anterior: 104 (♂), 105 (♀). Figuras 96-97, 99; 98; 102-103; 104-105 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 149

Figuras 106-115. *Microstrates cearanus*, Paralectótipo, MZUSP: 106, vista dorsal (♂); 107, vista lateral (♂); 108, pigídio (♀); 109, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 110 (disco), 111 (lateral); antena: 112 (♂), 113 (♀); perna anterior: 114 (♂), 115 (♀). Figuras 106-107, 109; 108; 112-113; 114-115 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 150

Figuras 116-125. *Microstrates ypsilon*, Recife, PE, Brasil, NMNH: 116, vista dorsal (♂); 117, vista lateral (♂); 118, pigídio (♀); 119, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 120 (disco), 121 (lateral); antena: 122 (♂), 123 (♀); perna anterior: 124 (♂), 125 (♀). Figuras 116-117, 119; 118; 122-123; 124-125 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 151

Figuras 126-131. *Microstrates cucullus*, Brasil, ♀, NHM: 126, vista lateral; 127, vista dorsal; ponto e escama protorácica: 128 (disco), 129 (lateral); 130, antena; 131, perna anterior. Figuras 126-127; 130; 131 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 152

Figuras 132-141. *Microstrates bondari*, Paralectótipo, MZUSP: 132, vista dorsal (♂); 133, vista lateral (♂); 134, pigídio (♀); 135, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 136 (disco), 137 (lateral); antena: 138 (♂), 139 (♀); perna anterior: 140 (♂), 141 (♀). Figuras 132-133, 135; 134; 138-139; 140-141 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm). 153

Figuras 142-144. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 142, *cocoscampestris*, Itú, SP, Brasil, MZUSP; 143, *abbreviatus*, paralectótipo, AMNH; 144, *hatschbachi*, Guarapuava, PR, Brasil, MNRJ. (Escalas = 1 mm). 154

Figuras 145-148. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 145, *rufus*, Botucatu, SP, Brasil, MZUSP; 146, *almiri*, paralectótipo, MPEG; 147, *piririma,* paralectótipo, MPEG; 148, *cocois*, Barueri, SP, Brasil, MZUSP. (Escalas = 1 mm). 155

Figuras 149-151. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 149, cearanus, paralectótipo, MZUSP; 150, *ypsilon*, sem localidade, MZUSP; 151, *bondari*, paralectótipo, MZUSP. (Escalas = 1 mm). 156

Figura 152. Relações filogenéticas entre as espécies do gênero *Microstrates*. Lista e distribuição dos caracteres (números arábicos) estão nas tabelas 3 e 4. Caixas em preto, verde e vermelho indicam respectivamente, apomórfias, homoplasias e reversões. Comprimento = 55; CI = 85; RI = 89. 157

Figura 153. Sobreposição dos gêneros de palmeiras hospedeiras sobre o cladograma das espécies de *Microstrates*. 157

Figura 154. Cladograma resultante da otimização dos gêneros de palmeiras hospedeiras sobre o cladograma das espécies de *Microstrates*. 158

RESUMO

A revisão e a análise filogenética do gênero *Microstrates* são apresentadas com base em caracteres descobertos durante o estudo e naqueles já utilizados na literatura. Foram reconhecidas onze espécies, que podem ser identificadas pela chave apresentada. Duas espécies novas são descritas: *Microstrates almiri*, sp. n., Caxiuanã, PA e *M. piririma* sp. n., Monte Alegre, PA. *Microstrates bipunctatus* Hustache, 1951 é considerada sinônimo de *M. cocois* Bondar, 1941. O estudo das relações filogenéticas das espécies de *Microstrates* resultou na seguinte hipótese, expressa parenteticamente como: ((*M. cocoscampestris* (*M. abbreviatus* (*M. rufus*, *M. hatschbachi*))) ((*M. almiri*, *M. piririma*) (*M. cocois* (*M. cearanus*, *M. ypsilon*) (*M. cucullus*, *M. bondari*)))). Pela primeira vez são apresentadas as palmeiras hospedeiras de *M. almiri* sp. n., *M. piririma* sp. n. e *M. rufus* Hustache, 1951. As espécies *M. almiri* sp. n. e *M. piririma* sp. n., coletadas no estado do Pará, representam o primeiro registro do gênero para a região Amazônica. Todas as espécies são redescritas e as estruturas mais importantes para a identificação estão ilustradas. A coleta de curculionídeos em diferentes espécies de palmeiras nos estados do Pará e Amazonas corroborou a hipótese de associação exclusiva de *Microstrates* com as palmeiras dos gêneros *Syagrus*, *Butia* e *Cocos*, e que cada espécie de *Syagrus* e *Butia* hospeda apenas uma única espécie de *Microstrates.* A sobreposição e otimização (Farris, 1970) dos gêneros de palmeiras hospedeiras sobre o cladograma de *Microstrates* mostra a seguinte hipótese: a associação com o gênero *Syagrus* é plesiomórfica, com o gênero *Butia* é apomórfica e com o coqueiro (*Cocos nucifera*) é devida a eventos de colonização.

ABSTRACT

A revision and phylogenetic analysis of the genus *Microstrates* is presented based on new characters discovered in the course of this study, and on others previously know from the literature. Eleven species are recognized, which can be identified by the key presented. Two new species are described: *Microstrates almiri* sp. n., Caxiuanã and Belém, Pará; and *M. piririma* sp. n., Monte Alegre, Pará. *Microstrates bipunctatus* Hustache, 1951 is considered a synonym of *M. cocois* Bondar, 1941. The phylogenetic analysis of the species *Microstrates* resulted in a hypotesis that may be expressed parenthetically as follows: ((*M. cocoscampestris* (*M. abbreviatus* (*M. rufus*, *M. hatschbachi*))) ((*M. almiri*, *M. piririma*) (*M. cocois* (*M. cearanus*, *M. ypsilon*) (*M. cucullus*, *M. bondari*)))). The first records of the palm hosts of *M. almiri* sp. n., *M. piririma* sp. n. and *M. rufus* Hustache are presented. The species *M. almiri* sp. n. and *M. piririma* sp. n., collected in Pará state, represent the first record of *Microstrates* in the Amazonian Region. All species are redescribed and their most important structures for the identification are illustrated. The collection of Weevils in differents species of palms in Pará and Amazonas states confirms the hypothesis of a exclusive association of *Microstrates* with palms of the genera *Syagrus*, *Butia* and *Cocos*, and also that each species of *Syagrus* and *Butia* host only one species of *Microstrates*. The cladogram mapping and optimization of host palm associations of *Microstrates* supports the following hypothesis: association with the genus *Syagrus* is plesiomorphic, with *Butia* is apomorphic, and with the coconut (*Cocos nucifera*) is explained by colonization events.

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A FAMÍLIA CURCULIONIDAE

A família Curculionidae representa o grupo mais diversificado de insetos, com 4.500 gêneros e 50.000 espécies no mundo, sendo que no Brasil existem cerca de 632 gêneros e 4.041 espécies (Costa *et al.*, 1988). No catálogo de Wibmer & O'Brien (1986) os curculionídeos estão classificados em 35 subfamílias. No único estudo sobre as relações filogenéticas das subfamílias de Curculionidae, realizado por Kuschel (1995), os curculionídeos estão classificados em seis subfamílias: Brachycerinae, Curculioninae, Rhynchophorinae, Cossoninae, Scolitynae e Platypodinae. Kuschel sugere então que as antigas subfamílias passem a condição de tribos, as tribos a subtribos, as subtribos a grupos de gêneros ou subgrupos, e os grupo de espécies ou subgrupos a gênero. Como essa classificação ainda não foi implementada, seguiu-se a classificação como apresentada por Wibmer & O'Brien (1986).

Os adultos de Curculionidae são conhecidos vulgarmente como gorgulhos, e caracterizam-se principalmente por apresentarem: fronte prolongada anteriormente em um rostro desenvolvido; antenas geniculadas; primeiro segmento antenal ou escapo alojado em um canal antenal (escrobo); clava antenal compacta; peças bucais reduzidas e localizadas na porção distal do rostro; metendosternito com tendão anterior distante da linha mediana; sutura gular mediana e única (Britton, 1970; Kuschel, 1995). As larvas são caracterizadas pela cabeça hipognata com ramo da sutura frontal não se estendendo até as articulações mandibulares; palpos labiais 1-segmentados

ou indistintamente segmentados; tergitos abdominais em geral com 3-4 pregas transversais; espiráculos torácicos situados no protórax ou entre o pro- e mesotórax; cabeça com côndilos pós-occipitais. (Costa *et al.*, 1988; Kuschel, 1995).

Quanto ao hábito alimentar, a grande maioria dos curculionídeos vive, tanto na fase adulta como na fase larval, em tecidos vivos de plantas (hábito fitófago); o restante vive em matéria vegetal em decomposição ou morta (hábito saprófago). Apenas duas espécies desviam destes hábitos alimentares: *Ludovix fasciatus* (Gyllenhal) (Otidocephalinae) que preda ovos de gafanhotos no Brasil (Zwölfer & Bennett, 1969), e uma espécie de *Tengia* (Chryptorrhynchinae) coletado em excrementos de canguru (Wassel, 1966).

Os curculionídeos estão associados tanto aos órgãos vegetativos (raiz, caule e folha) quanto reprodutores (flor e fruto) de plantas de ambientes aquáticos e terrestres (inclusive áridos e desérticos, Moran, 1980). E, portanto, os curculionídeos passaram a exibir uma relação de dependência com suas plantas hospedeiras (Bondar, 1951).

A incrível diversidade de espécies e ambientes explorados pelos curculionídeos deve-se principalmente ao modo de vida fitófago de quase todas as suas linhagens. A presença do rostro também permitiu que os curculionídeos pudessem ultrapassar as estruturas de defesa das plantas para se alimentar e para escavar galerias usadas na ovoposição, essas galerias protegem e impedem o ressecamento (extremamente importante em ambientes áridos) de ovos e imaturos. Também, a adaptação às estruturas químicas das plantas permitiu a utilização de ambientes ainda não explorados por outros

organismos, diminuindo assim a competitividade pelo substrato (Anderson, 1993).

Por serem predadores de inúmeras plantas cultivadas e de produtos vegetais armazenados, os curculionídeos quase sempre são citados como pragas da agricultura. No entanto, atualmente têm-se notado a importância de várias espécies na polinização de plantas, inclusive cultivadas (Anderson *et al.*, 1988; Gottsberger, 1988; Silberbauer-Gottsberger, 1990; Genty *et al.*, 1986) e no controle biológico de ervas invasoras (Anderson, 1993).

A associação inseto-planta tem sido estudada pelos seguintes aspectos: co-especiação e colonização. A co-especiação ocorre quando a especiação do inseto e da planta da qual se alimenta ocorrem sincronicamente; nesse caso as relações filogenéticas (cladogramas) dos insetos e das plantas são concordantes, pois as espécies estão associadas por processos históricos. A colonização ocorre quando a especiação do inseto não é simultânea com a especiação da planta, e nesse caso as relações filogenéticas não são concordantes, pois as espécies estão associadas por processos ecológicos (Anderson, 1993; Brooks & McLennan, 1991; Miter *et al.*, 1991).

Embora a família Curculionidae, especialmente a subfamília Curculioninae (*sensu* Kuschel, 1995), apresente a maioria das premissas [alta diversidade de espécies; muitas linhagens exibem alto grau de associação com limitado número de táxons de plantas; muitas espécies estão associadas com número limitado de espécies de plantas hospedeiras e algumas são

monófagas (alimentam-se somente de uma espécies de planta) ou estreitamente oligófagas (alimentam-se somente de um pequeno número de espécies de plantas)] necessárias para o estudo de eventos de co-especiação, poucos trabalhos (compilados em Anderson, 1993) foram realizados com este objetivo, e até o momento nenhum conseguiu demonstrar essa hipótese devido aos seguintes fatores: as plantas as quais o besouros estão associados não são totalmente conhecidas; não há hipóteses filogenéticas dos besouros e/ou das plantas hospedeiras; as filogenias, quando presentes, são incompletamente resolvidas (Anderson, 1993).

1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO *MICROSTRATES*

O gênero *Microstrates* pertence à subtribo Leptoschoina, tribo Madarini, da subfamília Baridinae. Esta é uma das maiores subfamílias de Curculionidae sendo que, na América do Sul, estão descritos 337 gêneros e 2.048 espécies, classificados em 9 tribos: Ambatini, Peridinetini, Pantotelini, Optatini, Baridini, Anopsilini, Centrinini, Nertinini e Madarini. A tribo Madarini apresenta cinco subtribos: Barymerina, Lyteriina, Leptoschoina, Eutoxina e Madarina. Em Leptoschoina estão os gêneros *Apolpones, Leptoschoinus, Leptoschoinella, Megabaris, Platyonyx, Palmoderes, Loboderes, Loboderinus* e *Microstrates* (Wibmer & O'Brien, 1986).

A subfamília Baridinae é cosmopolita, caracteriza-se pelo mesepímero ascendente e pela ausência de canal rostral e lobos oculares (Lima, 1956). As tribos Ambatini e Baridini estão associadas a plantas

Dicotiledôneas, as demais tribos estão associadas a plantas Monocotiledôneas, com pouquíssimas exceções. As principais espécies de importância econômica estão em palmáceas (Arecaceae), Bromeliaceae, Orquidaceae e Gramíneas (Bondar, 1942, 1943b, 1951).

A tribo Madarini foi criada por Casey (1922) a partir dos seguintes caracteres: coxas anteriores amplamente separadas, pro- e mesosterno achatados e contínuos. As espécies dessa tribo estão associadas exclusivamente a plantas Monocotiledôneas, principalmente Palmaceae (Arecaceae), Juncaceae, Typhaceae e Maranthaceae. A distribuição geográfica é restrita a América do Sul e Central (Bondar, 1943a).

A subtribo Lepstoschoina foi criada por Hustache (1951), porém não foi caracterizada pelo autor. As espécies dessa subtribo com biologia conhecida são: *Loboderes saranthae, Loboderes flavicornis*, *Loboderinus rufirostris* e *Loboderinus basalis* associadas a marantáceas; *Palmoderes suturalis* e as espécies de *Microstrates* associadas a palmeiras. As espécies de Lepstoschoina ocorrem na América do Sul, com poucas exceções na América Central (Bondar, 1942, 1948, 1951).

O gênero *Microstrates* se caracteriza principalmente pela porção ântero-mediana do protórax prolongada em um corno evidente, o qual não é encontrado em nenhum outro baridíneo. Pode ainda ser caracterizado pelo dimorfismo sexual acentuado no rostro, escrobo lateral nas fêmeas, funículo antenal mais longo que o escapo, metasterno e ventrito I depressos no macho, linha sutural entre os ventrito I e II evanescente na região mediana.

As espécies de *Microstrates* apresentam hábito alimentar estritamente fitófago e estão associadas a flores masculinas de palmeiras (Arecaceae) dos gêneros *Butia, Syagrus* e *Cocos*. A relação das espécies de *Microstrates* com a palmeira hospedeira é de exclusividade, ou seja, cada espécie de *Microstrates* esta associada à somente uma espécie de palmeira, a qual não esta associada a nenhuma outra espécie do gênero. Apenas *M. ypsilon* e *M. bondari* estão associados a diferentes espécies de *Syagrus* e também são encontradas em flores de *Cocos nucifera*, mas essa palmeira seria apenas um hospedeiro secundário para essas duas espécies de *Microstrates* (Bondar, 1940b). Apesar de se saber que a planta hospedeira de *M. abbreviatus* é uma palmeira, ela não foi identificada. Também não se tem nenhum tipo de informação sobre a planta hospedeira de *M. cucullus*.

Algumas das palmeiras hospedeiras de *Microstrates* são utilizadas pelo homem, como o coqueiro (*Cocos nucifera*), o catolé (*Syagrus pichrophylla*), o pati (*Syagrus botryophora*), o urucuri (*Syagrus coronata*) e o butiá verdadeiro (*Butia eriospatha*). O estipe dessas palmeiras (caule) é usado em construções; as folhas são usadas na cobertura de abrigos e fabricação de artefatos; os frutos são utilizados na alimentação humana, engorda de bovinos, como bilros para almofadas das rendeiras, na produção de bebidas (aluá), e na extração de óleos para alimentação, perfumaria e remédios (Bondar, 1940; Corrêa, 1926-1978; Henderson *et al.*, 1995).

O ciclo biológico de *M. ypsilon* e *M. bondari* foi descrito por Bondar (1940a e b), porém, o ciclo das demais espécies ainda não foi descrito. Os imaturos também ainda não foram descritos.

A distribuição geográfica do gênero *Microstrates* é restrita à América do Sul, sendo encontrado apenas no Brasil e Paraguai. A descoberta de duas espécies novas, ambas coletadas no estado do Pará, Brasil, representa o primeiro registro de ocorrência do gênero para a Região Amazônica.

Neste trabalho, o gênero *Microstrates* e suas espécies são redescritas; *Microstrates bipunctatus* Hustache, 1951 é considerada sinônimo novo de *M. cocois* Bondar, 1941; e duas espécies novas são descritas: *M. almiri* sp. n. e *M. piririma* sp. n., Assim, atualmente o gênero totaliza onze espécies. Esta é a primeira vez que o gênero é revisado e analisado pelo método cladístico. Durante o trabalho foram descobertos novos caracteres que foram usados na análise filogenética. Apresenta-se também uma chave de identificação para as espécies do gênero. Somente as espécies *M. ypsilon*, *M. bondari* e *M. cocois* estavam ilustradas na literatura (Bondar, 1941), enquanto que, este trabalho apresenta ilustrações de todas as espécies.

Como as relações filogenéticas das palmeiras hospedeiras de *Microstrates* não são conhecidas não foi possível testar a hipótese de co-especiação. No entanto, a partir do cladograma obtido de *Microstrates* foi possível construir uma hipótese sobre as relações evolutivas envolvidas na adaptação desses besouros com suas palmeiras hospedeiras.

1.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PALMEIRAS DOS GÊNEROS *BUTIA*, *SYAGRUS* E *COCOS*

Nas Américas ocorrem naturalmente 67 gêneros e 550 espécies de palmeiras (família Arecaceae), distribuídas em cinco subfamílias: Coryphoideae, Calamoideae, Ceroxyloideae, Arecoideae e Phytelephantoideae. Os gêneros *Butia*, *Syagrus* e *Cocos* estão classificados na subfamília Arecoideae, tribo Cococae, subtribo Butiinae (Henderson *et al.*, 1995).

O gênero *Butia* está proximamente relacionado ao gênero *Syagrus,* tanto que algumas de suas oito espécies estavam antes classificadas em *Syagrus.* As espécies de *Butia* vivem em áreas abertas da região Meridional do Brasil, Nordeste da Argentina e Norte do Uruguai e Paraguai. Muitas espécies estão se tornando raras devido a muitas áreas de cerrado e campinaranas estarem sendo transformadas em fazendas (Alves & Demattê, 1987; Henderson *et al.*, 1995).

O gênero *Cocos* apresenta somente uma espécie, *Cocos nucifera*, conhecido vulgarmente como coqueiro. O coqueiro é largamente distribuído nas áreas tropicais de todo o mundo, especialmente nas costas arenosas (Henderson *et al.*, 1995).

O gênero *Syagrus* é o parente mais próximo do coqueiro (*Cocos nucifera*) e muitas espécies de *Syagrus* estavam antes classificadas nesse gênero. Existe um consenso entre os botânicos em manter *Syagrus* e *Cocos* como gêneros separados, embora isso aconteça muito mais pela tradição no grupo que por motivos biológicos. O gênero *Syagrus* apresenta 30 espécies

distribuídas na América do sul, sendo algumas poucas endêmicas das Antilhas, e apenas duas espécies alcançam a Região Andina. No Brasil é extremamente diverso na região central, apresentando somente poucas espécies na Amazônia e na Floresta Atlântica. A maioria das espécies são típicas de áreas secas (caatingas, cerrados e savanas), sendo freqüentes em solos arenosos ou rochosos, e às vezes crescem diretamente sobre rochas (Henderson *et al.*, 1995; Alves & Demattê, 1987).

1.4 OBJETIVOS

1) Revisar a sistemática do gênero *Microstrates*, a) descrevendo espécies novas; b) redescrevendo as espécies já descritas; c) elaborando uma chave de identificação para as espécies; d) fornecendo ilustrações que facilitem a identificação das espécies.

2) Apresentar uma hipótese filogenética para as espécies do gênero *Microstrates*.

3) Apresentar uma hipótese evolutiva sobre a associação do gênero *Microstrates* com as palmeiras dos gêneros *Cocos*, *Syagrus* e *Butia*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

O material estudado foi obtido através de coleta em flores de palmeiras do gênero *Syagrus,* e através de empréstimo das seguintes instituições (abreviações em ordem alfabética) e seus respectivos curadores:

AMNH — Americam Museum of Natural History, New York; L. H. Herman.

BMNH — British Museum (Natural History), London; R. T. Thompson

DZUP — Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba; R. C. Marinoni.

IBSP — Instituto Biológico, Secretaria de Agricultura, São Paulo, E. Bergmann.

MNHN — Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; H. Perrin.

MNRJ — Museu Nacional, Rio de Janeiro; M. A. Monné.

MZUSP — Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo; C. Campaner

NMNH — National Museum of Natural History (Smithsonian Institute), Washington, D. C.; D. G. Furth.

O material-tipo de todas as espécies foi estudado, exceto de *M. cucullus*. Através das etiquetas, acredita-se que os exemplares de *M. cucullus* estudados sejam da série-tipo. De qualquer forma, *M. cucullus* é uma espécie muito bem caracterizada e não houve dúvida na sua identificação e quanto ao seu "status" específico.

2.2 MÉTODOS

Este estudo foi baseado exclusivamente nos adultos, uma vez que os imaturos de *Microstrates* não estão descritos.

2.2.1 Estudo dos Espécimes

Os espécimes foram examinados sob estereomicroscópio e microscópio óptico; descritos com base nos caracteres tradicionais, na morfologia das genitálias, peças bucais e em caracteres novos descobertos durante o estudo. A identificação dos exemplares era feita com base nas descrições originais das espécies, na comparação com o material de outras coleções, inclusive tipos e parátipos e em todas as outras informações disponíveis na literatura sobre as espécies do gênero.

Para o estudo da genitália e peças bucais, os exemplares eram aquecidos em água contendo uma gota de detergente, para amolecimento dos tecidos. Caso o espécime estivesse colado com esmalte no triângulo entomológico, era colocado em acetona antes do aquecimento. A dissecação era feita em Placa de Petri contendo água e sob estereomicroscópio. O abdome, com a ajuda de estiletes, era separado do corpo na articulação com o metaesternito, e cortado pela região pleural para a retirada da massa de membranas e escleritos, que foram aquecidos em KOH a 10%. Separavam-se, então, o lobo médio, o tégmen e o 9º esternito. As peças bucais eram separadas do rostro através de corte feito um pouco antes da articulação com as mandíbulas. A peça era fervida em KOH a 10%, lavada em água e dissecada pela região do rostro, separando-se mandíbulas, maxilas e lábio. Os

tergitos e esternitos do abdome eram montados no mesmo alfinete do espécime. As peças bucais e genitálias eram estudadas sob microscópio óptico. Após o estudo, eram acomodadas em microtúbulos de plástico contendo glicerina e alfinetados com o exemplar (Vanin, comunicação pessoal).

As medidas das estruturas eram feitas diretamente sob estereomicroscópio equipado com ocular micrométrica ou por imagem refletida de microscópio óptico equipado com câmara clara. A maioria das medidas apresentadas nas descrições foram transformadas em proporções. Para alguns casos, convém esclarecer os pontos tomados para efetuar as medidas: comprimento do corpo -do ápice do corno protorácico até o ápice do élitro, em vista dorsal; comprimento do rostro -da junção da cabeça com o rostro até o ápice do rostro, sem incluir as peças bucais, em vista lateral; comprimento do protórax -do ápice do corno protorácico até a base do protórax, em vista lateral; comprimento do lobo médio -pela curvatura da região dorsal, em vista lateral. No abdome (Figura 1) foram feitas medidas de cada ventrito; do comprimento relativo dos ventritos I-II reunidos pelo comprimento dos ventritos III-V reunidos; comprimento do ventrito V pelo comprimento de III-IV reunidos; e comprimento pela largura do ventrito V. O comprimento dos ventritos I e II foi estabelecido através de uma linha traçada logo após a cavidade da coxa posterior, e o dos ventritos III, IV e V, marcado sobre a linha mediana.

Os desenhos foram feitos ao microscópio óptico e ao estereomicroscópio equipados com câmara clara e transferidos para o papel vegetal.

O material-tipo das espécies novas está depositado na coleção entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Alguns parátipos serão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e no Americam Musem of Natural History, New York.

O mapa de distribuição das espécies foi feito a partir das etiquetas do material examinado e das informações disponíveis na literatura. As localidades duvidosas foram descartadas. Os exemplares com informação apenas do país ou estado foram representados com símbolos de borda dupla, embora quase todas as localidades tenham sido representadas.

O item "Material examinado" está apresentado na seguinte ordem: país, estado, localidade, data e informações sobre a palmeira hospedeira. Outras informações são apresentadas apenas no item material-tipo. Localidades cujos nomes mudaram ou foram grafados erradamente, aparecem entre parênteses (Papavero, 1994).

2.2.2 Coletas de Campo

Para esclarecer melhor a associação entre o gênero *Microstrates* e as palmeiras foi necessário:

a) Verificar a ocorrência de espécies de *Microstrates* em inflorescências de espécies de *Syagrus* ou *Butia* ainda não indicadas como hospedeiras desses besouros, pois se esses gorgulhos estão realmente associados a esses dois gêneros de palmeiras, o esperado era a coleta de alguma espécie de *Microstrates* em espécies de *Syagrus* e *Butia* escolhidos ao acaso. Neste caso, as espécies escolhidas foram *Syagrus inajai* (Spruce)

Becc. e *Syagrus cocoides* Mart. Por dois motivos: 1) são as espécies de *Syagrus* mais amplamente distribuídas na Amazônia brasileira e portanto, têm ocorrência próxima a Belém, local onde o estudo foi realizado; 2) caso fosse encontrada alguma espécie de *Microstrates* nessas palmeiras, esse seria o primeiro registro desses gorgulhos na Região Amazônica.

b) Coletar em inflorescências de coqueiros (*Cocos nucifera*) da Região Amazônica, para verificar a ocorrência de espécies de *Microstrates* e se essa palmeira seria uma hospedeira secundária como sugerido por Bondar (1940b).

c) Coletar em inflorescências de outros grupos taxonômicos de palmeiras para verificar se não haveria realmente espécies de *Microstrates* associadas, e portanto se a associação de *Microstrates* com suas palmeiras hospedeiras seria exclusiva.

Para atender aos itens **a** e **b** acima, foram escolhidas as seguintes áreas de coleta de acordo com a ocorrência das espécies de palmeiras. Localidade de Pedrinhas, São João de Pirabas, Pará, para coleta de inflorescências de *Cocos nucifera*; Floresta do Mocambo, Belém, Pará e Reserve Ducke, Manaus, Amazonas, para *Syagrus inajai*; Monte Alegre, Pará para *Syagrus cocoides*. Em todas as localidades citadas, as coletas não foram realizadas de forma sistemática. Sempre que possível, também foram coletadas inflorescências de outras palmeiras.

Para atender ao item **c**, escolheu-se a Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará. Nessa área nenhuma espécie de palmeira em particular era escolhida (ao

contrário das localidades acima citadas), pois o objetivo era amostrar inflorescências do maior número possível de espécies de palmeiras. Para que se pudesse cobrir o período de floração de um maior número de espécies de palmeiras, as coletas foram realizadas bimensalmente, cada excursão com duração de cerca de 10 dias. Tentou-se também, no caso de espécies de palmeiras que apresentam inflorescências masculinas e femininas separadas, amostrar inflorescências de ambos os sexos.

A ECFPn foi escolhida para essa coleta pela diversidade de ecossistemas, destacando-se a floresta primária de terra firme (89-90% do total), floresta de igapó e várzea, e uma pequena área de savana (La Penha *et al.*, 1990). Os ecossistemas da região estão praticamente intocados, embora existam sítios de subsistência (plantação de mandioca, macaxeira, milho e feijão) das famílias que vivem na área. Outro fator que colaborou para a escolha dessa área foi a diversidade de plantas e animais. De acordo com Almeida *et al.* (1993), comparando-se vários levantamentos florísticos realizados em áreas da planície da Amazônia Oriental, Caxiuanã é a área de terra firme com maior riqueza de espécies de plantas, sucedida por Breves, Xingu e Camaipi, todas no estado do Pará. Em seu inventário da flora arbórea com DAP (diâmetro a 1,3 m do solo) maior ou igual a 10 cm realizado em Caxiuanã num lote de quatro ha, Almeida *et al.* registraram 338 espécies distribuídas em 50 famílias botânicas. Nesse inventário, somente três espécies de palmeiras estão citadas, *Astrocaryum aculeatum*, *Maximiliana maripa* e *Oenocarpus disticus*. Entretanto, durante visitas prévias feitas a ECFPN verificou-se também a existência de outras espécies de palmeiras. Rocha

(1996), em levantamento dos culicídeos (Diptera) da ECFPn, também encontrou uma diversidade de espécies (37 identificadas) maior que a citada em outros trabalhos realizados na Amazônia sobre culicídeos.

Em todas as localidades o procedimento para a coleta das inflorescências de palmeiras foi o mesmo. As inflorescências, ainda nas árvores, eram acomodadas em sacos plásticos de 60 kg e cortadas. No solo receberam tratamento com acetato de etila, para matar os besouros, e eram devidamente etiquetadas. No laboratório, as inflorescências eram examinadas cuidadosamente para a retirada dos curculionídeos. O material coletado era montado, rotulado de maneira usual para coleções e identificado. Para registro e confirmação da espécie da palmeira eram feitas, quando possível, exsicatas que eram identificadas com auxílio dos pesquisadores e técnicos do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi.

2.2.3 Análise Filogenética e Evolutiva da Associação de *Microstrates* com Palmeiras Hospedeiras

A análise dos caracteres e determinação do sentido das séries de transformações foi baseada nos conceitos de Sistemática Filogenética (Hennig, 1966; Wiley, 1981; Amorim, 1994). O cladograma foi construído a partir de caracteres lançados em uma matriz de dados que foi submetida ao programa de computador Tree Gardener 1.0, versão Windowns do Programa Hennig 86 (Farris, 1988). Foi utilizado o algorítimo exato ie* ("implicit enumeration"). O estudo de cada caráter e a apresentação do índice de

consistência e índice de retenção de cada caráter foi realizado com ajuda do programa de computador Clados versão 1.2.

A polarização dos caracteres foi feita pelo método do grupo externo (Watrous & Wheeler, 1981; Madison *et al.*, 1994). Como as relações filogenéticas dos gêneros dentro das tribos e subtribos de Baridinae não são conhecidas, escolheu-se, devido à disponibilidade de material, como grupos externos, as espécies *Leptoschoinus fucatus, Platyonyx ornatus, Palmoderes suturalis, Loboderes australis e L. flavicornis* e *Loboderinus rufirostris*, que foram classificados por Hustache(1951) e Wibmer & O'Brien (1986) na mesma subtribo de *Microstrates*.

A análise evolutiva da associação do gênero *Microstrates* com suas palmeiras hospedeiras, foi realizada de acordo com os conceitos de Brooks & McLennan (1991), em que a reconstrução da origem e diversificação do caráter ecológico é feita com base na filogenia do táxon construída a partir de outros caracteres.

O caráter ecológico considerado aqui é "gênero de palmeira hospedeiras" de *Microstrates*. Desta forma, os gêneros *Syagrus*, *Butia* e *Cocos* foram sobrepostos, de acordo com sua associação, no cladograma das espécies de *Microstrates,* obtido a partir de caracteres morfológicos. A seqüência mais parcimoniosa de transformação dos estados do caráter ecológico foi determinada pela otimização de Farris (1970, ver também Brooks & McLennan, 1991). Esse método de otimização de caracteres produz a mais curta seqüência de transformação dos estados do caráter, sendo a polarização da série de transformação dos estados do caráter determinada por parcimônia

baseada na distribuição dos estados no táxons do grupo interno ou pela adição do grupo externo na base do cladograma. Neste trabalho nenhuma espécie do grupo externo foi incluída na análise do caráter ecológico, pois apenas uma espécie, *Palmoderes suturalis*, está associada também a palmeira, a qual, porém não pertence a nenhum dos gêneros associados a *Microstrates.*

Os conceitos definidos por Brooks & McLennan (1991) como adaptação divergente e adaptação convergente foram empregados neste trabalho. Na adaptação divergente os táxons que apresentam o caráter apomórfico (ex., ambiental, comportamental, biológico e ecológico) aparecem em grupos relacionados filogeneticamente, logo esse tipo de adaptação é suportada por eventos filogenéticos, ou seja, fatores históricos que tenham influenciado a história comum dos táxons envolvidos. Na adaptação convergente o caráter apomórfico está presente em táxons que não estão relacionados filogeneticamente; esse tipo de adaptação é explicada por eventos de colonização, ou seja, a utilização de uma planta acontece depois que o inseto já utiliza outra planta como recurso principal. A colonização ocorre devido a fatores ambientais, principalmente relacionados à competição e predação; no entanto outros fatores ecológicos também podem estar envolvidos.

2.2.4 Terminologia

As palmeiras são tratadas de acordo com a classificação proposta por Henderson *et al.*, 1995. A terminologia utilizada para descrever a

morfologia dos adultos de *Microstrates* segue Kissinger (1964) e Morimoto (1962); a das peças bucais segue Morimoto (1962) e Ting (1936); e a da genitália masculina segue Bruhn (1947), Gilbert (1952), Morimoto (1962) e Sharp & Muir (1912). O termo "planta hospedeira" se refere a qualquer interação ou associação existente entre o inseto e a planta (Anderson, 1993; Brooks & McLennan, 1991), não sendo avaliado se essa associação é positiva ou negativa para a planta (Cockburn, 1991). Segundo Amorim (1994), os caracteres homoplásticos surgem de três modos: por paralelismo, convergência e reversão. Como a decisão se um caráter homoplástico surgiu por paralelismo ou convergência é difícil e geralmente arbitrária, empregou-se a recomendação de Amorim de tratar esses caracteres apenas como homoplásticos, distinguindo-se somente casos de reversão. Em alguns momentos utilizou-se a notação + de Amorim (1982) para se referir mais facilmente aos clados.

3. HISTÓRICO DO GÊNERO *MICROSTRATES*

Schoenherr (1844), em sua obra "Genera et Species Curculionidum", descreveu o gênero monotípico *Torneutes*. Nessa mesma obra, Boheman designou a espécie-tipo do gênero, *Torneutes cucullus*, a partir de exemplares coletados no Brasil. Lacordaire (1866), em sua obra "Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères", renomeou o gênero *Torneutes* Schoenherr, 1844 (pré-ocupado por *Torneutes* Reich., 1838) como

Microstrates, cuja única espécie passava a ser *Microstrates cucullus*[1]. O autor ainda redescreveu o gênero, porém não acrescentou espécies novas. Pascoe (1873), em seu trabalho "Contributions towards a knowledge of the Curculionidae", apresenta o gênero *Microstrates* em sua chave de identificação dos gêneros da subtribo "Madarides" de Lacordaire (1866).

A segunda espécie do gênero, *M. ypsilon*, foi descrita somente 85 anos depois, em 1929, por Marshall, com base em 16 exemplares (7 machos e 9 fêmeas) coletados na Bahia, Brasil, por Bondar.

Bondar, em suas "Notas Entomológicas da Baía" VII, IX, XIII e XXI (1941, 1942, 1943c e 1949, respectivamente), descreveu 6 espécies novas para o gênero *Microstrates*: em 1941, *M. bondari*[2], a partir de 10 exemplares coletados, em Nazaré, Bahia, Brasil; e *M. cocois*, a partir de 150 exemplares coletados em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil; em 1942, *M. cocoscampestris*, a partir de 50 exemplares coletados em Barra de Estiva, Bahia, Brasil; e *M. cearanus*, a partir de 110 exemplares coletados no Ceará, Brasil; em 1943c, *M. hatschbachi*, a partir de 20 exemplares (6 machos e 14 fêmeas) coletados em Curitiba, Paraná, Brasil; em 1949, *M. abbreviatus*, a partir de 74 exemplares coletados em Mucujê, Bahia, Brasil.

---

[1]Hustache (1938) e Bondar (1941, 1942, 1943c) grafaram erradamente o nome da espécie *M. cucullus*, escrevendo *M. cucullatus*. É importante frisar que, de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Art. 33 b), este engano é apenas na grafia do nome da espécie e, portanto não caracteriza uma outra espécie para o gênero ou caso de sinonímia

[2]Alguns exemplares de espécies novas, coletadas e enviadas por G. Bondar, iriam ser descritas por A. Hustache. Porém, com a II Guerra Mundial o contacto entre esses pesquisadores foi interrompido, e Bondar resolveu descrever algumas destas espécies novas, respeitando o nome sugerido por Hustache e mantendo o próprio Hustache como autor das espécies. Como Bondar foi o primeiro a descrever as espécies ele se tornou o autor (artigo 50 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica). As espécies que estão neste caso são: *Microstrates bondari, Opseobaris albus, Phytotribus cocosae, Hoplorrhinus copiobae, Strongylotes dimorphus, Derelomus elaisae* e *Anopsilus striatipennis* (Vaurie, 1953).

Hustache (1951) descreveu mais duas espécies para o gênero: *M. bipunctatus*, coletada em Niterói, Rio de Janeiro; e *M. rufus*, coletada em Jataí, Goiás, Brasil e no Paraguai.

A única chave de identificação para as espécies de *Microstrates* foi elaborada por Bondar (1942), na qual, evidentemente, não estão incluídas as espécies descritas posteriormente.

Neste trabalho são apresentadas mais duas espécies novas, *M. almiri*, coletada em Belém e Caxiuanã, Pará; e *M. piririma*, coletada em Monte Alegre, Pará. Também, *M. bipunctatus* Hustache, 1951 é considerada sinônimo novo de *M. cocois* Bondar, 1941.

Resumindo, no gênero *Microstrates* temos as seguintes espécies:

- *Microstrates cucullus* (Boheman), 1844
- *M. ypsilon* Marshall, 1929
- *M. bondari* Bondar, 1941
- *M. cocois* Bondar, 1941
  M. bipunctatus Hustache, 1951 **Novo sinônimo.**
- *M. cocoscampestris* Bondar, 1942
- *M. cearanus* Bondar, 1942
- *M. hatschbachi* Bondar, 1943c
- *M. abbreviatus* Bondar, 1949
- *M. rufus* Hustache, 1951
- *M. almiri* sp. n.
- *M. piririma* sp. n.

4. BIOLOGIA DO GÊNERO *MICROSTRATES*

Pouco se conhece sobre o ciclo evolutivo, os imaturos e o comportamento de *Microstrates*. As principais informações biológicas se referem às espécies das palmeiras hospedeiras.

Bondar (1942, 1951) chegou a considerar que as espécies de *Microstrates* criavam-se exclusivamente em flores de palmeiras do gênero *Cocos*. No entanto, atualmente este gênero botânico é considerado monotípico, com a espécie *Cocos nucifera*. As demais espécies do gênero *Cocos* passaram para os gêneros *Acrocomia*, *Allagoptera*, *Attalea*, *Bactris*, *Butia*, *Gastrococos*, *Jubaea* e *Syagrus* (Alves & Demattê, 1987, Henderson *et al.*, 1995). De acordo com essa classificação as espécies de palmeiras hospedeiras de *Microstrates* pertencem aos gêneros *Cocos*, *Butia* e *Syagrus*, a saber: *M. ypsilon* em *Cocos nucifera* L. e em *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (*Cocos coronata* Mart.); *M. bondari* em *Cocos nucifera* e em *S. botryophora* (Mart.) Mart. (*Cocos botryophora* Mart.); *M. cocois* em *S. romanzoffiana* (Champ.) Glassman (*Cocos romanzoffiana* Champ.); *M. cocoscampestris* em *S. flexuosa* (Mart.) Becc. (*Cocos campestris* Mart.); *M. cearanus* provavelmente em *S. pichrophylla* Barb. Rodrig. (*Cocos pichrophylla* Barb. Rodrig.); *M. hatschbachi* em *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. (*Cocos eriospatha* Mart. ex. Drude) e *M. abbreviatus* em palmeira não identificada. Entre parênteses estão citados como os nomes das espécies de palmeiras que aparecem na literatura e/ou nas etiquetas das espécies de *Microstrates*. A palmeira hospedeira de *M. rufus* ainda não havia sido citada na literatura; no entanto, as etiquetas de alguns espécimes estudados indicam que foram coletados sobre *Butia archeri*

(Glassman) Glassman (*Butia leiospatha* Barb. Rodrig.: a) sobre "*Butia*", 1 ♂, 1 ♀, BRASIL, *São Paulo,* Botucatu; b) "sobre *Butia leiospatha*", 2 ♂,4 ♀, BRASIL, *São Paulo*, Botucatu. Esse material foi coletado por Silberbauer-Gottsberger, durante seus estudos de polinização nessa palmeira. A palmeira hospedeira de *M. almiri* sp. n. foi identificada como *Syagrus inajai* (Spruce) Becc., e de *M. piririma* sp. n. como *Syagrus cocoides* Mart. A biologia e a planta hospedeira de *M. cucullus* são desconhecidas.

É interessante notar que cada espécie de *Microstrates* apresenta uma palmeira hospedeira exclusiva, que não está associada a nenhuma outra espécie desse gênero de besouros. Bondar (1940a e b) considera *Cocos nucifera* como um hospedeiro secundário de *M. ypsilon* e *M. bondari*, pois a freqüência desses besouros é baixa, e ocorre quando há poucos indivíduos das palmeiras hospedeiras primárias.

Bondar (1940a e b) descreveu os ciclos biológicos de *M. ypsilon* e *M. bondari.* Nessas espécies, a fêmea deposita os ovos nas flores masculinas fechadas da palmeira; as larvas eclodem e alimentam-se das anteras e do pólen; as flores caem no chão, ainda fechadas e no abrigo das pétalas ocorre a empupação; os adultos emergem e passam a predar o pólen das flores já abertas ou mesmo fechadas. O período do ciclo biológico de *M. ypsilon* é de 20 a 25 dias, e de *M. bondari* de 25-30 dias. A metamorfose de *M. cocois*, *M. cocoscampestris*, *M. cearanus* e *M. hatschbachi* também ocorre dentro das flores masculinas de palmeiras (Bondar, 1943c). As larvas e pupas das espécies de *Microstrates* ainda não foram descritas.

Ainda não está bem esclarecido se as espécies de *Microstrates* realmente chegam a prejudicar a frutificação e reprodução das palmeiras. Pois ao mesmo tempo que adultos e larvas se alimentam do pólen, podendo esterilizar as flores masculinas (Bondar, 1940a e b; Lima, 1956), eles também estão envolvidos na polinização (Silberbauer-Gottsberger, 1990).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MORFOLOGIA EXTERNA DO ADULTO

Neste tópico não serão discutidos os detalhes da morfologia externa dos adultos do gênero *Microstrates* e de suas espécies. Pretende-se aqui apresentar os caracteres, alguns novos, que foram utilizadas na análise filogenética e na diagnose do gênero e de suas espécies; e ainda esclarecer alguns termos morfológicos. É importante ressaltar ainda, que o macho de *M. cucullus* não foi examinado e portanto, não foi incluído em alguns dos padrões abaixo discutidos. A morfologia geral dos Curculionídeos foi estudada por Kissinger (1964) e Morimoto (1962).

5.1.1 Cabeça

Cápsula cefálica. Em todas as espécies é hemisférica, transversa, pontuada e esparsamente coberta com escamas.

Olhos ovais, laterais, depressos, transversos; separados por uma largura maior que a base do rostro. Em *abbreviatus, hatschbachi, rufus* e

cocoscampestris a distância entre os olhos apresenta dimorfismo sexual, sendo no machos separados por uma largura igual a da base do rostro, nas fêmeas separados por uma largura maior que a base do rostro.

Rostro. Mais curto que o pronoto (de comprimento subigual nas fêmeas de *bondari)*. Nos machos ocorrem duas formas de acordo com a intensidade dos pontos: pontos profundos e próximos, formando acima do escrobo três carenas, sendo a carena II mais curta (as carenas foram enumeradas da região externa para a interna), com sulco entre as carenas (*cocoscampestris, almiri, piririma, cocois, cearanus, ypsilon e bondari*, Figuras 47, 77, 87, 97, 107, 117 e 133, respectivamente); e pontos rasos, sem formar carenas, sem sulcos, formando apenas estríolas curtas e irregulares na base do rostro (*abbreviatus, hatschbachi* e *rufus*, Figuras, 47, 57 e 67, respectivamente*)*. Nas fêmeas ocorrem três padrões quanto à forma do rostro: reto (*bondari*, Figura 135), levemente arqueado na altura da inserção antenal (*cocoscampestris, almiri, piririma, cocois, cearanus, ypsilon* e *cucullus,* Figuras 39, 79, 89, 99, 109, 119 e 126, respectivamente), ou muito fortemente arqueado na altura da inserção antenal (*abbreviatus, hatschbachi* e *rufus,* Figuras 39, 49 e 59, respectivamente). Quanto à forma da base do rostro ocorrem dois padrões: em *bondari* e *cucullus*, é estreita, levemente convexa, sempre deixando a extremidade distal do escapo exposta (Figura 3); nas fêmeas das demais espécies é convexa, dilatada lateralmente, chegando a encobrir a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo (Figura 2).

Antena. Embora em alguns trabalhos, os autores afirmem que as antenas em Curculionidae são formadas por 12 segmentos, é necessário aqui esclarecer que, na verdade, as antenas destes besouros são formadas por 11 segmentos: o escapo ou segmento I, o funículo ou segmentos II-VIII e a clava ou segmentos IX-XI (Kuschel, 1995).

Em *Microstrates*, os machos apresentam o funículo 1,1-1,3 vezes mais longo que o escapo, exceto em *abbreviatus* no qual o escapo é curto (funículo cerca de 2,1 vezes mais longo que o escapo); nas fêmeas ocorrem dois padrões bem distintos: escapo muito curto, com funículo 2,2-3,0 vezes mais longo que o escapo (*hatschbachi, rufus* e *abbreviatus*), e escapo curto, com funículo cerca de 1,5-2,0 vezes tão longo quanto o escapo (demais espécies). Em *piririma, cearanus, bondari* e *cucullus* o segmento II tem comprimento subigual ao segmento I, nas demais espécies o segmento II é menor que o segmento I. Foram observados dois padrões quanto a forma da clava: em *abbreviatus, hatschbachi, rufus* e *cocoscampestris* a clava é globosa (cerca de 1,3-1,5 vezes mais longa que larga), em *ypsilon, cearanus, cucullus, cocois, bondari*, *piririma* e *almiri* a clava é oval-alongada (cerca de 1,7-2,3 vezes mais longa que larga).

Peças bucais. O estudo foi realizado a nível específico, resultando no reconhecimento de características úteis na diagnose do gênero e na reconstrução filogenética. As peças bucais em Curculionidae foram estudadas por Ting, 1936 e Morimoto, 1962.

Mandíbula. Forneceu caracteres úteis na diagnose do gênero. Simétricas; movimentação orientada no plano dorso-ventral; dimorfismo sexual

acentuado. Macho (Figura 4): base trigonal com ápice formando um dente subfalciforme; margem interna (= região mesal) com um dente proeminente e largo; margem externa sinuosa formando um dente anterior pequeno. Fêmea (Figura 5): base trigonal formando três dentes anteriores, o do meio proeminente e subfalciforme, os outros dois curtos e largos; margem interna formando um dente curto e largo; margem externa sinuosa.

Maxila. Apresentou vários caracteres úteis na diagnose das espécies e análise filogenética. Mala (fusão da gálea e lacínia; Ting, 1936) curta; região anterior com duas cerdas espatuliformes, podendo a cerda interna ser mais longa que os três segmentos do palpo reunidos, (*cocois, ypsilon, cearanus, bondari* e *cucullus,* Figuras 6-7), ou mais curta que os três segmentos do palpo reunidos (*cocoscampestris, abbreviatus, rufus, hatschbachi, almiri* e *piririma,* Figuras 8-10); região lateral com uma única fileira curta (Figuras 6-7; 9-10) de cerdas (5-6) longas, largas e achatadas, mais curtas e delgadas posteriormente; fileira mais longa (8-9 cerdas) em *cucullus, piririma* e *almiri* (Figura 8). Palpos maxilares com três segmentos, segmento I transversal e glabro (exceto *abbreviatus* que apresenta um cerda lateral curta, Figura 10); segmento II pode ser transversal e glabro (*almiri, piririma, cocois, bondari* e *cucullus*, Figuras 7-8), transversal e com uma cerda lateral curta (*abbreviatus, rufus, cocoscampestris* e *hatschbachi*, Figuras 9-10), ou alongado e glabro (*ypsilon* e *cearanus*, Figura 6); segmento III alongado e glabro com numerosas espículas apicais (Figuras 6-10).

Lábio. Pré-mento subtrapezoidal: região ântero-lateral nos machos com duas cerdas (Figuras 11-12), porém em *almiri* ocorrem três cerdas

(Figura 13); nas fêmeas com uma cerda (Figura 14-15). Palpos labiais com três segmentos, segmento I transversal, podendo apresentar uma cerda mediana longa e uma cerda lateral mais curta (fêmeas de *cucullus, bondari, cocois, ypsilon* e *cearanus* e machos de todas espécies, Figuras 11-13, 15), ou apenas uma cerda mediana (fêmeas de *abbreviatus, rufus, hatschbachi* e *cocoscampestris*, Figura 14); segmento II transversal com uma cerda mediana longa, (Figura 11, 13-15), sendo que no macho de *ypsilon* ocorre ainda uma cerda lateral mais curta (Figura 12); segmento III alongado com uma cerda lateral curta e numerosos espículos apicais (Figura 11-15).

5.1.2 Protórax

Alongado (mais longo que largo) em *cocoscampestris*, *cearanus, ypsilon, bondari, cucullus* e *cocois;* e transversal (mais largo que longo) nas demais espécies; região ântero-mediana prolonga-se em um corno bem evidente; região basal com uma fileira de escamas mais largas em *rufus, cocoscampestris, abbreviatus* e *hatschbachi*, ausente nas demais espécies. Disco pronotal densamente pontuado. Os pontos foram considerados: pequenos quando mediam até 0,02 mm e grandes quando mediam mais que 0,02 mm. Os pontos foram considerados: separados quando havia algum espaço entre os pontos, justapostos quando as margens dos pontos estavam encostadas, porém ainda era possível reconhecer cada ponto, e confluentes quando os pontos não estão individualizados, geralmente formando estríolas. Assim foram encontrados pontos pequenos e separados (*cucullus* e *bondari,* Figuras 127 e 132, respectivamente), grandes e separados (*hatschbachi* e

rufus, Figuras 56 e 66, respectivamente), e grandes e justapostos (*cocoscampestris, abbreviatus, almiri, piririma, cocois, cearanus* e *ypsilon*, Figuras 36, 46, 76, 86, 96, 106 e 116, respectivamente). Infelizmente, nas espécies em que o disco pronotal apresenta pontos justapostos, não foi possível desenhá-los com fidelidade ao exemplar, desta forma foram desenhados mais próximos que nas demais espécies. Quanto ao tipo de escama alojada nos pontos do protórax, observaram-se quatro tipos: escamas muito pequenas e finas, visualizadas somente em aumento de pelo menos 50x em estereomicroscópio, chamadas microescamas setiformes, inseridas no ponto somente pela base (*almiri, piririma, cearanus, ypsilon, cucullus* e *bondari*; figuras 80, 90, 110, 120, 128 e 136, respectivamente), escamas grandes e alongadas, inseridas no ponto somente pela base (*cocois*, Figura 100), escamas pequenas e delgadas, totalmente inseridas dentro dos pontos (*abbreviatus*, Figura 50); e escamas grandes e subtriangulares totalmente inseridas dentro dos pontos (*cocoscampestris*, *hatschbachi, rufus*. Figuras 50, 60, 70, respectivamente). Região lateral apresentou pontos separados (*hatschbachi* e *rufus*) ou confluentes (nas demais espécies); e três tipos de escamas: escamas pequenas e delgadas, não embricadas (*abbreviatus* e *piririma*); escamas grandes e subtriangulares, não embricadas (*hatschbachi, rufus* e *cocoscampestris*); ou escamas grandes e subtriangulares, embricadas (*cocois, cearanus, ypsilon, cucullus* e *bondari*). Constrição subapical do prosterno na maioria das espécies é contínua (Figura 16), apresentando uma reentrância e duas fovéolas posteriores em *rufus, abbreviatus, cocoscampestris e hatschbachi* (Figura 17). Corno protorácico fortemente

pontuado, formando sulcos evidentes com bordas carenadas em *cocoscampestris, abbreviatus, hatschbachi, rufus* e *almiri* (Figuras 36, 46, 56, 66 e 76, respectivamente); região dorsal convexa em *rufus, piririma, cucullus* e *bondari* (Figuras 67, 87, 126 e 132, respectivamente), e achatada nas demais espécies; margem anterior pode estar voltada para baixo (*cucullus*, Figura 126), voltada para cima (*hatschbachi* e *bondari*, 67 e 132, respectivamente), ou reta (demais espécies).

5.1.3 Mesotórax

Élitro. Na maioria das espécies apresenta coloração uniforme, porém na base dos élitros de *cocoscampestris* (Figura 36) e *rufus* (Figura 66) ocorre uma mancha arredondada, castanho-escura, com limites pouco definidos; e em *hatschbachi* (Figura 46) ocorre uma mancha preta, ovalada com limites bem definidos. Os pontos das estrias são separados em todas as espécies, embora em alguns exemplares, especialmente de *rufus, cocoscampestris* e *hatschbachi*, os pontos da região basal dos élitros podem estar muito próximos, dando aspecto catenulado às estrias. Em *almiri* e *piririma* os pontos das estrias são nitidamente mais rasos que nas demais espécies. O número de interestrias carenadas variou de 2 a 4 entre as espécies; sendo IX-X em *ypsilon, cearanus, bondari, cucullus* e *cocois*, VIII-X em *almiri, rufus, hatschbachi* e *cocoscampestris*, e VII-X em *abbreviatus* e *piririma* (interestria VII carenada somente na margem distal, em *piririma*). As escamas alojadas nos pontos das interestrias apresentam vários padrões entre as espécies. As interestrias podem estar cobertas por microescamas setiformes (*almiri* e

piririma); por escamas grandes e delgadas, mais densas na base (*cocois* e *cucullus,* Figuras 96 e 127, respectivamente); escamas pequenas e delgadas, mais largas na base (*abbreviatus*); ou por microescamas setiformes, exceto na base onde ocorrem escamas grandes e subtriangulares (*hatschbachi, rufus, cocoscampestris, cearanus, ypsilon* e *bondari,* Figuras 36, 56, 66, 106, 116 e 132, respectivamente). As escamas da base dos élitros podem ser tão longas que chegam a cobrir as estrias (*cocoscampestris, cocois, cearanus, ypsilon, cucullus* e *bondari*), ou muito curtas não alcançando as estrias (*abbreviatus, hatschbachi* e *rufus*). Como foi visto acima, a base das interestrias pode apresentar escamas, que variam quanto a forma, densidade e distribuição. As escamas das interestrias ofereceram, sem dúvida, caracteres excelentes na diagnose das espécies de *Microstrates* e estão discutidas no item revestimento do corpo.

Mesepímero em *cearanus* e *ypsilon* com um entalhe grande na margem anterior (Figuras 107 e 117, respectivamente), nas demais espécies com margem anterior contínua.

5.1.4 Metatórax

Metasterno coberto por escamas pinadas, mais evidentes nos machos; região mediana depressa nos machos e plana nas fêmeas.

5.1.5 Abdome

Convém aqui esclarecer a diferença entre esternitos e ventritos. Os esternitos são os segmentos ventrais do abdome. Na família Curculionidae

são enumerados nove esternitos no macho e oito na fêmea. Os esternitos 1 e 2 formam a parede posterior das cavidades metacoxais, os esternitos 8 e 9 nos machos, e 8 nas fêmeas, são reduzidos dentro do esternito 7, e não são visíveis externamente. Portanto, apenas os esternitos 3 a 7 são expostos. Os esternitos visíveis são chamados de ventritos e enumerados de I a V (Kuschel, 1995).

Nas espécies do gênero *Microstrates* os ventritos I e II são fundidos com linha sutural distinta na região lateral e evanescente na região mediana (Figura 1), os ventritos III-V articulados. Nos machos os ventritos I e II reunidos são mais curtos que III-V reunidos; nas fêmeas ocorrem dois padrões: I-II reunidos mais longos que III-V reunidos (*cearanus* e *ypsilon*); e I-II reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos (demais espécies). A relação do comprimento do ventrito V pelo comprimento dos ventritos III-IV reunidos apresentou três padrões: ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (*abbreviatus, hatschbachi, rufus, cocoscampestris,* e fêmeas de *cocois, cucullus* e *bondari*); ventrito V mais longo que III-V reunidos (machos de *cocois, cearanus, ypsilon* e *bondari*); e ventrito V mais curto que III-IV reunidos (fêmeas de *cearanus* e *ypsilon*). O ventrito V é sempre mais largo que longo, no entanto, na fêmeas de *cearanus* e *ypsilon* é bem mais curto (cerca de 3,5-4,4 mais largo que longo); e nos machos de *cocois, cearanus, ypsilon* e *bondari* o ventrito V é, proporcionalmente, um pouco mais longo que nas outras espécies e nas fêmeas de suas respectivas espécies (cerca de 1,9-2,3 mais largo que longo).

Na verdade, as diferenças entre as relações dos ventritos acima apresentadas em *cocois, cearanus, ypsilon* e *bondari* são devidas somente a dois caracteres: 1. alongamento do ventrito V nos machos de *cocois, cearanus, ypsilon* e *bondari* (esta é um caráter sinapomórfico), acarretando no ventrito V mais longo que III-IV reunidos e na relação menor da largura pelo comprimento do ventrito V (cerca de 1,9-2,3 mais largo que longo) que nas demais espécies e que nas fêmeas de suas respectivas espécies; 2. ventrito V extremamente curto nas fêmeas de *cearanus* e *ypsilon*, que pode ser observado pelos ventritos I-II reunidos mais longos que III-IV reunidos, pelo ventrito V mais curto que III-IV reunidos e pela relação maior da largura pelo comprimento do ventrito V.

Em *Microstrates* os machos apresentam os 7º e 8º tergitos abdominais expostos, chamados propigídio e pigídio, respectivamente (Figura 18); e as fêmeas apresentam o 7º tergito abdominal exposto, chamado pigídio (Figura 19), e 8º tergito reduzido.

O propigídio é retangular (fortemente côncavo em *cocois*, Figura 96) com margem distal apresentando um gradiente de sinuosidade entre as espécies. Apesar de ser possível a visualização dos extremos dessa sinuosidade, este caráter não foi usado, pois não se conseguiu estabelecer padrões com limites definidos entre as espécies. A margem distal do propigídio em *cocois, cearanus, ypsilon* e *bondari* apresenta uma franja densa de escamas longas (Figuras 96, 106, 116, e 132, respectivamente). O estudo da relação do comprimento do propigídio pelo comprimento do pigídio apresentou dois padrões: propigídio de comprimento subigual ou mais longo que o pigídio

(*cearanus, ypsilon, bondari* e *cocois*) e propigídio mais curto que o pigídio (*rufus, hatschbachi, abbreviatus, almiri, piririma* e *cocoscampestris*).

O pigídio no macho apresenta forma retangular (Figura 18); e na fêmea forma trapezoidal (Figura 19). A relação do comprimento do pigídio do macho pelo da fêmea apresentou dois padrões: pigídio do macho de comprimento subigual ao da fêmea em *hatschbachi, abbreviatus, cocoscampestris* e *rufus*; e pigídio no macho menor que na fêmea na demais espécies.

5.1.6 Pernas

As pernas apresentam caracteres úteis na diagnose das espécies e análise filogenética.

Coxas anteriores. Separadas em *abbreviatus, rufus, hatschbachi* e *cocoscampestris* por uma distância de cerca de 1,1 vezes o seu diâmetro, enquanto que nas demais espécies são separadas por uma distância maior que 1,2 vezes o seu diâmetro.

Fêmur. Os anteriores são fortemente arqueados em *abbreviatus* (Figura 54-55), *hatschbachi* (Figura 64-65) e *rufus* (Figura 74-75). Nos machos de *cocoscampestris* e *hatschbachi* ocorre uma franja densa de cerdas finas e longas, geralmente caduca, cobrindo toda a face interna dos fêmures anteriores (Figura 44 e 64, respectivamente), e apenas tufo de cerdas na base dos fêmures médios e posteriores. Nos machos de *cocois* ocorrem tufos de cerdas finas e longas na base de todos os fêmures, sendo nos fêmures anteriores um pouco mais longas e densas (Figura 104), porém nunca

formando uma franja que cubra toda a face interna do fêmur como em *hatschbachi* e *cocoscampestris*.

Tíbias. Clavadas; mucronadas; corbelha aberta com carenas que acompanham o pente pré-apical, oblíquo de cerdas; tufo de cerdas longas encobrem o mucro (Figuras 20, 21). Nos machos de *cearanus* (Figura 114) e *ypsilon* (124) ocorre uma franja densa de cerdas muito longas e uma fileira de dentículos que cobrem toda a face interna das tíbias anteriores. Nos machos das outras espécies também ocorrem cerdas nas tíbias anteriores, especialmente em *piririma* (Figura 94) e *bondari* (Figura 140), porém as cerdas não são tão longas e nem formam uma franja como em *cearanus* e *ypsilon*, além disso, as cerdas cobrem apenas a metade apical da face interna da tíbia. Machos e fêmeas de todas as espécies apresentam a face interna das tíbias anteriores crenuladas, especialmente em *almiri* (Figuras 84, 85) e *piririma* (Figuras 94, 95), porém somente os machos de *cearanus* e *ypsilon* apresentam crenulação tão forte que chega a formar dentículos.

Tarsos (Figura 22). Tarsômeros I e II subiguais em comprimento, III fortemente bilobado e cerca de 0,6-0,7 tão longo quanto I-II reunidos; IV diminuto, V curvado e menor que I-II reunidos. Garras tarsais simples, livres, falciformes, divergentes na base (Figura 23).

5.1.7 Genitália Masculina

A genitália masculina em Curculionidae é formada pela apófise do 9º esternito e o edeago, o qual é formado pelo lobo médio e o tégmen. O lobo médio é um tubo esclerotinizado com uma membrana interna chamada

saco interno, e dois processos basais esclerotinizados chamados apódemas do lobo médio. A região em que o saco interno se prende ao lobo médio é chamado óstio, e apresenta duas estruturas relativamente esclerotinizadas chamadas placas operculares. O saco interno pode apresentar em suas paredes microtríquias ou escleritos, e na região apical um flagelo. O saco interno representa a parte da genitália masculina que é introduzida na fêmeas, sendo que no momento da cópula é protraído e assume a forma de um tubo membranoso (Bruhn, 1947; Gilbert, 1952; Morimoto, 1962; Sharp & Muir, 1912).

O tégmen é muito semelhante nas diferentes espécies e, portanto, não forneceu nenhum caráter útil para a diagnose específica.

O lobo médio apresenta forma bastante diferente entre as espécies. Embora em *cocoscampestris* e *almiri*; *e cocois, cearanus* e *ypsilon* o lobo médio seja semelhante, é possível distinguí-los pela relação do comprimento do apódema pelo lobo médio.

O ápice do lobo médio na maioria das espécies é arredondado, apresentando-se triangular em *piririma* e *abbreviatus*, e truncado em *hatschbachi*. Em *bondari, cocois, cearanus* e *ypsilon* o lobo médio é bastante alongado (5-5,6 vezes mais longo que largo), enquanto que nas demais espécies é mais curto (2,5-4,5 vezes mais longo que largo). O Lobo médio é convexo dorsalmente, com pequenas diferenças entre as espécies, porém em *bondari* (Figura 151) é extremamente convexo, formando um "V" (vista lateral). O saco interno apresenta escleritos espiniformes somente em *piririma* e *hatschbachi* (Figura 147). Em *hatschbachi* (Figura 144) e *rufus* (Figura 145) a

parte apical do saco interno prolonga-se em um flagelo. Todas as espécies apresentam uma dilatação anterior nos apódemas. Nas espécies do grupo externo, os apódemas são igualmente delgados ou apenas um pouco mais largos na região basal.

5.1.8 Dimorfismo Sexual

O gênero *Microstrates* apresenta vários caracteres relacionados ao dimorfismo sexual secundário; alguns são bastante evidentes e estão presentes em todas as espécies, outros são mais sutis e apresentam-se em apenas algumas espécies.

Olhos, em *hatschbachi, abbreviatus, rufus* e *cocoscampestris* são separados por uma distância igual ao comprimento da base do rostro nos machos, são separados por uma largura maior que a base do rostro nas fêmeas; as demais espécies não apresentam dimorfismo sexual nesse caráter. Rostro no macho densamente pontuado formando carenas ou estrias, escamoso acima do escrobo; na fêmea liso, polido, brilhante, pontuado somente na base, mais cilíndrico, delgado e reto que nos machos. Em *bondari* as fêmeas apresentam o rostro de comprimento subigual ao do protórax, e os machos mais curto que o protórax. A inserção antenal nos machos é sempre mais posterior que nas fêmeas. O escrobo nos machos é ventral e oblíquo, nas fêmeas é lateral, reto e mais curto que nos machos. Mandíbula nos machos mais longa e com um dente subfalciforme no ápice (Figura 4), nas fêmeas mais curta, com três dentes no ápice, sendo o do meio subfalciforme e os outro dois robustos (Figura 5). Escapo antenal bem mais curto nas fêmeas que nos

machos. Metasterno e ventrito I depressos nos machos e planos nas fêmeas. Os ventritos I-II reunidos são nos machos mais curtos que III-V reunidos, nas fêmeas de comprimento subigual a III-V reunidos ou mais longos que III-V reunidos (*cearanus* e *ypsilon*). Em *bondari, cearanus, ypsilon* e *cocois* ocorre dimorfismo sexual no ventrito V, sendo nos machos mais longo que III-IV reunidos, e nas fêmeas mais curto ou de comprimento subigual a III-IV reunidos. Nas demais espécies, machos e fêmeas, apresentam o ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos. Também em *bondari, cearanus, ypsilon* e *cocois* ocorre dimorfismo sexual na relação da largura pelo comprimento do ventrito V, nos machos esta relação é menor que nas fêmeas. Nas demais espécies a relação da largura pelo comprimento do ventrito V apresenta a mesma faixa de variação entre machos e fêmeas da mesma espécie.

Em todas as espécies de *Microstrates,* os machos apresentam os 7º e 8º tergitos expostos (propigídio e pigídio, respectivamente), as fêmeas apresentam o 7º tergito exposto (pigídio). O pigídio nos machos é transversal (Figura 18) e nas fêmeas trapezoidal (Figura 19).

Os fêmures dos machos de *hatschbachi* e *cocoscampestris* apresentam uma franja densa de cerdas longas na face interna e apenas tufo de cerdas na base dos fêmures médios e posteriores (Figuras 54 e 74, respectivamente). Em *cocois*, os machos apresentam tufos de cerdas finas e longas na base de todos os fêmures (Figura 104).

De uma maneira geral as tíbias anteriores dos machos são mais crenuladas e escamosas que nas fêmeas. Porém, nos machos de *cearanus* e *ypsilon*, a face interna das tíbias anteriores são cobertas com uma franja densa

de cerdas muito longas e uma fileira de dentículos (Figuras 114 e 124, respectivamente).

5.1.9 Coloração do corpo

A maioria das espécies de *Microstrates* apresenta coloração uniformemente preta ou castanha. Em *cearanus* o tegumento é castanho, sendo mais claro na região lateral e látero-dorsal do protórax e mais escuro no disco pronotal (Figura 32, 106). Em *rufus* (Figura 28, 66) e *cocoscampestris* (Figura 36, 25) existe uma mancha castanho-clara, ovalada, irregular na base dos élitros, resultante dos pontos das estrias serem muito densos e próximos nesta área. Em *hatschbachi*, o padrão de coloração é realmente bicolor, os élitros são avermelhados e apresentam uma mancha preta ovalada na base (Figura 56, 127). Em *almiri* (Figura 29) e *piririma* (Figura 30) o tegumento é preto-esverdeado com brilho brônzeo.

5.1.10 Revestimento do corpo

Região ventral e lateral (exceto *almiri*), pernas, fronte e base do rostro cobertas por escamas subtriangulares ou alongadas, brancas ou amareladas. A região dorsal é coberta por microescamas setiformes (inclusive na região lateral em *almiri*), sendo que em algumas espécies também ocorrem escamas nas seguintes partes: disco pronotal (*abbreviatus, rufus, hatschbachi, cocoscampestris* e *cocois*), propigígio e pigídio do macho e da fêmea (todas espécies, exceto em *almiri* e *piririma*), pontos das interestrias (*cocois, cucullus* e *abbreviatus),* e pontos da base das interestrias (todas as espécies, exceto

almiri e *piririma*). A distribuição das escamas do protórax e élitros estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Tipos e distribuição das escamas do protórax e élitros das espécies de *Microstrates*.

ESPÉCIES	PROTÓRAX		INTERESTRIAS	
	DISCO PRONOTAL	REGIÃO LATERAL	PONTOS DA BASE	DEMAIS PONTOS
cocoscampestris	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, não embricadas	base dos intervalos I-VII com fileiras de escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares	microescamas setiformes branco-amareladas
abbreviatus	escamas brancas, pequenas, delgadas	escamas brancas, pequenas, delgadas, não embricadas	base de todos os intervalos com escamas mais largas, brancas, pequenas, delgadas	escamas brancas pequenas, delgadas
hatschbachi	escamas brancas, grandes, subtriangulares	escamas brancas, grandes, subtriangulares, não embricadas	base dos intervalos I-IV com fileiras de escamas brancas, grandes, subtriangulares	microescamas setiformes brancas
rufus	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares,	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, não embricadas	base de todos os intervalos com fileiras de escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares	microescamas setiformes branco-amareladas
almiri	microescamas setiformes castanhas	microescamas setiformes castanhas	microescamas setiformes castanhas	microescamas setiformes castanhas
piririma	microescamas setiformes castanhas	escamas pequenas, delgadas, brancas	microescamas setiformes castanhas	microescamas setiformes castanhas
cocois	escamas brancas, grandes, delgadas	escamas grandes brancas, subtriangulares, embricadas	base das interestria II e III com uma mancha arredondada de escamas brancas, grandes, delgadas	escamas brancas, grandes, delgadas
cearanus	microescamas setiformes castanhas	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, embricadas	faixa de escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares formando um Y que se prolonga da base da interestria II até a metade basal do intervalo sutural	microescamas setiformes branco-amareladas
ypsilon	microescamas setiformes castanhas	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, embricadas	faixa de escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, formando um Y que se prolonga da base da interestria III até o terço basal do intervalo sutural	microescamas setiformes branco-amareladas
cucullus	microescamas setiformes castanhas	escamas brancas, grandes, subtriangulares, embricadas	base da interestria II com uma mancha, em forma de vírgula, de escamas brancas, grandes, delgadas	escamas brancas, grandes, delgadas
bondari	microescamas setiformes castanhas	escamas branco-amareladas, grandes, subtriangulares, embricadas	base das interestria II e III com uma mancha arredondada de escamas branco-amareladas, grandes, delgadas	microescamas setiformes branco-amareladas

5.2 SISTEMÁTICA

Neste tópico apresentam-se os seguintes itens sobre o gênero *Microstrates*: diagnose, espécie-tipo, redescrição, distribuição geográfica e discussão. Apresenta-se também a chave de identificação para as espécies, a redescrição de todas as espécies de *Microstrates* e a descrição de duas espécies novas. Também são fornecidas as seguintes informações sobre cada espécie: distribuição geográfica, localidade-tipo, notas sobre os tipos e discussão.

5.2.1 *Microstrates* Lacordaire, 1866

Torneutes Schoenherr, 1844: 272 (não Reich., 1838) (substituído por *Microstrates*)

Torneutus (error): Schoenherr, 1845: 489 (índex)

Microstrates Lacordaire, 1866: 252 (substituição do nome *Torneutes* Schoenherr, 1844)

Microstates (error): Pascoe, 1874: 66 (em chave)

Microstrates: Bondar, 1942: 27 (chave para as espécies); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (Cat.)

Diagnose do gênero: besouros pequenos com comprimento (élitro e protórax) variando de 2,1-6,6 mm. Densamente escamosos na região lateral e ventral. Rostro: (♂) carenado ou estriolado; (♀) liso, polido e mais delgado. Inserção antenal na fêmea mais anterior que no macho. Escrobo: (♂) ventral e

oblíquo, (♀) lateral, reto e mais curto. Mandíbula: movimentação orientada dorso-ventralmente, com dimorfismo sexual. Antena: escapo na fêmea bem mais curto que no macho; funículo mais longo que o escapo. Protórax prolongando-se na região ântero-mediana em um corno evidente. Metasterno coberto com escamas pinadas, mais evidentes nos machos. Região mediana do metasterno e do ventrito I (♂) depressa, (♀) plana. Linha sutural entre os ventritos I e II evidente na região lateral e evanescente na região mediana. Propigídio e pigídio (♂) expostos; pigídio (♀) exposto. Apódemas do lobo médio com uma dilatação anterior.

Espécie-tipo: *Torneutes cucullus* Boheman, 1844; por designação original.

Redescrição do gênero. Cabeça: hemisférica, transversa, esparsamente pontuada e coberta com escamas finas, mais largas na frente e abaixo dos olhos. Olhos: pretos, ovais, acuminados inferiormente, laterais, transversos, deprimidos, separados por largura igual ou pouco maior que a base do rostro. Rostro: mais curto que o protórax (de comprimento subigual na ♀ de *bondari*); mais largo, pontuado e escuro na base; sem constrições; (♂) arqueado na base e na altura da inserção antenal, comprimido lateralmente, escamoso acima do escrobo, densamente pontuado formando três carenas acima do escrobo (carena II mais curta, sulcos entre as carenas), ou estriolado formando na base estriolas pouco evidentes, sem formar carenas; (♀) menos

arqueado que no macho, reto, pouco ou fortemente arqueado na altura da inserção antenal, liso, polido, brilhante, mais delgado e cilíndrico que no macho, duas carenas ventrais, base do rostro, abaixo da fronte, estreita ou convexa e dilatada lateralmente; inserção antenal (♂) de pré-mediana a pós-mediana, (♀) pré-mediana. Escrobo: alcançando os olhos; (♂) ventral, oblíquo, profundo, estendendo-se da metade ou mais do comprimento do rostro (0,5-0,6); (♀) lateral, reto, profundo, não alcançando a metade do comprimento do rostro (0,3-0,4). Antena: escapo (segmento I) polido, clavado, quando em repouso no escrobo quase atingindo os olhos, mais curto nas fêmeas; funículo (segmentos II-VIII) polido, mais longo que o escapo, segmentos com fileira subapical de cerdas curtas, segmento II clavado e mais longo que III-IV reunidos, segmento III mais longo que IV, segmentos IV-VIII progressivamente mais longos; clava (segmentos IX-XI) pubescente, ovalada ou arredondada, com segmentos separados por suturas distintas, segmento IX tão longo quanto X e XI reunidos. Peças bucais. Mandíbula: simétricas, movimentação dorso-ventral; no macho (Figura 4), base trigonal com um dente subfalciforme no ápice, margem interna com um dente largo, proeminente; na fêmea (Figura 5) base trigonal com ápice formando três dentes, margem interna com um dente largo e curto. Maxila (Figuras 6-10): longa e estreita; mala curta e pouco proeminente: duas cerdas espatuliformes anteriores e uma única fileira lateral de cerdas, sendo as cerdas anteriores mais longas e achatadas, região látero-mediana proeminente e com um tufo de cerdas, região látero-posterior com quatro cerdas finas e longas; palpífero transversal, pouco esclerotinizado, com

duas cerdas laterais; palpo maxilar com segmento I transversal, segmento II transversal (exceto em *cearanus* e *ypsilon*) e segmento III alongado; estipe alongado, esclerotinizado, com uma cerda longa anterior; cardo esclerotinizado com duas cerdas curtas. Lábio (Figuras 11-15): pré-mento subtrapezoidal; lígula ausente; região ântero-lateral (♂) com duas ou três (*almiri*) cerdas, (♀) uma cerda; palpo labial I e II transversais, III alongado.

Protórax alongado ou transversal; margem lateral paralela no terço basal, convergente na margem distal; região ântero-mediana prolongando-se em um corno evidente; base sinuosa e carenada; disco pronotal densamente pontuado, pontos redondos, profundos, separados ou justapostos, maiores na base, cada ponto com uma microescamas setiformes, ou com uma escama grande; linha mediana com variação intraespecífica, indistinta ou distinta, podendo formar carenas muito finas; região lateral do protórax com pontos confluentes ou separados (*rufus* e *hatschbachi*), com escamas embricadas ou separadas, ou com microescamas setiformes (*almiri*). Prosterno: achatado, escamoso, pontos pouco profundos, escamas às vezes caducas; constrição subapical contínua (Figura 16) ou com reentrância e duas fovéolas posteriores (Figura 17); esternelo trapezóide, com margem posterior carenada e uma fileira de escamas alongadas, às vezes caducas; cavidades coxais posteriores. Corno protorácico largo na base e estreito na margem distal; região dorsal achatada ou convexa; margem anterior reta, voltada para cima ou para baixo, densa e fortemente pontuada, às vezes formando sulco.

Mesepímero com margem anterior contínua ou com entalhe evidente (*cearanus* e *ypsilon*, Figuras 107 e 117, respectivamente).

Mesosterno: achatado, trapezóide, pontuado.

Escutelo: glabro, diminuto, trapezóide, mais largo que longo.

Élitro: um pouco mais largo que a base do protórax; mais longo que largo; mais longo que o protórax; margem basal reta; margem lateral subparalela, convergente no terço apical; ápices subtruncados e decentes; úmero proeminente; base podendo apresentar uma mancha escura (Figuras 36, 56 e 66); dez estrias sulcadas, mais largas na base dos élitros, com uma série de pontos separados, rasos ou profundos e nítidos, evanescentes na margem distal; estria IX com pontos mais largos no terço basal; estrias II e VII confluindo na margem distal com as estrias IX e VIII, respectivamente; interestrias com pontos pequenos, rasos, dispostos irregularmente, cada ponto com uma microescamas setiformes, ou com uma escama grande e delgada (*cocois*, Figura 96 e *cucullus*, Figura 126), ou ainda com uma escama pequena e delgada (*abbreviatus*), pontos da base com escamas (exceto *almiri* e *piririma*) formando manchas bem evidentes.

Metasterno esparsamente pontuado; coberto com escamas pinadas, escamas mais finas na região mediana; área próxima a sutura mediana depressa no macho e plana na fêmea.

Abdome finamente pontuado; cada ponto com uma escama longa, mais fina na região mediana dos ventritos I e II; ventritos I e II fundidos com linha sutural bem distinta na região lateral e evanescente na região mediana; ventritos III-V articulados; ventritos III-IV com margens sinuosas; região mediana do ventrito I (♂) depressa, (♀) plana; ventrito I mais longo que II; ventritos I-II (♂) reunidos mais curtos que III-V reunidos, (♀) de comprimento

subigual ou mais longos que III-V reunidos (*cearanus* e *ypsilon*); ventritos III e IV subiguais em comprimento; ventrito V (♂) de comprimento subigual ou mais longo que III-IV reunidos, (♀) de comprimento subigual ou mais curto que III-IV reunidos; ventrito V mais largo que longo (♂, ♀). Propigídio: exposto; retangular; pontos rasos, pequenos e irregulares; coberto com escamas longas ou com microescamas setiformes (direcionadas para trás); região mediana com sutil elevação alongada; margem distal sinuosa e carenada (e fortemente côncava em *cocois*, Figura 96). Pigídio: (♂) exposto, transversal, com pontos rasos, pequenos e irregulares, coberto com escamas longas ou com microescamas setiformes (direcionadas da margem para o centro), margem distal arredondada; (♀) exposto, convexo, trapezóide, com pontos rasos, pequenos e irregulares, coberto com escamas longas ou microescamas setiformes (direcionadas para trás); região mediana com sutil elevação alongada; margens carenadas e pretas; comprimento subigual ou maior que o pigídio do macho.

Pernas escamosas, com pontos rasos e esparsos; as anteriores mais longas e robusta, especialmente nos machos. Coxas: anteriores globosas, separadas por distância subigual ou maior que o seu diâmetro; médias globosas; posteriores transversais. Trocânter transversal, triangular, pequeno. Fêmures achatados e clavados; os anteriores um pouco mais clavados; múticos; sem carenas; face interna com um sulco raso para encaixe da tíbia. Tíbias: um pouco mais longa que todos os tarsômeros reunidos; levemente clavadas; múticas; estrioladas, às vezes formando carenas; fileira

de cerdas curtas acompanham as estrias, mais longas na região distal; mucronadas, mucro proporcionalmente mais desenvolvido nos machos que nas fêmeas, mucro posterior menos desenvolvido (♂,♀); tufo de cerdas longas encobrem o mucro; corbelha aberta, com carenas que acompanham os pentes de cerdas pré-apical e oblíquo. Tarsos (Figura 22) escamosos; tarsômeros I-IV pubescentes na face ventral; tarsômeros I e II triangulares, subiguais em comprimento, III fortemente bilobado e cerca de 0,6-0,7 tão longo quanto I-II reunidos; IV diminuto; V curvado e menor que I-II reunidos. Garras tarsais (Figura 23): livres, divergentes na base, falciformes, simples.

Edeago: lobo médio mais longo que largo, margem apical arredondada, truncada ou triangular, com leve estrangulação pré-apical; saco interno sem escleritos (exceto em *hatschbachi* e *piririma*; Figuras 144 e 147, respectivamente), placas operculares pouco esclerotinizadas, subtriangulares; flagelo presente em *rufus* (Figura 145) e *hatschbachi* (Figura 144); apódema dilatado anteriormente, mais longo que o lobo médio (de comprimento subigual em *abbreviatus*).

Distribuição geográfica: Figura 24. Brasil e Paraguai.

Discussão. O gênero *Microstrates* é muito bem caracterizado pelas seguintes sinapomorfias: presença de corno protorácico, funículo antenal mais longo que o escapo, mandíbulas com dimorfismo sexual e movimentação dorso-ventral, machos com depressão mediana no metasterno e ventrito I, dimorfismo sexual muito evidente no rostro, achatamento do corpo, escrobo reto e lateral na fêmeas, linha sutural dos ventritos I e II evanescente na região

mediana. As peças bucais são relativamente homogêneas entre as espécies. O lábio e as mandíbulas apresentam dimorfismo sexual. As maxilas apresentam três caracteres úteis na construção do cladograma. O lobo médio apresentou-se útil na diagnose de algumas espécies, e embora em *almiri* e *cocoscampestris*, e *cocois, ypsilon* e *cearanus* tenha forma relativamente homogênea, é possível diferenciá-los pela relação do comprimento do apódema pelo lobo médio. A relação do comprimento pela largura do lobo médio apresentou dois padrões que puderam ser polarizados e utilizados na análise filogenética. Infelizmente, nenhum exemplar macho de *M. cucullus* foi examinado e portanto, não foi possível incluir esta espécie nas discussões sobre genitália masculina e dimorfismo sexual. Os caracteres sinapomórficos do gênero serão discutidos em mais detalhes no item 5.4.

Schoenherr (1844), em sua descrição do gênero, registra que o escapo atinge os olhos, porém, na verdade, ele não chega a alcançar os olhos em nenhuma espécie. Schoenherr também considera o rostro mais longo que o protórax, porém não comenta se o corno foi incluído na medida do protórax. Como é difícil estabelecer o limite entre o corno e o protórax, preferiu-se incluí-lo na medida do comprimento do protórax, e desta forma, o rostro é mais curto que o protórax na maioria das espécies, exceto nas fêmeas de *bondari*, em que o rostro é de comprimento subigual ao do protórax. Na obra em que Lacordaire (1866) renomeia o gênero *Torneutes* como *Microstrates*, ele também faz uma pequena caracterização do gênero e levanta a suspeita de que o corno protorácico poderia estar relacionado ao dimorfismo sexual dos

machos, porém o corno protorácico esta presente nos machos e fêmeas de todas as espécies, e é uma autapomorfia do gênero.

O gênero *Microstrates* tinha distribuição registrada em todas as regiões do Brasil, exceto na região Norte; porém, com a descoberta das duas espécies novas, ambas do estado do Pará, estes registros foram ampliados a todas as regiões do Brasil.

Como o gênero *Microstrates* apresenta vários caracteres morfológicos úteis na diagnose de suas espécies, preferiu-se não utilizar, na chave de identificação, caracteres relacionados a peças bucais e genitália masculina, que só podem ser examinados com a dissecação do exemplar. Na chave de identificação foram usados principalmente os caracteres relacionados ao colorido e ao revestimento de escamas do protórax e élitros. Para auxiliar na identificação também estão apresentadas as espécies de palmeiras hospedeiras, quando conhecidas, de cada espécie de *Microstrates*.

3.4.2 Chave para as Espécies de *Microstrates*

1. Base dos élitros com faixa de escamas formando "Y" (Figuras 106, 116); margem anterior do mesepímero com entalhe evidente (Figuras 107, 117); face interna das tíbias anteriores dos machos com franja densa de cerdas muito longas (Figuras 114, 124) 2

Base dos élitros com escamas não formando "Y" ou apenas com microescamas; margem anterior do mesepímero sem entalhe; face interna das tíbias anteriores dos machos sem franja de cerdas longas, no máximo com cerdas curtas 3

2 (1). Faixa de escamas formando Y iniciando na base da interestria II e prolongando-se até a metade basal do intervalo sutural; disco pronotal com coloração mais escura que a região lateral do protórax; faixa larga de escamas branco-amareladas ao redor do disco pronotal; tegumento castanho (Figuras 32, 106-115) ..... *cearanus* Bondar

Faixa de escamas formando Y iniciando na base da interestria III e prolongando-se até o terço basal do intervalo sutural; disco e região lateral do protórax com a mesma coloração; faixa estreita de escamas ao redor do disco pronotal, às vezes caducas; tegumento de castanho-escuro a preto; em flores de *Syagrus coronata* e *Cocos nucifera* (Figuras 33, 116-125) ..... *ypsilon* Marshall

3 (1). Interestrias dos élitros cobertas com fileira de escamas longas, brancas, as vezes caducas (Figuras 96, 126); tegumento preto, não lustroso 4

Interestrias dos élitros com escamas apenas na base ou totalmente cobertas com microescamas, tegumento de coloração variada (castanho, castanho-avermelhado, preto-esverdeado) .. 5

4 (3). Disco pronotal coberto com escamas longas e brancas; escamas dos élitros formando uma mancha arredondada na base das interestrias II e III; corno protorácico achatado dorsalmente com margem anterior reta; propigídio fortemente côncavo na margem distal; comprimento variando de 2,5-4,0 mm; em flores de *Syagrus romanzoffiana* (Figuras 31, 96-105) ..... *cocois* Bondar

Disco pronotal sem escamas longas, apenas com microescamas setiformes castanhas (50x); escamas dos élitros com uma mancha em forma de vírgula na base da interestria II; corno protorácico convexo dorsalmente, com margem anterior voltada para baixo; pigídio da fêmea com escamas formando uma mancha lateral; comprimento variando de 5-7 mm (Figuras 34, 126-131) ..... *cucullus* (Boheman)

5 (3). Protórax alongado; rostro da fêmea reto, de comprimento subigual ao do protórax; corno protorácico convexo dorsalmente, com margem anterior voltada para cima; escamas formando uma mancha arredondada na base das interestrias II e III; tegumento lustroso, variando de castanho a preto; propigídio maior que o pigídio e com faixa densa de escamas na margem distal;

comprimento variando de 3,6-4,0 mm; em *Syagrus botryophora* (Figuras 35, 132-141) ..... *bondari* Bondar

Protórax transversal ou alongado; rostro da fêmea leve ou fortemente arqueado; propigídio de comprimento subigual ao pigídio; propigídio sem franja de escamas na margem distal 6

6 (5). Tegumento preto-esverdeado (Figuras 29, 30), com brilho brônzeo; base dos élitros apenas com microescamas (Figuras 76, 86); disco pronotal com microescamas muito finas; estrias elitrais com pontos rasos; espécies amazônicas 7

Tegumento variando de castanho a preto, sem brilho brônzeo; base das interestrias com escamas de forma e tamanho variados; disco pronotal com escamas evidentes Figuras 36, 46, 56, 66); estrias elitrais com pontos profundos; espécies não amazônicas 8

7 (6). Lados do protórax com microescamas castanhas (50x), corno protorácico achatado dorsalmente, com um sulco anterior; comprimento variando de 2,5-3.0 mm; em flores de *Syagrus inajai* (Figuras 29, 76-85) ..... *almiri* sp. n.

Lados do protórax com escamas pequenas, delgadas, brancas, corno convexo dorsalmente, sem sulco anterior; comprimento variando de 3,3-4,0 mm, em flores de *Syagrus cocoides* (Figuras 30, 86-95) ..... *piririma* sp.n.

8 (6). Disco pronotal com escamas pequenas, delgadas, completamente inseridas nos pontos (Figura 50); base dos élitros sem mancha escura; protórax preto; élitro castanho-escuro; VII interestria fortemente carenada (Figuras 26, 46-55) ..... *abbreviatus* Bondar

Disco pronotal com escamas grandes, subtriangulares, completamente inseridas nos pontos (Figuras 40, 60, 70); base dos élitros com mancha arredondada ou ovalada, escura, pouco ou bem definida (Figuras 36, 56, 66) 9

9 (8). Élitros avermelhados, com uma mancha basal, ovalada, preta, bem definida; fêmures castanho-avermelhados a quase pretos; base das interestrias I-IV com fileira de escamas brancas parcialmente embricadas, fileira mais longa no intervalo sutural e mais larga na interestria II; corno protorácico com margem anterior voltada para cima; disco pronotal coberto com escamas brancas; em flores de *Butia eriospatha* (Figuras 27, 56-65) ..... *hatschbachi* Bondar

Élitros castanhos com uma mancha basal, arredondada, castanho-escura, pouco definida (Figuras 36, 66); fêmures castanhos; fileira de escamas na base dos élitros ocorrendo além da interestria IV; corno protorácico com margem anterior reta; disco pronotal coberto com escamas branco-amareladas 10

10 (9). Protórax alongado; base das interestrias I-VII com fileiras de escamas parcialmente embricadas; base das interestrias II e VI

com uma mancha arredondada de escamas embricadas; rostro do macho carenado; fêmures anteriores dos machos com uma franja de cerdas longas (Figuras 25, 36-45), em *Syagrus flexuosa* ..... *cocoscampestris* Bondar

Protórax transversal; base de todas as interestrias com fileiras de escamas parcialmente embricadas, fileira mais longa no intervalo sutural e nas interestrias IX e X, fileira mais larga na interestria II; rostro do macho estriolado; fêmures anteriores do macho sem franja de cerdas (Figuras 28, 66-75), em *Butia archeri* ..... *rufus* Hustache

5.2.3 ***Microstrates cocoscampestris* Bondar, 1942**

(Figuras 24, 25, 36-45, 142)

Microstrates cocoscampestris Bondar, 1942: 28 (Lectótipo ♂, "Jiqui, Barra de Estiva, Central Bahia, 6-v-1941", AMNH, não examinado. Paralectótipos "cótipo, Bahia, Barra de Estiva, v-1941, *Microstrates cocoscampestris* Bond.", 2 ♂ e 2 ♀, MZUSP, examinados); Bondar, 1942: 28 (em chave); Bondar, 1943c: 370; Vaurie, 1953: 13 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 2,1-2,7 mm, Figuras 25, 36, 47. Tegumento castanho-claro, ápice do rostro, antenas e pernas amarelados; élitros castanho-claros com mancha basal escura, pouco definida; escamas

branco-amareladas, grandes e subtriangulares. Olhos separados (♂) por uma largura igual a da base do rostro; (♀) maior que a base do rostro (1,1-1,2). Rostro: mais curto que o protórax (0,6-0,7 ♂, ♀); no macho carenado; na fêmea (Figura 39) levemente arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de pré-mediana a mediana (0,4-0,5), (♀) pré-mediana (0,3-0,4). Antena (Figura 42, 43): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,2-1,7; ♀ 1,8-2,0); clava cerca de 1,4-1,5 vezes mais longa que larga. Protórax: alongado, um pouco mais longo que largo (♂ 1,01-1,17; ♀ 1,05-1,13); disco pronotal com pontos grandes e justapostos, tornando-se confluentes e rasos no corno e região lateral, cada ponto com uma escama não embricada, às vezes caduca, totalmente inserida no fundo do ponto (Figura 40); fileira basal de escamas mais largas; linha mediana às vezes formando uma carena fina; região lateral com escamas semelhantes ao disco pronotal, porém um pouco maiores (Figura 41); região látero-ventral com escamas maiores e mais largas. Prosterno com reentrância mediana e dois foveolos posteriores na constrição subapical. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior reta, com um sulco subapical de bordas carenadas. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com quatro fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,3-1,4; ♀ 1,3-1,5); mais longo que o protórax (♂, ♀ 1,3-1,6), castanho-claro formando na base uma mancha castanho-escura, arredondada, pouco definida que se estende do intervalo sutural até a base da

interestria VII; dez estrias sulcadas com uma série de pontos profundos e separados, às vezes unidos na base dos élitros; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branco-amarelada; base das interestrias I-VII com fileiras curtas de escamas parcialmente embricadas, às vezes caducas, fileira mais longa de escamas no intervalo sutural; base das interestrias II e VI com uma mancha arredondada de escamas embricadas; as escamas não alcançam as estrias; interestrias VIII-X carenadas, IX mais carenada. Abdome: ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (♂, ♀ 2,6-3,0). Propigídio: curto, cerca de 0,2-0,5 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausente na margem distal. Pigídio (♀, Figura 38): margem distal subtruncada, fortemente côncava (vista lateral); mais longa que o ventrito V; de comprimento subigual ao pigídio do macho. Coxas anteriores separadas por cerca de 1,1-1,2 vezes o seu diâmetro. Fêmures (Figura 44, 45): nos machos, os anteriores com uma franja de cerdas finas e longas, os médios e posteriores com tufos basais de cerdas; nas fêmeas, com cerdas curtas. Edeago: lobo médio (Figura 142) cerca de 3,4 mais longo que largo, margem apical arredondada; apódema cerca de 1,3 mais longo que o lobo médio.

Material examinado: BRASIL. *Bahia:* Barra de Estiva, v-1941, (Paralectótipos: 2 ♂;2 ♀. MZUSP); *São Paulo:* Jaboticabal, Serra do Cipó, 6-10-x-1975, em flores de *Syagrus*, (1 ♂, MZUSP); Botucatu, 14-vi-1973, em

Syagrus loefgrenii; (2 ♂, MZUSP); 22-iv-1971, em *Syagrus,* (1 ♂, MZUSP); Itú, 7-xii-1960, em flores de coco, (41 ♂ (1 dissecado), 38 ♀ (1 dissecada), MZUSP); idem 13-xii-1960, (1 ♂, 2 ♀, MZUSP); idem, 3-xii-1960, (1 ♂, MZUSP); sem etiqueta, (1 ♂, IBSP).

Distribuição geográfica: Figura 24. Leste do Brasil (BA, SP).

Localidade-tipo: BRASIL. *Bahia:* Barra de Estiva

Notas sobre os tipos. Lectótipo não examinado. Paralectótipos concordam com a descrição original, exceto pelo escapo alcançando os olhos e élitros escamosos somente na base. Na verdade o escapo não alcança os olhos e os élitros são cobertos com microescamas setiformes e escamosas diferenciadas na base das interestrias I-VII. A série original de *M. cocoscampestris* contava com 50 exemplares. O lectótipo e 32 paralectótipos estão depositados no AMNH; 4 paralectótipos estão depositados no MZUSP.

Discussão. *M. cocoscampestris* é semelhante a *M. rufus* principalmente pelo compartilhamento dos seguintes caracteres: presença de uma mancha castanho-escura, arredondada na base dos élitros, que se estende da base da interestria VII até o intervalo sutural; tegumento castanho coberto com escamas branco-amareladas; tamanho pequeno (protórax e élitro: 2,1-2,7 mm). Apesar da semelhança com *M. rufus,* os exemplares de *M.*

cocoscampestris podem ser identificados por apresentarem protórax alongado com pontos grandes e justapostos; escamas do disco pronotal menores e geralmente caducas; região látero-ventral com escamas maiores e largas; corno achatado dorsalmente; base das interestrias I-VII com uma fileira curta de escamas branco-amareladas, formando uma mancha ovalada nas interestria II e VI; pigídio na fêmea fortemente côncavo (vista lateral), com margem distal sinuosa; face interna dos fêmures anteriores dos machos com franja densa de cerdas. Em *M. rufus* o protórax é transversal, com pontos maiores e separados; escamas maiores e geralmente persistentes; região lateral do protórax sem faixa de escamas maiores; corno protorácico convexo dorsalmente; base de todas as interestrias com fileira de escamas; pigídio da fêmea plano (vista lateral) com margem distal subtruncada; face interna dos fêmures anteriores dos machos sem franja de cerdas, apenas com cerdas muito curtas.

5.2.4 *Microstrates abbreviatus* Bondar, 1949

(Figuras 10, 14, 24, 26, 46-55, 143)

Microstrates abbreviatus Bondar, 1949: 216 (Lectótipo ♂, "Lectótipo ♂, det. P. Vaurie, Chapada diamantina, Mucugê, Bahia, Brasil, 4600, Gregorio Bondar Collection, David Rockefeller Donor, Bondar col., em *Cocos*", AMNH, examinado. Paralectótipos, idem etiqueta do Lectótipo mais "cótipo, palmito Mucugê", (29 ♂ (1 dissecado);

29 ♀ (1 dissecada), AMNH, examinados); Vaurie, 1953: 4 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 2,3-3,1 mm, Figuras 26, 46 e 47. Tegumento: cabeça, base do rostro, protórax, mesosterno, metasterno, abdome, propigídio e pigídio (♂,♀) pretos; ápice do rostro, corno, élitros e pernas castanho-avermelhados; antenas castanho-claras; escamas brancas, pequenas e delgadas. Olhos separados (♂) por largura igual a da base do rostro; (♀) por largura maior que a base do rostro (1,1-1,4). Rostro: mais curto que o protórax (♂, ♀ 0,6-0,7); no macho estriolado; na fêmea (Figura 49) fortemente arqueado na altura da inserção antenal, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente, encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de pré-mediana a mediana (0,4-0,5), (♀) pré-mediana (0,3). Antena (Figuras 52, 53): funículo mais longo que o escapo (♂ 2,0; ♀ 2,7-3,0); clava cerca de 1,3-1,5 vezes mais longa que larga. Protórax: transversal, mais largo que longo (♂ 1,20-1,45; ♀ 1,23-1,47); disco pronotal com pontos grandes e justapostos, tornando-se confluentes e rasos no corno, cada ponto com uma escama não embricada, totalmente inserida no fundo do ponto (Figura 50); fileira basal de escamas mais largas; linha mediana geralmente distinta; região lateral com pontos e escamas semelhantes ao disco pronotal, porém um pouco maiores (Figura 51). Prosterno com reentrância mediana e duas fovéolas posteriores na constrição subapical. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior reta,

com sulco subapical de bordas carenadas. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com duas fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂, ♀ 1,1-1,3); mais longo que o protórax (♂, ♀ 1,8-2,0); dez estrias sulcadas com uma série de pontuações profundas e separadas; cada ponto das interestrias com uma escama; base das interestrias sem mancha ou faixa de escamas, porém com escamas mais largas; escamas não alcançam as estrias; interestrias VII-X carenadas, VII mais carenada. Abdome ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual aos ventritos III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (♂, ♀ 2,5-3,0). Propigídio: curto, cerca de 0,4-0,6 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausente na margem distal. Pigídio (♀, Figura 48): plano (vista lateral), margem distal truncada; mais curto que o ventrito V; comprimento subigual ao pigídio do macho. Coxas anteriores separadas por 1,1 vezes o seu diâmetro. Fêmures anteriores (Figuras 54, 55) fortemente arqueados, mais evidentes nos machos. Edeago: lobo médio (Figura 143) cerca de 4,6 mais longo que largo, margem apical levemente triangular, saco interno com um processo elevado na região dorsal (vista lateral), apódema de comprimento subigual ao lobo médio.

Material examinado. BRASIL. Bahia: Mucujê (Mucugê), Chapada Diamantina, *Cocos*, (Lectótipo ♂, AMNH); palmito Mucujê (Paralectótipo: 29 ♂ (1 dissecado), 28 ♀ (1 dissecada), AMNH).

Distribuição geográfica: Figura 24. Somente conhecido da localidade-tipo.

Localidade-tipo: BRASIL. *Bahia*: Mucujê (Mucugê).

Notas sobre os tipos. Lectótipo concorda com a descrição original de Bondar, exceto pelas escamas amarelas nos élitros, na verdade as escamas são brancas. A série original de *M. abbreviatus* contava com 74 exemplares. O lectótipo e 58 paralectótipos estão depositados no AMNH.

Discussão. *M. abbreviatus* é uma espécie bem caracterizada por apresentar os pontos do protórax e das interestrias com escamas brancas, pequenas, delgadas; pontos da base das interestrias com escamas mais largas; protórax preto e élitros castanho-avermelhados; interestria VII mais fortemente carenada.

5.2.5 *Microstrates hatschbachi* Bondar, 1943

(Figuras 2, 24, 27, 56-65, 144)

Microstrates hatschbachi Bondar, 1943c: 370 (Lectótipo ♂, "Lectótipo ♂, det P. Vaurie, Curitiba, Paraná, Brasil, 3052, Gregorio Bondar Collection. David Rockefeller Donor, *Cocos eriospatha*", AMNH, examinado. Paralectótipos, idem etiqueta do lectótipo, mais

"cótipo, Bondar col.", 5 ♂, 11 ♀, AMNH, examinados); Vaurie, 1953: 19 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 2,4-3,0 mm, Figuras 27, 56 e 57. Tegumento bicolor, cabeça, base do rostro, protórax, corno, mesosterno, metasterno e fêmures pretos; ápice do rostro, abdome, propigídio, pigídio (♂, ♀), tíbias e tarsos castanho-avermelhados; antenas amarelas; élitros avermelhados, pretos na base; escamas brancas, grandes e subtriangulares. Olhos separados (♂) por largura igual ao da base do rostro; (♀) por largura maior que a base do rostro (1,1). Rostro: mais curto que o protórax (♂ 0,6-0,7; ♀ 0,6-0,8); no macho estriolado; na fêmea (Figuras 2, 59) fortemente arqueado na altura da inserção antenal, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente, encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de mediana a pós-mediana (0,5-0,6), (♀) pré-mediana (0,3). Antena (Figuras 62, 63): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,2; ♀ 2,2-2,6); clava cerca de 1,3-1,4 vezes mais longa que larga. Protórax: transversal, um pouco mais largo que longo (♂ 1,04-1,17; ♀ 1,05-1,14); disco pronotal com pontos grandes e separados, tornando-se confluentes e rasos no corno, cada ponto com uma escama não embricada, totalmente inserida no fundo do ponto (Figura 60); fileira basal de escamas mais largas; linha mediana indistinta; região lateral com pontos e escamas semelhantes ao disco pronotal, porém um pouco maiores (Figura 61). Prosterno com reentrância

mediana e duas fovéolas posteriores na constrição subapical. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior voltada para cima, com sulco subapical de bordas carenadas. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com três a quatro fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,3-1,4; ♀ 1,2-1,3); mais longo que o protórax (♂ 1,6-1,8; ♀ 1,6-1,7); avermelhado com uma mancha basal, preta, arredondada, bem definida, que se estende do intervalo sutural até a base da interestria VII; dez estrias sulcadas com uma série de pontos muito profundos e separados, unidos às vezes na base dos élitros; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branca; base das interestrias I, II, III e IV com fileiras curtas de escamas parcialmente embricadas, às vezes caducas, fileira mais longa no intervalo intervalo sutural e mais larga na interestria II; escamas não alcançam as estrias; interestrias VIII-X carenadas; IX mais carenada. Abdome: ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (♂; ♀ 2,9-3,2). Propigídio: curto, cerca de 0,4-0,6 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausente na margem distal. Pigídio (♀, 58): margem distal truncada, plana (vista lateral); mais curto que o ventrito V; comprimento subigual ao pigídio do macho. Coxas anteriores separadas por 1,1 vezes o seu diâmetro. Fêmures anteriores (Figuras 64, 65) fortemente arqueados, mais evidentes nos machos; (♂) os anteriores com uma franja de cerdas finas e longas, médios e posteriores com tufos basais de cerdas. Edeago: lobo médio (Figura 144) cerca de 2,5 mais longo que largo, margem

apical truncada; saco interno com escleritos espiniformes na região posterior; flagelo curto; apódema cerca de 1,7 vezes mais longo que o lobo médio.

Material examinado. BRASIL. *Paraná*: Curitiba, *Cocos eriospatha*, (Lectótipo, ♂; Paralectótipos: 5 ♂, 11 ♀, AMNH); Bariguy (1 ♂, 1 ♀, IBSP); Rio Barigui, xii-43, (2 ♂, DZUP); Guarapuava, xii -1957 (3 ♂ (1 dissecado), 1 ♀ (1 dissecada), MNRJ; 2 ♂, 1 ♀, DZUP); *Santa Catarina*: Santa Cruz do Timbó (Cauna), i-1946 (2 ♂, 1 ♀, AMNH).

Distribuição geográfica: Figura 24. Sul do Brasil (PR, SC).

Localidade-tipo: BRASIL. *Paraná*: Curitiba

Notas sobre os tipos. Lectótipo concorda com a descrição original de Bondar, exceto "élitros escamosos na base dos intervalos 1, 2 e 3, glabros em seguida" e pontos do protórax separados por uma distância menor que o seu diâmetro. Na verdade a base da interestria IV também é escamosa, e os demais pontos dos élitros apresentam microescamas setiformes, e os pontos do protórax são separados por uma distância pelo menos igual ao seu diâmetro. A série original de *M. hatschbachi* contava com 20 exemplares. O lectótipo e 16 paralectótipos estão depositados no AMNH.

Discussão. *M. hatschbachi* é uma das espécies mais fáceis de se identificar no gênero *Microstrates* por apresentar protórax preto com pontos separados, cada ponto com uma escama branca, grande e subtriangular, totalmente inserida no fundo do ponto; élitros avermelhados com uma mancha preta, ovalada, bem definida que se estende da base da interestria VII até o intervalo sutural; base das interestria I-IV com fileiras grandes de escamas brancas, curtas e subtriangulares, parcialmente embricadas. Embora em *M. rufus* e *M. cocoscampestris* também ocorra a formação de uma mancha na base dos élitros, estas duas espécies dificilmente serão confundidas com *M. hatschbachi*, pois a mancha dos élitros é castanho-escura e não apresenta os limites bem definidos, e protórax e élitros de mesma coloração.

5.2.6 *Microstrates rufus* Hustache, 1951

(Figuras 9, 17, 24, 28, 66-75, 144)

Microstrates rufus Hustache, 1951: 47 (Holótipo ♀, "Jatahy, Goyaz, Type ♀, Museum Paris 1949, Coll. Hustache, *Microstrates rufus*", MNHN, examinado. Parátipos, "Museum Paris 1949, Coll. Hustache", 1 ♂, 1 ♀, MNHN; "Paraguay, Coll. Kraatz, ♂, Museum Paris 1949, Coll. A. Hustache": 1 ♂, MNHN); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 2,4-2,6 mm, Figuras 27, 56, 57. Tegumento castanho-avermelhado, élitros com uma mancha basal, castanho-

escura, pouco definida; escamas branco-amareladas, grandes e subtriangulares. Olhos separados (♂) por largura igual a da base do rostro; (♀) por largura maior que a base do rostro (1,1). Rostro: mais curto que o protórax (cerca de 0,6, ♂; ♀); no macho estriolado; na fêmea (Figura 69) fortemente arqueado na altura da inserção antenal, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) pós-mediana (0,6), (♀) pré-mediana (0,3). Antena (Figuras 72, 73): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,3; ♀ 2,3); clava cerca de 1,4-1,5 vezes mais longa que larga. Protórax: transversal, tão ou um pouco mais largo que longo (♂ 1,00-1,05; ♀ 1,05); disco pronotal com pontos grandes e separados, tornando-se confluentes e rasos no corno, cada ponto com uma escama não embricada, totalmente inserida no fundo do ponto (Figura 70); fileira basal de escamas mais largas; linha mediana às vezes formando uma carena fina; região lateral com pontos e escamas semelhantes ao disco pronotal, porém um pouco maiores (Figura 71). Prosterno com reentrância mediana e duas fovéolas posteriores na constrição subapical (Figura 17). Corno protorácico: região dorsal convexa; margem anterior reta, com sulco subapical de bordas carenadas. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com quatro a cinco fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,3; ♀ 1,2-1,3); mais longo que o protórax (♂ 1,4-1,6; ♀ 1.5); castanho-avermelhado com uma mancha basal castanho-escura, arredondada, pouco definida que se estende da base da interestria VII até o intervalo sutural; dez estrias sulcadas com uma série de

pontos muito profundos, separados, às vezes, unidos na base dos élitros; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branco-amarelada; base de todas as interestrias, inclusive no úmero, com fileiras curtas de escamas parcialmente embricadas, às vezes caducas, fileira mais longa no intervalo sutural e nas interestrias IX e X; escamas não alcançam as estrias; interestrias VIII-X carenadas, IX mais carenada, interestrias III e VI carenadas na margem distal. Abdome: com ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (2,8-3,3 ♂; ♀). Propigídio: curto, cerca de 0,5-0,8 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausente na margem distal. Pigídio (♀, Figuras 68): margem distal truncada, plana (vista lateral); mais curto que o ventrito V; comprimento subigual ao pigídio do macho. Coxas anteriores separadas por 1,1 vezes o seu diâmetro. Fêmures (Figuras 74, 75) anteriores fortemente arqueados, mais evidentes no macho. Edeago: lobo médio (Figura 145) cerca de 3,4 mais longo que largo, margem apical arredondada; flagelo longo; apódema cerca de 2,1 vezes mais longo que o lobo médio.

Material examinado. BRASIL. *Goiás:* Jataí (Jatahy), (Holótipo ♀, NHNM; Parátipos 1 ♀, 1 ♂, NHNM); *São Paulo:* Botucatu, cerrado, em *Butia leiospatha* (2 ♂, 1 ♀ (dissecada), MZUSP); idem, 4-ix-1970, (3 ♀, MZUSP); idem, 13-v, em *Butia* (2 ♂ (1 dissecado), MZUSP); *Paraná*: Carambei 21-xi-1970 (1 ♂, DZUP); PARAGUAY. Sem localidade (Parátipo: 1 ♂, NHNM).

Distribuição geográfica: Figura 24. Brasil (GO, SP, SC) e Paraguai.

Localidade-tipo: BRASIL. *Goiás:* Jataí (Jatahy)

Notas sobre os tipos. O holótipo concorda com a descrição original de Hustache, exceto pelo rostro na fêmea reto e pelo corpo coberto com escamas brancas. Na verdade, o rostro na fêmea é fortemente arqueado na altura da inserção antenal, e as escamas do corpo são branco-amareladas. Hustache também considera o rostro mais longo que o protórax, porém não comenta se o corno foi incluído no comprimento do protórax. Como é difícil estabelecer o limite entre o corno e o protórax, preferiu-se incluí-lo na medida do comprimento do protórax, e desta forma o rostro é mais curto que o protórax.

Discussão. *M. rufus* é semelhante a *M. cocoscampestris* pelos caracteres já discutidos. *M. rufus* caracteriza-se por apresentar protórax transversal com pontos grandes e separados, cada um com uma escama branco-amarelada, grande, subtriangular, geralmente persistente e totalmente inserida no fundo do ponto; corno convexo dorsalmente; base de todas as interestrias com uma fileira curta de escamas branco-amareladas, parcialmente embricadas. pigídio na fêmea plano (vista lateral), com margem

distal truncada; face interna dos fêmures anteriores dos machos sem franja de cerdas curtas.

5.2.7 *Microstrates almiri* sp. n.

(Figuras 8, 13, 24, 29, 76-85, 146)

Material tipo: Holótipo ♂, "Brasil, Pará, Melgaço, Caxiuanã, 25-x-1995, J. M. da Rocha & R. M. Valente, em flores de *Syagrus inajai*, MPEG. Parátipos: idem etiqueta do holótipo, 81 ♂ (1 dissecado), 69 ♀ (1 dissecada), MPEG; Brasil, Pará, Belém, Mocambo, 21-xi-1995, R. M. Valente, coletado em flores de *Syagrus inajai*, 52 ♂, 47 ♀, MPEG.

Comprimento (protórax e élitro): 2,4-3,1 mm, Figuras 29, 76, 77. Tegumento preto-esverdeado com brilho brônzeo, coberto com microescamas setiformes castanhas. Olhos separados por largura maior que a base do rostro (♂ 1,1-1,3; ♀ 1,3-1,5). Rostro: mais curto que o protórax (♂ 0,7-0,9; ♀ 0,7-0,8); no macho carenado; na fêmea (Figura 79) arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de pré-mediana a mediana (0,4-0,5), (♀) pré-mediana (0,3-0,4). Antena (Figura 82, 83): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,2; ♀ 1,3); clava cerca de 1,8-2,0 vezes mais longa que larga. Protórax: transversal, um pouco mais ou tão largo quanto longo (♂ 1,00-1,13; ♀ 1,04-1,12); disco

pronotal densa e fortemente pontuado, pontos grandes e justapostos, tornando-se confluentes no corno e na região lateral do protórax; região lateral e disco pronotal aparentemente glabro, no entanto cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanha (50x) (Figuras, 80, 81); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente distinta. Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior reta, com um sulco subapical de bordas carenadas. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com duas fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂, ♀ 1,1-1,3); mais longo que o protórax (♂ 1,4-1,5; ♀ 1,3-1,5), dez estrias sulcadas com uma série de pontos rasos e separados; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme castanha inclusive nos pontos da base dos élitros; interestrias VIII-X carenadas; interestria IX mais carenada. Abdome: com ventritos I-II (♀) de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (♂, ♀ 2,2-3,0). Propigídio: cerca de 0,5-0,8 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausentes na margem distal. Pigídio (♀, Figura 78): margem distal subtruncada, fortemente côncava (vista lateral); mais curto que o ventrito V; cerca de 1,8 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por 1,5-1,7 vezes o seu diâmetro. Edeago: lobo médio (Figura 146) cerca de 3,4 mais longo que largo, margem apical arredondada; apódema cerca de 1,2 mais longo que o lobo médio.

Distribuição geográfica: Figura 24. Pará, Brasil.

Etimologia: nomeada em homenagem ao entomólogo José Almir Moraes da Rocha, por sua ajuda e incentivo, especialmente neste trabalho.

Localidade-tipo: BRASIL. *Pará:* Melgaço, Caxiuanã.

Discussão: *M. almiri* é bastante semelhante a *M. piririma* principalmente pelo seguintes caracteres: tegumento com coloração preto-esverdeada com brilho brônzeo; base das interestria sem escamas maiores; pontos das interestrias mais rasos que nas demais espécies do gênero. Os exemplares de *M. almiri* podem ser separados de *M. piririma* por apresentarem cada ponto da região lateral do protórax com uma microescama setiforme castanha (50x); região dorsal do corno achatada e com um sulco subapical de bordas carenadas; tamanho pequeno (protórax e élitro: 2,4-3,1 mm). Em *M. piririma* cada ponto da região lateral do protórax apresenta uma escama branca, pequena e delegada; região dorsal do corno convexa e sem sulco definido; tamanho do corpo (protórax e élitro) maior que em *M. almiri*, variando de 3,3-3,9 mm.

5.2.8 *Microstrates piririma* sp. n.

(Figuras 24, 30, 86-95, 147)

Material tipo: Holótipo ♂ "Brasil, Pará, Monte Alegre, Serra Itauajuri, 29-i-1996, R. M. Valente, coletado em flores de *Syagrus cocoides*, MPEG". Parátipos: idem etiqueta do holótipo, 3 ♂ (1 dissecado), 11 ♀ (1 dissecada), MPEG; "Brasil, Pará, Monte Alegre, Piaful, 28-i-1996, R. M. Valente, em Flores de *Syagrus cocoides*, 3 ♂, 1 ♀, MPEG.

Comprimento (protórax e élitro): 3,3-3,9 mm, Figuras 30, 86, 87. Tegumento preto-esverdeado com brilho brônzeo, escamas brancas, pequenas e delgadas. Olhos: separados por largura maior que a base do rostro (♂; ♀ 1,3). Rostro: mais curto que o protórax (♂ 0,7; ♀ 0,7-0,9); no macho carenado; na fêmea (Figura 89) levemente arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de pré-mediana a mediana (0,4-0,5), (♀) pré-mediana (0,3). Antena (Figuras 92, 93): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,3-1,5; ♀ 1,7-2,0); clava mais longa que larga (cerca de 1,8 ♂; ♀). Protórax: transversal, um pouco mais largo que longo (♂ 1,03-1,12; ♀ 1,03-1,13); disco pronotal com pontos grandes e justapostos, tornando-se confluentes no corno e região lateral do protórax, aparentemente glabro, no entanto cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanhas (50x) (Figura 90); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente distinta; região lateral coberta

com escamas não embricadas (Figura 91). Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal convexa; margem anterior reta, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com três fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂, ♀ 1,1-1,2); mais longo que o protórax (♂, ♀ 1,3-1,4), dez estrias sulcadas com uma série de pontuações rasas e separadas; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme castanha, inclusive nos pontos da base das interestrias; interestrias VII-X carenadas, sendo a interestria VII somente na margem distal; interestria IX mais carenada. Abdome: ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos (♂, ♀); ventrito V mais largo que longo (♂, ♀ 2,3-2,9). Propigídio: cerca de 0,8 vezes tão longo quanto o pigídio; fileira de escamas ausente margem distal. Pigídio (♀, Figura 88): margem distal subtruncada, côncava (vista lateral); mais longo que o ventrito V; cerca de 2,4 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por 1,6-1,8 vezes o seu diâmetro. Edeago: lobo médio (Figura 147) cerca de 3 vezes mais longo que largo, margem apical levemente triangular; saco interno com numerosos escleritos espiniformes.

Distribuição geográfica. Figura 24. Pará, Brasil.

Etimologia: em referência a palmeira hospedeira (*Syagrus cocoides*) conhecida vulgarmente como piririma.

Localidade-tipo: BRASIL. *Pará:* Monte Alegre, Serra Itauajuri.

Discussão. *M. piririma* é semelhante a *M. almiri* pelos caracteres acima discutidos. Caracteriza-se pelo tegumento preto-esverdeado com brilho brônzeo; região lateral do protórax com pontos confluentes, cada ponto com uma escama branca, pequena e delgada, corno protorácico convexo dorsalmente e sem sulco definido; interestria VII carenada somente na margem distal; comprimento (rostro e protórax) variando de 3,3-3,9 mm.

5.2.9 *Microstrates cocois* Bondar, 1941

(Figuras 20-24, 31, 96-105, 148)

Microstrates cocois Bondar, 1941: 301 (Lectótipo ♂ "Florianópolis, Santa Catarina", não examinado. Paralectótipos "cótipo, S. Catarina, Florianópolis, 1940, *Microstrates cocois* Bond., 3 ♂, 11 ♀, MZUSP, examinados; "Brasilien, Florianópolis, Sta. Catarina, B. Pohl, *Microstrates cocois* Bond., cótipo", 2 ♀, MZUSP, examinados; sem etiqueta, 1 ♂, IBSP, examinado); Bondar, 1942: 28 (em chave);

Bondar, 1943c: 370; Vaurie, 1953: 13 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Microstrates bipunctatus Hustache,1951: 47, ("Museum Paris, Montagnes des O, Orgues, Prov. de Rio-Janeiro, Massif de la Tijuca, E. R. Wagner, 1901, ♂, Type, *Microstrates bipunctatus*, MNHN, examinado); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.). **Syn. n**.

Comprimento (protórax e élitro): 2,5-3,6 mm, Figuras 31, 96, 97. Tegumento preto; ápice do rostro, antenas, tíbias e tarsos castanho-escuros; escamas brancas, grandes e delgadas. Olhos: separados por largura maior que a base do rostro (♂ 1,3-1,4; ♀ 1,2-1,3). Rostro: mais curto que o protórax (0,6-0,7 ♂, ♀); no macho carenado; na fêmea (Figura 99) levemente arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente, cobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) de pré-mediana a mediana (0,4-0,5), (♀) pré-mediana (0,3-0,4). Antena (Figura 102, 103): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,3; ♀ 1,5); clava cerca de 1,8-1,9 vezes mais longa que larga. Protórax: alongado, um pouco mais longo que largo (♂ 1,18-1,25; ♀ 1,04-1,21); disco pronotal com pontos grandes e ,justapostos, tornando-se confluentes e rasos no corno e na região lateral do protórax, cada ponto com uma escama embricada, quase sempre caduca, inserida somente pela base no fundo do ponto (Figura 100); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente indistinta; região lateral com escamas densas e igualmente

distribuídas, semelhantes as do protórax, porém um pouco maiores (Figura 101). Prosterno com constrição superficial contínua. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior reta, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com seis a sete fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,3-1,5; ♀ 1,2-1,4); mais longo que o protórax (♂ 1,3-1,6; ♀ 1,3-1,5), dez estrias sulcadas com uma série de pontuações profundas e separadas; cada ponto das interestrias com uma escama, quase sempre caduca; base das interestria II e III com uma mancha arredondada de escamas embricadas e quase sempre persistentes; intervalo sutural com pequena mancha de escamas; escamas alcançam as estrias; interestrias IX-X carenadas; interestria IX mais carenada. Abdome: com ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V (♂) cerca de 1,3-1,6 vezes tão longo quanto III-IV reunidos; (♀) de comprimento subigual a III-IV reunidos; ventrito V mais largo que longo (♂ 1,7-2,0; ♀ 2,5-3,5). Propigídio: cerca de 1,0-1,2 vezes tão longo quanto o pigídio; margem distal fortemente côncava e com uma franja de escamas; região mediana com uma faixa longitudinal de escamas. Pigídio (♀, Figura 98): margem distal arredondada, fortemente côncava (vista lateral); mais longo que o ventrito V; cerca de 2,1 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por cerca de 1,3 vezes o seu diâmetro. Fêmures (Figuras 104, 105): no macho com um tufo basal de cerdas finas e longas, fêmeas sem tufos de cerdas. Edeago: lobo médio (Figura 148) cerca de 5,6 mais longo que largo, margem

apical arredondada; apódema cerca de 1,2 vezes mais longo que o lobo médio.

Material examinado: BRASIL. *Minas Gerais:* Serra do Caraça, 27-xi a 5-xii-1972 (1♂, MZUSP); *Rio de Janeiro:* Rio de Janeiro, Maciço da Tijuca, Serra dos Órgãos (Massif de la Tijuca, montagnes de Orgues), 1901 (1 ♀, MNHN); Silvestre, iv-1961, (2 ♂, MZUSP); Rep. Rio Grande (1 ♀, DZUP); *São Paulo:* Itú, Faz. Pau d"alho, ii-1963 (2 ♂, MZUSP); Guarulhos, Sítio Bananal, xii-1957 (8 ♂, 5 ♀, MZUSP), idem , 22-ii-1958 (8 ♂, NMNH); Barueri, xii-1965 (1 ♂ (dissecado), MZUSP); idem, 2-xii-1954 (2 ♂, 2 ♀ (1 dissecada), MZUSP); Santana, 6-iv-1958 (5 ♂, 3 ♀, NMNH); Ilha da Vitória, 16 a 27-iii-1964 (1 ♀, MZUSP); *Santa Catarina:* Jaraguá do Sul (Jaragua), Salto do Piramy (1 ♂, MNHN); Mafra, xii-1937 (1 ♂, MNRJ); Nova Teutônia, iii-1977 (1 ♂, DZUP); idem, L, x-1942 (2 ♂, 2 ♀, MZUSP); Florianópolis, 1940, (Cótipo: 3 ♂, 11 ♀, MZUSP); Florianópolis (Paralectótipos: 2 ♀, MZUSP); PARAGUAY. Cidade do Departamento de Cordillera (S. Bernadino), ix-20 (4 ♂, 6 ♀, NMNH); sem etiqueta (Paralectótipo: 1 ♂, IBSP; 2 ♀, IBSP).

Distribuição geográfica: Figura 24. Sudeste ao Sul do Brasil (MG, RJ, SP, SC).

Localidade-tipo: BRASIL. *Santa Catarina:* Florianópolis.

Notas sobre os tipos. Lectótipo ♂ não examinado. Descrição original baseada na fêmea. Paralectótipos concordam com a descrição original de Bondar, exceto pelo presença de "nove sulcos longitudinais" e tarsômeros I e III subiguais, na verdade existem dez estrias em cada élitro, e o tarsômero I é menor que III. Bondar também considera o rostro mais longo que o protórax, porém não comenta se o corno foi incluído no comprimento do protórax. Como é difícil estabelecer o limite entre o corno e o protórax, preferiu-se incluí-lo na medida do comprimento do protórax, e desta forma o rostro é mais curto que o protórax. A série original de *M. cocois* contava com cerca de 150 exemplares. O lectótipo e 96 paralectótipos estão depositados no AMNH; 16 paralectótipos estão depositados no MZUSP; 1 paralectótipo está depositado no IBSP.

Discussão. *M. cocois* é muito bem caracterizada por apresentar escamas brancas, grandes e delgadas cobrindo o protórax e os élitros, quase sempre caducas; base das interestrias II e III com uma mancha arredondada de escamas embricadas; propigídio com margem distal fortemente côncava e sinuosa, e região mediana com uma faixa longitudinal de escamas; base dos fêmures anteriores dos machos com tufos de cerdas finas e longas. Em *M. cucullus* também os élitros e região lateral do protórax são cobertos com escamas brancas, grandes e delgadas, no entanto o disco pronotal é coberto com microescamas setiformes castanhas. Em alguns exemplares de *M. cocois* o disco pronotal e os élitros apresenta escamas quase completamente caducas, persistentes na base das interestrias II e III, e assemelhando-se, desta forma, a *M. bondari*. No entanto, é possível distinguir os exemplares de

M. cocois pelo corpo mais achatado, delgado e curto (protórax e élitro: 2,5-3,6 mm) , tegumento preto com escamas brancas; propigídio do macho fortemente côncavo na margem distal.

5.2.10 *Microstrates cearanus* Bondar, 1942

(Figuras 4-5, 11, 18-19, 24, 32, 106-115, 149)

Microstrates cearanus Bondar, 1942: 29 (Lectótipo ♂ "Ceará", AMNH, não examinado. Paralectótipos, "cótipo, Ceará, 1942, Bondar, *Microstrates cearanus*", 5 ♂ e 5 ♀, MZUSP, examinados; "cotype, *Microstrates cearanus* Bondar", 1 ♀, IBSP, examinado; "Brasilen, Ceará, B. Phol, *Microstrates cearanus*", 1 ♂ (dissecado), 1 ♀ (dissecada), MZUSP, examinados); Bondar, 1942: 27 (em chave); Bondar, 1943c: 370; Vaurie, 1953: 12 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 3,5-5,0 mm, Figuras 32, 106, 107. Tegumento variando de castanho-claro a castanho-escuro, região lateral e dorso-lateral do protórax mais clara que o disco pronotal; escamas branco-amareladas, grandes e subtriangulares. Olhos separados por largura maior que a base do rostro (♂ 1,2; ♀ 1,4-1,6). Rostro mais curto que o protórax (♂, ♀ 0,7-0,8); no macho carenado; na fêmea (Figura 109) levemente arqueado na

altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo quando em repouso no escrobo; inserção antenal (♂) mediana (0,5), (♀) pré-mediana (0,3-0,4). Antena (Figura 112-113): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,2-1,5 e ♀ 1,6-1,8); clava cerca de 1,9 vezes mais longa que larga. Protórax: alongado, mais longo que largo (♂ 1,14-1,21; ♀ 1,03-1,06); disco pronotal densamente pontuado, pontos grandes e justapostos, tornando-se confluentes no corno e região lateral do protórax; disco pronotal castanho-escuro, aparentemente glabro, no entanto cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanha (50x) (Figura 110); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente distinta; região lateral e dorso-lateral castanho-claras, cobertas com escamas embricadas, inseridas somente pela base no fundo dos pontos; região látero-mediana com uma faixa de escamas mais finas e esparsas, às vezes glabra. Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior reta, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com entalhe evidente na margem anterior. Metepisterno com seis a sete fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,4-1,5; ♀ 1,3-1,5); mais longo que o protórax (♂ 1,3-1,4; ♀ 1,4-1,5); dez estrias sulcadas com uma série de pontos separados e profundos; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branco-amarelada; escamas embricadas formando uma mancha em forma "Y" iniciando na base da interestria II, a perna do "Y" alcançando somente o intervalo sutural onde prolonga-se até um pouco antes

da sua metade basal; escamas alcançam as estrias; interestrias IX-X carenadas, IX mais carenada. Abdome: ventrito I-II (♀) reunidos cerca de 1,3 vezes tão longo quanto III-V reunidos; ventrito V (♂) cerca de 1,3-1,5 vezes tão longo quanto III-IV reunidos; (♀) cerca de 0,5-0,7 vezes tão longo quanto III-IV reunidos; ventrito V mais largo que longo (♂, 2,2-2,5; ♀, 3,5-4,5). Propigídio: cerca de 1,0-1,3 vezes tão longo quanto o pigídio; margem distal com uma franja de escamas. Pigídio (♀, Figura 108): margem distal truncada, fortemente côncava (vista lateral); mais longo que o ventrito V; cerca de 2,0 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por 1,3-1,4 vezes o seu diâmetro. Tíbia (Figuras 114, 115): no macho face interna da tíbia anterior com uma franja densa de cerdas muito longas e uma fileira de dentículos; fêmeas sem cerdas longas e dentículos diferenciados. Edeago: lobo médio (Figura 149) cerca de 5 vezes mais longo que largo, margem apical arredondada; apódema cerca de 1,3 mais longo que o lobo médio.

Material examinado. BRASIL. *Ceará:* sem localidade, 1942 (Paralectótipos: 6 ♂ (1 dissecado), 6 ♀ (1 dissecada), MZUSP); sem etiqueta (Paralectótipo: 1 ♀, IBSP); sem etiqueta (1 ♂, 1 ♀, IBSP).

Distribuição geográfica: Figura 24. Somente conhecido da localidade-tipo.

Localidade-tipo: BRASIL. *Ceará*

Notas sobre os tipos. Lectótipo não examinado. Paralectótipos concordam com a descrição original de Bondar, exceto pelo disco pronotal glabro e com pontos separados por uma distância igual ao seu diâmetro. Na verdade cada ponto do disco pronotal apresenta uma microescama setiforme castanha (50x), e os pontos são separados por uma distância menor que o seu diâmetro. A série original de *M. cearanus* contava com cerca de 110 exemplares. O lectótipo e 46 paralectótipos estão depositados no AMNH; 12 paralectótipos estão depositados no MZUSP; 1 paralectótipo está depositado no IBSP.

Discussão. *M. cearanus* é semelhante a *M. ypsilon* por apresentar na base dos élitros uma faixa em forma de "Y" de escamas embricadas; mesepímero com entalhe evidente na margem anterior; fêmeas com ventritos I e II reunidos mais longo que III-V reunidos; face interna das tíbias anteriores dos machos com uma franja densa de cerdas muito longas e uma fileira de dentículos. No entanto, em *M. cearanus* a faixa de escamas em forma de "Y" inicia-se na base da interestria II e prolonga-se até a metade basal do intervalo sutural, enquanto que em *M. ypsilon* inicia-se na base da interestria III e prolonga-se até o terço basal do intervalo sutural. Em *M. cearanus* também pode ser caracterizado por apresentar na região dorso-lateral do protórax uma faixa de coloração mais clara que o disco pronotal coberta com escamas branco-amareladas; região lateral do protórax com uma faixa central de escamas mais finas e esparsas; tegumento mais claro e corpo mais longo e menos achatado que em *M. ypsilon*.

5.2.11 *Microstrates ypsilon* Marshall, 1929

(Figuras 6, 12, 16, 24, 33, 116-125, 150)

Microstrates ypsilon Marshall, 1929: 269 (Lectótipo ♂, aqui designado, "Brazil, Bahia, 1928, inflorescência de *Cocos coronata*, Dr. G. Bondar, 1202, *Microstrates ypsilon* Marhl., cótipo ♂, Museum Paris", MNHN, examinado); Lima, 1936: 338; Bondar, 1940a: 858; Bondar, 1940b: 68, 79; Bondar, 1941: 299; Bondar, 1942: 27 (em chave); Bondar, 1943c: 370; Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 2,7-4,7 mm, Figuras 33, 116, 117. Tegumento variando de castanho-escuro a preto, ápice do rostro, antenas e pernas castanho-claros; ápice do corno protorácico castanho-avermelhado; escamas branco-amareladas, grandes e subtriangulares. Olhos separados por uma largura maior que a base do rostro (♂ 1,1; ♀ 1,3-1,4). Rostro: mais curto que o protórax (♂ 0,5-0,7; ♀ 0,6-0,8); no macho carenado; na fêmea (Figura 119) levemente arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte convexa e dilatada lateralmente encobrindo a extremidade distal do escapo; inserção antenal (♂) de mediana a pós-mediana (0,5-0,6), (♀) pré-mediana (0,3-0,4). Antena (Figura 122, 123): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,1-1,3; ♀ 1,6-2,0); clava cerca de 1,6-2,0 vezes mais longa que larga. Protórax: alongado, um pouco mais longo que largo (♂ 1,18-1,28; ♀ 1,03-1,20); disco pronotal densamente pontuado, pontos grandes e justapostas,

tornando-se confluentes no corno e região lateral do protórax; disco pronotal preto, aparentemente glabro, no entanto cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanha (50x) (Figura 120); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente distinta; região lateral e pequena parte da região dorso-lateral cobertas com escamas pequenas, embricadas, inseridas somente pela base no fundo dos pontos (Figura 121); região látero-ventral com uma faixa de escamas mais finas e esparsas. Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal achatada; margem anterior castanho-avermelhada, reta, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com entalhe evidente na margem anterior. Metepisterno com cinco a sete fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,4-1,6; ♀ 1,3-1,4); mais longo que o protórax (♂ 1,3-15; ♀ 1,4-1,5); dez estrias sulcadas, com uma série de pontuações profundas e separadas; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branco-amarelada; escamas embricadas formado uma mancha em forma de "Y" que se inicia na base da interestria III, a perna do "Y" alcançam apenas o intervalo sutural, onde prolonga-se até o seu terço basal; interestrias IX-X carenadas, IX a mais carenada. Abdome: ventrito I-II (♀) reunidos cerca de 1,2-1,4 vezes tão longo quanto III-V reunidos; ventrito V (♂) cerca de 1,3-1,7 vezes tão longo quanto III-IV reunidos; (♀) cerca de 0,6-0,8 vezes tão longo quanto III-IV reunidos; ventrito V mais largo que longo (♂, 1,1-1,3; ♀, 3,4-4,0). Propigídio: cerca de 1,0-1,5 vezes tão longo quanto o pigídio, margem distal com uma franja de escamas. Pigídio (♀, Figura 118): margem

distal truncada, fortemente côncava (vista lateral); mais longo que o ventrito V; cerca de 1,9 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por 1,5-1,7 vezes o seu diâmetro. Tíbia (Figuras 124, 125): no macho face interna da tíbia anterior com uma franja de cerdas muito longas e uma fileira de dentículos; na fêmea sem cerdas ou dentículos diferenciados. Edeago: lobo médio (Figura 150) cerca de 5 vezes mais longo que largo, margem apical arredondada; apódema cerca de 1,5 vezes mais longo que o lobo médio.

Material examinado: BRASIL. Pernambuco: Recife, v-1969, palm tree, (5 ♂, 1 ♀, NMNH); *Bahia*: Nazaré, xi-1939 (8 ♂, 12 ♀, MZUSP); Maracas, ix-1965 (4 ♂, 7 ♀, DZUP); idem, 19-ix-1965, (3 ♂, 1 ♀, DZUP); idem ,8-ix-65, (1 ♀, DZUP); Bonfim (1 ♀, MZUSP); Água Preta, 1938 (2 ♂, IBSP); sem localidade, 1928, em inflorescências de *Cocos coronata* (Lectótipo: 1 ♂, MNHN); sem localidade (1 ♂, 1 ♀, MZUSP; 1 ♀, IBSP); sem localidade, vi-1957 (6 ♂ (1 dissecado), 2 ♀, MZUSP); sem localidade, 1939, em *Cocos coronator e Cocos* nucifera, (2 ♀, BMNH); sem localidade, licuri, (1 ♂, 1 ♀, MNRJ); sem localidade, xii-45, em licuri (4 ♂, 6 ♀, DZUP); sem localidade, coqueiro (5 ♂, 8 ♀, MNRJ); sem localidade, 1937 (6 ♂, 3 ♀, MNHN); sem localidade, 1900, (1 ♂, MNHN); Rio *de Janeiro*: sem localidade, G. Bondar col., (2 ♂, BMNH); *Santa Catarina:* Nova Teutônia (1 ♂, MNRJ); sem estado, em licuri, 1201, (9 ♂, 2 ♀, MNRJ); sem etiqueta, (1 ♂, MNRJ).

Distribuição geográfica: Figura 24. Nordeste ao sul do Brasil (PE, BA, RJ, SC).

Localidade-tipo: BRASIL. *Bahia*

Notas sobre os tipos. O Lectótipo, aqui designado, concorda com a descrição original de Marshall. A série original de *M. ypsilon* contava com 16 exemplares, apenas 1 exemplar (MNHN) foi localizado.

Discussão. *M. ypsilon* é semelhante a *M. cearanus* pelos caracteres acima discutidos. Caracteriza-se pelo tegumento preto com ápice do rostro, antenas e pernas castanho-claras; escamas formando um faixa em forma de 'Y", que se inicia na base da interestria III e prolongando-se até o terço basal do intervalo sutural; região látero-ventral do protórax com uma faixa de escamas mais finas e esparsas; disco pronotal e região lateral do protórax de mesma coloração. O exemplar examinado sobre a etiqueta, Bahia, Coll. J. Faust Ankaur 1900, Dresden, cotype, Muséum Paris,1949, Col. A. Hustache, *M. scutellatus* (MNHN), trata-se de *Microstrates ypsilon*, ratificando Hustache, 1951:48; e o exemplar sobre a etiqueta "Estado da Bahia, Brazil, G. Bondar leg., ♂, pati, cótipo, *Microstrates bondari* Hust.", na verdade é uma fêmea de *M. ypsilon*.

5.2.12 *Microstrates cucullus* (Boheman, 1844)

(Figuras 15, 24, 34, 126-131)

Microstrates cucullus (Boheman, 1844): (Holótipo, "*Torneutes cucullus*, e Brasilia". Museu Imperial da Rússia); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Microstrates cucullatus (erro): Hustache, 1938:173; Bondar, 1941: 299; 1942: 27 (em chave); 1943c: 370.

Comprimento (protórax e élitro): fêmea 5,4-6,6 mm, Figuras 34, 126, 127. Tegumento preto, ápice do rostro, antenas e pernas castanho-escuras; escamas brancas, grandes e delgadas. Olhos separados por largura maior que a base do rostro (1,4). Rostro: cerca de 0,8 vezes tão longo quanto o protórax; levemente arqueado na altura da inserção antenal, quase reto, base abaixo da fronte estreita e não dilatada lateralmente, deixando a extremidade distal do escapo exposta; inserção antenal pré-mediana (0,3). Antena (Figura 130): funículo: mais longo que o escapo (1,7), todos os segmentos mais longos que largos; clava mais longa que larga (1,7). Protórax: alongado, um pouco mais longo que largo (1,08-1,14); disco pronotal com pontos pequenos e separados, tornando-se confluentes no corno e na região lateral do protórax, aparentemente glabro, no entanto, cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanha (50x) (Figura 128); fileira basal de escamas ausente; linha mediana indistinta; região dorso-basal com uma

mancha de escamas embricadas; região lateral densa e igualmente escamosa, escamas embricadas, inseridas somente pela base no fundo dos pontos (Figura 129). Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal convexa; margem anterior voltada para baixo, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com seis a sete fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (1,2); mais longo que o protórax (1,2-1,3); dez estrias sulcadas com uma série de pontos profundos e separados; cada ponto das interestrias com uma escama, às vezes embricadas; base da interestria II com uma mancha, em forma de vírgula, de escamas embricadas, às vezes caducas; base do intervalo sutural com uma fileira mais longa de escamas; escamas alcançam as estrias; interestrias IX-X carenadas, IX mais carenada. Abdome: ventritos I-II reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos, ventrito V de comprimento subigual a III-IV reunidos; ventrito V mais largo que longo (3,4-3,6). Pigídio: margem distal subtruncada, levemente côncava (vista lateral), um pouco mais longo que o ventrito V; duas manchas laterais de escamas. Coxas: anteriores separadas por 1,3-1,5 vezes o seu diâmetro. Fêmur anterior (Figura 131) cerca de 1,5 vezes mais longo que a tíbia.

Material examinado: BRASIL. 1 ♀ (BMNH); sem localidade; sem etiqueta (1 ♀ (dissecada), MNHN)

Distribuição geográfica: Figura 24. Somente conhecido da localidade-tipo.

Localidade-tipo: BRASIL

Notas sobre os tipos. Tipo não examinado, pela descrição original parece ser uma fêmea. Foram examinados somente dois exemplares, ambos fêmeas, que acredito serem da série-tipo, porém não rotulados como tal. Boheman também considera o rostro mais longo que o protórax, porém não comenta se o corno foi incluído no comprimento do protórax. Como é difícil estabelecer o limite entre o corno e o protórax, preferiu-se incluí-lo na medida do comprimento do protórax, e desta forma o rostro é mais curto que o protórax. Ambos os exemplares estudados estão mal conservados, apresentando o protórax colado ao élitro. O exemplar do MNHN foi dissecado, e o exemplar do BMNH está sem o élitro direito.

Discussão. *M. cucullus* é caracterizada pelo tamanho maior que as demais espécies (protórax e élitro: 5,4-6,6 mm); tegumento preto; base do rostro estreita na fêmea; região dorso-basal do protórax com uma mancha de escamas; corno protorácico convexo dorsalmente, com margem anterior voltada para baixo; base da interestria II com uma mancha, em forma de vírgula, de escamas brancas, grandes e embricadas; pigídio da fêmea com duas manchas laterais de escamas.

5.2.13 *Microstrates bondari* Bondar, 1941

(Figuras 1, 3, 7, 24, 35, 132-141, 151)

Microstrates bondari Bondar, 1941: 300 (Lectótipo ♂, "Nazaré, Bahia", não examinado, AMNH. Paralectótipos "cótipo, Bahia, Salvador, Bondar, 1941, *Microstrates bondari* Hustache", 1 ♂ (dissecado), 1 ♀, MZUSP, examinados; "cótipo, 2669, ♂. *Microstrates bondari* Hust.", 1 ♂ (dissecado), IBSP, examinado; "Bahia, Bondar, type, 2669, Museum Paris 1949, Coll. A. Hustache, *Microstrates bondari*, 2 ♂ e 2 ♀, MNHN, examinados; "pati, Nazaré, 2670, Bahia, Bondar, type, Museum Paris 1949, Coll. A. Hustache", 1 ♂ e 1 ♀, NHNM; "pati, Nazaré, 2669, Bahia, Bondar, Museum Paris 1949, Coll. A. Hustache", 1 ♂, NHNM, examinado); Bondar, 1940a: 858; Bondar, 1940b: 69; Bondar, 1942: 28 (em chave); Vaurie, 1953: 9 (designação de lectótipo); Wibmer & O'Brien, 1986: 347 (cat.).

Comprimento (protórax e élitro): 3,8-4,0 mm, Figuras 35, 132, 133. Tegumento castanho-avermelhado a castanho-escuro, ápice do rostro, antenas e pernas castanho-claras; escamas branco-amareladas, grandes e subtriangulares. Olhos: separados por largura maior que a base do rostro (♂ 1,3-1,5; ♀ 1,5-1,6). Rostro: (♂) carenado; cerca de 0,7 vezes tão longo quanto o protórax; (♀, Figura 135) reto, não arqueado, de comprimento subigual ao protórax, base abaixo da fronte estreita deixando a extremidade distal do

escapo exposta; inserção antenal (♂) de mediana a pós-mediana (0,5-0,6), (♀) pré-mediana (0,3). Antena (Figura 138, 139): funículo mais longo que o escapo (♂ 1,2 ♀ 1,7); clava cerca de 2,0-2,3 vezes mais longa que larga. Protórax: alongado, mais longo que largo (♂ 1,12-1,27; ♀ 1,03-1,09); disco pronotal com pontos pequenos e separados, tornando-se confluentes e rasos no corno e na região lateral do protórax, pontos aparentemente glabros, no entanto cada ponto apresenta uma microescama setiforme castanha (50x) (Figura 136); fileira basal de escamas ausente; linha mediana geralmente distinta; região lateral densa e igualmente escamosa; escamas embricadas, inseridas somente pela base no fundo dos pontos (Figura 137). Prosterno com constrição subapical contínua. Corno protorácico: região dorsal convexa; margem anterior voltada para cima, densa e fortemente pontuada, pontos muito próximos, porém sem formar sulco. Mesepímero com margem anterior contínua. Metepisterno com três a quatro fileiras de escamas na região mais estreita. Élitro: mais longo que largo (♂ 1,3; ♀ 1,2-1,3); mais longo que o protórax (♂ 1,3; ♀ 1,2-1,3), dez estrias sulcadas com uma série de pontuações separadas, profundas; cada ponto das interestrias com uma microescama setiforme branco-amarelada; base das interestrias II e III com uma mancha arredondada de escamas embricadas, menor na interestria III; mancha de escamas caducas na base do intervalo sutural; escamas alcançam as estria; interestrias IX-X carenadas; interestria IX mais carenada. Abdome: ventritos I-II (♀) reunidos de comprimento subigual a III-V reunidos; ventrito V (♂) cerca de 1,4 vezes tão longo quanto III-IV reunidos, (♀) de comprimento subigual a III-IV reunidos;

ventrito V mais largo que longo (♂ 1,8; ♀ 3,1). Propigídio: cerca de 1,0-1,3 vezes tão longo quanto o pigídio; margem distal com uma franja de escamas. Pigídio (♀, Figura 134): margem distal arredondada, fortemente côncava (vista lateral), mais longo que o ventrito V; cerca de 1,9 vezes mais longo que no macho. Coxas anteriores separadas por 1,3-1,6 vezes o seu diâmetro. Fêmur anterior (Figura 140, 141) mais longo que a tíbia (♂, 1,7; ♀ 1,5). Edeago: lobo médio (Figura 151) fortemente curvado, em forma de V (vista lateral); cerca de 5,6 mais longo que largo, margem apical arredondada; apódema cerca de 1,3 mais longo que o lobo médio.

Material examinado. BRASIL. *Bahia:* Nazaré, em pati, (Paralectótipos: 4 ♂, 3 ♀, MNHN); Salvador, 1941 (Paralectótipos: 1 ♂ (dissecado), 1 ♀, MZUSP); sem localidade, (Paralectótipos: 2 ♂ (1 dissecado), IBSP); sem localidade (1 ♀ (dissecada), MNRJ).

Distribuição geográfica: Figura 24. Nordeste do Brasil (Ba).

Localidade-tipo: BRASIL. *Bahia:* Nazaré

Notas sobre os tipos. Lectótipo ♂ não examinado. Descrição original baseada na fêmea. Paralectótipos concordam com a descrição original de Bondar, exceto pelo disco pronotal glabro, élitros com "nove sulcos longitudinais" e perna média mais curta. Na verdade cada ponto do disco

pronotal apresenta uma microescama setiforme (50x), existem dez estrias em cada élitro e a perna mais curta é a posterior. A série original de *M. bondari* contava com cerca de 15 exemplares. O lectótipo e 2 paralectótipos estão depositados no AMNH; 7 paralectótipos estão depositados no MNHN; 2 paralectótipos estão depositados no MZUSP; 2 paralectótipos estão depositados no IBSP.

Discussão: *M. bondari* é caracterizada por apresentar rostro na fêmea reto, mais longo que o protórax, com base estreita; corno protorácico convexo dorsalmente, com margem anterior voltada para cima; base das interestrias II e III com uma mancha arredonda de escamas embricadas, menor na interestria III; lobo médio em forma de V (vista lateral).

5.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Como a maioria das espécies de *Microstrates* são conhecidas somente da localidade-tipo ou apenas de duas ou três localidades foi difícil realizar estudos sobre a distribuição geográfica das espécies ou mesmo estabelecer padrões de distribuição geográfica. O gênero *Microstrates* é restrito à América do Sul, tendo-se registro somente para o Brasil e Paraguai. Todas as espécies de *Microstrates* ocorrem no Brasil e apenas, *M. rufus* e *M. cocois*, também são encontrados no Paraguai. A maioria das espécies de *Microstrates* ocorrem em áreas de vegetação aberta do Nordeste e Sudeste do Brasil (Figura 24).

A distribuição geográfica das espécies de *Microstrates* está de acordo com a distribuição geográfica de suas respectivas palmeiras hospedeiras. De acordo com as hipóteses de associação entre as espécies de *Microstrates* e as palmeiras dos gêneros *Syagrus* e *Butia* apresentadas neste trabalho (discutidas no item 5.5), é provável que espécies de *Microstrates* ocorram nas Antilhas e na maiorias dos países da América do Sul, conforme a distribuição desses gêneros de palmeiras.

Abaixo, a ocorrência das espécies de *Microstrates* é apresentada de acordo com os domínios Morfoclimáticos de Ab'Saber (1977) e com o Mapa da Vegetação do Brasil (IBGE/IBAMA, 1993). Estas informações estão resumidas na Tabela 2.

Floresta Amazônica. Corresponde ao domínio Equatorial Amazônico (Ab'Saber, 1977) ou Ecossistema Amazônico (IBDF/IBAMA, 1993). Nessa área ocorrem somente duas espécies, ambas endêmicas da região, *M. almiri* sp. n., relacionada a áreas fechadas de floresta, e *M. piririma* sp. n., relacionada a áreas mais abertas de floresta. Essas duas espécies estão relacionadas filogeneticamente e não são simpátricas.

Floresta de Araucárias. Corresponde ao Domínio dos Planaltos das Araucárias (Ab'Saber, 1977) ou Ecossistema da Região dos Pinheiros (IBDF/IBAMA, 1993). Nessa área ocorrem três espécies: *M. hatschbachi*, endêmico dessa área; *M. ypsilon*, embora esteja relacionado principalmente a Floresta Atlântica; e *M. cocois* que também ocorre na Floresta Atlântica, Zona de Transição e Diagonal Vegetação Aberta (de acordo com Ab'Saber, 1977).

Floresta Atlântica. Corresponde ao Domínio Tropical Atlântico (Ab'Saber, 1977) ou Ecossistema das Áreas Costeiras e da Região da Floresta Atlântica (IBDF/IBAMA, 1993). Nessa área ocorrem três espécies: *M. bondari*, endêmico da área; *M. ypsilon* parecer típico dessa área, pois essa é uma das espécies que mais se tem informações sobre sua ocorrência e todas são da Floresta Atlântica com exceção de um exemplar coletado em Nova Teutônia, SC (Floresta de Araucárias); *M. cocois*, embora esteja melhor representada nesta área, também é encontrada na Floresta de Araucárias, Zona de Transição e Diagonal de Vegetação Aberta (de acordo com Ab'Saber, 1977).

Diagonal Vegetação Aberta. Essa região compreende as caatingas do nordeste do Brasil, cerrados do Brasil Central e os Chacos da Argentina e Paraguai (Ab'Saber, 1977). Na área das caatingas também estão incluídas as Florestas Decíduas do Nordeste do Brasil (IBDF/IBAMA, 1993). Essa é a região mais rica em espécies de *Microstrates*, totalizando cinco espécies, das quais duas são endêmicas: *M. cearanus* e *M. abbreviatus*, na caatinga e Florestas Decíduas do Nordeste do Brasil, respectivamente; *Microstrates cocois* também é encontrada na Floresta de Araucárias, Zona de transição e Floresta Atlântica (de acordo com Ab'Saber, 1977); *Microstrates rufus* e *M. cocoscampestris* ocorrem nessa área e na zona de transição (de acordo com Ab'Saber, 1977). A espécie *Microstrates rufus* ocorre no cerrado do Brasil central e nos Chacos do Paraguai; e *Microstrates cocoscampestris* ocorre na caatinga e Florestas Decíduas do Nordeste do Brasil.

Zona de Transição. Essa área representa uma faixa formada principalmente por Florestas Estacionais Semi-decíduas, localizada entre a

Floresta Atlântica e a Diagonal de Vegetação Aberta. Essa área apresenta ainda pequenas áreas de cerrado, caatinga e Floresta Atlântica (Ab'Saber, 1977; IBGE/IBAMA, 1993). Nessa área ocorrem três espécies: *M. rufus* no cerrado; *M. cocoscampestris* também no cerrados e nas Florestas Estacionais Semi-decíduas; e *M. cocois* nas Florestas Estacionais Semi-decíduas.

Tabela 2. Distribuição das espécies de *Microstrates*. X, registro na área, - falta de registro na área e ? falta de informações geográficas.

ESPÉCIES	FLORESTA AMAZÔNICA	DIAGONAL VEGETAÇÃO ABERTA	ZONA DE TRANSIÇÃO	FLORESTA ATLÂNTICA	FLORESTA DE ARAUCÁRIAS
cocoscampestris	-	X	X	-	-
abbreviatus	-	X	-	-	-
hatschbachi	-	-	-	-	X
rufus	-	X	X	-	-
almiri	X	-	-	-	-
piririma	X	-	-	-	-
cocois	-	X	X	X	X
cearanus	-	X	-	-	-
ypsilon	-	-	-	X	X
cucullus	?	?	?	?	?
bondari	-	-	-	X	-
Total	2	5	3	3	3

5.4 ANÁLISE FILOGENÉTICA DO GÊNERO *MICROSTRATES*

Quarenta e cinco caracteres foram usados na análise filogenética do gênero *Microstrates*, sendo que onze são sinapomorfias do gênero. Todos os caracteres são discutidos abaixo e são indicados, entre parênteses, os seus respectivos índice de consistência (ci) e índice de retenção (ri). Todos os caracteres estão listados nas Tabelas 3 e 4. Os caracteres (1, 23-27, 30-34, 39, 42-43, 45) lançados na matriz de caracteres (Tabela 5) como "?" se referem aos caracteres dos machos de *M. cucullus* que não foram examinados.

1. Rostro do macho (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos, os machos apresentam o rostro fortemente carenado e sulcado (condição plesiomórfica). Em *Microstrates* o rostro dos machos é menos pontuado, porém ainda apresenta carenas e sulcos (condição plesiomórfica), exceto em *abbreviatus* (Figura 46), *hatschbachi* (Figura 56) e *rufus* (Figura 66) onde o rostro apresenta apenas estriolas na base (condição apomórfica).

2. Rostro da fêmea (ci = 66; ri = 66).

Nos grupos externos o rostro das fêmeas é fortemente arqueado. Em *Microstrates* ocorre uma série de transformação nesse caráter, onde a condição mais plesiomórfica é o rostro fortemente arqueado (*abbreviatus,* Figura 49; *hatschbachi*, Figura 59; e *rufus*, Figura 69), a condição apomórfica intermediária é o rostro levemente arqueado (*cocoscampestris,* Figura 39; *almiri*, Figura 79; *piririma*, Figura 89; *cocois,* Figura 99; *cearanus*, Figura 109; *ypsilon,* Figura 119; e *cucullus,* Figura 126) e a condição mais apomórfica é o rostro reto (*bondari,* Figura 135). A condição encontrada em *cocoscampestris* é considerada homoplástica.

3. Base do rostro da fêmea (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates*, a base do rostro das fêmeas com uma dilatação lateral (Figura 2, *M. hatschbachi*) que encobre a região distal do escapo quando em repouso no escrobo é considerada a condição plesiomórfica e a

base do rostro estreita, não encobrindo a região distal do escapo é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *bondari* (Figura 3) + *cucullus*.

4. Relação de comprimento do funículo pelo escapo antenal nas fêmeas (ci = 100; ri = 100).

Nas fêmeas dos grupos externos o escapo é de comprimento subigual ou mais longo que o funículo. Nas fêmeas de *Microstrates* o escapo é sempre mais curto que o funículo. No entanto, ocorrem dois estados com relação ao comprimento do funículo pelo escapo. No estado plesiomórfico o funículo é cerca de 1,5-2,0 mais longo que o escapo (escapo curto). No estado apomórfico o funículo é cerca de 2,2-3,0 mais longo que o escapo (escapo muito curto). Sinapomorfia de *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* (Figuras 53, 63 e 73, respectivamente).

5. Forma da clava antenal (ci = 100; ri = 100).

A relação do comprimento pela largura da clava antenal apresentou dois estados. No estado plesiomórfico a clava é de 1,7-2,3 mais longa que larga (clava oval); e no estado apomórfico a clava é de 1,3-1,5 mais longa que larga (clava globosa). Sinapomorfia do grupo *cocoscampestris* + *abbreviatus* + *rufus* + *hatschbachi* (Figuras 42-43, 52-53; 62-63 e 72-73, respectivamente).

6. Maxila. Cerdas espatuliformes da mala (ci = 100; ri = 100).

Todas as espécies de *Microstrates* apresentam duas cerdas espatuliformes na região anterior da mala, sendo que a cerda interna apresentou dois estados: no estado plesiomórfico é mais curta que os três segmentos do palpo maxilar reunidos (Figuras 8-10); e no estado apomórfico é mais longa que os três segmento do palpo maxilar reunidos (Figuras 6-7). Sinapomorfia do grupo *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *cucullus* + *bondari*.

7. Cerda do segmento I do palpo maxilar (ci = 50; ri = 0).

Em todas as espécies do grupo externo ocorre uma cerda lateral curta no segmento I do palpo maxilar (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, a condição plesiomórfica ocorre somente em *abbreviatus* (Figura 10), em todas as outras espécies do gênero o segmento I do palpo maxilar é glabro (condição apomórfica). É mais parcimonioso aceitar que a condição plesiomórfica encontrada em *abbreviatus* seja um caso de reversão.

8. Forma do segmento II do palpo maxilar (ci = 100; ri = 100).

Nas espécies de *Microstrates* o segmento II do palpo maxilar é transversal (condição plesiomórfica), exceto em *cearanus* e *ypsilon* (Figura 6), onde esse segmento é alongado (condição apomórfica).

9. Cerda do segmento II do palpo maxilar (ci = 100; ri = 100).

Em todas as espécies do grupo externo ocorre uma cerda lateral curta no segmento II do palpo maxilar (condição plesiomórfica). Em

Microstrates, essa cerda ocorre em *rufus* (Figura 9), *abbreviatus* (Figura 10), *hatschbachi* e *cocoscampestris* (condição plesiomórfica). Nas outras espécies do gênero o segmento II do palpo maxilar é glabro (condição apomórfica). Sinapomorfia do grupo *almiri* + *piririma* + *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *cucullus* + *bondari*.

10. Forma do protórax (ci = 50; ri = 80).

Em *Microstrates* o protórax é transversal (condição plesiomórfica) em *abbreviatus*, *rufus*, *hatschbachi*, *almiri* e *piririma*; e alongado (condição apomórfica) em *cocoscampestris, cocois, cearanus, ypsilon, cucullus* e *bondari*. A condição encontrada em *cocoscampestris* é considerada um caso de homoplasia.

11. Faixa de escamas basais no pronoto (ci = 100; ri = 100).

A presença de uma fileira basal de escamas mais largas na base do pronoto é uma sinapomorfia de *cocoscampestris* + *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* (Figuras 36, 46, 56 e 66, respectivamente).

12. Escamas do protórax (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* escamas do protórax inseridas somente pela base nos pontos é considerada a condição plesiomórfica e escamas do protórax totalmente inseridas no fundo dos pontos é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *cocoscampestris* + *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* (Figuras 40-41, 50-51, 60-61 e 70-71, respectivamente).

13. Distribuição das escamas laterais do protórax (ci = 50; ri = 80).

Com relação à distribuição das escamas laterais do protórax ocorreram dois estados: escamas densas e embricadas (estado plesiomórfico); e escamas esparsas e não embricadas (estado apomórfico). Admite-se que a condição considerada apomórfica evoluiu homoplasticamente duas vezes: uma vez no ancestral de *cocoscampestris* + *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* e outra vez no ancestral de *almiri* + *piririma*.

14. Pontos laterais do protórax (ci = 100; ri = 100).

Nas espécies de *Microstrates* os pontos laterais do protórax são confluentes (condição plesiomórfica), exceto em *hatschbachi* e *rufus* onde os pontos são separados (condição apomórfica).

15. Forma do prosterno (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* a região ventral do prosterno com constrição subapical contínua é considerada a condição plesiomórfica (Figura 16) e constrição subapical do prosterno com uma reentrância com duas fovéolas posteriores é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* (Figura 17) + *cocoscampestris*.

16. Orientação do corno (ci = 66; ri =0).

Apresentou três estados: corno reto, voltado para cima ou voltado para baixo. Como este caráter não ocorre no grupo externo ele foi considerado

não ordenado. O corno voltado para cima surge homoplasticamente em *hatschbachi* e *bondari* (figuras 57 e 133, respectivamente). O corno voltado para baixo é uma autapomorfia de *cucullus* (Figura 126).

17. Sulcos do corno (ci = 50; ri = 80).

Apresentou dois estados: sulco presente e sulco ausente. Este caráter considerado não ordenado, uma vez que o corno protorácico não ocorre nos grupos externos. De acordo com o cladograma obtido (Figura 152) a presença de sulco deve ser o estado plesiomórfico, e a ausência de sulco deve ser o estado apomórfico, ocorrendo homoplasticamente no grupo *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *cucullus* + *bondari* e em *piririma*.

18. Forma do mesepímero (ci = 100; ri = 100).

No grupo externo e nas espécies de *Microstrates* a margem anterior do mesepímero é contínua (condição plesiomórfica), exceto em *cearanus* (Figura 107) e *ypsilon* (Figura 117), nas quais a margem anterior do mesepímero apresenta um entalhe evidente (condição apomórfica).

19. Mancha escura na base dos élitros (ci = 50; ri = 50).

Em *Microstrates* élitros com coloração uniforme é considerada a condição plesiomórfica. Base dos élitros com uma mancha escura (condição apomórfica) ocorre em *cocoscampestris* (Figura 36), *hatschbachi* (Figura 56) e *rufus* (Figura 66). A condição encontrada em *cocoscampestris* é considerada homoplástica.

20. Tegumento dos élitros com brilho brônzeo (ci = 100; ri = 100).

O tegumento com brilho brônzeo é uma sinapomorfia de *almiri* (Figura 29) + *piririma* (Figura 30).

21. Pontos das estrias (ci = 100; ri = 100).

Nas espécies de *Microstrates* as estrias elitrais apresentam pontos profundos e bem definidos (condição plesiomórfica), exceto em *almiri* e *piririma*, nas quais os pontos das estrias são nitidamente mais rasos que nas demais espécies do gênero (condição apomórfica).

22. Interestria mais carenada (ci = 100; autapomorfia).

As espécies de *Microstrates* apresentaram a interestria IX mais carenada (condição plesiomórfica). Interestria VII mais carenada é considerada um autapomorfia de *abbreviatus*.

23. Relação da largura pelo comprimento do ventrito V (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* a relação da largura pelo comprimento no ventrito V com a mesma variação entre machos e fêmeas da mesma espécie é considerada a condição plesiomórfica. Relação entre o comprimento e a largura do ventrito V bem menor (ventrito V mais longo) nos machos que nas fêmeas de suas respectivas espécies, ou seja, apresentando dimorfismo sexual é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *bondari*.

24. Relação de comprimento do propigídio pelo pigídio (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos o propigídio está exposto somente em *Palmoderes suturalis*. Nessa espécie o propigídio é retangular com margem distal quase reta e sem fileira de escamas, sendo ainda, mais curto que o pigídio. Em *Microstrates* o propigídio está exposto em todas as espécies. A relação do comprimento do propigídio pelo pigídio apresenta dois estados: propigídio mais curto que o pigídio (condição plesiomórfica); e propigídio de comprimento subigual ou mais longo que o pigídio (condição apomórfica). Sinapomorfia do grupo *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *cucullus* + *bondari*.

25. Margem distal do propigídio com franja de escamas (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* a ausência de escamas na margem distal do propigídio é uma condição plesiomórfica (item 24) e a presença de uma franja de escamas na margem distal é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *bondari* (Figuras 96, 106, 116 e 132, respectivamente).

26. Forma da margem distal do propigídio (ci = 100; autapomorfia).

Em *Microstrates* a margem distal do propigídio é quase reta (condição plesiomórfica), exceto em *cocois* (Figura 96) onde a margem distal é fortemente côncava (condição autapomórfica).

27. Relação do comprimento do pigídio do macho pelo pigídio da fêmea (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* o pigídio do macho de comprimento subigual ao da fêmea é considerada a condição plesiomórfica e o pigídio da fêmea mais longo que o do macho é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *almiri* + *piririma* + *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *bondari*.

28. Distância entre as coxas anteriores (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos as coxas anteriores são separadas por uma distância menor ou subigual ao seu diâmetro. Em *Microstrates* foram encontrados dois estados: coxas anteriores separadas por uma distância subigual ao seu diâmetro (Figura 17) (estado plesiomórfico); e coxas anteriores separadas por uma distância maior que 1,2 vezes o seu diâmetro (Figura 16) (condição apomórfica). Sinapomorfia de *almiri* + *piririma* + *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *cucullus* + *bondari*.

29. Fêmures anteriores (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* os fêmures anteriores levemente arqueados é considerada a condição plesiomórfica e fêmures anteriores fortemente arqueados com face inferior convexa é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *abbreviatus* + *hatschbachi* + *rufus* (Figuras 54-55, 64-65 e 74-75, respectivamente)

30. Cerdas nos fêmures anteriores dos machos (ci = 50; ri = 0).

Em *Microstrates* os fêmures anteriores dos machos são cobertos com escamas curtas (condição plesiomórfica), exceto em *cocoscampestris* (Figura 44) e *hatschbachi* (Figura 64) onde ocorre uma franja de cerdas finas e longas (condição apomórfica). Este caráter evoluiu de forma homoplástica em *hatschbachi* e *cocoscampestris*.

31. Cerdas nas tíbias anteriores dos machos (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* tíbias anteriores dos machos com cerdas curtas é considerada a condição plesiomórfica e a presença de uma franja densa de cerdas muito longas que cobre toda a face interna das tíbias anteriores é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *cearanus* + *ypsilon* (Figuras 114 e 124, respectivamente).

32. Dentículos nas tíbias anteriores dos machos (ci = 100; ri = 100).

Em *Microstrates* tíbias anteriores dos machos com uma leve crenulação é considerada a condição plesiomórfica e a presença de uma fileira de dentículos evidentes ao longo de toda a face interna das tíbias anteriores é a condição apomórfica. Sinapomorfia de *cearanus* + *ypsilon* (Figuras 114 e 124, respectivamente).

33. Relação do comprimento pela largura do lobo médio (ci = 100; ri = 100).

A relação do comprimento pela largura do lobo médio apresentou dois estados: curto e largo, cerca de 2,4-4,5 mais longo que largo (condição plesiomórfica); e longo e estreito, cerca de 5,0-5,6 mais longo que largo (condição apomórfica). Sinapomorfia do grupo *cocois* + *cearanus* + *ypsilon* + *bondari*.

34. Curvatura do lobo médio (ci = 100; autapomorfia).

Em *Microstrates* o lobo médio curvado é considerado uma condição plesiomórfica e lobo fortemente curvado, formando um "V" em vista lateral é autapomorfia de *bondari* (Figura 151).

Os caracteres 35 a 45 se referem a sinapomorfias do gênero *Microstrates* (Tabela 4). Aceitando-se a hipótese de que a região ventral e lateral do corpo densamente coberta com escamas seja uma sinapomorfia da subtribo Leptoschoina, é possível que o grupo-irmão de *Microstrates* seja a espécie *Palmoderes suturalis* (esse gênero é monotípico) pelo compartilhamento dos seguintes caracteres: escamas na base dos élitros; propigídio exposto; pigídio do macho e da fêmea com dimorfismo sexual acentuado; antena sem dimorfismo sexual acentuado (caráter plesiomórfico); segmento abdominal II mais longo que III-IV reunidos (nos demais grupos externos os segmentos I-IV são subiguais em comprimento). Apesar dessas

evidências todas as espécies citadas como grupos externos foram utilizadas na polarização dos caracteres.

35. Forma do corpo (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos o corpo é relativamente convexo (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, o corpo é achatado dorso-ventralmente (condição apomórfica).

36. Corno protorácico (ci = 100; ri = 100).

Não é encontrado em nenhum outro gênero de Baridinae, e representa a autapomorfia do gênero *Microstrates*.

37. Posição do escrobo na fêmea (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos o escrobo das fêmeas é ventral e oblíquo (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, o escrobo das fêmeas é lateral e reto (condição apomórfica).

38. Movimento das mandíbulas (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos a articulação das mandíbulas é dorsal com movimentação horizontal (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, a articulação das mandíbulas é lateral com movimentação dorso-ventral (condição apomórfica).

39. Mandíbula. Dimorfismo sexual (ci = 100; ri = 100).

Mandíbulas com dimorfismo sexual é uma sinapomorfia de *Microstrates*.

40. Relação do comprimento do funículo pelo escapo (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos o escapo é sempre de comprimento subigual ou mais longo que o funículo (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, o escapo é sempre mais curto que o funículo (condição apomórfica).

41. Escamas pinadas no metasterno (ci = 100; ri = 100).

Não é encontrada nos grupos externos e representa uma sinapomorfia do gênero *Microstrates*.

42. Dimorfismo sexual no metasterno e ventrito I (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos, machos e fêmeas apresentam a região mediana do metasterno e ventrito I planas (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, as fêmeas apresentam a região mediana do metasterno e do ventrito I plana, enquanto que nos machos é depressa (condição apomórfica).

43. Dimorfismo sexual do rostro (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos o rostro dos machos e fêmeas é semelhante (condição plesiomórfica), quanto a forma, espessura e densidade de pontos. Em *Microstrates*, o rostro dos machos e das fêmeas apresenta dimorfismo sexual acentuado (condição apomórfica), sendo nos machos densamente pontuado e nas fêmeas liso, polido, mais estreito e cilíndrico que nos machos.

44. Linha sutural entre os ventritos I e II (ci = 100; ri = 100).

Nos grupos externos a linha sutural entre os ventritos I e II é bem evidente na região mediana (condição plesiomórfica). Em *Microstrates*, a linha sutural é evanescente na região mediana (condição apomórfica).

45. Dilatação anterior nos apódemas do lobo médio.

Apódemas do lobo médio com uma dilatação evidente na região anterior é uma sinapomorfia de *Microstrates*.

Tabela 3. Estados de caracteres plesiomórficos (0) e apomórficos (1) do gênero *Microstrates*. Série de transformações 0 - mais plesiomórfico; 1 - apomórfico intermediário; 2 - mais apomórfico. * - caracteres não ordenados.

1. Rostro do macho
   0. carenado
   1. estriolado

2. Rostro da fêmea
   0. fortemente arqueado
   1. levemente arqueado
   2 reto

3. Base do rostro da fêmea
   0. dilatada
   1. estreita

4. Tamanho do escapo da fêmea
   0. escapo curto
   1. escapo muito curto

5. Forma da clava antenal
   0. clava oval
   1. clava globosa

6. Cerda espatuliforme interna da mala
   0. curta
   1. longa

7. Cerda no segmento I do palpo maxilar
   0. presente
   1. ausente

8. Forma do segmento II do palpo maxilar
   0. transversal
   1. alongado

9. Cerda no segmento II do palpo maxilar
   0. presente
   1. ausente

10. Forma do protórax
   0. transversal
   1. alongado

11. Faixa de escamas basais no pronoto
   0. ausente
   1. presente

12. Inserção das escamas do protórax
   0. inseridas pela base
   1. inseridas por toda a extensão

13. escamas laterais do protórax
   0. embricadas
   1. não embricadas

14. Pontos laterais do protórax
   0. confluentes
   1. separados

15. Forma do prosterno
   0. contínua
   1. com reentrância

16*. Orientação do corno
   0 reto
   1. voltado para cima
   2. voltado para baixo

17*. Sulcos no corno
   0. presente
   1. ausente

18. Entalhe no mesepímero
   0. ausente
   1. presente

19. Mancha escura na base dos élitros
   0. ausente
   1. presente

20. Tegumento brônzeo
   0. ausente
   1. presente

21. Pontos das estrias
   0. profundos
   1. rasos

22. Interestria carenada
   0. IX
   1. VII

23. Relação da largura pelo comprimento do ventrito V
   0. sem dimorfismo sexual
   1. com dimorfismo sexual

24. Relação do comprimento do propigídio pelo pigídio
   0. prodígio mais curto que o pigídio
   1. prodígio tão ou mais longo que o pigídio

25. Franja de escamas no propigídio
   0. ausente
   1. presente

26. Margem distal do propigídio
   0. quase reta
   1. fortemente côncava

27. Relação do comprimento do pigídio da fêmea pelo do macho
   0. subigual ao do macho
   1. mais longo que o do macho

28. Distância entre as coxas anteriores
   0. subigual ao diâmetro da coxa
   1. maior que 1,2 x o seu diâmetro da coxa

Tabela 3 (cont.).

29. Fêmures anteriores 0. levemente arqueados 1. fortemente arqueados	32. Dentículos nas tíbias anteriores dos machos 0. ausente 1. presente
30. Fêmures anteriores dos machos 0. com cerdas curtas 1. com franja de cerdas finas e longas	33. Relação do comprimento pela largura do lobo médio 0. curto e largo 1. longo e estreito
31. Tíbias anteriores dos machos 0. com cerdas curtos 1. com franja de cerdas muito longas	34. Curvatura do lobo médio 0. curvado 1. fortemente curvado

Tabela 4. Sinapomórficos do gênero *Microstrates*.

35. Forma do corpo 0. convexa 1. achatada	41. Escamas pinadas no metasterno 0. ausente 1. presente
36. Corno protorácico 0. ausente 1. presente	42. Dimorfismo sexual no metasterno e ventrito I 0. ausente 1. presente
37. Posição do escrobo na fêmea 0. ventral 1. lateral	43. Dimorfismo sexual no rostro 0. ausente ou pouco evidente 1. muito evidente
38. Movimento das mandíbulas 0. horizontal 1. dorso-ventral	44. Linha sutural entre os ventritos I e II 0. evidente 1. evanescente
39. Dimorfismo sexual nas mandíbulas 0. ausente 1. presente	45. Dilatação anterior nos apódemas 0. ausente 1. presente
40. Funículo mais longo que o escapo 0. ausente 1. presente	

A partir da matriz de caracteres da Tabela 5 obteve-se apenas um cladograma (Figura 152) sobre as relações de parentesco entre as espécies de *Microstrates*. O cladograma obtido apresentou comprimento igual a 55, índice de consistência igual a 85 e índice de retenção igual a 89. Os números indicados no cladograma correspondem aqueles das Tabelas 3 e 4.

O gênero *Microstrates* está bem caracterizado pela presença de 11 sinapomorfias (Tabela 4): corpo achatado (35), presença de corno protorácico (36), escrobo lateral nas fêmeas (37), mandíbulas com movimentação dorso-ventral (38) e com dimorfismo sexual (39), funículo antenal mais longo que o escapo (40), presença de escamas pinadas no metasterno (41), metasterno e ventrito I depressos no macho (42), dimorfismo sexual acentuado no rostro (43), linha sutural entre os ventritos I e II evanescente na região mediana (44) e apódemas com dilatação anterior (45).

Tabela 5. Matriz de caracteres das espécies de *Microstrates*.

	Caracteres				
Espécies	**0000000001 1234567890**	**1111111112 1234567890**	**2222222223 1234567890**	**3333333334 1234567890**	**44444 12345**
abbreviatus	1001100000	1110100000	0100000010	0000111111	11111
hatschbachi	1001101000	1111110010	0000000011	0000111111	11111
rufus	1001101000	1111100010	0000000010	0000111111	11111
cocoscampestris	0100101001	1110100010	0000000001	0000111111	11111
almiri	0100001010	0010000001	1000001100	0000111111	11111
piririma	0100001010	0010001001	1000001100	0000111111	11111
cocois	0100011011	0000001000	0011111100	0010111111	11111
cearanus	0100011111	0000001100	0011101100	1110111111	11111
ypsilon	0100011111	0000001100	0011101100	1110111111	11111
cucullus	?110011011	0000021000	00?????10?	????1111?1	1??1?
bondari	0210011011	0000011000	0011101100	0011111111	11111

O ancestral de *Microstrates* se diferenciou nas linhagens 1.1 e 1.2 (dicotomia I, Figura 152).

Na linhagem 1.1 estão as espécies *cocoscampestris*, *abbreviatus*, *hatschbachi* e *rufus*, as quais podem ser diferenciadas de seu grupo-irmão pelas seguintes sinapomorfias: clava antenal globosa (5), presença de faixa basal de escamas no pronoto (11), escamas do protórax totalmente inseridas nos pontos (12) e prosterno com reentrância na região ventral (15). O grupo retém as seguintes plesiomorfias: presença de cerda no segmento II do palpo maxilar (9), pigídio da fêmea de comprimento subigual ao do macho (27), e coxas anteriores separadas por uma distância subigual ao seu diâmetro (28). Em *cocoscampestris* (dicotomia II) não foi encontrada nenhuma apomorfia, no entanto, seu grupo-irmão formado por *abbreviatus*, *rufus* e *hatschbachi* pode ser caracterizado pelas seguintes sinapomorfias: rostro do macho estriolado (1), escapo antenal das fêmeas muito curto (4) e fêmures anteriores fortemente arqueados (29). Em *abbreviatus* (dicotomia III) ocorre uma autapomorfia: interestria VII mais fortemente carenada (22). O grupo-irmão de *abbreviatus* é formado por duas espécies, *hatschbachi* e *rufus* (dicotomia IV), e pode ser caracterizado pelos pontos laterais do protórax nitidamente separados (14).

Na linhagem 1.2 (dicotomia I) estão as espécies *almiri*, *piririma*, *cocois*, *cearanus*, *ypsilon*, *cucullus* e *bondari*, as quais evoluíram a partir das seguintes sinapomorfias: segmento II do palpo maxilar sem cerdas (9), pigídio das fêmeas mais longo que no macho (27), e coxas anteriores separadas por uma distância maior que 1.2 vezes o seu diâmetro (28). Esta linhagem retém as seguintes plesiomorfias: clava antenal oval (5), faixa basal de escamas no

pronoto ausente (11), escamas do protórax inseridas somente pela base nos pontos (12), e prosterno contínuo na região ventral (15). Na linhagem 1.2 encontramos duas grandes divisões, 1.2.1 e 1.2.2 (dicotomia V).

Na divisão 1.2.1 estão as espécies *almiri* e *piririma* (dicotomia VI), as quais caracterizam-se pelas seguintes sinapomorfias: tegumento com brilho brônzeo (20) e pontos rasos nas estrias elitrais (21). Este grupo retém as seguintes plesiomorfias em relação ao seu grupo-irmão: cerda interna da mala curta (6), ventrito V sem dimorfismo sexual (23), propigídio mais curto que o pigídio (24), margem distal do propigídio sem franja de escamas (25), lobo médio curto e largo (33).

Na divisão 1.2.2 (dicotomia V) estão as espécies *cocois*, *cearanus, ypsilon, cucullus* e *bondari*, as quais caracterizam-se pelas seguintes sinapomorfias: mala com cerda interna longa (6), ventrito V com dimorfismo sexual (23), propigídio tão ou mais longo que o pigídio (24), margem distal do propigídio com franja de escamas (25), lobo médio longo e estreito (33). Esta divisão retém as seguintes plesiomorfias: tegumento sem brilho brônzeo (20) e pontos profundos nas estrias elitrais (21). Não foi possível estabelecer totalmente as relações entre as espécies dessa divisão (dicotomia VII). No entanto, em *cocois* ocorre uma autapomorfia: margem distal do propigídio fortemente côncava (26). Em *cearanus* e *ypsilon* (dicotomia VIII) formam-se um grupo monofilético pelas seguintes sinapomorfias: segmento II do palpo maxilar alongado (8), mesepímero com entalhe na margem anterior (18), tíbias anteriores dos machos com franja densa de cerdas muito longas (31) e fileira de dentículos (32). Em *cucullus* e *bondari* (dicotomia IX) forma-se

outro grupo monofilético, caracterizado pela base do rostro estreita (3). Em *cucullus* ocorre uma autapomorfia: corno protorácico com margem anterior voltada para baixo (16.2); e em *bondari* ocorrem duas autapomorfias: rostro reto (2.2) e lobo médio em forma de "V" em vista lateral (34).

5.5 A EVOLUÇÃO DA ASSOCIAÇÃO DE *MICROSTRATES* COM AS PALMEIRAS DOS GÊNEROS *SYAGRUS, BUTIA* E *COCOS*

No levantamento dos curculionídeos em inflorescências de palmeiras encontraram-se os seguintes resultados: Na ECFPn foram coletadas 8 espécies de palmeiras, sendo encontrado *Microstrates* somente nas inflorescências de *Syagrus inajai*; na localidade de Pedrinhas foram coletadas 4 espécies de palmeiras e em nenhuma inflorescência foram encontrados *Microstrates*; no Mocambo foram coletadas 5 espécies de palmeiras, sendo encontrado *Microstrates* somente em *Syagrus inajai*; em Monte Alegre foram coletadas inflorescências somente de *Syagrus cocoides* e foram encontrados *Microstrates*. Na tabela 6 são apresentadas, por localidade, as espécies de palmeiras, número de inflorescências coletadas e a presença de *Microstrates*. A partir dos dados de coleta (Tabela 6) demonstra-se que: 1) As espécies de *Microstrates* foram coletadas somente nas inflorescências de palmeiras do gênero *Syagrus*, mesmo quando existiam outros gêneros de palmeiras, que estavam próximas de *Syagrus*, e que também estavam em floração. 2) Em uma mesma espécie de *Syagrus* nunca foram coletadas mais de uma espécies de *Microstrates*, ou seja, cada espécie de *Microstrates* estava associada

exclusivamente a uma espécie de *Syagrus* que não era compartilhada por outras espécies de *Microstrates*. 3) Todas as inflorescências de *Syagrus* coletadas apresentaram exemplares de *Microstrates*.

Tabela 6. Relação das espécies de palmeiras coletadas, por localidade, número de inflorescências e ocorrência de *Microstrates*.

Local de coleta	Espécies de palmeiras	Número de inflorescências coletadas	Presença de *Microstrates*
Caxiuanã (PA)	*Acrocomia aculeata*	2	-
	Astrocaryum sp.1.	6	-
	Attalea maripa	30	-
	Attalea sp.1.	12	-
	Euterpe oleraceae	4	-
	Mauritia flexuosa	2	-
	Oenocarpus sp.1	4	-
	Syagrus inajai	7	*M. almiri* sp. n.
Mocambo (PA)	*Astrocaryum* sp.2	1	-
	Bactris gassipes	1	-
	Geonoma sp.1	1	-
	Socratea exorrhiza	1	-
	Syagrus inajai	5	*M. almiri* sp. n.
Monte Alegre (PA)	*Syagrus cocoides*	6	*M. piririma* sp. n.
			-
Pedrinhas (PA)	*Astrocaryum* sp.3	1	-
	Attalea sp.2	1	-
	Cocos nucifera	4	-
	Euterpe oleraceae	1	-
Reserva Ducke (AM)	*Astrocaryum* sp.4	1	-
	Oenocarpus sp.2	1	-

Bondar (1941a, b, 1941, 1942, 1943c, 1948, 1949, 1950), encontrou resultados semelhantes estudando curculionídeos que vivem em diversas estruturas de palmeiras do Nordeste e Sudeste do Brasil. Com base em suas observações, Bondar (1942, 1951) sugeriu que o gênero *Microstrates*

estaria associado exclusivamente às palmeiras dos gêneros *Butia*, *Syagrus* (embora Bondar ainda tenha considerado essas palmeiras no gênero *Cocos*) e *Cocos*. Além disso, registrou que cada espécie de *Microstrates* está associada, exclusivamente, a uma única espécie de palmeira, com exceção de *M. ypsilon* e *M. bondari* que estão associadas a *Cocos nucifera* e *Syagrus coronata*, e *Cocos nucifera* e *Syagrus botryophora*, respectivamente. Nessas duas espécies de gorgulho existe a associação exclusiva com suas respectivas espécies de *Syagrus* e associação comum com *Cocos nucifera*.

A coleta nas inflorescências de *Syagrus inajai* e *S. cocoides*, espécies de palmeiras que ainda não eram citadas na literatura como hospedeiras de *Microstrates*, representa um indício de que outras espécies desses gorgulhos (possivelmente novas) poderão ser coletadas em inflorescências de *Syagrus* e *Butia* ainda não estudadas com este objetivo. É importante perceber que exemplares de *Microstrates* dificilmente são coletados por armadilhas ou outros métodos de coleta geral de insetos. Na verdade, o êxito na captura desses besouros só ocorre com a coleta das inflorescências das palmeiras hospedeiras. Isto talvez explique por que o gênero *Microstrates*, que deve ser bem mais diversificado, não está melhor representado nas coleções entomológicas.

As coletas de Bondar, as realizadas neste trabalho, e as etiquetas de exemplares estudados confirmam que a associação de espécies de *Microstrates* com *Syagrus, Butia* e *Cocos* não deve ser casual. Porém, somente através de uma hipótese filogenética dos táxons investigados, e de informações ecológicas, é que se pode construir uma hipótese sobre os

mecanismos envolvidos na diversificação e manutenção das relações de cada clado (Brooks & McLennan, 1991). Através da sobreposição dos gêneros de palmeiras hospedeiras no cladograma de espécies de *Microstrates*, obtido a partir de dados morfológicos (Figura 153), e subsequente otimização (Farris, 1970) do caráter "gênero de palmeiras hospedeiras", pode ser construída uma hipótese para a associação entre *Microstrates* e palmeiras dos gêneros *Syagrus, Butia* e *Cocos* (Figura 154): a associação com *Syagrus* é considerada plesiomórfica, com *Butia* é considerada apomórfica, e associação de *M. ypsilon* e *M. bondari* com *Cocos nucifera* é explicada por colonização.

A associação com *Syagrus* é considerada plesiomórfica, porque o ancestral de *Microstrates* aparece associado a *Syagrus* no cladograma de otimização do caráter ecológico (Figura 154). Essa condição plesiomórfica é mantida em quase todas as espécies de *Microstrates* (*cocoscampestris, almiri, piririma, cearanus, cocois, ypsilon* e *bondari*, embora as duas últimas espécies também estejam associadas a *Cocos nucifera*). Embora não se tenha informação sobre a planta hospedeira de *M. cucullus*, é provável que este besouro esteja associado a uma palmeira do gênero *Syagrus*, pois a partir do cladograma obtido pela otimização dos gêneros de palmeiras, pode-se observa que o ancestral e praticamente todos os descendentes do clado V do cladograma estiveram ou estão associados a *Syagrus* (Figuras 153-154). Embora Bondar (1942) não tivesse certeza que *M. cearanus* estivesse associado a *S. pichrophylla*, é muito provável que essa palmeira pertença realmente ao gênero *Syagrus* pelos mesmos motivos expostos acima para *M. cucullus*. Além disso, a possibilidade de que *M. cearanus* esteja associado a

Butia é praticamente inexistente, pois essa espécie de besouro é conhecida apenas do estado do Ceará, Brasil, e todas as espécies de *Butia* ocorrem somente no sudeste da América do Sul.

A associação com *Butia* é considerada uma condição apomórfica, surgida a partir da associação com *Syagrus*, condição considerada plesiomórfica (Figura 154). Como não se tem informação sobre a palmeira hospedeira de *M. abbreviatus*, são possíveis duas hipóteses sobre o surgimento da associação de *Microstrates* com o gênero *Butia*: a associação surgiu no ancestral do grupo monofilético formado por *M. abbreviatus, M. rufus* e *M. hatschbachi* e neste caso é provável que a palmeira hospedeira de *abbreviatus* seja do gênero *Butia*; ou a associação surgiu mais tarde no ancestral do grupo monofilético formado por *M. rufus* e *M. hatschbachi*, e neste caso é provável que a palmeira hospedeira de *M. abbreviatus* seja do gênero *Syagrus*. Como para o estado da Bahia, local onde foram coletados os exemplares de *M. abbreviatus*, são registradas várias espécies de *Syagrus* e uma espécie, de *Butia* [*Butia capitata* (Mart.) Becc.], as duas hipóteses de surgimento da associação com o gênero Butia devem ser consideradas. De qualquer forma, em ambas as hipóteses acima, o gênero *Butia* está sempre relacionado a um grupo monofilético. Logo, essa associação deve ter sido mantida por eventos filogenéticos, ou seja, eventos históricos comuns aos táxons envolvidos e representa uma caso de adaptação divergente.

O coqueiro (*Cocos nucifera*) aparece associado a um grupo não monofilético formado por *M. bondari* e *M. ypsilon* (Figura 154). Como esta associação não é suportada por eventos filogenéticos e representa um caso de

adaptação convergente, deve ser explicada por colonização. Com relação a associação de *M. bondari* e *M. ypsilon* com palmeiras dos gêneros *Syagrus* e Cocos, Bondar (1940a e b) considerou as espécies de *Syagrus* (*S. coronata* para *M. ypsilon* e *S. botryophora* para *M. bondari*) como hospedeiras primárias e *Cocos nucifera* como hospedeira secundária para essas espécies de *Microstrates,* baseado nas seguintes informações: a associação com o coqueiro (*Cocos nucifera*) ocorre somente em áreas onde existem poucos indivíduos da palmeira hospedeira primária e o número de *Microstrates* coletados é bem menor que aquele encontrado nas inflorescências da palmeira hospedeira primária. Na coleta de inflorescências de *Cocos nucifera* realizadas neste trabalho, nenhuma espécie de *Microstrates* foi coletada, o que corrobora a hipótese de Bondar de associação secundária com o coqueiro, uma vez que as palmeiras hospedeiras primárias de *M. ypsilon* e *M. bondari* não ocorrem na Amazônia. Nossas coletas também indicam que as espécies amazônicas de *Microstrates* não foram capazes de colonizar o coqueiro.

A partir das informações de Bondar e das informações de campo aqui apresentadas, foi possível construir uma hipótese sobre a colonização de *M. bondari* e *M. ypsilon* em *Cocos nucifera*. É provável que tenha ocorrido uma diminuição das populações de *Syagrus coronata*, hospedeiro de *M. ypsilon*, e *S. botryophora*, hospedeiro de *M. bondari*, forçando essas duas espécies de besouros a colonizar outras palmeiras. Segundo Henderson *et al.*(1995) cerca de 95 % de Floresta Atlântica, área onde ocorrem essas espécies de palmeiras foi devastada desde a chegada dos primeiros europeus no Brasil. É provável

que a colonização de coqueiros tenha sido possível principalmente por dois motivos aparentes: 1) semelhanças morfológicas e fitoquímicas entre *Cocos nucifera* e *Syagrus* (palmeira hospedeira primária), pois o coqueiro é taxonomicamente mais relacionado a *Syagrus* do que a qualquer outro gênero de palmeiras: Henderson *et al.* (1995) chega a considerar que o coqueiro deveria ser incluído como uma espécie do gênero *Syagrus*; 2) disponibilidade de substrato, uma vez que o Nordeste do Brasil, área onde ocorrem as palmeiras hospedeiras primárias, é rico em populações naturais e em plantações de coqueiro.

O gênero *Microstrates* representa um grupo apropriado para estudos de co-especiação: as espécies estão associadas a um número limitado de palmeiras hospedeiras, sendo a maioria monófaga e apenas duas estreitamente oligófagas; uma espécie de palmeira hospeda exclusivamente uma espécie de *Microstrates* (exceto *Cocos nucifera* que hospeda duas espécies); e existem evidências, acima discutidas, de relações filogenéticas envolvidas na adaptação desses besouros com *Syagrus* e *Butia*. No entanto, a hipótese de co-especiação não pode ser testada para *Microstrates* porque ainda não existe um cladograma das relações filogenéticas de *Syagrus* e *Butia*. Embora alguns autores tenham testado hipóteses de co-especiação através de classificações taxonômicas das plantas hospedeiras, que não estão baseadas no método filogenético, ou através do código binário (Brooks & McLennan, 1991), esses procedimentos freqüentemente não produzem uma boa base filogenética do grupo, especialmente quando as informações ecológicas (neste

caso a espécies de palmeira hospedeira) não são conhecidas para todos os táxons (Anderson, 1993; Brooks & McLennan, 1991).

6. CONCLUSÕES

- Através da utilização de caracteres novos da morfologia externa geral, especialmente de peças bucais e genitália masculina, a sistemática do gênero *Microstrates* foi revista. A identificação das espécies se tornou mais fácil e acessível através da chave de identificação apresentada e das ilustrações fornecidas neste trabalho. E uma hipótese sobre as relações filogenéticas entre as espécies foi construída.

- Duas espécies novas foram descritas, *M. almiri* sp, n. e *M. piririma* sp. n., e uma espécie foi sinonimizada, *M. bipunctatus* Hustache, 1951 sinônimo novo de *M. cocois* Bondar, 1941.

- O estudo das relações filogenéticas das espécies de *Microstrates* apresentou a seguinte hipótese (Figura 152):((*cocoscampestris* (*abbreviatus* (*rufus*, *hatschbachi*))) ((*almiri*, *piririma*) (*cocois* (*cearanus*, *ypsilon*) (*cucullus*, *bondar*)))).

- Através do estudo das etiquetas de exemplares de *M. rufus* depositados no MZUSP, foi possível registrar, pela primeira vez, a sua palmeira hospedeira como *Butia archeri*.

- A coleta e estudo dos curculionídeos que vivem em palmeiras de Caxiuanã (ECFPn), Pedrinhas, Monte Alegre, no estado do Pará, e da Reserva Ducke no estado do Amazonas, permitiu a descoberta de duas

espécies novas de *Microstrates*, *M. almiri* e *M. piririma*, e de suas respectivas palmeiras hospedeiras, *Syagrus inajai* e *S. cocoides*, as quais ainda não eram citadas na literatura como hospedeiras de *Microstrates*.

- As coletas de campo e a descoberta da palmeira hospedeira de *M. rufus*, através da etiqueta do material estudado, corroboraram as seguintes hipóteses: 1) as espécies de *Microstrates* estão associadas exclusivamente a palmeiras dos gêneros *Syagrus*, *Butia* e *Cocos* (gênero monotípico); 2) cada espécie de *Microstrates* está associada exclusivamente a uma espécie de palmeira; 3) e cada espécie desses gêneros de palmeira é hospedeira apenas de uma única espécie de *Microstrates*. A exceção aos itens 2 e 3, acima citados, são *M. bondari* e *M. ypsilon* que estão associados a dois gêneros de palmeiras (*Syagrus* e *Cocos*) e ambas as espécies ocorrem conjuntamente em *Cocos nucifera*. Em *Syagrus* a associação de *M. bondari* e *M. ypsilon* está de acordo com o exposto nos itens 2 e 3.

- O estudo da evolução da associação de *Microstrates* com as palmeiras dos gêneros *Syagrus, Butia* e *Cocos* forneceu a seguinte hipótese: a associação com *Syagrus* e *Butia* é suportada por eventos históricos comuns aos táxons envolvidos na análise. A associação de *M. bondari* e *M. ypsilon* com *Cocos nucifera* é explicada por eventos ecológicos (colonização). A associação com *Butia* é apomórfica e surgiu a partir da associação com *Syagrus* (condição plesiomórfica).

- As plantas hospedeiras de todas as espécies de *Microstrates* foram apresentadas neste trabalho, exceto de *M. abbreviatus* (embora se saiba que seja uma palmeira) e *M. cucullus*. Em *M. cearanus* não se tem certeza de

que a espécie da palmeira hospedeira seja realmente *Syagrus pichrophylla.* No entanto, pela distribuição geográfica de *M. cearanus*, e das palmeiras dos gêneros *Syagrus* e *Butia*, e pela evolução da associação de *Microstrates*-Palmeira hospedeira, a hipótese de associação de *M. cearanus* com palmeiras do gênero *Butia* é praticamente nula, e portanto é muito provável que sua palmeira hospedeira seja do gênero *Syagrus.*

- O gênero *Microstrates* é Neotropical. As onze espécies reconhecidas do gênero ocorrem quase que exclusivamente no Brasil, apenas duas espécies, *M. rufus* e *M. cocois*, ocorrem no Brasil e no Paraguai. As espécies desse gênero são mais diversas nas áreas abertas (caatingas, cerrados e savanas) do Nordeste e região Central do Brasil. Apenas duas espécies são encontradas na Floresta Amazônica, *M. almiri* sp. n., em áreas de floresta; e *M. piririma* sp. n., em áreas abertas. A distribuição geográfica das espécies de *Microstrates* concorda com a distribuição de suas respectivas palmeiras hospedeiras (Alves & Dematteˆ, 1987; Henderson, 1995).

7. SUGESTÕES

Os resultados apresentados neste trabalho forneceram várias informações novas para o conhecimento do gênero *Microstrates*, mas também abriram novos caminhos de investigação sobre esse gênero de besouros. É importante ressaltar que a grande maioria dos trabalhos sobre as espécies de *Microstrates* deverão visar a coleta específica nas inflorescências de palmeiras, já que esses besouros quase não são capturados por métodos

convencionais de coleta de insetos. Abaixo estão citadas algumas das perspectivas de pesquisa sobre o gênero *Microstrates*.

- Descrever os imaturos e do seu ciclo biológico, fornecendo assim novos caracteres morfológicos e biológicos

- Verificar a ocorrência de espécies de *Microstrates* em espécies de *Syagrus* e *Butia* ainda não citadas como hospedeiras desses besouros. Esse estudo poderá resultar em novas espécies de *Microstrates*, citação de novas palmeiras hospedeiras e melhores informações sobre a distribuição geográfica desse gênero de besouros. De acordo com as evidências de associação de *Microstrates* com palmeiras dos gêneros *Syagrus* e *Butia*, e pela falta de coletas específicas, é possível que o número de espécies de *Microstrates* seja maior, e que existam espécies nas Antilhas, região andina e em outros países da América do Sul, já que existem espécies de *Syagrus* e *Butia* nessas áreas.

- Procurar coletar *M. cucullus*, a espécie de *Microstrates* mais pobre em informações, e verificar se sua planta hospedeira é realmente do gênero *Syagrus*.

- Coletar em inflorescências de palmeiras já citadas como hospedeiras de *Microstrates*, para ampliação da distribuição geográfica das espécies, uma vez que a maioria das espécies é conhecida apenas da localidade-tipo.

- Construir uma hipótese sobre o papel (predação ou mutualismo Cockburn, 1991) das espécies de *Microstrates* nas inflorescências das palmeiras hospedeiras.

- Estudar a sistemática de Curculionídeos com base na literatura pertinente do grupo e nos exemplares depositados nas coleções, sem dúvida nenhuma tem contribuído muito com o entendimento deste grupo complexo de besouros. No entanto, também é importante estimular e apoiar coletas de campo que contribuem com informações biológicas e ecológicas de adultos e imaturos, e que embora sejam relativamente raras nessa família, são extremamente importantes na construção de uma base de dados para a formulação de hipóteses sobre as relações filogenéticas entre as espécies, sobre a evolução de caracteres biológicos e ecológicos e sobre hipóteses de especiação, adaptação e co-especiação.

BIBLIOGRAFIA CITADA

AB'SABER, A. N. 1977. Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. **Geomorfologia** 52: 1-21, 1 mapa.

ALMEIDA, S.S; P. L.B. LISBOA & A. S. L. SILVA. 1993. Diversidade Florística de uma Comunidade Arbórea na Estação Científica Ferreira Pena, em Caxiuanã (Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Sér. Bot., 9 (1): 93-128.

ALVES, M. R. P. & M. E. S. P. DEMATTÊ 1987. **Palmeiras. Características Botânicas e Evolução.** Fundação Cargill ,Campinas, 129 pp.

AMORIM, D. S. 1982. Classificação por Seqüênciação: uma Proposta para a Denominação de Ramos Retardados. **Revista Brasileira de Zoologia**. 1 (1): 1-9.

AMORIM, D. S. 1994. **Elementos Básicos de Sistemática Filogenética.** Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, 314 pp.

ANDERSON, A. B; W. L. Overall & A. Henderson. 1988. Pollination Ecology of a Forest-Dominat Palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in Northern Brazil. **Biotropica**: 20 (3): 192-205.

ANDERSON, R. S. 1993. Weevil and Plants: Phylogenetic versus Ecological Mediation of Evolution of Host Plant Associations in Curculioninae (Coleoptera: Curculionidae). **Memoirs of the Entomological Society of Canada** 165: 197-232

BOHEMAN, C. H. 1844. **In** Schoenherr, C. J., **Op. Cit**., pp. 272-274.

BONDAR, G. 1940a. Notas Entomológicas da Baía VI. **Revista de Entomologia**. 11 (3): 842-861.

BONDAR, G. 1940b. Insetos Nocivos e Moléstias do Coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil. **Boletim do Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia** (8): I-III, 3-160 ilust.

BONDAR, G. 1941. Notas Entomológicas da Baía VII. **Revista de Entomologia**. 12 (1-2): 268-303.

BONDAR, G. 1942. Notas Entomológicas da Baía IX. **Revista de Entomologia**. 13 (1-2): 1-39.

BONDAR, G. 1943a. Notas Entomológicas da Baía XI. **Revista de Entomologia**. 14 (1-2): 33-84.

BONDAR, G. 1943b. Notas Entomológicas da Baía XII. **Revista de Entomologia**. 14 (1-2): 85-134, illustr.

BONDAR, G. 1943c. Notas Entomológicas da Baía XIII. **Revista de Entomologia**. 14 (3): 337-388.

BONDAR, G. 1948. Notas Entomológicas da Baía XX. **Revista de Entomologia**. 19 (1-2): 1-54, illustr.

BONDAR, G. 1949. Notas Entomológicas da Baía XXI. **Revista de Entomologia**. 20 (1-3): 173-228.

BONDAR, G. 1950. Notas Entomológicas da Baía XXII. **Revista de Entomologia**. 21 (3): 449-480.

BONDAR, G. 1951. Síntese Biológica dos Curculionídeos Brasileiros. **Boletim Fitossanitário** 5 (1-2): 43-48.

BROOKS, D. R. & D. A. MCLENNAN. 1991. **Phylogeny, Ecology and Behavior, a Research Program in Comparative Biology**. The University of Chicago Press, 434 pp.

BRITTON, E. B. 1970. Coleoptera in **The Insects of Australia.** Melbourne University Press, 1029 pp.

BRUHN, F. 1947. The External Male Genitalia of Some Rhynchophora. The **Great Basin Naturalist**. 8: 1-35, 5pls.

CASEY, T. L. 1922. Studies in the Rhynchophorous Subfamily Baridinae of Brazilian Fauna. **Memoirs on the Coleoptera**. 10: 1-520.

COCKBURN, A. 1991. **An Introduction to Evolutionary Ecology**. Blackweel Scientific Publications, London, 370 pp.

CORRÊA, M. P. 1926-1978. **Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas.** Ministério da Agricultura. 6 vols, Rio de Janeiro.

COSTA, C.; S. A. VANIN & S. A. CASARI-CHEN. 1988. **Larvas de Coleoptera do Brasil**. FAPESP. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 282 pp. + 165 pls.

FARRIS, J. S. 1970. Methods for Computting Wagner Trees. **Systematic Zoology** 19: 83-92.

FARRIS, J. S. 1988. **Hennig 86, version 1.5** Program and Documentation. Prt Jefferson, Station, New York.

GENTY, P.; A. GARZON; F. LUCCHINI & G. DELVARE. 1986. Polinizacion Entomofila de la Palma Africana en America Tropical. **Oleagineux** 41:99-112.

GILBERT, E. E. 1952. The Homologies of the Male Genitalia of Rhynchophora and Allied Coleoptera. **Annals Entomological Society of America**. 45: 633-637, 8figs.

GOTTSBERGER, G. 1988. The Reproductive Biology of the Primitive Angiosperms. **Taxon** 37: 630-643.

HENDERSON, A.; G. GALEANO & R. BERNAL. 1995. **Field Guide to the Palms of the Americas**. Princeton.University Press, 352 pp. + 64 pls

HENNIG, W. 1966. **Phylogenetic Systematics**. Univ. of Illinois Press, Urbana, 263 pp.

HUSTACHE, A. 1938. **Coleopterum Catalogus**. vol 30. Junk, S'Gravenhage. Curculionidae: Baridianae. Paris 163, 219 pp.

HUSTACHE, A. 1951. Nouveaux Barinae Sud-Américains. 4. éme partie. Madopterina - Lyterida - Leptoschoina - Eutoxina - Madarina - Barimerina. **Boletim do Museu Nacional**., (N. Ser.), Zool. (102): 1-78, Rio de Janeiro.

IBGE/IBAMA. 1993. **Mapa da vegetação do Brasil**.

KISSINGER, D. G. 1964. **Curculionidae of America North of Mexico**. A Key to the genera. Taxon. Publ., South Lancaster, Mass, iii + 143pp, 59 figs.

KUSCHEL, G. 1995. A Phylogenetic Classification of Curculionoidea to Families and Subfamilies. **Memoir of the Entomological Socirty of Washington**. 14: 5-33.

LACORDAIRE, J. T. 1866. **Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères.** Vol. 7, 620 pp., Roret, Paris.

LA PENHA, G. M.; P. L. B. LISBOA & S. S. ALMEIDA. 1990. A Estação Científica do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências em Museus** 2: 87-96.

LIMA, A. DE. C. 1936. **Terceiro Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil**. Directorio de Estatística da Producção - Secção de Publicidade, Rio de Janeiro, 460 pp.

LIMA, A. DE. C. 1956. **Insetos do Brasil 10 (Coleópteros).** Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 373 pp., 260 figs.

MADDISON, W. P.; M. J. DONOGUE & D. R. MADDISON. 1984. Outgroup Analysis and Parsymony. **Systematic Zoology**. 33: 83-103.

MITTER, C.; B. FARREL & D. J. FUTUYMA. 1991. Phylogenetic Studies of Insect-Plant Interaction: Insights into the Genesis of Diversity Trends. **Ecological Evolution**. 6: 290-293.

MORAN, V. C. 1980. Interactions between Phytopahgous Insects and Their *Opuntia* Host. **Ecological Entomology**. 5:153-164.

MARSHALL, G. A. K. 1929. Four new South American Curculionidae (Col.). **Annals and Magazine of Natural History**., ser. 10, 4: 264-270.

MORIMOTO, K. 1962. Comparative Morphology and Phylogeny of the Superfamily Curculionoidea of Japan. **Journal of the Faculty of Agriculture Kuyshu University**. 11: 331-373, 24 figs.

PAPAVERO, N. 1994. **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoologica: Coleções, Bibliografia e Nomenclatura**. 2ª ed. rev. e ampl. Editora da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 285 pp.

PASCOE, F. P. 1873. Contributions towards a knowledge of the Curculionidae. Part. IV. **The Journal of the Linnean Society, Zoology**. 12: 1-97.

ROCHA, J. A. M. DA. 1996. **Os Mosquitos (Diptera: Culicidae) da Estação Científica Ferreira Penna - ECFPn, Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil: Ataque, Sazonalidade e estratificação arbórea.** Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi/Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, 129 pp.

SCHOENHERR, C. J. 1844. **Genera et Species Curculionidum cum synonymia Hujus Familiae**. Fleischer, Lepsiae. Vol. 8, 1-474 pp, Roret, Paris.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1990. Pollination and Evolution in Palms. **Phyton** (Horn, Austria) 30 (2): 213-233, 6pls.

SHARP, D. & F. MUIR. 1912. The Comparative Anatomy of the Male Genital tube in Coleoptera. **Transactions of the Entomolgical Society of the London**. (1912): 477-624, pls 42-78.

TING, P. C. 1936. The mouth parts of the Coleopterous group Rhynchophora. **Microentomology.** 1:93-114, figs. 75-82.

VAURIE. P. 1953. The Gregorio Bondar Types of South American Weevils (Coleoptera, Curculionidae) **Americam Museum Novitates**. (1615): 1-39.

WASSEL, J. L. H. 1966. Coprophagous Weevils (Coleoptera: Curculiuonidae). **Journal of the Entomological Society of Queensland**. 5: 73-74.

WATROUS, L. E. & Q. D. WHEELER. 1981. The Outgroup Comparison Method of Character Analysis. **Systematic Zoology**. 30 (1): 1 - 11.

WIBMER, G. J. & C. W. O'BRIEN 1986. Annotated Checklist of the Weevils (Curculionidae *sensu lato*) of South America (Coleoptera). **Memoirs of the American Entomological Institute**. *(Gainesville)* 0 (39): 1-563.

WILEY, E. O. 1981. **Phylogenetics. The Theory and practice of Phylogenetic Systematics.** John Wiley & Sons, New York. xv + 439 pp.

ZWÖLFER, H & F. D. BENNETT. 1969. *Ludovix fasciatus* Gyll. (Col., Curculionidae), an Entomophogous Weevil. **Entomologist's Monthly Magazine**. 105: 122-123.

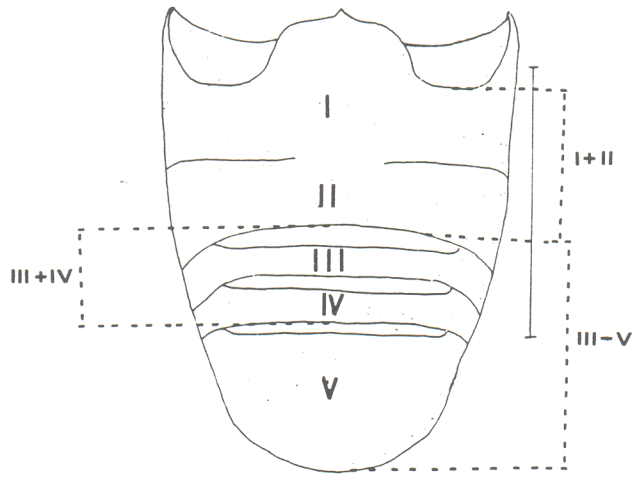
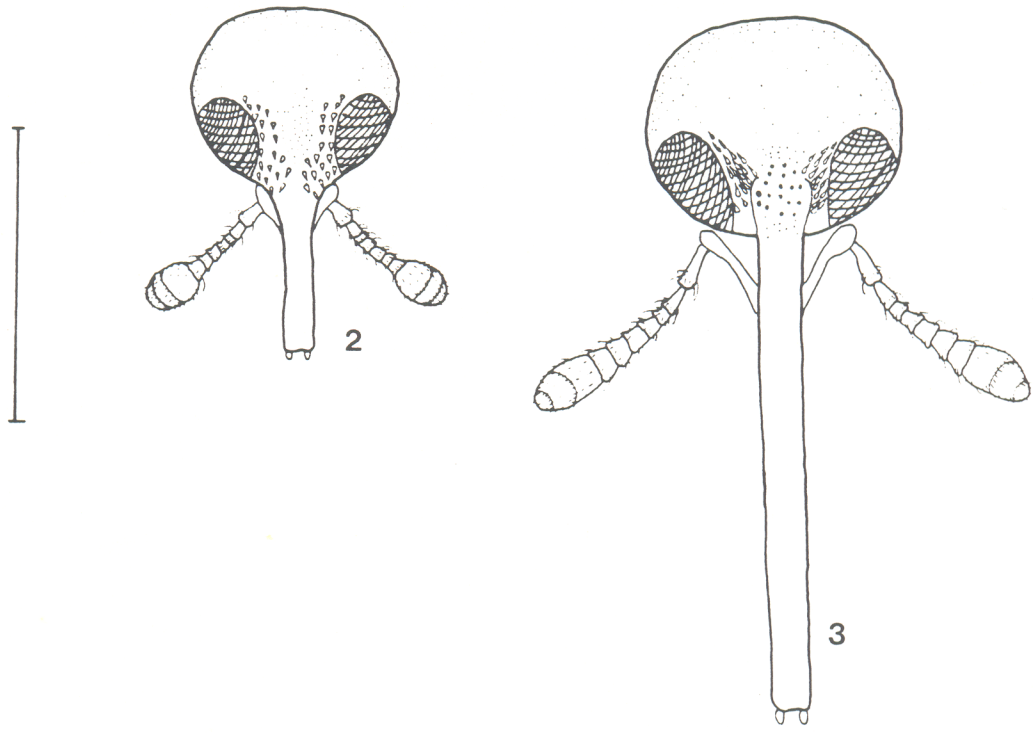
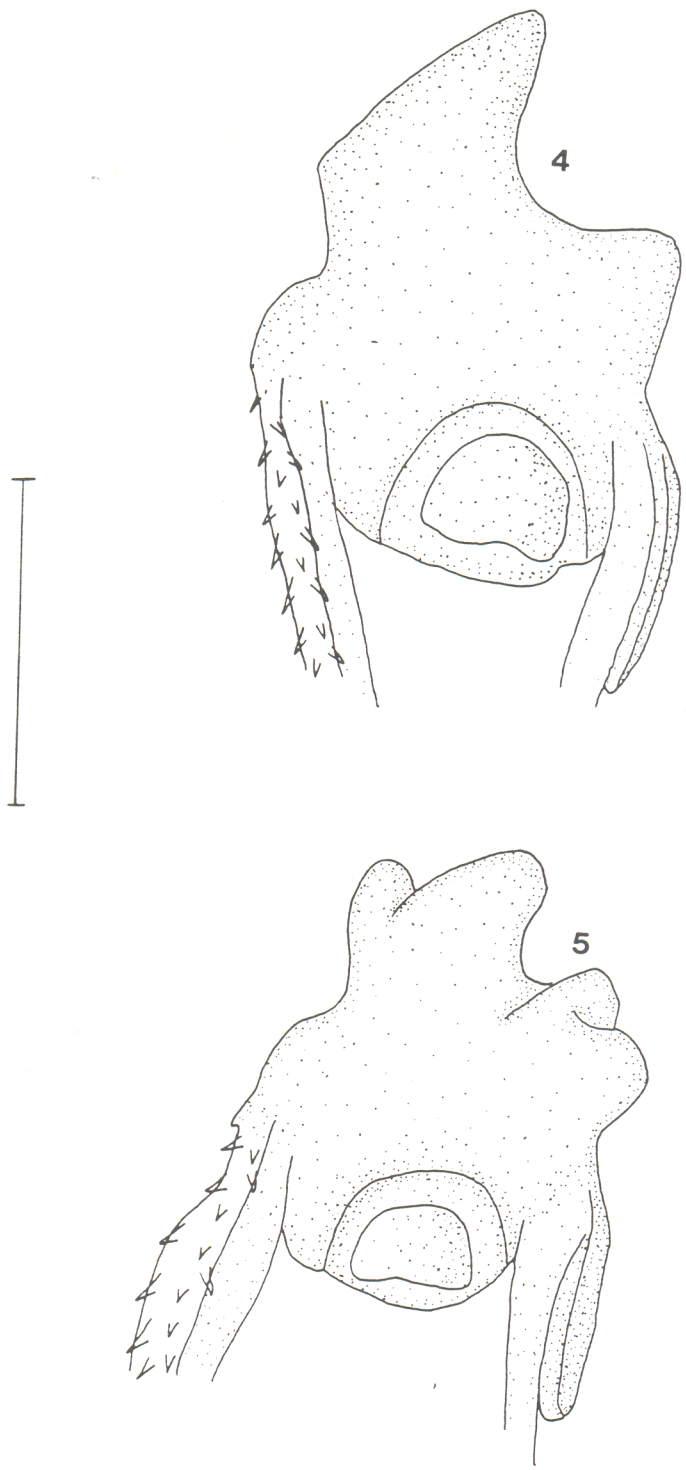


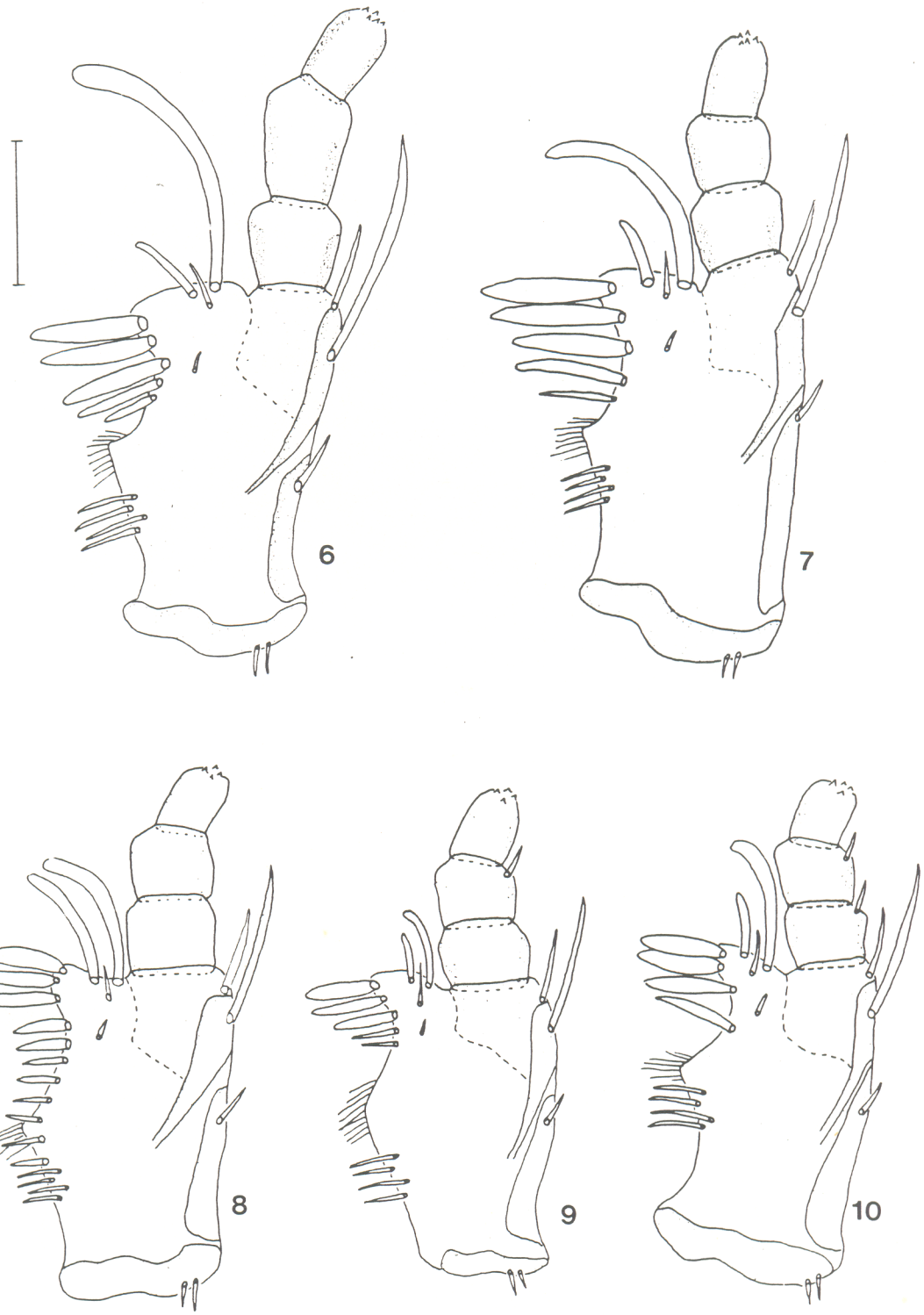
Figura 1. *M. bondari*, ♀. Ventritos abdominais. (Escala = 1 mm).



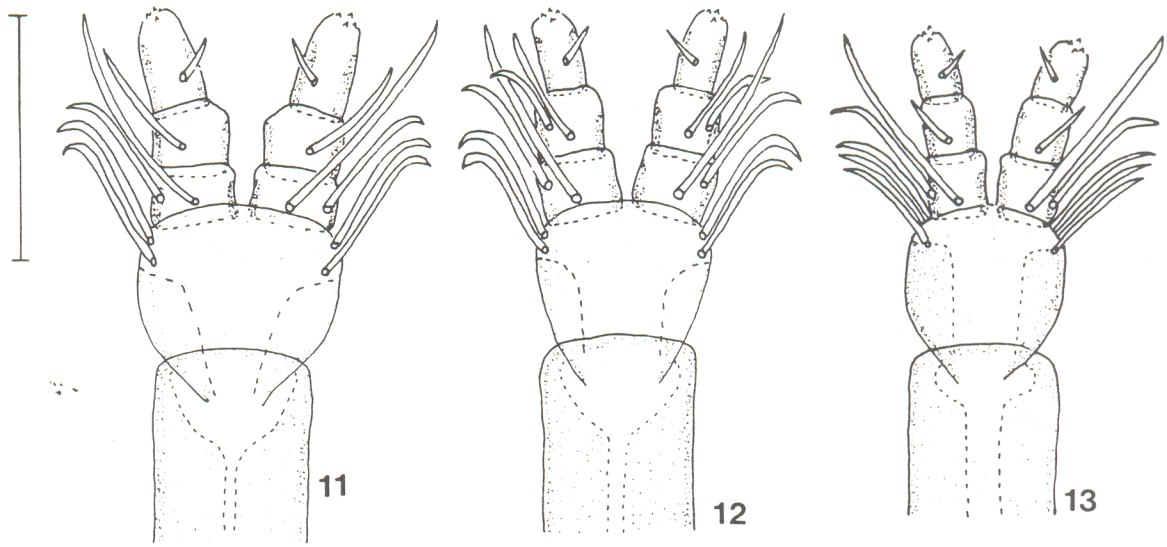
Figuras 2-3. *Microstrates spp.* Base do rostro (vista dorsal), ♀: 2, *hatschbachi*; 3. *bondari* (Escala = 1 mm).

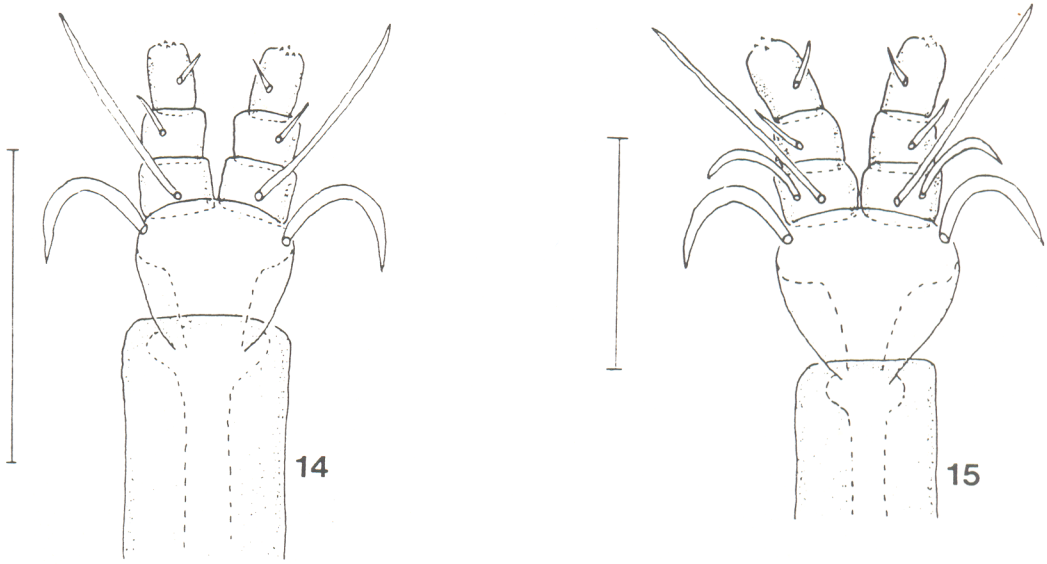


Figuras 4-5. *Microstrates cearanus*. Mandíbula (direita, vista dorsal): 4, ♂; 5, ♀. (Escala = 50 μm).

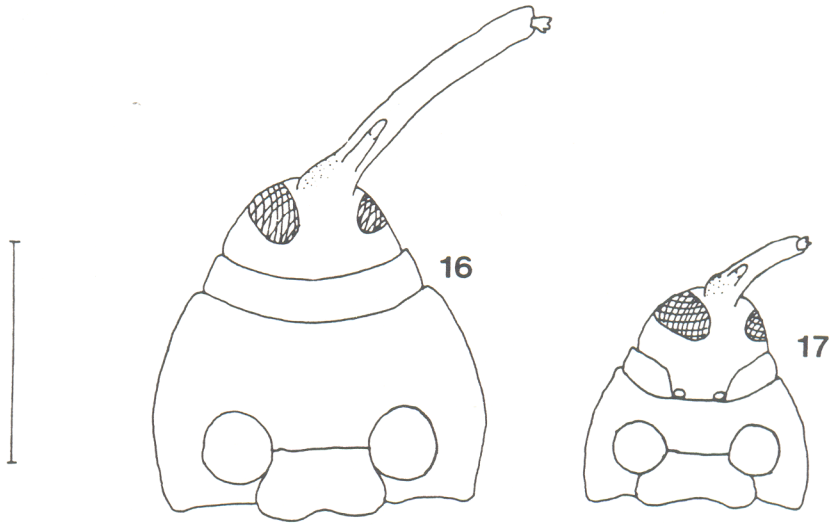


Figuras 6-10. *Microstrates spp.* Maxilas, ♂ (direita, vista dorsal): 6, *ypsilon*; 7, *bondari*; 8, *almiri*; 9, *rufus*; 10, *abbreviatus*. (Escala = 50 μm).

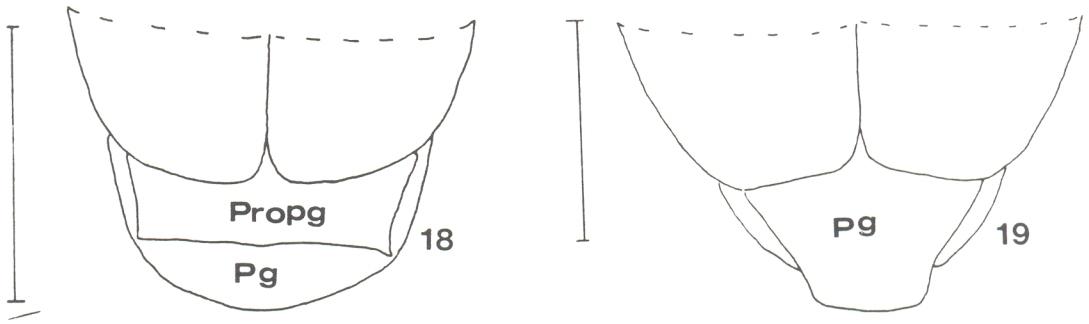




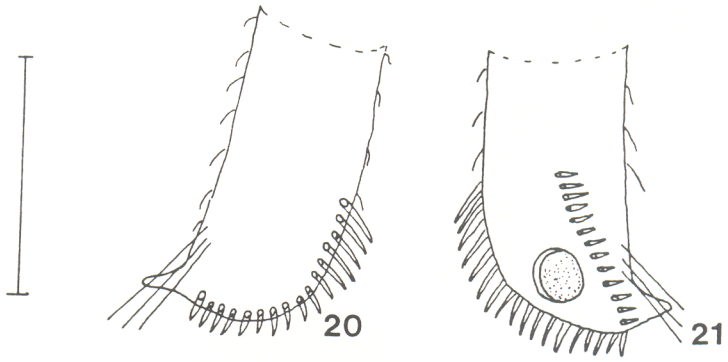
Figuras 11-15. *Microstrates spp.* Lábios (vista ventral): 11, *cearanus* (♂); 12, *ypsilon* (♂); 13, *almiri* (♂); 14, *abbreviatus* (♀); 15, *cucullus* (♀). (Escalas = 50μm).



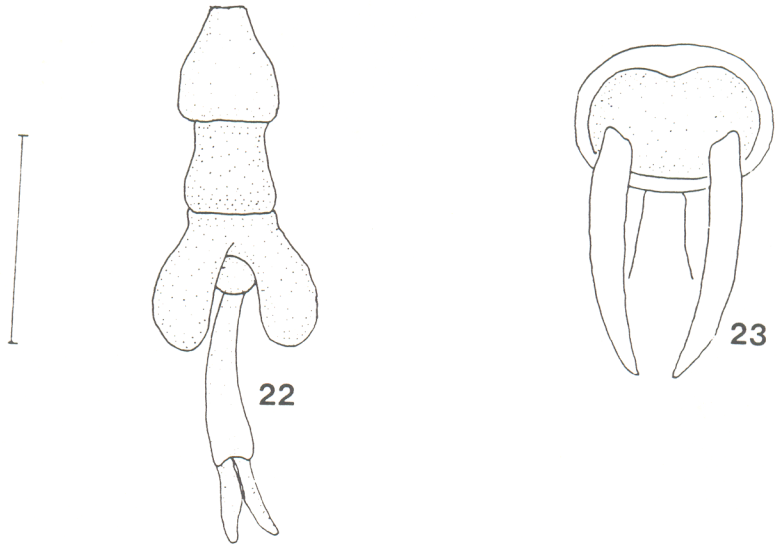
Figuras 16-17. *Microstrates spp.* Prosterno, ♀: 16, *ypsilon*; 17, *rufus*. (Escala = 1 mm).



Figuras 18-19. *Microstrates cearanus*. Ápice do abdome (vista dorsal): 18, ♂; 19, ♀. Propg= propigídio; Pg = pigídio. (Escalas = 1mm).



Figuras 20-21. *Microstrates cocois*, ♂. Ápice da tíbia posterior: 20, face externa; 21, face interna. Escala = 0,2 mm).



Figuras 22-23. *Microstrates cocois*. ♂. Tarsos: 22. Detalhe da garra tarsal: 23. (Escala = 0,2 mm; garra tarsal sem escala).

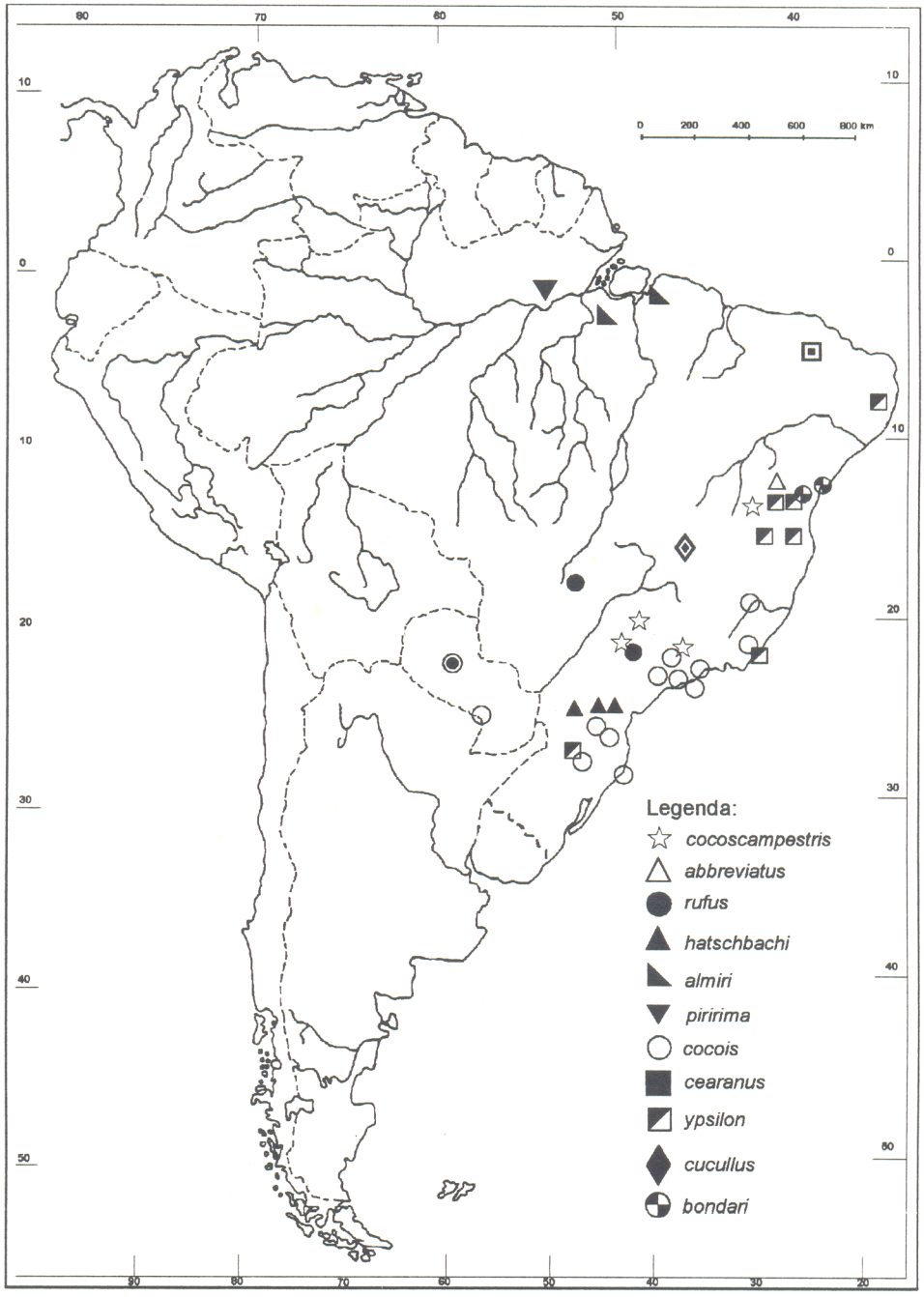
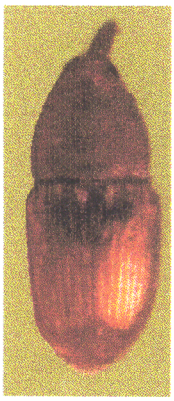
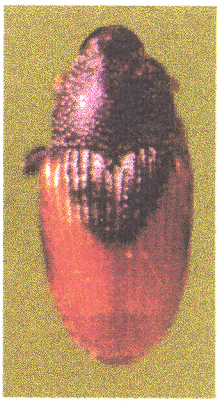
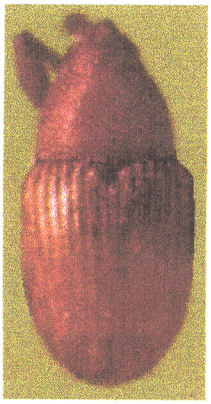


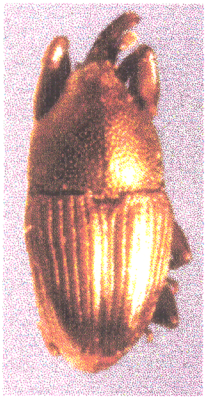
Figura 24. Mapa da distribuição geográfica das espécies de *Microstrates*. Símbolos com borda dupla se referem às espécies sem localidade específica.

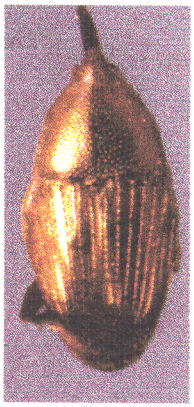

25


26


27


28


29

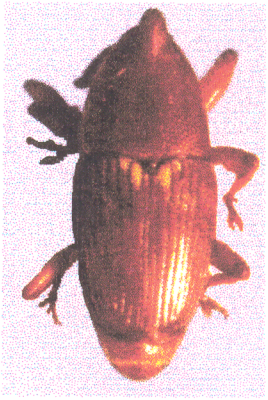

30


31

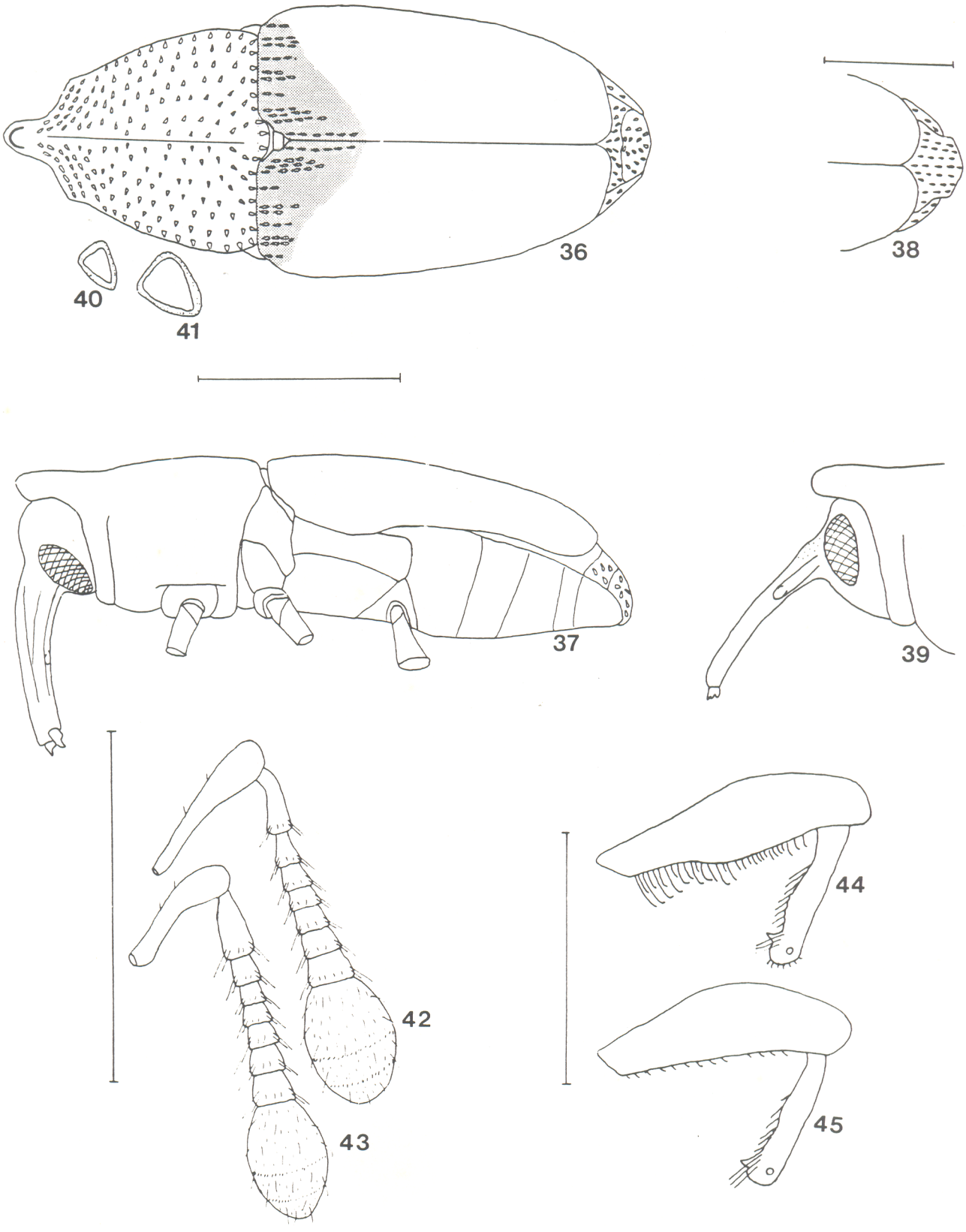

32


33

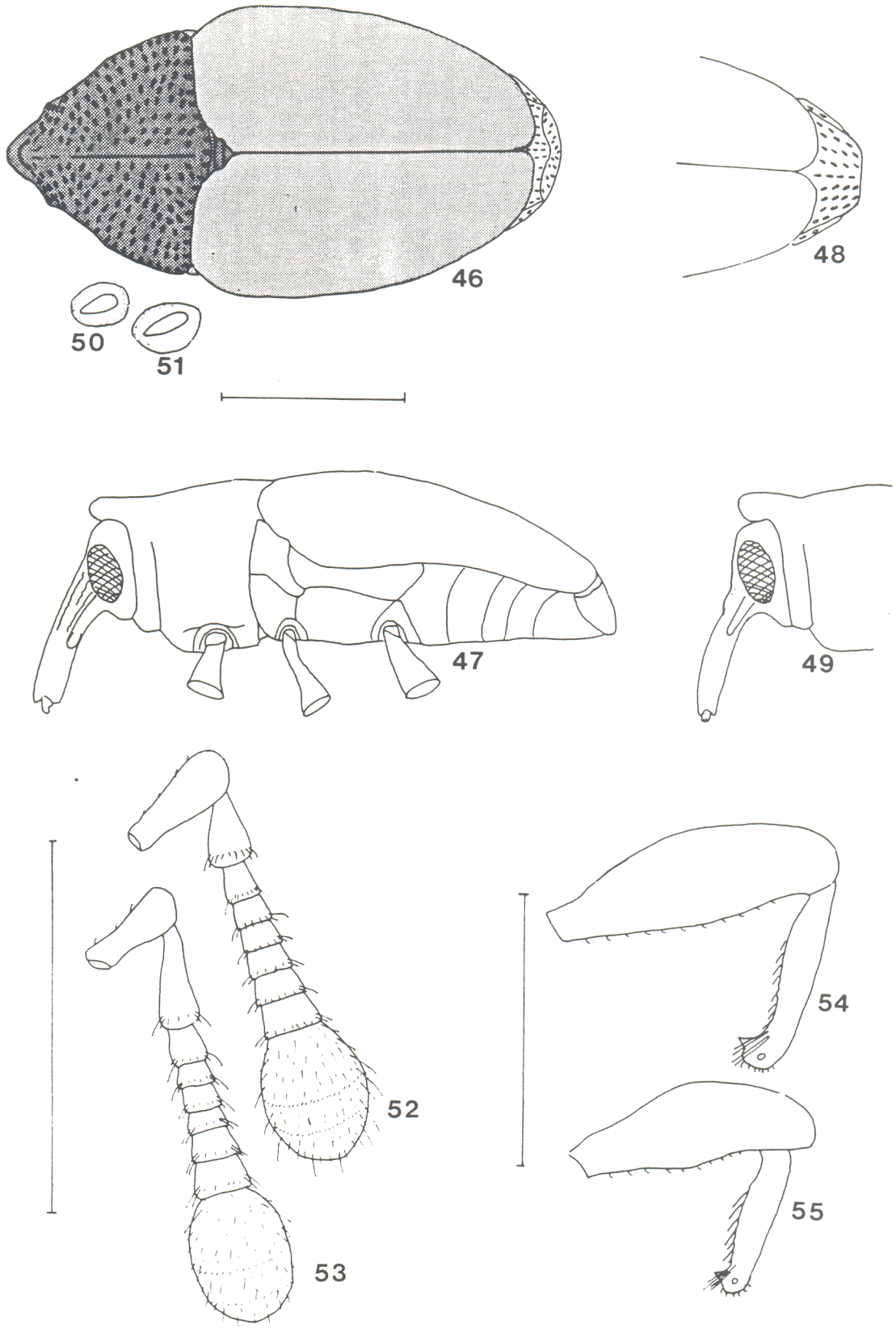

34


35

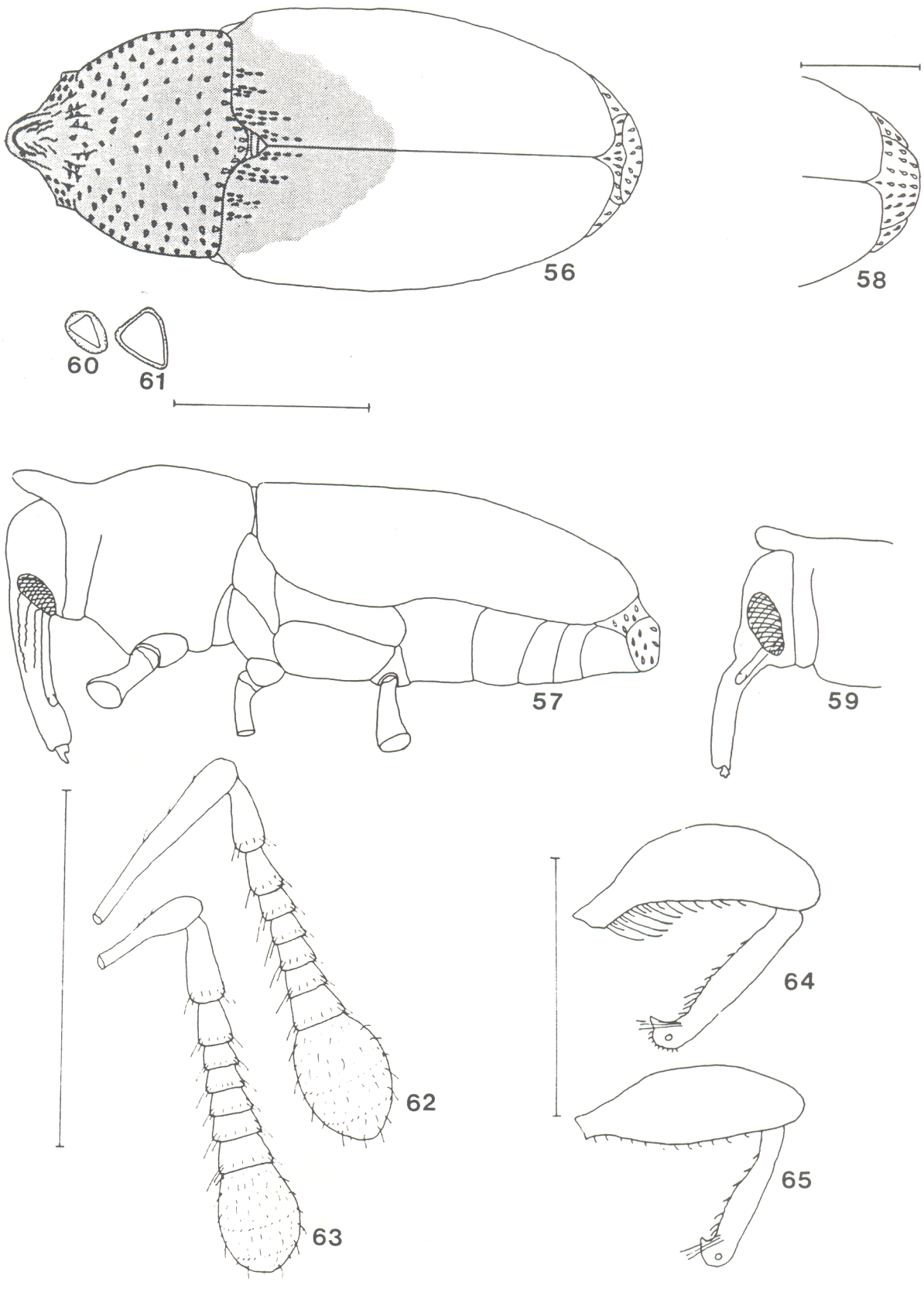
Figuras 25-35. *Microstrates spp.* (vista dorsal): 25, *cocoscampestris* (♂); 26, *abbreviatus* (♂); 27, *hatschbachi* (♂); 28, *rufus* (♂); 29, *almiri* (♂); 30, *piririma* (♂); 31, *cocois* (♀); 32, *cearanus* (♂); 33, *ypsilon* (♂); 34, *cucullus* (♀); 35, *bondari* (♂). (Fotos I. S. Gorayeb).



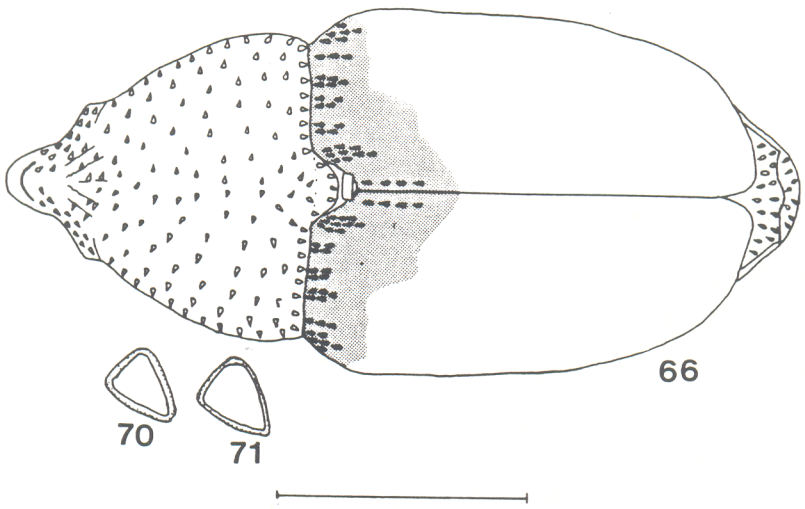
Figuras 36-45. *Microstrates cocoscampestris*, Paralectótipo, MZUSP: 36, vista dorsal (♂); 37, vista lateral (♂); 38, pigídio (♀); 39, rostro (♀); ponto e escama protorácicos (♂): 40 (disco), 41 (lateral); antena: 42 (♂), 43 (♀); perna anterior: 44 (♂), 45 (♀). Figuras 36-39; 42-43; 44-45 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

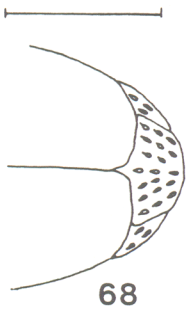


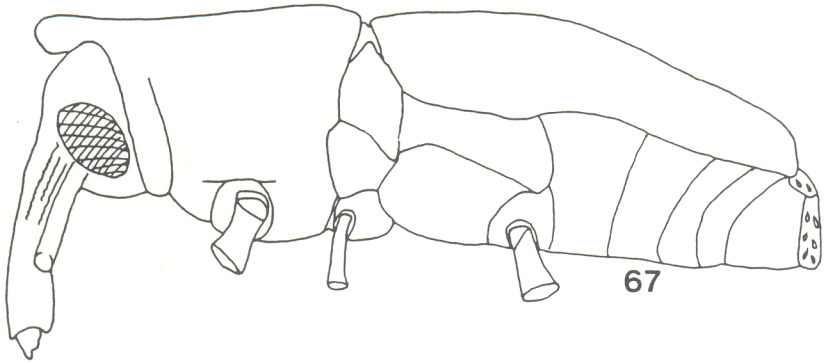
Figuras 46-55. *Microstrates abbreviatus*, Paralectótipo, AMNH: 46, vista dorsal (♂); 47, vista lateral (♂); 48, pigídio (♀); 49, rostro (♀); ponto e escama protorácicos (♂): 50 (disco), 51 (lateral); antena: 52 (♂), 53 (♀); perna anterior: 54 (♂), 55 (♀). Figuras 46-49; 52-53; 54-55 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

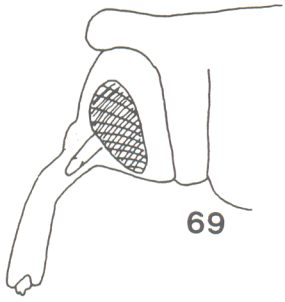


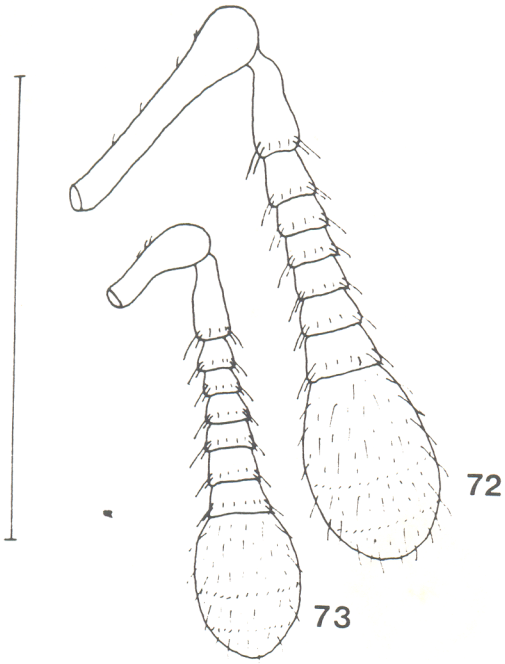
Figuras 56-65. *Microstrates hatschbachi*, Paralectótipo, AMNH: 56, vista dorsal (♂); 57, vista lateral (♂); 58, pigídio (♀); 59, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 60 (disco), 61 (lateral); antena: 62 (♂), 63 (♀); perna anterior: 64 (♂), 65 (♀). Figuras 56-57, 59; 58; 62-63; 64-65 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

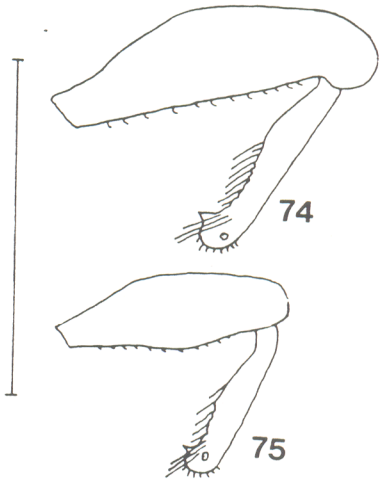




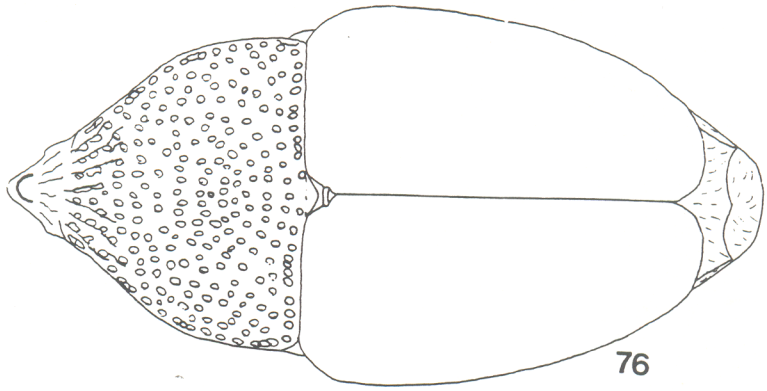


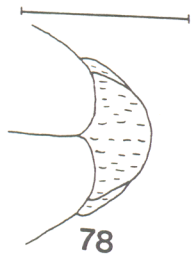


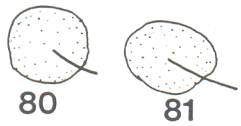


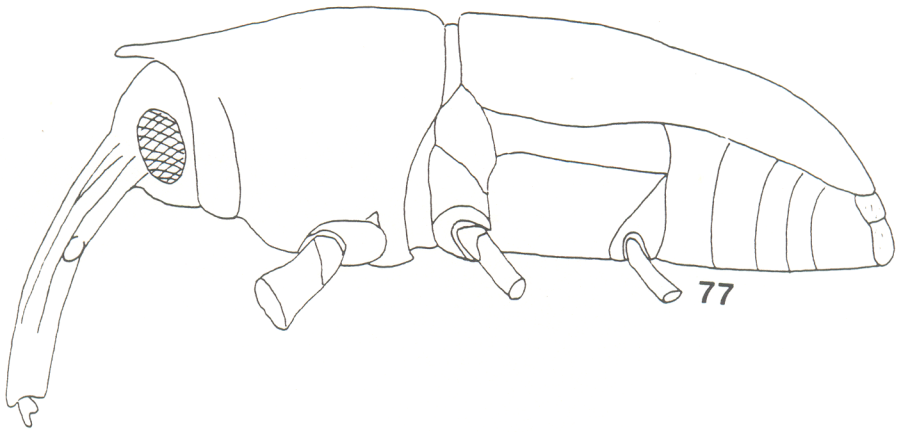


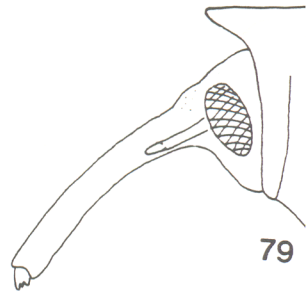
Figuras 66-75. *Microstrates rufus*, Botucatu, SP, Brasil, MZUSP: 66, vista dorsal (♂); 67, vista lateral (♂); 68, pigídio (♀); 69, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 70 (disco), 71 (lateral); antena: 72 (♂), 73 (♀); perna anterior: 74 (♂), 75 (♀). Figuras 66-67, 69; 68; 72-73; 74-75 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

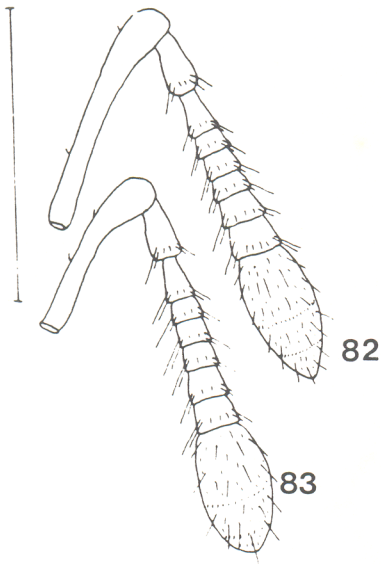


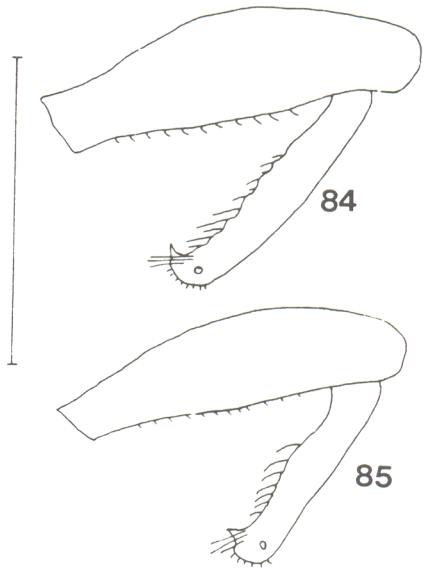




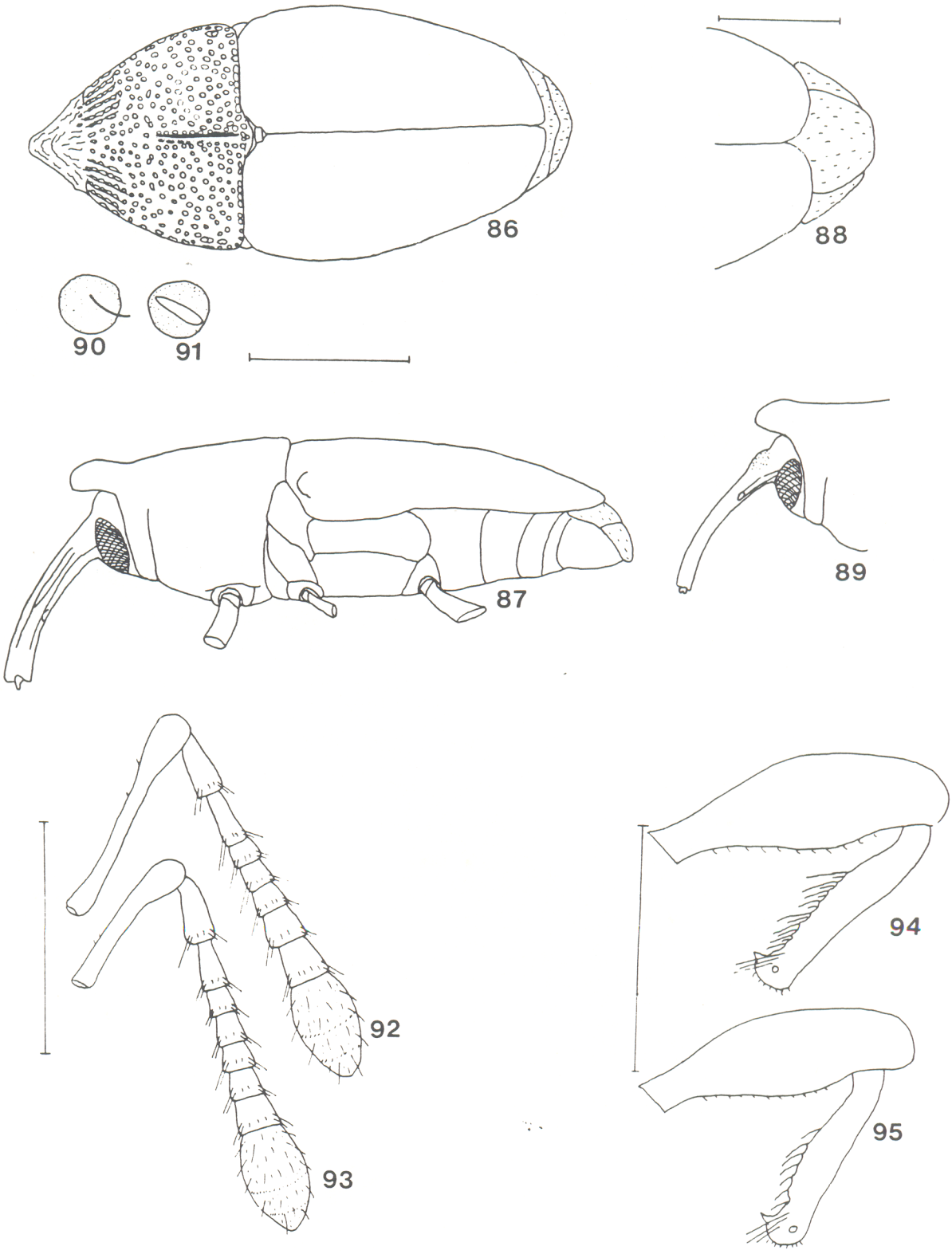




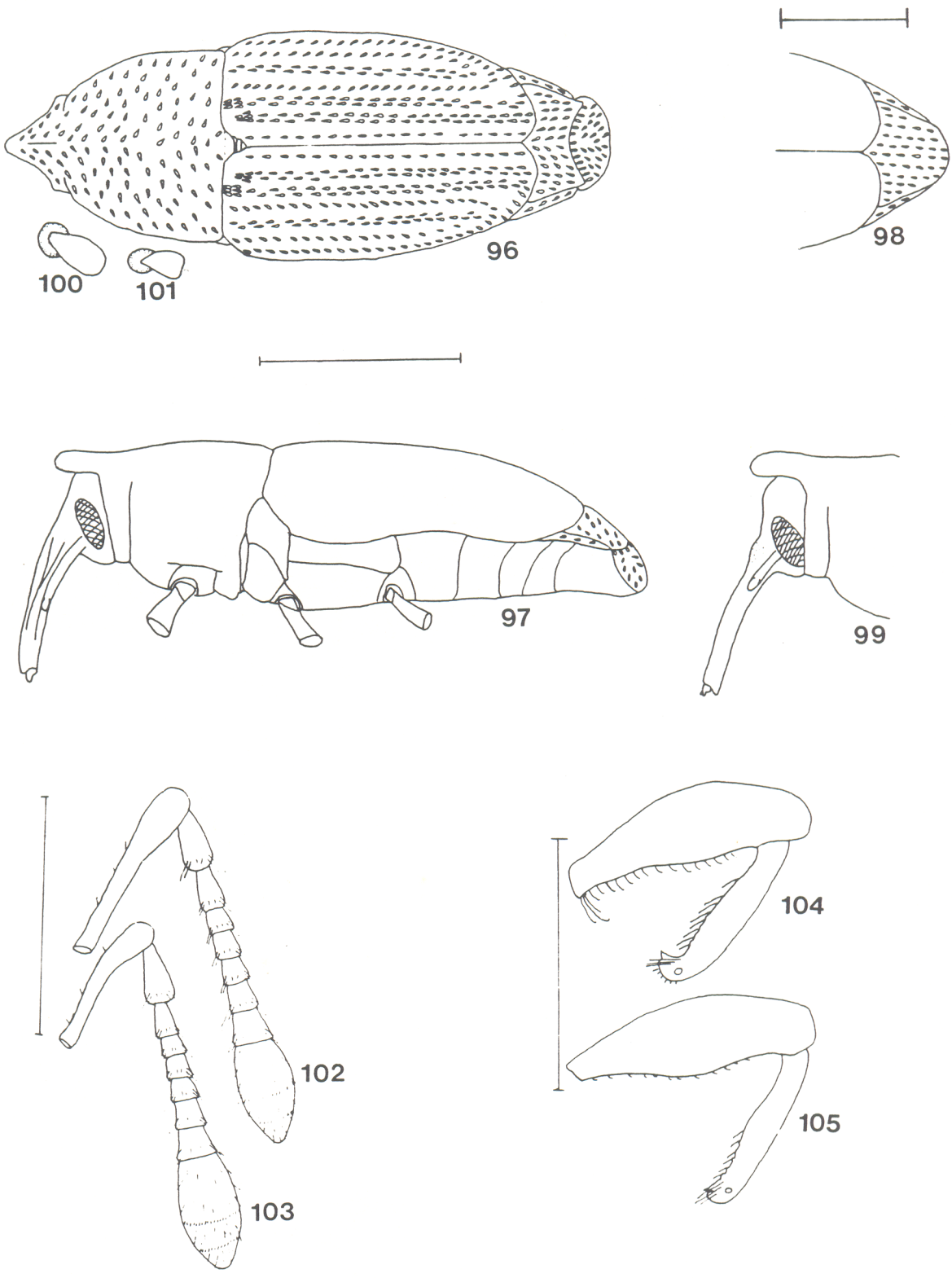




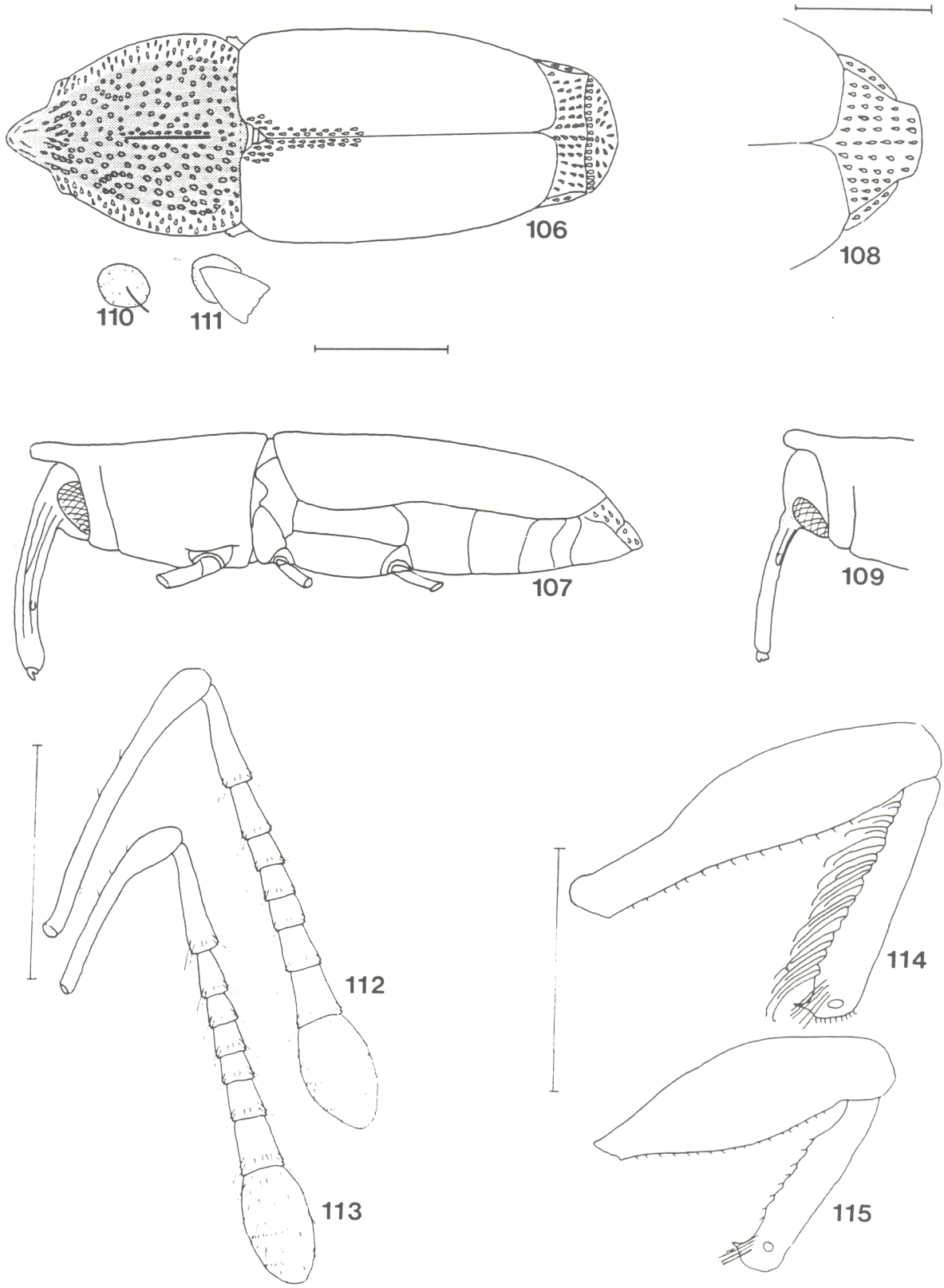
Figuras 76-85. *Microstrates almiri*, Paralectótipo, MPEG: 76, vista dorsal (♂); 77, vista lateral (♂); 78, pigídio (♀); 79, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 80 (disco), 81 (lateral); antena: 82 (♂), 83 (♀); perna anterior: 84 (♂), 85 (♀). Figuras 76-77, 79: 78; 82-83; 84-85 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).



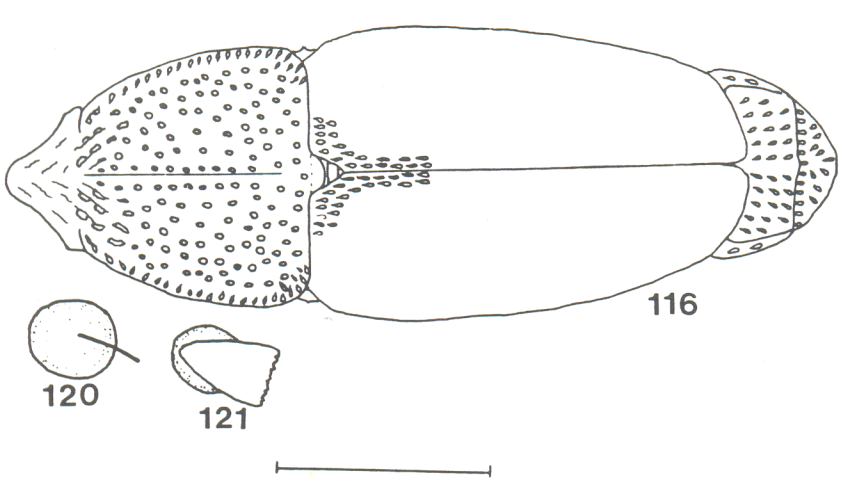
Figuras 86-95. *Microstrates piririma*, Paralectótipo, MPEG: 86, vista dorsal (♂); 87, vista lateral (♂); 88, pigídio (♀); 89, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 90 (disco), 91 (lateral); antena: 92 (♂), 93 (♀); perna anterior: 94 (♂), 95 (♀). Figuras 86-87, 89: 88; 92-93; 94-95 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

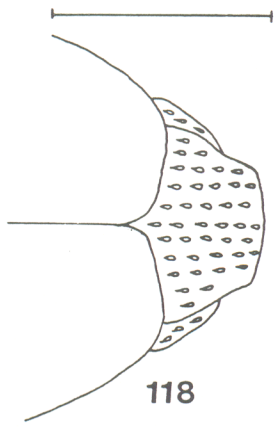


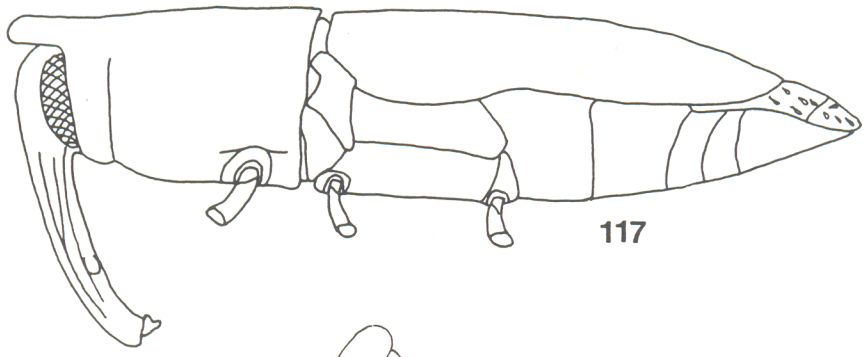
Figuras 96-105. *Microstrates cocois*, Paralectótipo, MZUSP: 96, vista dorsal (♂); 97, vista lateral (♂); 98, pigídio (♀); 99, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 100 (disco), 101 (lateral); antena: 102 (♂), 103 (♀); perna anterior: 104 (♂), 105 (♀). Figuras 96-97, 99; 98; 102-103; 104-105 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).

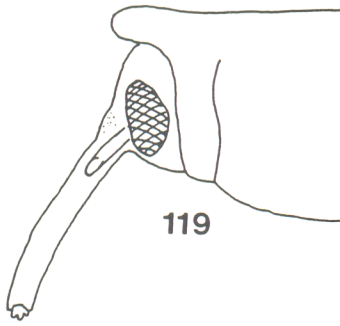


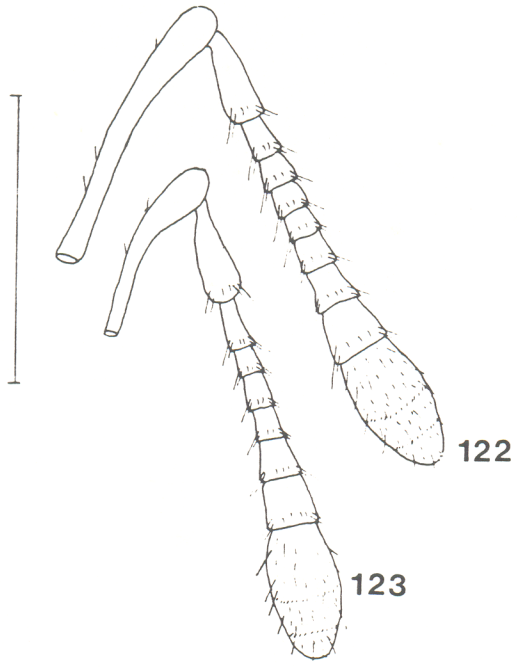
Figuras 106-115. *Microstrates cearanus*, Paralectótipo, MZUSP: 106, vista dorsal (♂); 107, vista lateral (♂); 108, pigídio (♀); 109, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 110 (disco), 111 (lateral); antena: 112 (♂), 113 (♀); perna anterior: 114 (♂), 115 (♀). Figuras 106-107, 109; 108; 112-113; 114-115 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5mm).

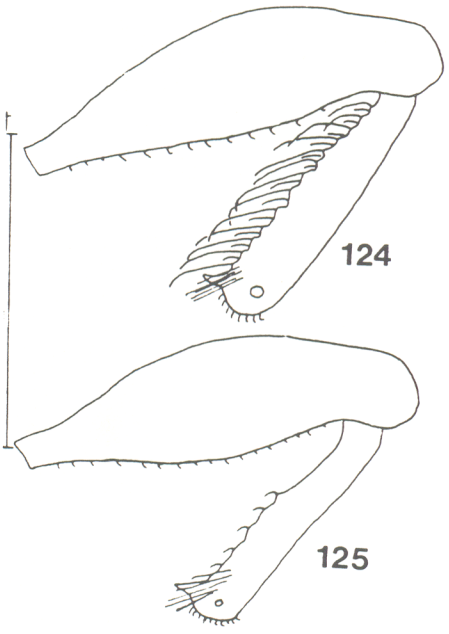




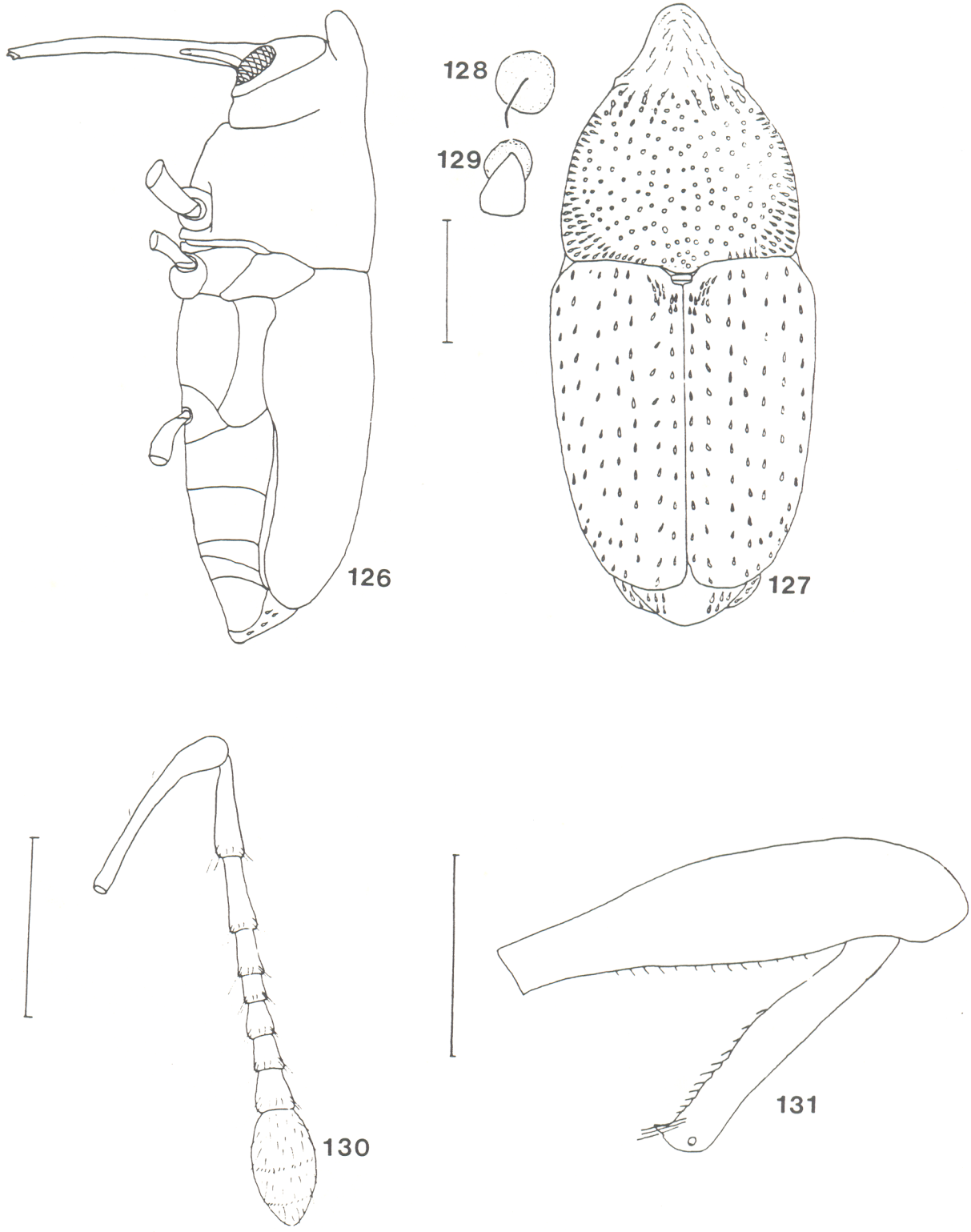




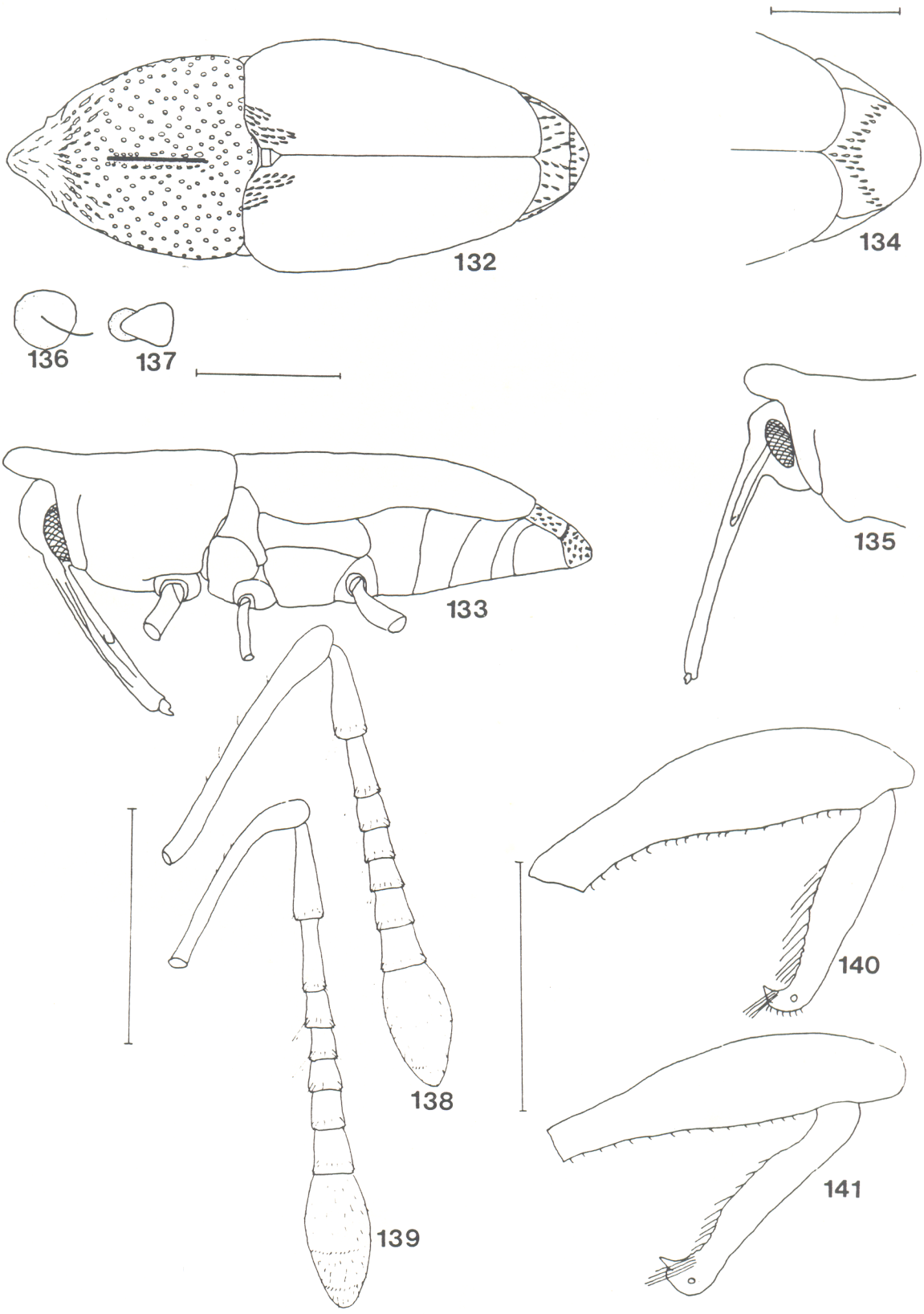




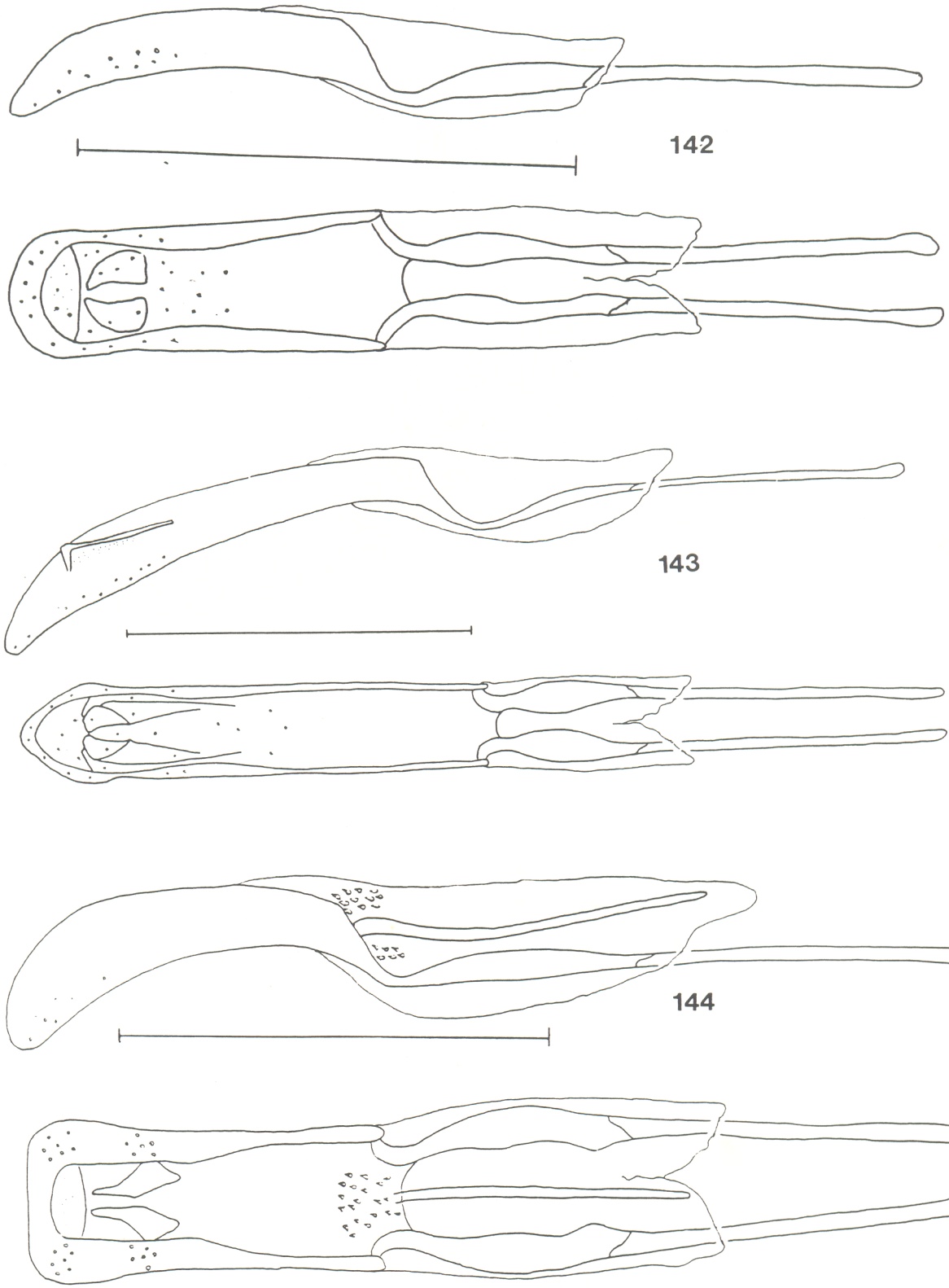
Figuras 116-125. *Microstrates ypsilon*, Recife, PE, Brasil, NMNH: 116, vista dorsal (♂); 117, vista lateral (♂); 118, pigídio (♀); 119, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 120 (disco), 121 (lateral); antena: 122 (♂), 123 (♀); perna anterior: 124 (♂), 125 (♀). Figuras 116-117, 119; 118; 122-123; 124-125 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5mm).



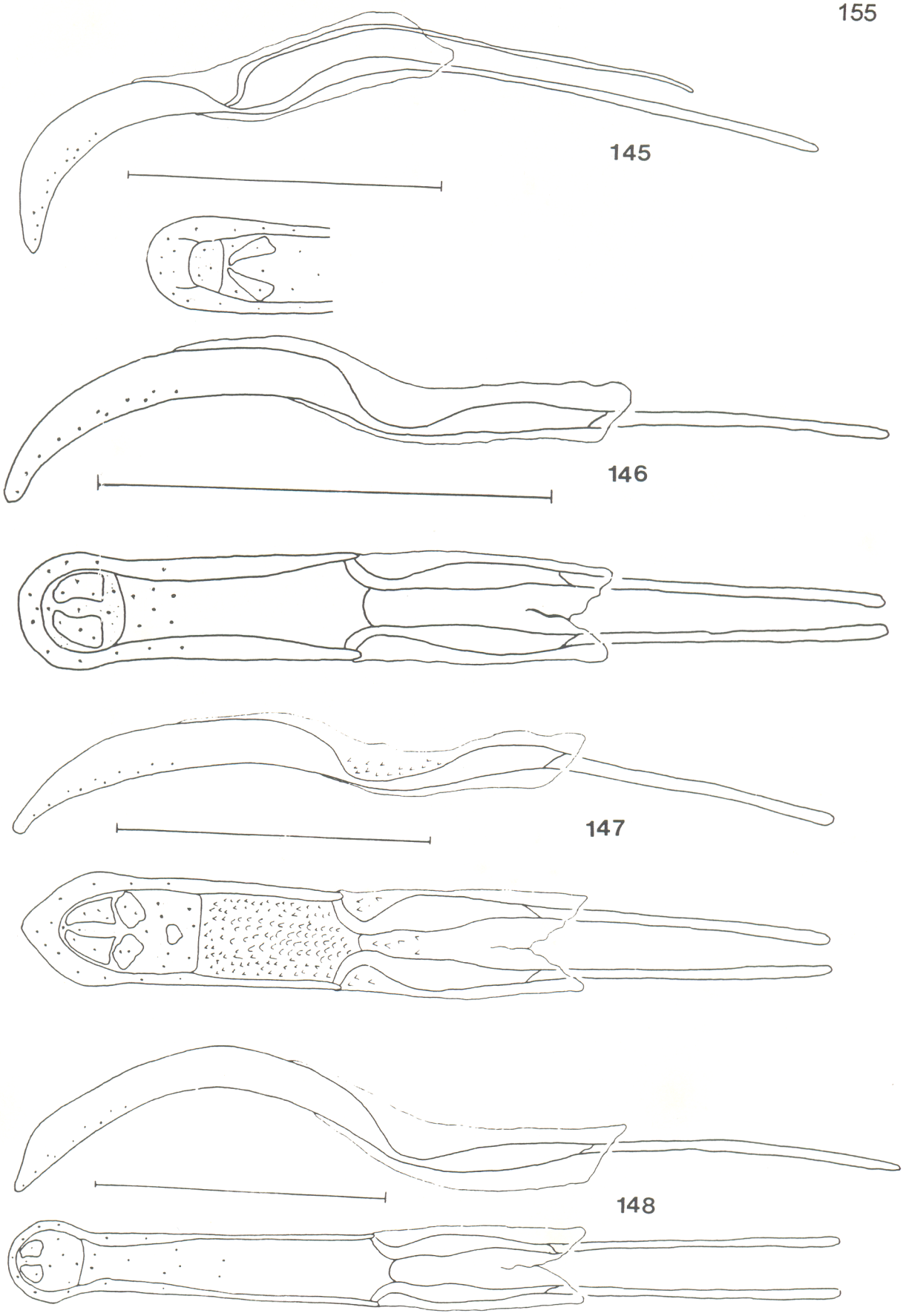
Figuras 126-131. *Microstrates cucullus*, Brasil, ♀, NHM: 126, vista lateral; 127, vista dorsal; ponto e escama protorácica: 128 (disco), 129 (lateral); 130, antena; 131, perna anterior. Figuras 126-127; 130; 131 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5 mm).



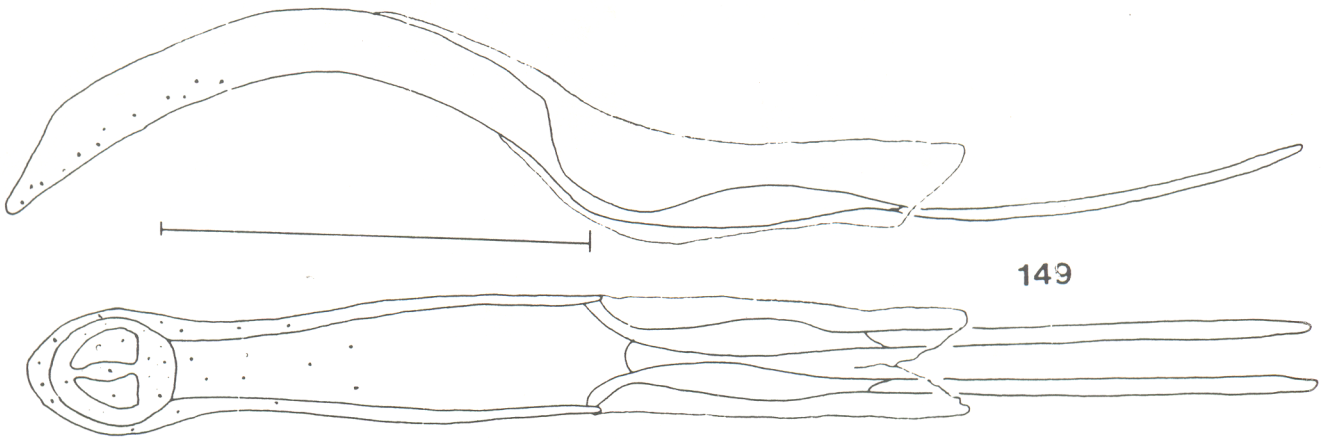
Figuras 132-141. *Microstrates bondari*, Paralectótipo, MZUSP: 132, vista dorsal (♂); 133, vista lateral (♂); 134, pigídio (♀); 135, rostro (♀); ponto e escama protorácica (♂): 136 (disco), 137 (lateral); antena: 138 (♂), 139 (♀); perna anterior: 140 (♂), 141 (♀). Figuras 132-133, 135; 134; 138-139; 140-141 na mesma escala. Escamas sem escala. (Escalas = 1 mm, nas antenas = 0,5mm).

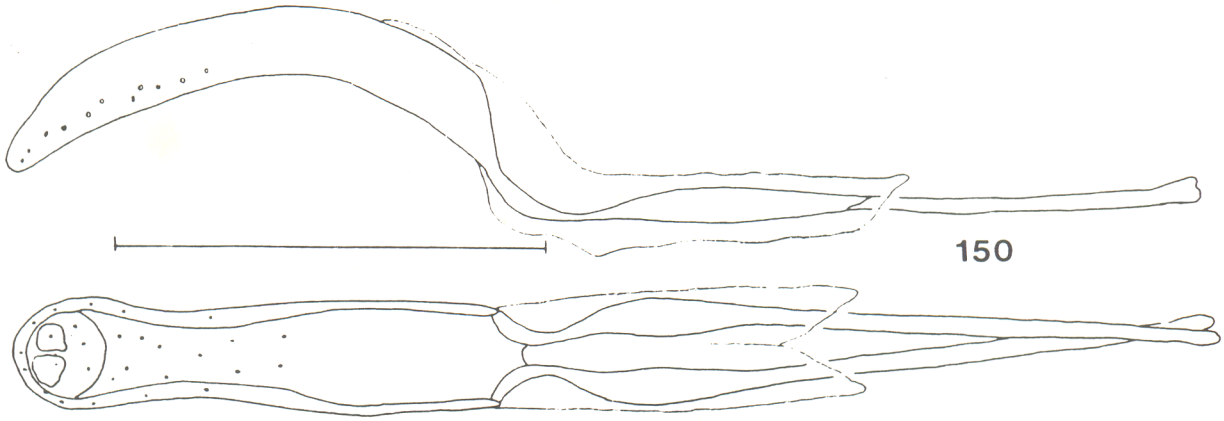


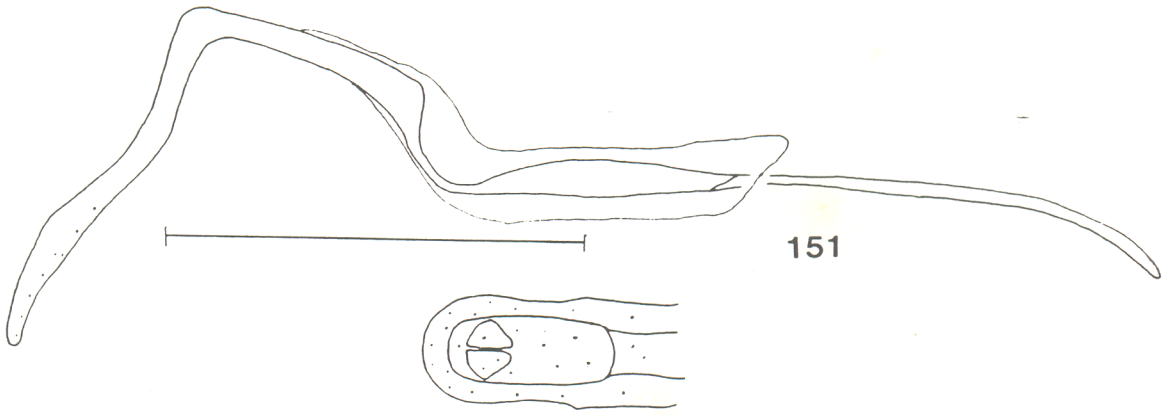
Figuras 142-144. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 142, *cocoscampestris*, Itú, SP, Brasil, MZUSP; 143, *abbreviatus*, paralectótipo, AMNH; 144, *hatschbachi*, Guarapuava, PR, Brasil, MNRJ. (Escalas = 1 mm).



Figuras 145-148. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 145, *rufus*, Botucatu, SP, Brasil, MZUSP; 146, *almiri*, paralectótipo, MPEG; 147, *piririma*, paralectótipo MPEG; 148, *cocois*, Barueri, SP, Brasil, MZUSP. (Escalas = 1 mm).







Figuras 149-151. *Microstrates spp.* Lobo Médio (vista lateral e dorsal): 149, cearanus, paralectótipo, MZUSP; 150, *ypsilon*, sem localidade, MZUSP; 151, *bondari*, paralectótipo, MZUSP. (Escalas = 1 mm).

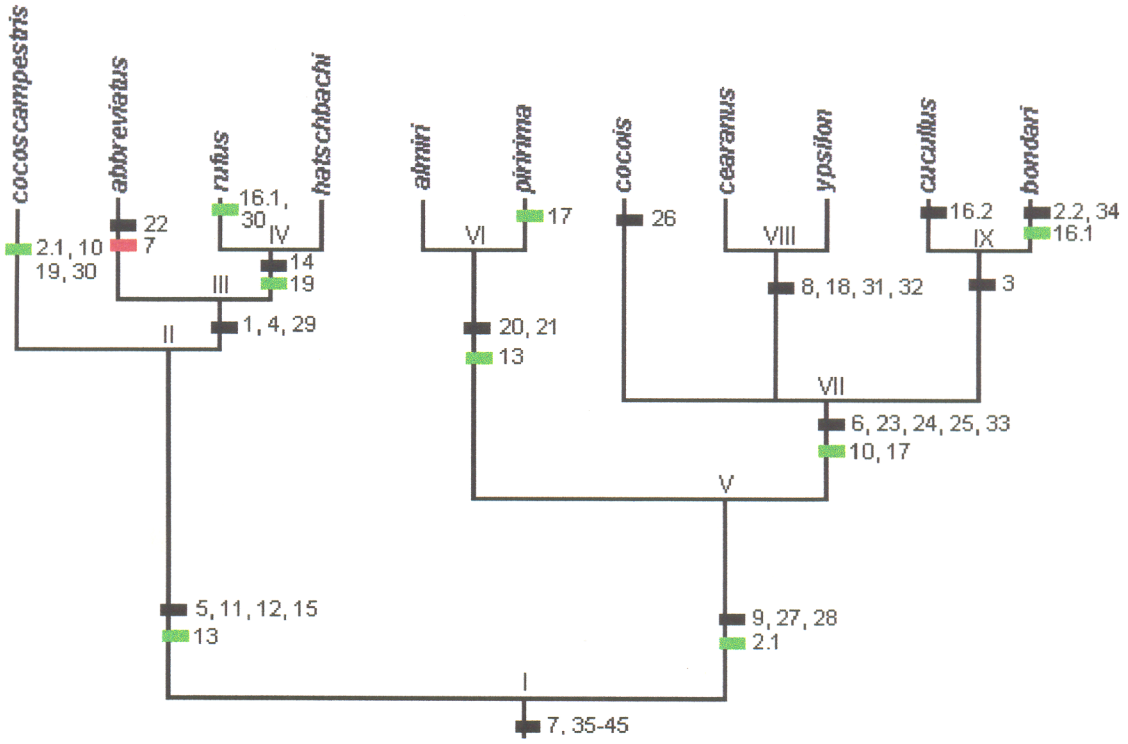


Figura 152. Relações filogenéticas entre as espécies do gênero *Microstrates*. Lista e distribuição dos caracteres (números arábicos) estão nas Tabelas 3 e 4. Caixas em preto, verde e vermelho indicam respectivamente, apomorfias, homoplasias e reversões. Comprimento = 55; CI = 85; RI = 89.

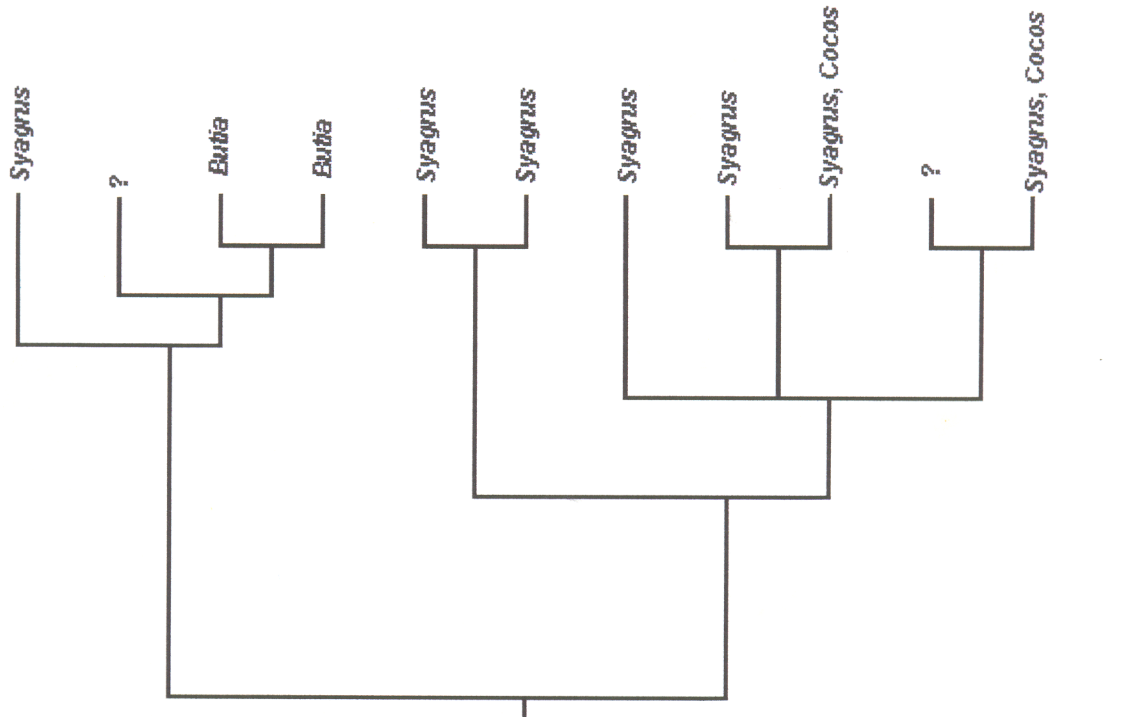


Figura 153. Sobreposição dos gêneros de palmeiras hospedeiras sobre o cladograma das espécies de *Microstrates*.

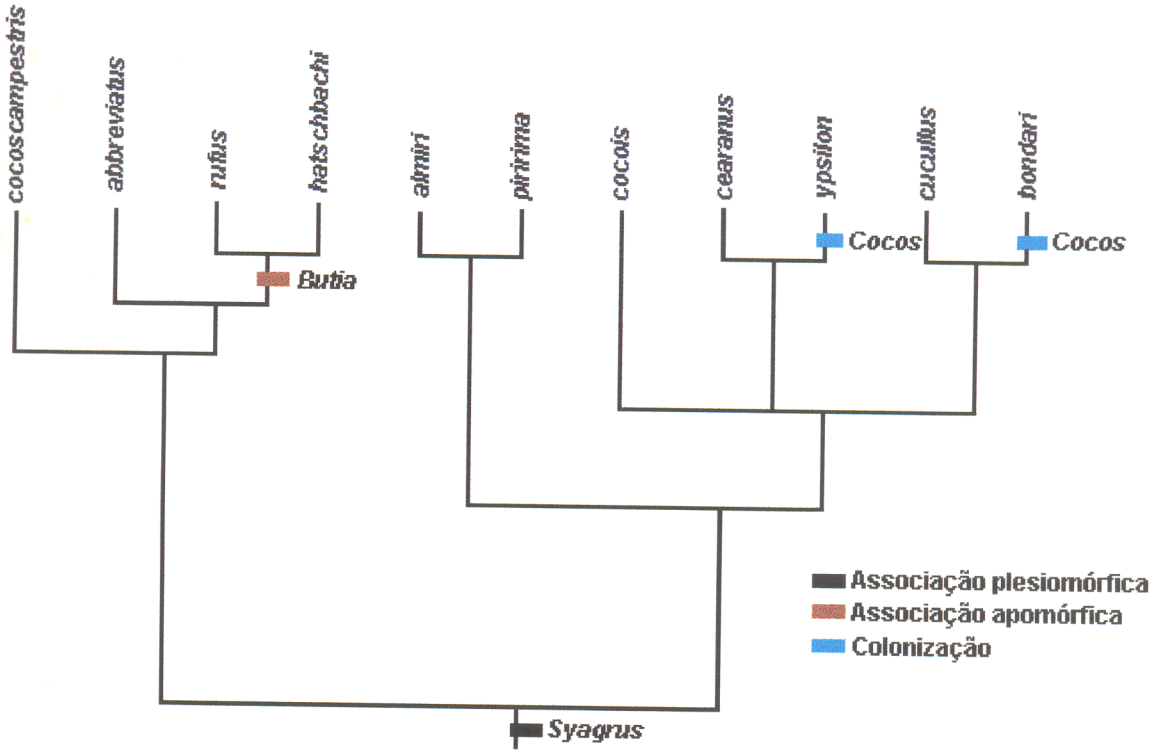


Figura 154. Cladograma resultante da otimização dos gêneros de palmeiras hospedeiras sobre o cladograma das espécies de *Microstrates*.