

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

Luis Felipe Ventura de Almeida

A subfamília Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) em gradientes altitudinais da região Sudeste brasileira, incluindo considerações taxonômicas.

São Carlos

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

Luis Felipe Ventura de Almeida

A subfamília Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) em gradientes altitudinais da região Sudeste brasileira, incluindo considerações taxonômicas.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientação: Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias

São Carlos

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Luís Felipe Ventura de Almeida, realizada em 07/03/2018:

Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias
UFSCar

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
UFSCar

Prof. Dr. Eduardo Mitio Shimbori
ESALQ-USP

“...let me say a word on behalf of these little things that run the world.”

(Edward O. Wilson)

Agradecimentos

À Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias pela orientação, ensinamentos transmitidos e oportunidade de fazer parte de seu grupo de pesquisa.

Ao CNPq pela bolsa de estudos concedida durante o desenvolvimento deste projeto e ao INCT Hympar (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides) pelos recursos fornecidos para a manutenção do laboratório.

A todos os colegas de laboratório pela amizade, os ensinamentos transmitidos e constante apoio na realização deste trabalho.

Aos técnicos do laboratório de Hymenoptera pela coleta do material estudado, montagem e etiquetagem dos espécimes encontrados.

Aos funcionários das Unidades de Conservação onde foram realizadas as coletas.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERn) da Universidade Federal de São Carlos, funcionários e colegas de curso.

Aos professores Manoel Martins Dias Filho, Odete Rocha e Carolina Reigada Montoya, pela participação e comentários feitos no exame de qualificação.

Aos meus pais, irmãos e todo o restante da minha família que foram fundamentais para a realização desse projeto e em toda minha formação acadêmica e pessoal.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto.

Lista de Figuras

- Figura 1.** Principais caracteres diagnósticos de Braconidae. A) Metassoma em vista lateral, mostrando a fusão dos tergos 2 e 3, setas indicando a presença de dois espiráculos no segmento devido a fusão; B) e C) Asa anterior de Braconidae, seta indicando a fusão das nervuras C e R e consequente ausência da célula costal, seta simples indicando a ausência da nervura 2m-cu (Adaptado de Fernández & Sharkey 2006)...5
- Figura 2.** Principais caracteres diagnósticos de Euphorinae. A) Mesossoma em vista lateral, setas indicando a presença da carena epicnemial. B) Cabeça em vista frontal, mostrando o labro encoberto em sua maior parte pelo clipeo. C) Asa anterior de Euphorinae com ausência da nervura r-m e nervura rs curva (seta) (Adaptado de Fernández & Sharkey 2006).....7
- Figura 3.** Imagem de satélite mostrando os quatro pontos onde foram realizadas as coletas (Fonte: *Google Earth*, acessado em: 28/01/2018).....12
- Figura 4.** Desenho esquemático mostrando as principais estruturas e terminologia utilizada em Hymenoptera. A) Corpo em vista lateral. B) Cabeça em vista lateral. C) Perna posterior (Adaptado de Fernández & Sharkey 2006).....18
- Figura 5.** Asas anterior e posterior de um Braconidae mostrando a nomenclatura das nervuras (Adaptado de Fernández & Sharkey 2006).....20
- Figura 6.** Razão sexual (Fêmeas/Machos) da subfamília Euphorinae nos três níveis de altitude amostradas, na somatória das quatro localidades. (Baixa < 1200m; Média = 1200-1700m; Alta > 1700m).....23
- Figura 7.** Porcentagem de Fêmeas e Machos obtidos nas coletas por armadilhas Malaise e Moericke, na somatória das quatro localidades.....24
- Figura 8.** Proporção de espécimes de Euphorinae obtidos por método de coleta, na totalidade das áreas estudadas.....25
- Figura 9.** Número de espécimes (cinza escuro) e de morfoespécies (cinza claro) obtidos em cada uma das localidades estudadas.....26
- Figura 10.** Curva de rarefação (linha sólida) e extrapolação (linha tracejada) de espécies baseadas na riqueza total de Euphorinae encontrada (circulo preto), considerando a somatória das localidades amostradas. Com intervalo de confiança de 95%.....28
- Figura 11.** Curvas de rarefação para as localidades e níveis de altitude amostrados. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m)28
- Figura 12.** Riqueza de espécies de Euphorinae em função do nível de altitude, mostrando a riqueza para cada localidade e a riqueza combinada (Total). (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m).....29
- Figura 13.** Riqueza de espécies dos cinco gêneros mais abundantes de Euphorinae em função do nível de altitude, na totalidade das localidades amostradas (Baixa < 1200m; Média = 1200-1700m; Alta > 1700m).....31

Figura 14. Dendograma de similaridade para as localidades e níveis de altitude amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m).....	32
Figura 15. Diagrama de Venn mostrando o número e porcentagem de espécies exclusivas (*) e compartilhadas entre as localidades estudadas.	33
Figura 16. Diagrama de Venn, mostrando o número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre os níveis de altitude estudados. No total do material obtido nas quatro localidades amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m).....	33
Figuras 17-23. <i>Centistes</i> sp. nov. 1. 17. Habito. 18. Cabeça, vista frontal. 19. Cabeça, vista dorsal. 20. Mesoescuto. 21. Propódeo. 22. T1. 23. Bainhas do ovipositor.....	38
Figuras 24-30. <i>Centistes</i> sp. nov. 24. Habito. 25. Cabeça, vista dorsal. 26. Cabeça, vista frontal. 27. Mesoescuto. 28. Propódeo. 29. T1. 30. Bainhas do ovipositor.....	41
Figuras 31-38. <i>Centistoides</i> sp. nov. 1. 31. Habito. 32. Cabeça, vista frontal. 33. Cabeça, vista lateral. 34. Cabeça e mesoescuto, vista dorsal. 35. Mesopleura. 36. Propódeo. 37. T1. 38. Bainhas do ovipositor.....	44
Figuras 39-45. <i>Ecclitura</i> sp. nov. 1. 39. Habito. 40. Cabeça, vista frontal. 41. Cabeça, vista dorsal. 42. Cabeça, vista lateral. 43. Mesoescuto. 44. Propódeo. 45. T1.....	48
Figuras 46-55. <i>Marshiella</i> sp. nov. 1 46. Habito. 47. Cabeça, vista frontal. 48. Flagelômeros basais, vista lateral. 49. Cabeça, vista dorsal. 50. Flagelômeros basais, vista dorsal. 51. Flagelômeros basais, vista ventral. 52. Mesoescuto. 53. Mesossoma, vista lateral. 54. Propódeo. 55. T1.....	53
Figuras 56-62. <i>Meteorus</i> sp. nov. 1. 56. Habito. 57. Cabeça, vista frontal. 58. Cabeça, vista dorsal. 59. Mesoescuto. 60. Propódeo. 61. T1. 62. T2-T8.....	56
Figuras 63-69. <i>Meteorus</i> sp. nov. 2 63. Habito. 64. Cabeça, vista frontal. 65. Cabeça, vista dorsal. 66. Mesoescuto. 67. Propódeo. 68. T1. 69. T2-T8.....	59
Figuras 70-75. <i>Pygostolus</i> sp. nov. 1 70. Habito. 71. Cabeça, vista frontal. 72. Cabeça, vista lateral. 73. Cabeça, vista dorsal. 74. Mesoescuto. 75. Mesossoma, vista lateral.....	63
Figuras 76-79. <i>Pygostolus</i> sp. nov. 1. 76. T1. 77. Propódeo. 78. Ovipositor. 79. Habito, macho.....	64
Figuras 80-85. <i>Pygostolus</i> sp. nov. 2. 80. Habito. 81. Cabeça, vista frontal. 82. Cabeça, vista lateral. 83. Cabeça e mesoescuto, vista dorsal. 84. Mesossoma, vista lateral. 85 Propódeo.....	67
Figuras 86-89. <i>Pygostolus</i> sp. nov. 2. 86. T1. 87. Tarso da perna posterior. 88. Ovipositor. 89. Habito, macho.....	68
Figuras 90-98. <i>Streblocera</i> sp. nov. 1. 90. Habito. 91. Cabeça, vista frontal. 92. Cabeça e escapo, vista dorsal. 93. Cabeça e porção basal da antena, vista lateral. 94. Mesoescuto. 95. Propódeo. 96. Metassoma, vista dorsal. 97. Ovipositor, vista lateral. 98. Ovipositor, vista ventral.....	73
Figuras 99-105. <i>Streblocera</i> sp. nov. 2. 99. Habito. 100. Cabeça, vista frontal. 101. Cabeça, vista dorsal. 102. Mesoescuto. 103. Propódeo. 104. Metassoma, vista dorsal. 105. Ovipositor, vista lateral.....	76

Figuras 106-112. <i>Streblocera</i> sp. nov. 3. 106. Habito. 107. Cabeça, vista frontal. 108. Cabeça, vista dorsal. 109. Mesoescuto. 110. Propódeo. 111. Metassoma, vista dorso-lateral. 112 Ovipositor, vista lateral.....	78
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ.....	13
Tabela 2. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados no Parque Nacional do Itatiaia, Reserva Privada de Patrimônio Natural Alto-Montana, Itamonte, MG.....	14
Tabela 3. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados no Parque Nacional da Serra da Bocaina, São José do Barreiro, SP.....	15
Tabela 4. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizado na Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP.....	16
Tabela 5. Período em que foram realizadas as coletas para cada localidade. Coletas intensivas utilizaram armadilhas do tipo Malaise juntamente com Moericke, Luminosa e varredura de vegetação, demais períodos apenas Malaise.....	17
Tabela 6. Gêneros encontrados e seus respectivos números de espécimes, morfoespécies e proporções relativas, na totalidade das quatro localidades amostradas (MNId = espécimes com morfoespécie não identificada; GNId = espécimes com gênero não identificado).....	20
Tabela 7. Número e proporção de fêmeas e machos e valor de p para o teste de qui-quadrado, encontrados para a subfamília Euphorinae e para os cinco gêneros mais abundantes, na somatória das quatro localidades amostradas (17 espécimes danificados foram excluídos da análise).....	22
Tabela 8. Riqueza de espécies encontrada (S), riqueza de espécies estimada (Chao 1), número total de indivíduos coletados (N), diversidade (H) e equitabilidade (J) para a subfamília Euphorinae nas localidades e níveis de altitude amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m).....	27

Lista de Quadros

Quadro 1. Lista das espécies de Euphorinae descritas para o Brasil.....	34
--	----

Sumário

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Insetos e Biodiversidade	1
1.2. A Ordem Hymenoptera e o hábito de vida parasitoide	2
1.3. Família Braconidae e subfamília Euphorinae	5
1.4. Gradientes altitudinais e sua utilização na pesquisa biológica	8
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo geral	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. JUSTIFICATIVAS	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Áreas de estudo	11
4.2. Coleta, preservação e identificação dos espécimes.	16
4.3. Análise de dados	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1. Considerações ecológicas	20
5.2. Considerações taxonômicas sobre a subfamília Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) no Brasil	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
APÊNDICE	90

RESUMO

Os insetos constituem uma grande fração da biodiversidade e são fundamentais para o funcionamento dos ecossistemas terrestres. Entre os insetos um dos grupos mais especiosos e de grande importância são os Hymenoptera parasitoides, que atuam no controle de populações de diversos insetos fitófagos, sendo de grande relevância ecológica e econômica. Apesar da sua reconhecida importância ainda são pouco estudados e em especial na região neotropical o conhecimento sobre este grupo é bastante limitado. Uma grande fração das espécies ainda não se encontra descrita formalmente e muito pouco se sabe sobre seus padrões de distribuição. Assim o presente estudo tem como objetivo contribuir para o conhecimento taxonômico e ecológico da subfamília Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) no Brasil, com enfoque na sua diversidade em áreas de gradientes altitudinais na região Sudeste brasileira. Foram estudadas quatro áreas com gradientes altitudinais: 1) Parque Nacional da Serra da Bocaina, São José do Barreiro, SP 2) Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ 3) Reserva Privada de Patrimônio Natural Alto-Montana, Itamonte, MG e 4) Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiaí, SP. Foi encontrado um total de 743 espécimes pertencentes à subfamília Euphorinae, distribuídos em 16 gêneros e 125 espécies, um número bastante superior às 22 espécies formalmente descritas para o Brasil. Os gêneros *Leiophron*, *Meteorus* e *Microctonus* foram dominantes nas amostras, representando 40,38%, 28,40%, 16,29% do total de espécimes respectivamente, e com 37, 33 e 21 morfoespécies. Foi encontrado um número significativamente maior de fêmeas em relação aos machos e a razão sexual variou em função da altitude. As armadilhas Malaise representaram cerca de dois terços de todo o material amostrado, entretanto os gêneros *Chrysopophorus*, *Pygostolus* e *Zele* foram capturados apenas em armadilhas luminosas e o gênero *Holdawayella* em armadilhas de Moericke. Considerando a totalidade do material a maior diversidade foi encontrada entre 1200 e 1700m de altitude. São descritas e ilustradas 12 novas espécies, nos gêneros *Centistes* (duas espécies), *Centistoides* (uma espécie), *Ecclitura* (uma espécie), *Marshiella* (uma espécie), *Meteorus* (duas espécies), *Pygostolus* (duas espécies) e *Streblocera* (três espécies). *Orionis eximius* e *Zele punctatus* são registrados pela primeira vez ocorrendo no Brasil.

ABSTRACT

Insects constitute a large fraction of the biodiversity and are fundamental to the functioning of terrestrial ecosystems. Among the insects, one of the most speciose and important groups are the parasitic Hymenoptera, which act to control populations of various phytophagous insects, and are therefore of great ecological and economic importance. Despite its recognized importance they are still poorly studied, especially in the neotropical region, where the knowledge about this group is quite limited. A large fraction of the species is not yet formally described and very little is known about their distribution patterns. The present study aims to contribute to the taxonomic and ecological knowledge of the subfamily Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) in Brazil, focusing on the diversity present at areas with altitudinal gradients in southeastern Brazil. Four altitudinal gradient areas were studied: 1) Serra da Bocaina National Park, São José do Barreiro, SP 2) Itatiaia National Park, Itatiaia, RJ 3) Alto-Montana Natural Heritage Private Reserve, Itamonte, MG and 4) Serra do Japi Biological Reserve, Jundiaí, SP . A total of 743 specimens belonging to the subfamily Euphorinae were found, distributed in 16 genera and 125 species, a considerably large number when compared to the 22 formally described species recorded in Brazil. The genera *Leiophron*, *Meteorus* and *Microctonus* were dominant in the samples representing 40.38%, 28.40%, 16.29% of the total specimens respectively, and 37, 33 and 21 morphospecies. Significantly more females were found than males, and the sex ratio varied with altitude. The Malaise traps represented about two-thirds of all material sampled, however the genera *Chrysopophthorus*, *Pygostolus* and *Zele* were caught only in light traps and the genus *Holdawayella* in Moericke traps. Considering the totality of the material obtained the highest diversity was found in the altitude range between 1200 and 1700m. Twelve new species are described and illustrated, in the genera *Centistes* (two species), *Centistoides* (one species), *Ecclitura* (one species), *Marshiella* (one species), *Meteorus* (two species), *Pygostolus* (two species) and *Streblocera* (three species).

1. INTRODUÇÃO

1.1. Insetos e Biodiversidade

A diversidade biológica (ou simplesmente biodiversidade) pode ser definida como a soma de toda a variação biótica presente nas múltiplas escalas biológicas, de genes a ecossistemas. Mensurar e compreender a real dimensão desta variabilidade e seus efeitos nos processos e serviços ecossistêmicos é certamente uma tarefa árdua, mas de grande importância para sua conservação, especialmente no contexto atual, em que as atividades humanas têm se mostrado altamente prejudiciais à manutenção da biodiversidade (PURVIS; HECTOR, 2000; TILMAN, 1999).

Um dos passos fundamentais para se conhecer a biodiversidade é descrever e classificar as espécies existentes. Além de sua relevância intrínseca esta tarefa impulsiona o avanço das demais áreas da pesquisa biológica já que possibilita a correta identificação das espécies e permite assim a adequada divulgação do conhecimento produzido. Estudos taxonômicos e de levantamento de fauna são excepcionalmente relevantes em regiões/grupos megadiversos que são afetados mais drasticamente pelo “impedimento taxonômico”(DE CARVALHO *et al.*, 2007; EBACH; VALDECASAS; WHEELER, 2011).

Os insetos correspondem a uma grande fração da biodiversidade e historicamente este grupo tem sido considerado como o mais rico em termos do número total de espécies, com estimativas sugerindo que os insetos podem contabilizar mais de cinco milhões de espécies (GASTON, 1991; GRIMALDI; ENGEL, 2005). Ainda que trabalhos mais recentes indiquem que na realidade bactérias poderiam representar o grupo mais diverso (LARSEN *et al.*, 2017) e estimativas do número de espécies apresentam uma grande variabilidade em seus resultados (GASTON, 1991; MORA *et al.*, 2011), os insetos são certamente um grupo megadiverso e fundamental no funcionamento dos ecossistemas terrestres. Cupins e formigas, por exemplo, podem corresponder à cerca de um terço de toda a biomassa animal na floresta amazônica (WILSON, 1987).

Os insetos estão presentes há pelo menos 400 milhões de anos e possivelmente estiveram entre os primeiros animais a habitar o ambiente terrestre, resistindo a vários eventos de extinção em massa (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Este grande sucesso pode ser atribuído a diversos fatores como, por exemplo, seu tamanho reduzido, rápida taxa de reprodução e adaptabilidade a

variação ambiental, características que possibilitaram sua grande especiação e sua presença em virtualmente todos os ambientes terrestres (GRIMALDI; ENGEL, 2005; SCHOWALTER, 2006).

Este grupo possui uma vasta gama de estratégias de vida e abrangem todos os tipos de estratégias heterotróficas, atuando como herbívoros, predadores, parasitas, polinizadores, dispersores/predadores de sementes e decompositores, isto promove também os mais diversos tipos de interação com outras espécies (SCHOWALTER, 2006). Para o homem podem ser considerados ao mesmo tempo como altamente maléficos, já que diversas espécies são vetores de doenças, pragas domésticas e agrícolas, mas também benéficos quando atuam como polinizadores, reguladores das populações de pragas e produtores de mel ou seda, por exemplo.

Apesar da clara importância dos insetos uma grande fração das espécies sequer foi descrita e as que são conhecidas da ciência, em geral, não contam com informações sobre sua biologia e status de conservação. Assim como para os grupos mais estudados (i.e. vertebrados em geral), a destruição e fragmentação de habitat tem também um grande impacto nas populações de insetos, especialmente nos *hotspots* de biodiversidade, como o Cerrado e Mata atlântica. Estes locais possuem uma grande diversidade de plantas endêmicas e conseqüentemente insetos fitófagos associados a elas. Para esses dois *hotspots* no Brasil estima-se que cerca de 20.000 espécies de insetos fitófagos já podem ter sido extintas (FONSECA, 2009).

Alem da extinção de espécies, estudos recentes tem demonstrado uma tendência geral de redução na abundância/biomassa de insetos, inclusive em áreas de preservação ambiental. Na Alemanha, por exemplo, foram identificadas reduções de biomassa de mais de 75% em apenas 27 anos, dentro de áreas de conservação (HALLMANN *et al.*, 2017), e na Inglaterra dois terços das espécies de mariposas tiveram uma redução populacional após um período de 35 anos de estudo, essa redução de biomassa tem um impacto direto nas populações de animais insetívoros como diversas aves e morcegos (CONRAD *et al.*, 2006).

1.2. A Ordem Hymenoptera e o hábito de vida parasitoide

A Ordem Hymenoptera inclui os organismos comumente denominados de abelhas, formigas e vespas e é uma das maiores entre os insetos, compreendendo ao menos 115.000 espécies descritas, das quais cerca de 24.000 ocorrem na região neotropical (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Alem do grande número de espécies que se encontram formalmente

descritas, inúmeras outras ainda estão por descrever; estimativas projetam o número real de espécies para cerca de 1.000.000 (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006).

Esta grande diversidade de espécies se traduz em uma ampla diversidade morfológica e biológica, sendo que o grupo compreende espécies herbívoras, onívoras, predadoras, polinizadoras, cleptoparasitoides e parasitoides (HANSON; GAULD, 2006). Assim os Hymenoptera são organismos fundamentais para o funcionamento dos ecossistemas terrestres, especialmente por conta de sua atuação na polinização de diversas espécies de plantas e no controle de populações de outros Arthropoda e logo possuem também grande relevância econômica (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006).

Os himenópteros são organismos com desenvolvimento holometábolo, passando pelos estágios de ovo, larva, pupa e adulto. Este tipo de desenvolvimento é considerado como vantajoso em relação ao hemimetábolo devido, especialmente, a presença de uma separação de nicho entre as formas adultas e imaturas, e uma maior eficiência na conversão alimentar de larvas se comparado às ninfas de hemimetábolos (BERNAYS, 1986). A holometabolia está presente em todas as ordens mais bem sucedidas em termos de riqueza de espécies (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera), que juntas respondem por mais de 80% da diversidade de insetos (GILBERT, 2009).

Todos os membros dessa ordem possuem um sistema de determinação sexual haplodiploide, ou seja, as fêmeas são originadas de óvulos fecundados e são diploides, enquanto os machos haploides e provenientes de óvulos não fecundados (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006; HEIMPEL; DE BOER, 2008). Este tipo de determinação sexual tem importantes consequências evolutivas, como por exemplo, a eliminação mais rápida de alelos recessivos deletérios, pois estes são sempre expressos nos machos (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Este também é um dos fatores levantados como facilitador do surgimento de linhagens sociais em Hymenoptera. Na haplodiploidia existe um maior compartilhamento de material genético entre mães e filhas o que pode favorecer a “seleção de parentesco” e consequentemente o surgimento de altruísmo e socialidade (FOSTER; WENSELEERS; RATNIEKS, 2006; GRIMALDI; ENGEL, 2005).

Acredita-se que os Hymenoptera tenham surgido no início do período Carbonífero, a cerca de 350 milhões de anos atrás, e que sejam um grupo irmão dos demais Holometabola (MISOF *et al.*, 2014). Os fósseis mais antigos conhecidos datam do período Triássico, e tem uma idade

estimada de cerca de 224 milhões de anos (PETERS *et al.*, 2017). O início da sua diversificação se deu no período Permiano, a cerca de 280 milhões de anos atrás, e ocorreu entre a linhagem dos Eusymphyta e os demais Hymenoptera (PETERS *et al.*, 2017).

Dentre os Hymenoptera se destacam as superfamílias Chalcidoidea e Ichneumonoidea por sua grande diversidade de gêneros e espécies, contando respectivamente com cerca de 22.500 e 41.000 espécies descritas, sendo compostas predominantemente por espécies de hábito parasitoide (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006; HERATY *et al.*, 2013; QUICKE, 2015).

São definidos como insetos parasitoides aqueles que completam seu desenvolvimento utilizando apenas um indivíduo (em geral outro inseto) como seu hospedeiro, levando-o invariavelmente a morte (GODFRAY, 1994). Os himenópteros parasitoides podem ser classificados de acordo com seu desenvolvimento larval em ectoparasitoides, quando a larva se desenvolve externamente ao hospedeiro, e endoparasitoide, quando a larva se desenvolve no interior do corpo do hospedeiro. Podem também ser classificados em idiobiontes e cenobiontes de acordo com sua forma de exploração do hospedeiro. Os primeiros sendo caracterizados por paralisar ou matar seu hospedeiro no momento da oviposição, interrompendo assim o desenvolvimento do mesmo, já nos cenobiontes mesmo após a oviposição o hospedeiro continua a se alimentar e desenvolver-se, sendo que a sua morte ocorre apenas após o pleno desenvolvimento do parasitoide (GALLO, 2002; GODFRAY, 1994; QUICKE, 1997).

Uma grande parte dos insetos com hábito parasitoide pertence à Ordem Hymenoptera, mas outras Ordens como Diptera, e em menor grau Coleoptera e Strepsiptera, também apresentam grupos com hábito parasitoide. As linhagens de Hymenoptera que possuem este hábito surgiram há cerca de 250 milhões de anos atrás, próximo à transição entre os períodos Permiano e Triássico, sendo a hipótese mais aceita a de que tenham se originado de um ancestral endofitófago e sejam um grupo irmão de Orussoidea (PETERS *et al.*, 2017).

Os grupos que se desenvolvem como parasitoides são especialmente importantes, tanto do ponto de vista ecológico como econômico, visto que atuam na regulação das populações de muitos insetos. Estes organismos são possivelmente espécies-chave em diversos ecossistemas, logo fundamentais na manutenção da biodiversidade e a perda de espécies poderia certamente gerar efeitos severos no balanço das comunidades terrestres das quais fazem parte (LA SALLE; GAULD, 1991). Muitos parasitoides ocorrem naturalmente em baixas densidades e possuem uma complexa relação com seus hospedeiros, o que os torna desproporcionalmente mais vulneráveis

aos impactos decorrentes das atividades humanas (CAGNOLO, 2009; LA SALLE; GAULD, 1991).

1.3. Família Braconidae e Subfamília Euphorinae

A família Braconidae está inserida na superfamília Ichneumonoidea, juntamente com a família Ichneumonidae, e é a segunda maior entre os Hymenoptera, possuindo mais de 20.000 espécies conhecidas, divididos em 43 subfamílias e cerca de 1.100 gêneros (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Seus membros são, em sua grande maioria, parasitoides de outros insetos e podem ser reconhecidos morfológicamente pela ausência da célula costal e da nervura 2m-cu na asa anterior, presença de trocanelo e por possuir os tergos metassomais 2 e 3 fundidos (Figura 1) (WHARTON; MARSH; SHARKEY, 2017).

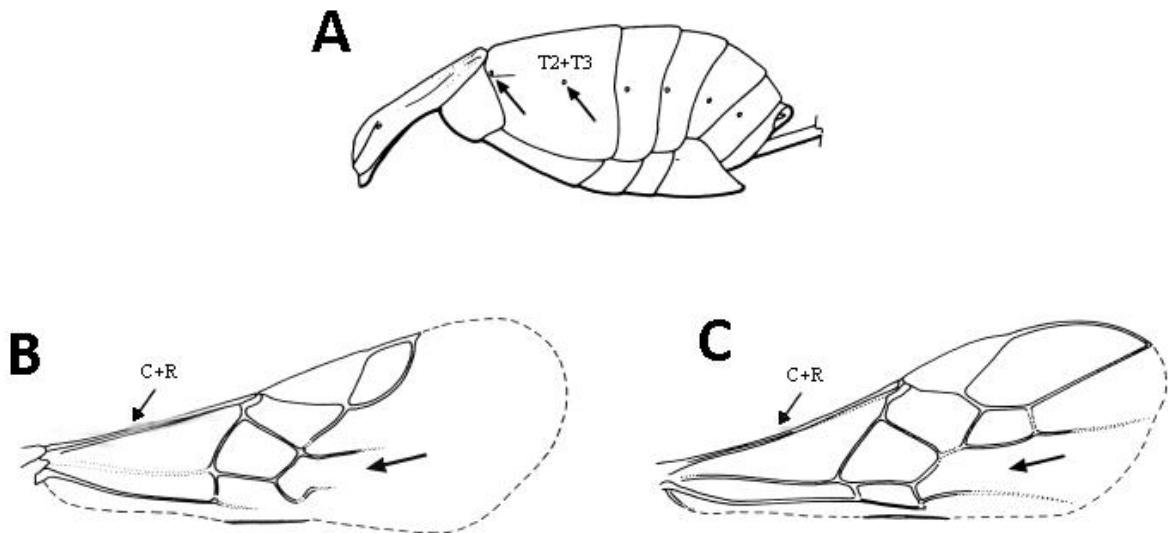


Figura 1. Principais caracteres diagnósticos de Braconidae. A) Metassoma em vista lateral, mostrando a fusão dos tergos 2 e 3, setas indicando a presença de dois espiráculos no segmento devido a fusão; B) e C) Asa anterior de Braconidae, seta indicando a fusão das nervuras C e R e consequente ausência da célula costal, seta simples indicando a ausência da nervura 2m-cu (Adaptado de Fernández & Sharkey, 2006).

A grande maioria dos Braconidae são parasitoides das fases larvais de insetos holometábolos, entretanto as subfamílias Aphidiinae e Euphorinae apresentam espécies que parasitam insetos adultos e ocorrem também alguns casos de espécies fitófagas e formadoras de

galhas nas subfamílias Braconinae, Doryctinae e Mesostoinae (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006; QUICKE, 2015).

Euphorinae é uma subfamília cosmopolita de endoparasitoides cenobiontes (CHEN; ACHTERBERG, 1997). Atualmente nesta subfamília são reconhecidos 52 gêneros e 14 tribos (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015). Conta com aproximadamente 1.200 espécies descritas, das quais 150 ocorrem na região neotropical (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Esse número, entretanto, é certamente muito inferior ao número real de espécies. Estimativas apontam para um número total na ordem de 2.250 espécies, sendo assim a oitava subfamília mais diversa dentre os Braconidae (JONES *et al.*, 2009).

Pode ser caracterizada morfológicamente pela presença da carena epicnemia, mandíbulas endodontes, labro encoberto pelo clipeo em sua maior parte, nervura cu-b da asa anterior ausente, nervura cu-a presente, nervura r-m em geral ausente ou quando presente o primeiro tergo metassomal é fortemente peciolado, e nervura rs em geral distintamente curvada em direção a margem anterior da asa (Figura 2) (ACHTERBERG, 1990, 1993; WHARTON; MARSH; SHARKEY, 2017).

De forma geral esta subfamília tem recebido pouca atenção na região neotropical e em especial no Brasil o conhecimento a respeito da sua taxonomia e biologia é bastante limitado, sendo que atualmente apenas 22 espécies são formalmente registradas ocorrendo no país (ALMEIDA; PENTEADO-DIAS, 2015; YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Entretanto Euphorinae é possivelmente um grupo megadiverso nos trópicos (SHAW, 2004), e estudos anteriores realizados no Brasil tem demonstrado um número relativamente grande de espécies, muitas das quais ainda não descritas (GOMES, 2005; RESENDE *et al.*, 2003; SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003; YAMADA, 2007).

Diversas espécies de Euphorinae tem também demonstrado seu potencial como agentes de controle biológico, existindo na literatura exemplos relevantes de sucesso na sua aplicação. *Peristenus digoneutis* é um importante parasitoide de diversas espécies de percevejos de importância agrícola pertencentes a família Miridae (Hemiptera), especialmente no gênero *Lygus* (DAY, 1996). *Meteorus pulchricornis* foi introduzido nos Estados Unidos como parte do programa de controle do lepidoptero *Lymantria dispar* (MARSH, 1979). Algumas espécies do gênero *Microctonus* têm sido também estudadas por seu potencial como agentes no controle de *Sitona* spp. (Coleoptera, Curculionidae), *M. aethiopoidea*, por exemplo, foi introduzido na Nova

Zelândia e obteve sucesso no controle de *Sitona discoideus* (MCNEILL; PHILLIPS; GOLDSON, 1993).

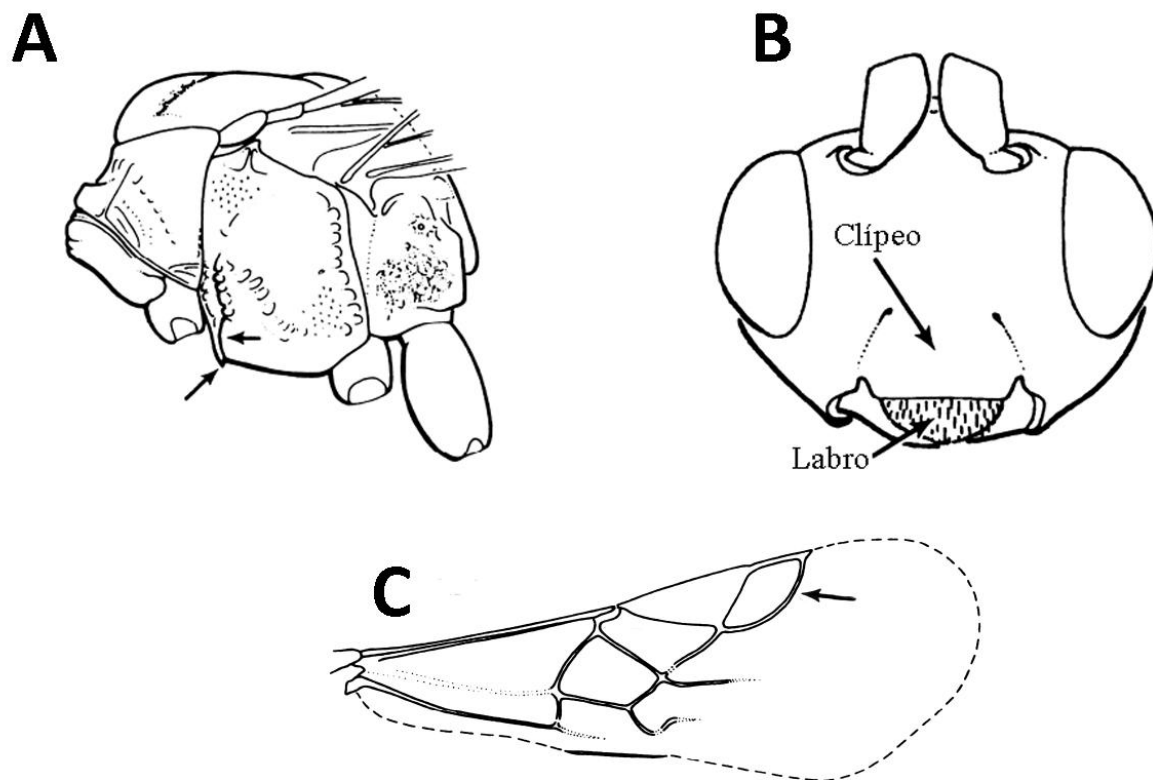


Figura 2. Principais caracteres diagnósticos de Euphorinae. A) Mesossoma em vista lateral, setas indicando a presença da carena epicnemial. B) Cabeça em vista frontal, mostrando o labro encoberto em sua maior parte pelo clípeo. C) Asa anterior de Euphorinae com ausência da nervura r-m e nervura rs curva (seta) (Adaptado de Fernández & Sharkey 2006).

Entre as espécies descritas para o Brasil apenas *Centistes gasseni* Shaw, *Meteorus laphygmae* Viereck, *Meteorus eaclidis* Muesebecke e *Microctonus hyperodae* Loan contam com informações mais precisas a respeito de sua biologia e distribuição. Essas espécies são parasitoides de insetos com relevância como pragas agrícolas, seus hospedeiros sendo respectivamente *Diabrotica spp.* (Coleoptera, Chrysomelidae), *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), *Eacles imperialis* (Lepidoptera, Saturniidae) e *Listronotus bonariensis* (Coleoptera, Curculionidae) (AGUIRRE *et al.*, 2015; ALMEIDA; PENTEADO-DIAS, 2015; BARKER, 2013; GOLDSON *et al.*, 1994; MUESEBECK, 1958; VILLEGAS-MENDOZA; VARELA-SANCHEZ; ROSAS-GARCIA, 2015; WALSH *et al.*, 2007).

1.4. Gradientes altitudinais e sua utilização na pesquisa biológica

À medida que se ascende em um gradiente altitudinal pode-se observar uma mudança nas características físicas do ambiente, notadamente com mudanças na temperatura, precipitação, incidência de radiação solar, turbulência e pressão parcial dos gases atmosféricos (HODKINSON, 2005). Estas características físicas por sua vez são agentes potenciais atuando na estrutura das comunidades e nos processos ecossistêmicos ao longo de tal gradiente (SUNDQVIST; SANDERS; WARDLE, 2013).

Os gradientes altitudinais têm sido historicamente reconhecidos por sua relevância no teste de hipóteses, já que oferecerem um grande leque de condições ambientais dentro de unidades relativamente pequenas de área. Assim podem facilitar o estudo de como as diferentes espécies animais e vegetais respondem aos fatores geofísicos e suas influências no processo evolutivo (KÖRNER, 2007; SUNDQVIST; SANDERS; WARDLE, 2013). Atualmente os gradientes altitudinais tem ganhado importância também como modelos para estudo dos efeitos do aquecimento global sobre a distribuição das espécies (COLWELL *et al.*, 2008; DIRNBÖCK; ESSL; RABITSCH, 2011).

Apesar de cada cadeia montanhosa possuir suas especificidades, é possível obter tendências gerais de resposta dos sistemas biológicos em relação a mudanças de altitude (KÖRNER, 2007). Os diferentes táxons podem apresentar respostas específicas em relação à altitude, sendo mais comumente encontrado um padrão de distribuição em forma de “sino”, com maior diversidade presente nas altitudes médias (NOGUÉS-BRAVO *et al.*, 2008). Em sua revisão de literatura Rahbek (2005) encontrou este padrão em cerca de cinquenta por cento dos casos estudados, enquanto cerca de 25% apresentaram um padrão de redução gradual na riqueza de espécies com o aumento de altitude. Para o Brasil, Araújo (2014) relata que o padrão mais comumente encontrado de distribuição de espécies é o de redução de riqueza nas maiores altitudes (49,46% dos casos), seguido por maior diversidade nas altitudes intermediárias (34,41%) e por último um padrão de aumento de riqueza nas maiores altitudes (5,38%).

Diversos fatores têm sido apresentados como possíveis causadores do padrão de distribuição mais comumente encontrado a nível global (em forma de “sino”). As altitudes intermediárias poderiam apresentar maior riqueza devido a: 1) fatores ambientais, em especial pluviosidade e temperatura, que podem por sua vez ocasionar 2) maior produtividade vegetal

nestas áreas, 3) serem áreas de transição entre diferentes formações vegetais e 4) historia evolutiva dos táxons estudados, já que existem evidencias de que as altitudes intermediárias apresentariam um balanço mais “favorável” entre especiação e extinção (MCCAIN; GRYTNES, 2010).

Outro fator que tem ganhado relevância na literatura para a explicação do padrão de maior diversidade nas altitudes intermediárias é o “efeito de domínio médio” (MDE-*Mid Domain Effect*). Este modelo nulo prevê que a simples distribuição “ao acaso” das espécies dentro de uma área geográfica restrita geraria uma maior sobreposição das distribuições próximo ao centro do domínio geográfico e logo uma maior diversidade no “domínio médio” (COLWELL; RAHBK; GOTELLI, 2004).

Ainda existem poucos estudos focados especificamente em parasitoides e o conhecimento a respeito de sua distribuição e diversidade em gradientes altitudinais é bastante limitado, especialmente na região Neotropical (VEIJALAINEN *et al.*, 2014). Entre os trabalhos mais relevantes podemos citar o de Aguirre *et al.* (2017), que encontram uma distribuição unimodal para a subfamília Doryctinae (Hymenoptera, Braconidae) com pico de riqueza ao redor de 200m de altitude. Já para a subfamília Braconinae (Hymenoptera, Braconidae) os mesmos autores encontraram uma distribuição apresentando um padrão bimodal, com um pico de riqueza em 300m e outro em 1500m. Para a família Ichneumonidae (Hymenoptera) na America Central, Veijalainen *et al.* (2014) encontraram a maior riqueza no nível de altitude entre 1033 e 1709m.

Para a subfamília Euphorinae um dos poucos registros na literatura refere-se ao gênero *Meteorus* Haliday ocorrendo na Colômbia, que apresentou uma distribuição unimodal com seu pico de riqueza na faixa de altitude de 2000-2500m (AGUIRRE; SARMIENTO; SHAW, 2011). O gênero *Centistes* por sua vez apresentou seu pico de riqueza na faixa de 1500-2000m (AGUIRRE; ALMEIDA; SHAW, 2017). A subfamília Cenocoelinae, que é possivelmente o grupo mais próximo de Euphorinae (LI *et al.*, 2016), apresentou um pico de diversidade na faixa de 0-500 na Costa Rica (VAN DER ENT; SHAW, 1998).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Contribuir para o conhecimento taxonômico e ecológico da subfamília Euphorinae (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil, com enfoque na diversidade presente em áreas de gradientes altitudinais da região sudeste brasileira.

2.2. Objetivos específicos

- Produzir um inventário das espécies de Euphorinae presentes nas áreas estudadas.
- Comparar os métodos de coleta utilizados.
- Caracterizar e comparar a fauna de Euphorinae presente nas diferentes áreas e altitudes estudadas.
- Discriminar e descrever possíveis novas espécies presentes no Brasil, em especial nas áreas de gradientes altitudinais.

3. JUSTIFICATIVAS

Os Hymenoptera parasitoides são um dos grupos mais diversos e abundantes nos ecossistemas terrestres, desempenhando funções indispensáveis para sua manutenção. Entretanto grande parte de suas espécies ainda é desconhecida da ciência e mesmo as que já se encontram descritas não podem ser identificadas com segurança devido, principalmente, à falta de revisões recentes, de chaves de identificação e de descrições (LA SALLE; GAULD, 1991). A capacidade de identificar corretamente o organismo objeto de estudo é uma parte fundamental da pesquisa em biologia, especialmente nos campos da ecologia, biogeografia, biodiversidade e conservação. Assim os trabalhos de sistemática, taxonomia e levantamento de fauna são essenciais para o conhecimento da biodiversidade e para superar o “impedimento taxonômico”, facilitando assim o desenvolvimento da pesquisa biológica como um todo (DE CARVALHO *et al.*, 2007; EBACH; VALDECASAS; WHEELER, 2011).

Além do limitado conhecimento taxonômico, pouco se sabe sobre os possíveis padrões de distribuição do grupo e os fatores que podem influenciar esta distribuição, e ainda que alguns trabalhos recentes tenham focado em decifrar estes padrões (e.g. AGUIRRE; SHAW; RODRÍGUEZ-JIMÉNEZ, 2017; VEIJALAINEN *et al.*, 2014), o conhecimento ainda é bastante limitado.

Os níveis tróficos superiores são considerados os mais suscetíveis às perturbações ambientais e os parasitoides em especial possuem uma complexa relação com seus hospedeiros decorrente de um longo processo de coevolução; assim os parasitoides são notadamente frágeis às mudanças climáticas e a atividade humana de forma geral (DYER *et al.*, 2013; HANCE *et al.*, 2007). Em áreas montanhosas os riscos para a biodiversidade podem ser ainda maiores em função do presente cenário de aquecimento global, já que se prevê um deslocamento nas distribuições de diversas espécies em direção às maiores altitudes. Assim, as espécies adaptadas às maiores altitudes, muitas das quais endêmicas, poderão sofrer uma grande redução em seus habitat e consequentemente enfrentariam maiores riscos de extinção (DIRNBÖCK; ESSL; RABITSCH, 2011).

Como evidenciado por Martinelli (2007), as regiões montanhosas são de grande importância como áreas de conservação, na manutenção dos recursos hídricos e possuem alto grau de endemismo. Entretanto sua biodiversidade ainda é pouco conhecida no Brasil e levantamentos faunísticos seriam ações prioritárias para estas áreas.

Desta forma, devido à importância econômica e ecológica do grupo, as pressões a que está sujeito nas áreas de estudo e a grande ausência de conhecimento sobre a sistemática e biologia da subfamília no Brasil torna se evidente a necessidade de estudos que contribuam para a expansão do conhecimento sobre os Euphorinae.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Áreas de estudo

O material utilizado no presente trabalho é proveniente de coletas em quatro áreas com gradientes altitudinais (Figura 3), com pontos de coleta nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e

Rio de Janeiro. Todos os pontos se encontram dentro de Unidades de conservação inseridas no bioma Mata Atlântica, de acordo com a classificação do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011). A Mata atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade, devido ao seu grande número de espécies animais e vegetais endêmicas e as pressões a que está sujeita (MYERS *et al.*, 2000). Atualmente estima-se que restem menos de 15% de sua área original e os remanescentes florestais se encontram altamente fragmentados (RIBEIRO *et al.*, 2009). As áreas onde se realizaram as coletas são apresentadas a seguir, entre parênteses é dada a abreviação usada para cada área ao longo do texto.

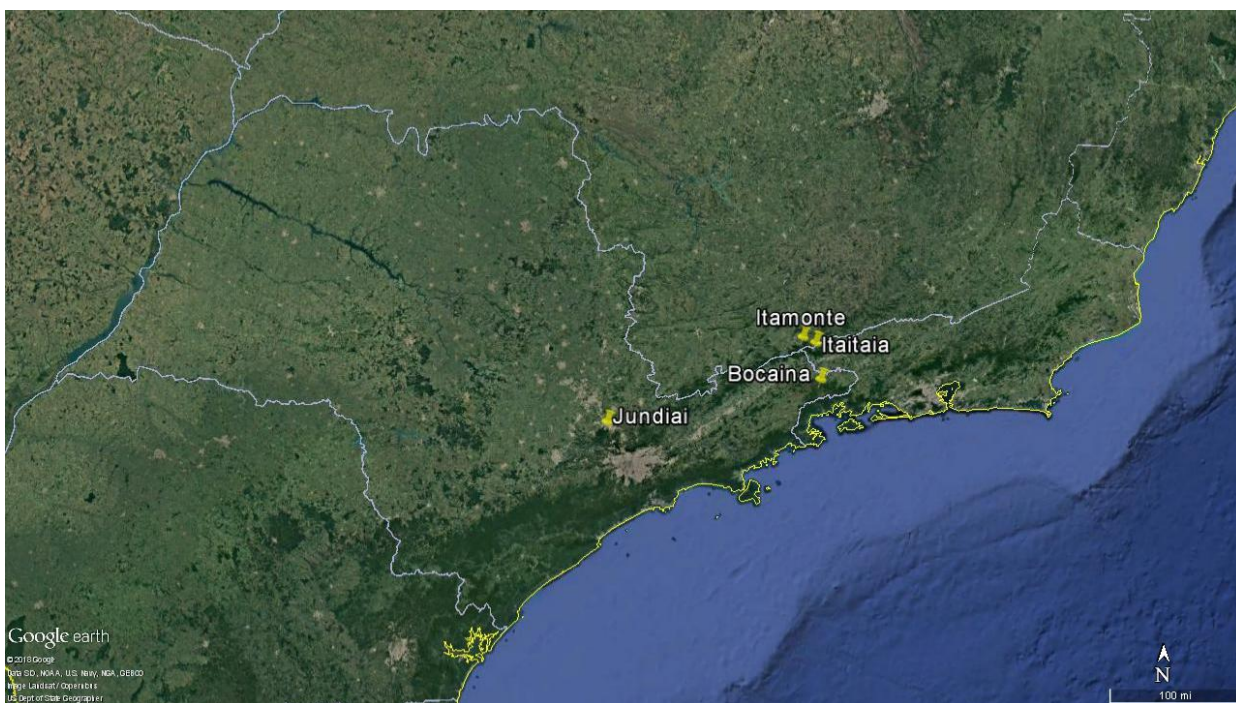


Figura 3. Imagem de satélite mostrando os quatro pontos onde foram realizadas as coletas (Fonte: *Google Earth*, acessado em 28/01/2018).

Parque Nacional do Itatiaia (Itatiaia)

O Parque Nacional do Itatiaia foi criado em 1937, sendo assim o primeiro parque nacional brasileiro, localiza-se na divisa entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro entre as coordenadas 22°19' a 22°45'S e 44°15' a 44°50'W e faz parte da Serra da Mantiqueira.

Atualmente o parque possui uma área de cerca de 30.000 ha, abrangendo altitudes entre 500 e 2.791m. Sua vegetação é composta majoritariamente por floresta ombrófila Montana, sendo um importante remanescente de vegetação e possui grande diversidade animal e vegetal, além de

estar inserido em bacias hidrográficas de grande relevância, como a do Rio Paraíba do Sul (BARROS, 2003; PEREIRA *et al.*, 2006).

Nesta localidade foram realizadas coletas entre 781 e 2449m (Tabela 1)

Tabela 1. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados no Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, RJ.

Armadilha	Coordenadas Geográficas	Altitude(m)
Malaise 1	S 22°26'55" W 44°36'40"	881
Malaise 2	S 22°26'45" W 44°36'38"	921
Malaise 3	S 22°26'42" W 44°36'39"	934
Malaise 4	S 22°25'41" W 44°37'34"	1.389
Malaise 5	S 22°25'44" W 44°37'43"	1.446
Malaise 6	S 22°25'35" W 44°37'52"	1.499
Malaise 7	S 22°22'24" W 44°42'14"	2.451
Malaise 8	S 22°22'25" W 44°42'08"	2.449
Malaise 9	S 22°22'28" W 44°42'01"	2.449
Moericke 1	S 22°27'06" W 44°36'35"	786
Moericke 2	S 22°27'11" W 44°36'26"	807
Moericke 3	S 22°27'04" W 44°36'40"	790
Luminosa 1	S 22°27'08" W 44°36'35"	788
Luminosa 2	S 22°27'09" W 44°36'35"	781
Luminosa 3	S 22°27'03" W 44°36'40"	798
Luminosa 4	S 22°27'06" W 44°36'35"	786
Varredura 1	S 22°25'41" W 44°37'34"	1.389
Varredura 2	S 22°27'09" W 44°36'35"	781

Reserva Privada de Patrimônio Natural Alto-Montana (Itamonte)

A reserva foi criada em 2012 e conta com uma área de 625 ha, localiza-se no município de Itamonte (MG) próximo a divisa com os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, adjacente ao Parque Nacional do Itatiaia, compreende altitudes entre 1.400 a 2.500 m , com predominância de vegetação dos tipos floresta nebulosa e campos de altitude.

Nesta localidade foram realizadas coletas entre 1399 e 2149m (Tabela 2).

Tabela 2. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados na Reserva Privada de Patrimônio Natural Alto-Montana, Itamonte, MG.

Armadilha	Coordenadas Geográficas	Altitude(m)
Malaise 1	S 22°21'16" W 44°47'56"	1.443
Malaise 2	S 22°21'29" W 44°47'63"	1.498
Malaise 3	S 22°21'35" W 44°47'57"	1.605
Malaise 4	S 22°21'46" W 44°48'01"	1.612
Malaise 5	S 22°21'51" W 44°48'00"	1.637
Malaise 6	S 22°21'52" W 44°48'02"	1.652
Malaise 7	S 22°22'24" W 44°48'56"	2.131
Malaise 8	S 22°22'26" W 44°48'59"	2.133
Malaise 9	S 22°22'25" W 44°48'41"	2.149
Moericke 1	S 22°21'13" W 44°47'49"	1.399
Moericke 2	S 22°21'12" W 44°47'55"	1.412
Moericke 3	S 22°21'16" W 44°47'56"	1.443
Luminosa 1	S 22°21'12" W 44°47'47"	1.403
Luminosa 2	S 22°21'13" W 44°47'49"	1.399
Luminosa 3	S 22°21'12" W 44°47'55"	1.412
Luminosa 4	S 22°21'13" W 44°47'49"	1.399
Varredura 1	S 22°21'13" W 44°47'48"	1.399
Varredura 2	S 22°21'11" W 44°47'55"	1.412

Parque Nacional da Serra da Bocaina (Bocaina)

O Parque Nacional da Serra da Bocaina ocupa uma área de 104.000 ha, está localizado nos municípios de Areias (SP), São José do Barreiro (SP), Ubatuba (SP), Cunha (RJ), Angra dos Reis (RJ) e Paraty (RJ), inserido entre as coordenadas 22°40' a 23°20' S e 44°24' a 44°54' W, o parque se estende sobre altitudes entre 0 a 2.132 m, apresentando assim uma grande variação de vegetação, compreendendo desde típica floresta tropical atlântica nas suas áreas menos elevadas até campos de altitude, acima dos 1.700 metros (BATISTA; SANTOS; SANTOS, 2009; GUIMARÃES *et al.*, 2000).

Nesta localidade foram realizadas coletas entre 1149 e 1969m (Tabela 3).

Tabela 3. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizados no Parque Nacional da Serra da Bocaina, São José do Barreiro, SP

Armadilha	Coordenadas Geográficas	Altitude(m)
Malaise 1	S 22°47'05" W 44°36'09"	1.184
Malaise 2	S 22°47'04" W 44°36'07"	1.161
Malaise 3	S 22°46'59" W 44°36'09"	1.149
Malaise 4	S 22°44'02" W 44°37'04"	1.489
Malaise 5	S 22°44'02" W 44°37'03"	1.495
Malaise 6	S 22°44'01" W 44°36'56"	1.504
Malaise 7	S 22°45'12" W 44°38'32"	1.969
Malaise 8	S 22°45'16" W 44°38'35"	1.961
Malaise 9	S 22°45'17" W 44°38'36"	1.943
Moericke 1	S 22°43'57" W 44°36'58"	1.446
Moericke 2	S 22°44'04" W 44°36'55"	1.473
Moericke 3	S 22°47'05" W 44°36'09"	1.184
Moericke 4	S 22°46'59" W 44°36'09"	1.149
Luminosa 1	S 22°44'02" W 44°36'59"	1.504
Luminosa 2	S 22°43'59" W 44°36'59"	1.528
Luminosa 3	S 22°44'22" W 44°37'01"	1.480
Luminosa 4	S 22°43'57" W 44°36'58"	1.446
Varredura 1	S 22°47'05" W 44°36'09"	1.184
Varredura 2	S 22°46'59" W 44°36'09"	1.149
Varredura 3	S 22°45'12" W 44°38'32"	1.969

Reserva Biológica da Serra do Japi (Jundiá)

A Reserva Biológica da Serra do Japi se localiza no município de Jundiá (SP), entre as coordenadas 23°12' a 23°21'S e 46°30' a 46°05'W, em altitudes entre 700 e 1.300 metros. A reserva compreende uma área de cerca de 2.100 ha coberta primariamente por floresta Montana semidecídua, sendo uma das maiores áreas contínuas de floresta do Estado de São Paulo e reconhecida por sua grande diversidade animal e vegetal, com ao menos 950 espécies de plantas vasculares identificadas para a área (LOMBARDI *et al.*, 2012).

A reserva é considerada uma área prioritária para conservação e encontra-se em uma região altamente urbanizada e com grande influencia das áreas metropolitanas das cidades de São Paulo e Campinas, aumentando assim a pressão sobre a mesma (CARDOSO-LEITE *et al.*, 2005).

Nesta localidade foram realizadas coletas entre 895 e 1191m (Tabela 4)

Tabela 4. Métodos de coleta, coordenadas geográficas e altitude de cada ponto de coleta utilizado na Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP

Armadilha	Coordenadas Geográficas	Altitude(m)
Malaise 1	S 23°13'47" W 46°55'23"	896
Malaise 2	S 23°13'49" W 46°55'23"	896
Malaise 3	S 23°13'53" W 46°55'24"	895
Malaise 4	S 23°14'33" W 46°56'10"	1.082
Malaise 5	S 23°14'32" W 46°56'12"	1.136
Malaise 6	S 23°14'30" W 46°56'14"	1.134
Malaise 7	S 23°13'54" W 46°56'22"	1.191
Malaise 8	S 23°13'55" W 46°56'29"	1.191
Malaise 9	S 23°13'56" W 46°56'29"	1.190
Moericke 1	S 23°13'53" W 46°55'24"	895
Moericke 2	S 23°14'33" W 46°56'10"	1.082
Moericke 3	S 23°13'55" W 46°56'27"	1.183
Luminosa 1	S 23°13'53" W 46°55'24"	895
Luminosa 2	S 23°13'53" W 46°56'05"	1.036
Luminosa 3	S 23°13'56" W 46°56'20"	1.177
Luminosa 4	S 23°14'41" W 46°56'11"	1.103

4.2. Coleta, preservação e identificação dos espécimes.

As coletas foram realizadas por meio de armadilhas Malaise (modelo Townes), que são amplamente utilizadas na coleta de himenópteros e consideradas menos seletivas quanto ao material coletado (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006; HANSON; GAULD, 1996). Em cada localidade foram utilizadas nove armadilhas que ficaram em campo por um período de cerca de cinco semanas (Tabela 5). De forma a complementar essas coletas realizadas por meio de armadilhas Malaise foram realizadas também coletas intensivas durante um período de cerca de

dez dias em cada campanha de coleta (Tabela 5), utilizando para tanto armadilhas Moericke, armadilhas luminosas e varredura de vegetação, com o intuito de melhor caracterizar a fauna presente nas áreas de coleta.

O material foi armazenado em álcool 92% e posteriormente transferido para o Laboratório de Estudos de Hymenoptera parasitoides da Universidade Federal de São Carlos para a sua triagem. A identificação dos espécimes coletados ocorreu até o nível de morfoespécies. A identificação em nível de família foi realizada segundo Fernandez & Sharkey (2006) e Hanson & Gauld, (2006), para a identificação em nível de subfamília e gêneros foram utilizadas as chaves presentes em Wharton *et al.* (2017). Para o nível de morfoespécies foi utilizada literatura e caracteres diagnósticos específicos de acordo com o gênero em questão.

Tabela 5. Período em que foram realizadas as coletas para cada localidade. Coletas intensivas utilizaram armadilhas do tipo Malaise juntamente com Moericke, Luminosa e varredura de vegetação, demais períodos apenas Malaise.

	Coleta intensiva	Malaise
Bocaina	13-20.XI.2015	21.XI-17.XII.2015
Itamonte	13-22.IX.2015	23.IX-25.X.2015
Itatiaia	11-18.XII.2015	20.XI-11.XII.2015
Jundiá	12-22.X.2015	22.X-27.XI.2015

Para todos os gêneros foram utilizadas as fêmeas para a identificação das morfoespécies, já que são mais comumente usados na descrição de espécies para a subfamília Euphorinae e caracteres do ovipositor, bainhas e hipopigio são bastante informativos para a separação de espécies. Os espécimes coletados durante este trabalho foram depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DCBU).

O material foi examinado em um estereomicroscópio Zeiss modelo Stemi SV6, contando com um micrômetro na ocular que foi utilizado para a obtenção dos caracteres morfométricos. A terminologia morfológica geral segue Wharton *et al.* (1997) e Fernández & Sharkey (2006) (Figuras 4 e 5), os padrões de esculturação seguem Harris (1979). As descrições de novas espécies foram produzidas com auxílio do *software* DELTA (DALLWITZ, 1980). As imagens inseridas nas descrições foram obtidas em um estereomicroscópio Leica modelo M205c,

equipado com câmera Leica DFC295 e processadas com o software de automontagem *Leica Application Suite* versão 3.7.0.

Alem das coletas descritas anteriormente também foi utilizado, quando disponível, material adicional proveniente da coleção DCBU com o intuito de complementar as descrições das novas espécies propostas no presente trabalho.

4.3. Análise de dados

Para os testes envolvendo comparação entre altitudes foram utilizados três níveis de altitude: baixo (< 1200m), médio (1200-1700m) e alto (>1700m). Para a localidade de Jundiá todos os pontos de coleta se encontravam abaixo de 1200m, de forma que apenas uma faixa de altitude foi usada para esta localidade, já para Itamonte todos os pontos se encontravam acima de 1.300m e portanto apenas duas faixas foram amostradas.

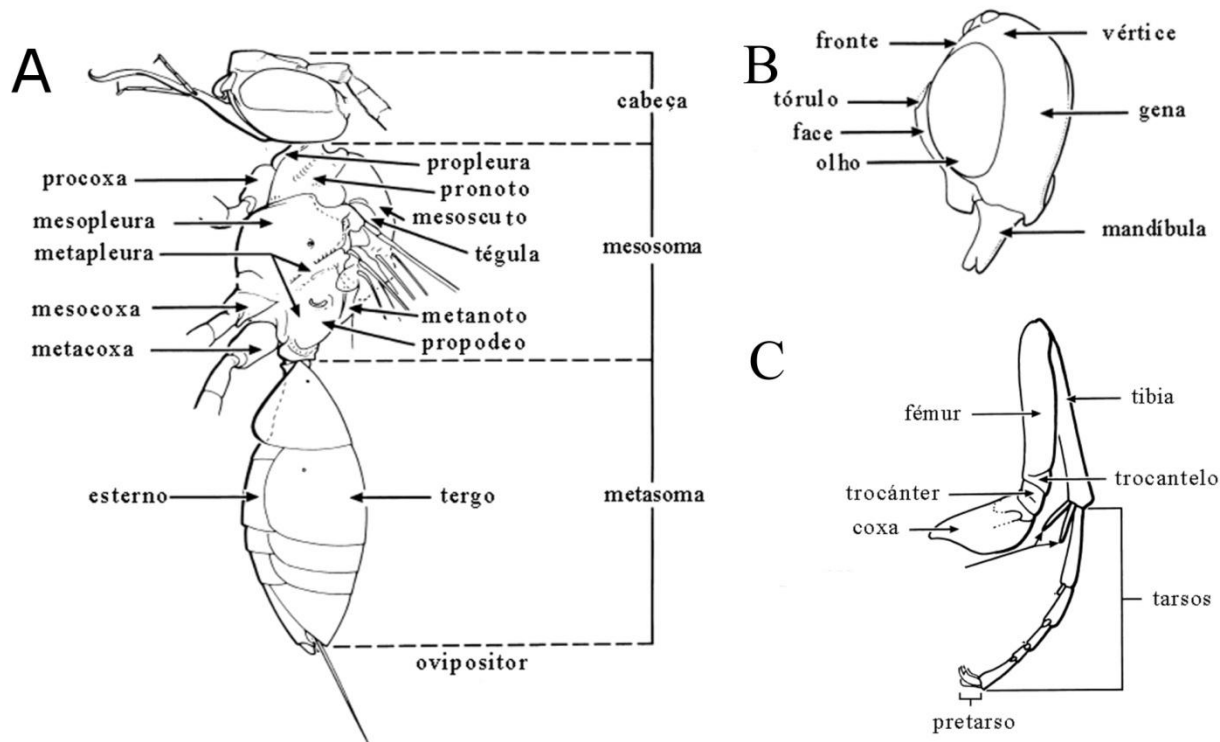


Figura 4. Desenho esquemático mostrando as principais estruturas e terminologia utilizada em Hymenoptera. A) Corpo em vista lateral. B) Cabeça em vista lateral. C) Perna posterior (Adaptado de Fernández & Sharkey (2006)).

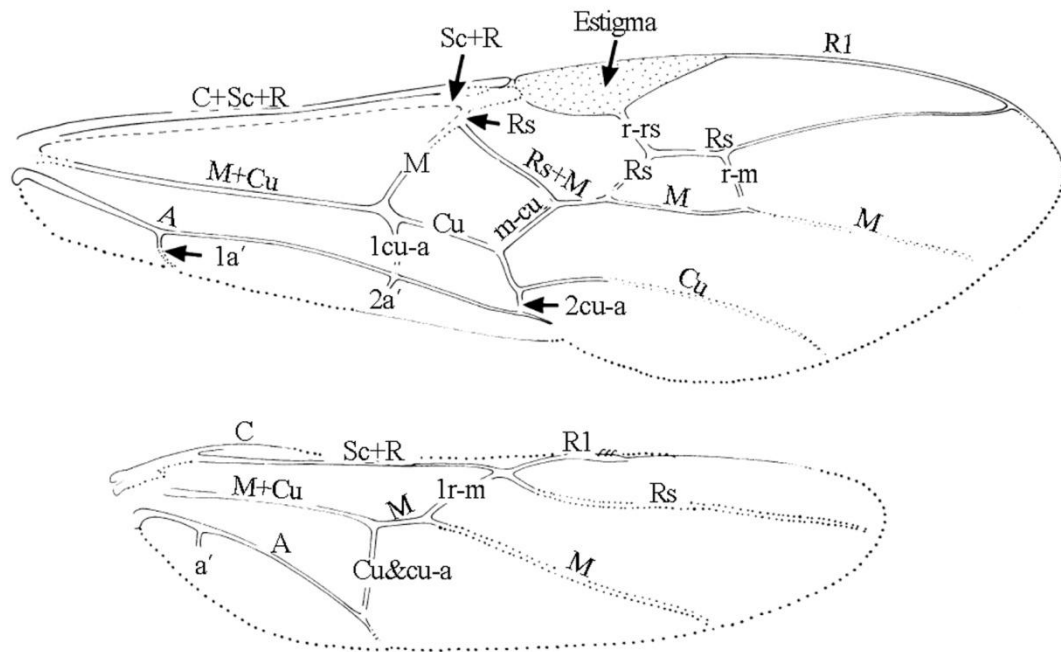


Figura 5. Asas anterior e posterior de um Braconidae mostrando a nomenclatura das nervuras (Adaptado de Fernández & Sharkey (2006)).

Para auxiliar na descrição da comunidade foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H) e equitatividade de Pielou (J) utilizando o software *PAST - Paleontological Statistics*, versão 3.11.(HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para verificar possíveis desvios na razão sexual foi usado o teste de Qui-quadrado considerando uma razão esperada de 1:1, para este teste foi utilizado o software R.

As diferenças na estrutura das comunidades nas distintas localidades e altitudes estudadas foram avaliadas por meio de uma análise de agrupamento empregando o método UPGMA e o índice de similaridade de Sorensen-Dice por meio do software *PAST - Paleontological Statistics*, versão 3.11(HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para a visualização das espécies exclusivas e compartilhadas de cada área de coleta foi construído um diagrama de Venn, utilizando a ferramenta online Venny 2.1.0 (OLIVEROS, 2007)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Considerações ecológicas

Na totalidade do material amostrado foram obtidos 743 espécimes pertencentes à subfamília Euphorinae, distribuídos em 16 gêneros e 125 morfoespécies (Tabela 6). Alguns espécimes não puderam ser identificados, pois se encontravam danificados ou por serem machos que não puderam ser pareados com uma das morfoespécies encontradas. Assim dois espécimes não contam com identificação em nível de gênero e 113 de morfoespécie (Tabela 6).

Tabela 6. Gêneros encontrados e seus respectivos números de espécimes, morfoespécies e proporções relativas na totalidade das quatro localidades amostradas (MNId = espécimes com morfoespécie não identificada; GNId = espécimes com gênero não identificado).

	N° espécimes	% de espécimes	N° morfoespécies	% Morfoespécies	MNId
<i>Aridelus</i>	2	0.27	1	0.80	0
<i>Centistes</i>	31	4.17	10	8.00	3
<i>Chrysopophorus</i>	2	0.27	1	0.80	0
<i>Ecclitura</i>	1	0.13	1	0.80	0
<i>Holdawayella</i>	1	0.13	1	0.80	0
<i>Leiophron</i>	300	40.38	37	29.60	42
<i>Marshiella</i>	5	0.67	1	0.80	0
<i>Meteorus</i>	211	28.40	33	26.40	12
<i>Microctonus</i>	121	16.29	21	16.80	41
<i>Orionis</i>	1	0.13	1	0.80	0
<i>Pygostolus</i>	1	0.13	1	0.80	0
<i>Streblocera</i>	5	0.67	3	2.40	0
<i>Syntretus</i>	52	7.00	11	8.80	13
<i>Townesilitus</i>	3	0.40	1	0.80	0
<i>Wesmaelia</i>	1	0.13	1	0.80	0
<i>Zelee</i>	4	0.54	1	0.80	0
<i>GNId</i>	2	0.27	0	0.00	2
TOTAL	743	-	125	-	113

O número de gêneros e morfoespécies encontrados é bastante expressivo quando comparado ao descrito na literatura, chegando a um número de morfoespécies quase seis vezes superior ao registrado para o Brasil (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Em estudos anteriores também realizados em gradientes altitudinais Souza-Gessner (2016) encontrou 14 gêneros de Euphorinae no Parque Nacional do Itatiaia, sendo que os gêneros *Lytostolus* e *Peristenus* foram exclusivos do trabalho citado e os gêneros *Ecclitura*, *Holdawayella*, *Pygostolus* e *Zelee* exclusivos do presente estudo. Já na região de Campos do Jordão, Gomes (2005) encontrou 10 gêneros e 99 morfoespécies de Euphorinae, todos estes gêneros também ocorreram no presente estudo, enquanto os gêneros *Chrysopophthorus*, *Holdawayella*, *Orionis*, *Pygostolus*, *Wesmaelia* e *Zelee* foram encontrados apenas neste levantamento.

Os gêneros *Leiophron*, *Meteorus*, *Microctonus*, *Syntretus* e *Centistes* representaram a grande maioria do material estudado, com respectivamente 40,38%, 28,40%, 16,29%, 7,00% e 4,17% dos espécimes de Euphorinae encontrados, juntos totalizando 96,23% de todo o material. Em contraste os gêneros *Ecclitura*, *Holdawayella*, *Pygostolus* e *Wesmaelia* foram representados por apenas um espécime (Tabela 6).

Ainda que algumas espécies de parasitoides possam se deslocar por grandes distâncias de forma passiva, por meio do vento, por exemplo (KRISTENSEN *et al.*, 2013), em geral, eles têm uma capacidade limitada de dispersão, comumente da ordem de dezenas de metros ou no máximo poucos quilômetros durante a sua fase adulta (ELZINGA *et al.*, 2007) e logo a presença destes organismos está em última análise, associada à uma proximidade com os seus hospedeiros.

Assim a abundância e riqueza dos gêneros encontrados é um indicativo da presença de seus hospedeiros no ambiente. Os gêneros de Euphorinae que foram mais abundantes neste estudo cobrem uma ampla gama de hospedeiros em potencial: adultos de Coleoptera, das famílias Chrysomelidae, Curculionidae, Carabidae e Staphylinidae (*Centistes*), ninfas e adultos de Hemiptera da família Miridae (*Leiophron*), larvas de Coleoptera e Lepidoptera (*Meteorus*), adultos de Coleoptera, nas famílias Chrysomelidae, Curculionidae e Carabidae (*Microctonus*) e adultos de Ichneumonoidea e Apidae (*Syntretus*). Essa ampla diversidade de hospedeiros pode ser considerado um fator positivo para a utilização da subfamília Euphorinae como bioindicador, já que se pode avaliar a ocorrência local de diversos grupos de insetos através de apenas uma subfamília de parasitoides.

Razão sexual

Considerando todo o material amostrado foram encontrados 558 fêmeas e 168 machos (17 espécimes danificados não permitiram a identificação), número com um desvio significativo de uma proporção de 1:1 ($p < 0,001$). Entre os gêneros mais abundantes (mais de 10 indivíduos) apenas *Centistes* não apresentou desvio significativo na sua proporção sexual ($p = 0,37$) (Tabela 7).

Tabela 7. Número e proporção de fêmeas e machos e valor de p para o teste de qui-quadrado, encontrados para a subfamília Euphorinae e para os cinco gêneros mais abundantes, na somatória das quatro localidades amostradas (17 espécimes danificados foram excluídos da análise).

	Fêmeas	% Fêmeas	Machos	% Machos	p
Euphorinae Total	558	76.86	168	23.14	$<0,001$
<i>Centistes</i>	18	58.06	13	41.94	0.37
<i>Leiophron</i>	229	78.69	62	21.31	$<0,001$
<i>Meteoros</i>	169	84.08	32	15.92	$<0,001$
<i>Microctonus</i>	81	65.32	43	34.68	$<0,001$
<i>Syntretus</i>	38	79.17	10	20.83	$<0,001$

Os Hymenoptera possuem um sistema de determinação sexual haplodiploide e em muitos casos as fêmeas tem a capacidade de manipular a razão sexual da prole produzida. Diversos fatores podem influenciar a razão sexual da prole: a idade materna e/ou dias desde a inseminação; a idade do pai e/ou o número de copulas previas; temperatura; tamanho, idade, qualidade e densidade do hospedeiro; fatores genéticos; dieta e tamanho da fêmea e densidade do hospedeiro (KING, 1987). Entretanto é possível que a grande predominância de fêmeas observada nas coletas não reflita a situação real das populações. Este fenômeno pode ter sido causado também por diferenças na probabilidade de coleta de cada sexo. As fêmeas buscam ativamente por seus hospedeiros, portanto é possível que se desloquem por maiores distâncias e com maior frequência que os machos e logo teriam uma maior probabilidade de serem coletadas.

A razão sexual encontrada foi diferente entre os níveis de altitude amostrados, estando consideravelmente mais deslocada em favor das fêmeas nas altitudes mais baixas, sendo da ordem de 4.5 na faixa de menor altitude e de 2.9 na de maior altitude (Figura 6). Um aumento na frequência de machos, bem como outras alterações no ciclo de vida em função do aumento de

altitude já foi descrito ocorrendo em outros Hymenoptera, como em abelhas sociais por exemplo (EICKWORT *et al.*, 1996), porém esse fenômeno parece ser pouco explorado na literatura.

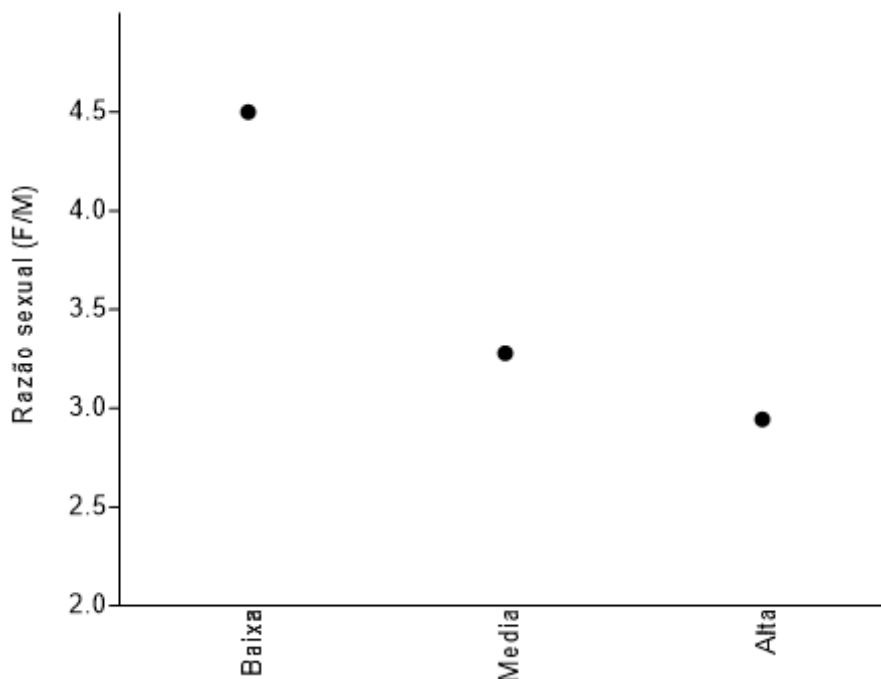


Figura 6. Razão sexual (Fêmeas/Machos) da subfamília Euphorinae nos três níveis de altitude amostradas, na somatória das quatro localidades (Baixa < 1200m; Média = 1200-1700m; Alta > 1700m)

Ainda que a razão sexual no ambiente não corresponda diretamente a encontrada nas coletas, é possível que a variação encontrada entre os níveis de altitude seja reflexo de uma variação real nas populações ou uma mudança na sua fenologia de voo. Diversos fatores ambientais e de qualidade do hospedeiro podem afetar a razão sexual da prole, logo é plausível que condições mais adversas nas altitudes elevadas possam ocasionar um aumento no número de machos produzido. Coletas por um período mais longo e a utilização de um desenho amostral dirigido especificamente para este fenômeno seriam úteis para a confirmação desse padrão de aumento de machos nas populações correlacionado ao aumento de altitude, bem como facilitar a compreensão de suas possíveis causas e relevância do ponto de vista ecológico.

Para alguns grupos de parasitoides o método de coleta também já foi demonstrado como um fator que provoca um grande viés na razão sexual obtida. Aguiar & Santos (2010), encontraram uma forte diferença na razão sexual em relação ao método utilizado para a tribo Cryptini (Hymenoptera; Ichneumonidae; Cryptinae), obtendo cerca de 70% de machos nas

armadilhas Malaise e 70% de fêmeas nas coletas por Moericke, entretanto não se conhecem os fatores que podem provocar esta diferença. Para o presente estudo os valores de Razão Sexual foram similares entre os métodos de coleta utilizados, com cerca de 80% de fêmeas nas armadilhas Malaise e 74% nas de Moericke (Figura 7) (as coletas por varredura e luminosa não foram consideradas devido ao baixo número de espécimes obtidos).

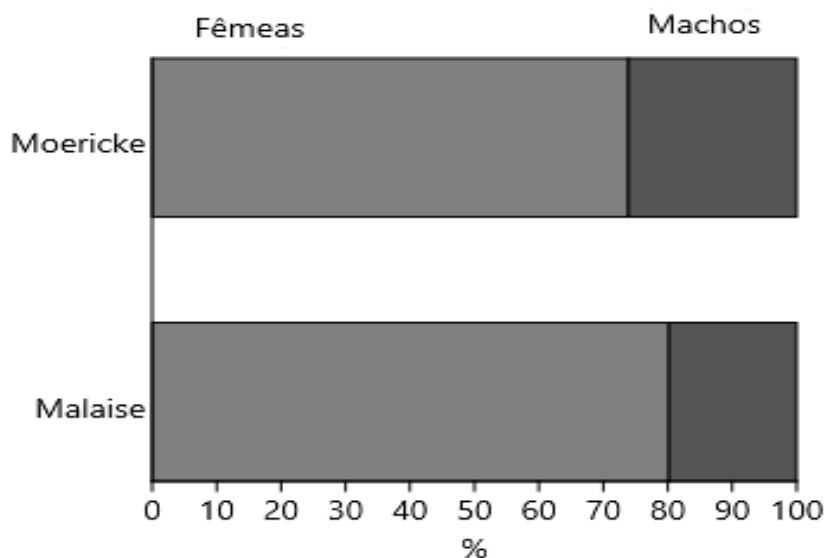


Figura 7. Porcentagem de Fêmeas e Machos obtidos nas coletas por armadilhas Malaise e de Moericke, na somatória das quatro localidades.

Métodos de coleta

As armadilhas do tipo Malaise permaneceram por um período maior em campo e conseqüentemente corresponderam a maior parte dos espécimes coletados, obtendo cerca de dois terços de todo o material, enquanto as armadilhas Moericke, a cerca de um quarto dos espécimes coletados, e as armadilhas luminosa e varredura com 7% e 2% dos espécimes coletados, respectivamente (Figura 8). Apesar da dominância de espécimes coletados por meio de armadilhas Malaise, quatro gêneros foram encontrados apenas em outros tipos de coleta. Os gêneros *Chrysopophthorus*, *Pygostolus* e *Zelee* foram capturados apenas por meio de armadilhas do tipo luminosa e o gênero *Holdawayella* do tipo Moericke.

A armadilha Malaise é o método de coleta mais utilizado para os levantamentos de Hymenoptera e considerado o método passivo mais eficiente. Esta é uma armadilha de interceptação e captura indiscriminadamente quase todos os insetos voando ao nível da mesma.

Entretanto todos os métodos de coleta apresentam algum viés em relação ao material amostrado e dependendo do táxon estudado outros métodos podem ser mais eficientes (MAZON; BORDERA, 2008; QUICKE, 2015).

A ausência dos quatro gêneros apontados anteriormente nas coletas por meio de Malaise reforça a importância da utilização destas armadilhas em conjunto com outros métodos de coleta. Especialmente quando se pretende realizar um levantamento mais amplo da fauna em uma região e no caso do estudo de grupos com grande riqueza de espécies e hábitos de vida diversos (AGUIAR; SANTOS, 2010).

Para a subfamília Euphorinae em especial podemos destacar a utilização das armadilhas luminosas já que apesar de representarem cerca de 7% do total amostrado, coletaram três gêneros exclusivos e muitos Euphorinae são sabidamente atraídos por estas armadilhas, existindo inclusive registros na literatura deste fato para os três gêneros aqui capturados apenas nestas armadilhas (ACHTERBERG, 1979, 1992b; BELOKOBYSKIJ; KU, 1998).

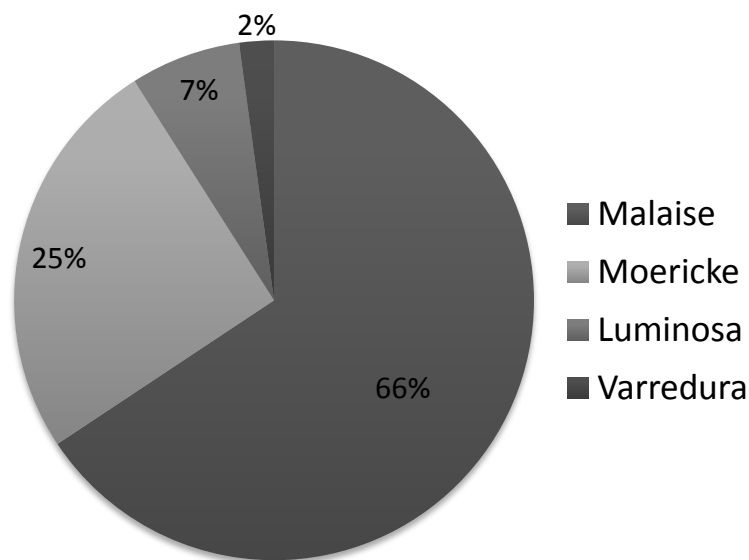


Figura 8. Proporção de espécimes de Euphorinae obtidos por método de coleta, na totalidade das áreas estudadas.

Distribuição espacial e altitudinal

Apesar do esforço amostral similar entre as quatro localidades amostradas, Itamonte e Bocaina apresentaram uma abundância e riqueza de espécies consideravelmente maior quando comparados a Itatiaia e Jundiá (Figura 9). Estas diferenças podem estar associadas ao fato de que as coletas foram realizadas por um período de tempo relativamente curto e os métodos de coleta utilizados capturam apenas indivíduos adultos. Mesmo em ambientes tropicais, onde existe uma sazonalidade menos marcada quando comparado a ambientes temperados, as populações de insetos podem sofrer uma grande variação em sua abundância ao longo do tempo em função tanto de fatores sazonais como não sazonais (KISHIMOTO-YAMADA; ITIOKA, 2015). Assim para que se pudesse comparar as localidades com relação a abundância obtida de forma efetiva seria necessário a utilização de coletas por um período mais longo para que fossem isolados os efeitos das flutuações naturais na abundância das populações.

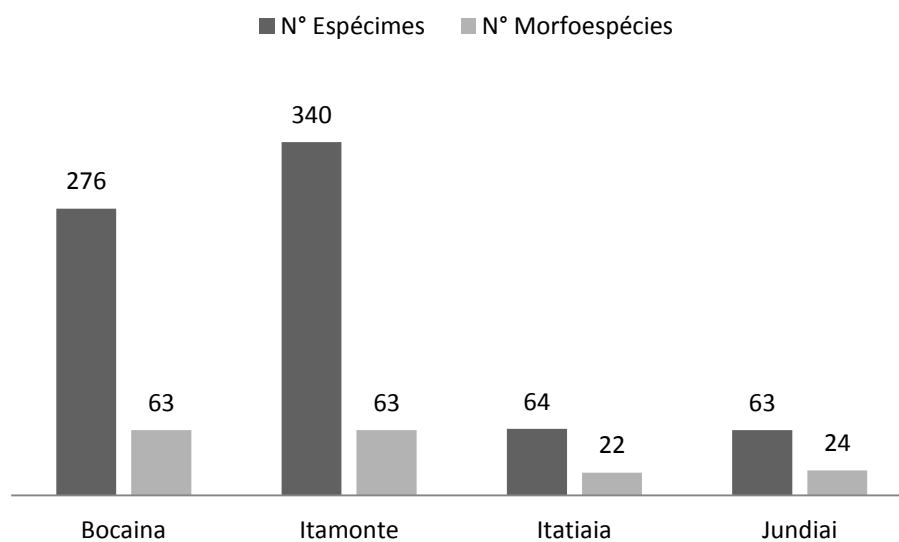


Figura 9. Numero de espécimes (cinza escuro) e morfoespécies (cinza claro) obtidos em cada uma das localidades estudadas.

Além da considerável riqueza de espécies, podemos destacar que para todas as localidades foi encontrada uma alta equitabilidade (J), ou seja existe uma baixa dominância e as espécies possuem uma abundância semelhante, o que consequentemente resulta em índices de diversidade (H) altos (Tabela 8). Mesmo que o número de morfoespécies obtido seja consideravelmente grande quando comparado ao que se encontra descrito para o Brasil, muitas outras espécies adicionais devem existir nos locais de coleta, como indicado pelo grande numero de *singletons*

(N=50) e *doubletons* (N=21) no total das coletas e consequentemente pelo estimador de diversidade utilizado (Chao1) (Tabela 8).

Tabela 8. Riqueza de espécies encontrada (S), riqueza de espécies estimada (Chao 1), número total de indivíduos coletados (N), diversidade (H) e equitabilidade (J) para a subfamília Euphorinae nas localidades e níveis de altitude amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m)

	S	Chao 1	N	H	J
Bocaina B	19	26.04	44	2.71	0.92
Bocaina M	33	58.38	91	2.58	0.74
Bocaina A	34	54.92	109	2.55	0.72
Itamonte M	47	82.98	223	2.87	0.74
Itamonte A	29	40.76	49	3.23	0.96
Itatiaia B	12	22.13	28	2.19	0.88
Itatiaia M	4	4	12	1.20	0.86
Itatiaia A	7	11.71	17	1.40	0.72
Jundiá B	24	99.16	57	2.57	0.81
Amostragem Total	125	180.59	630	3.87	0.80

A curva de rarefação produzida para a totalidade do material amostrado (Figura 10) também indica que o número de espécies real deve ser consideravelmente superior ao encontrado, e a extrapolação sugere que mesmo com o dobro de indivíduos amostrados ainda não seria possível obter todas as espécies presentes já que a curva não se aproximou de uma assíntota.

Da mesma forma as curvas de rarefação para cada localidade e nível de altitude (Figura 11) demonstram que em nenhum ponto a coleta foi suficiente para se aproximar da totalidade de espécies presentes. Este fenômeno é comum para estudos envolvendo parasitoides devido a sua grande diversidade e limitações dos métodos de coleta, mesmo em estudos de longo prazo muito raramente se atinge uma assíntota e novas espécies são encontradas com o aumento do esforço amostral (QUICKE, 2015). Para a subfamília Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) na Costa Rica, por exemplo, a curva de rarefação não alcançou uma assíntota mesmo depois de mais de quatro anos de coletas, em 17 pontos e utilizando o equivalente a mais de 100 “Malaise trap years” (GASTON; GAULD, 1993).

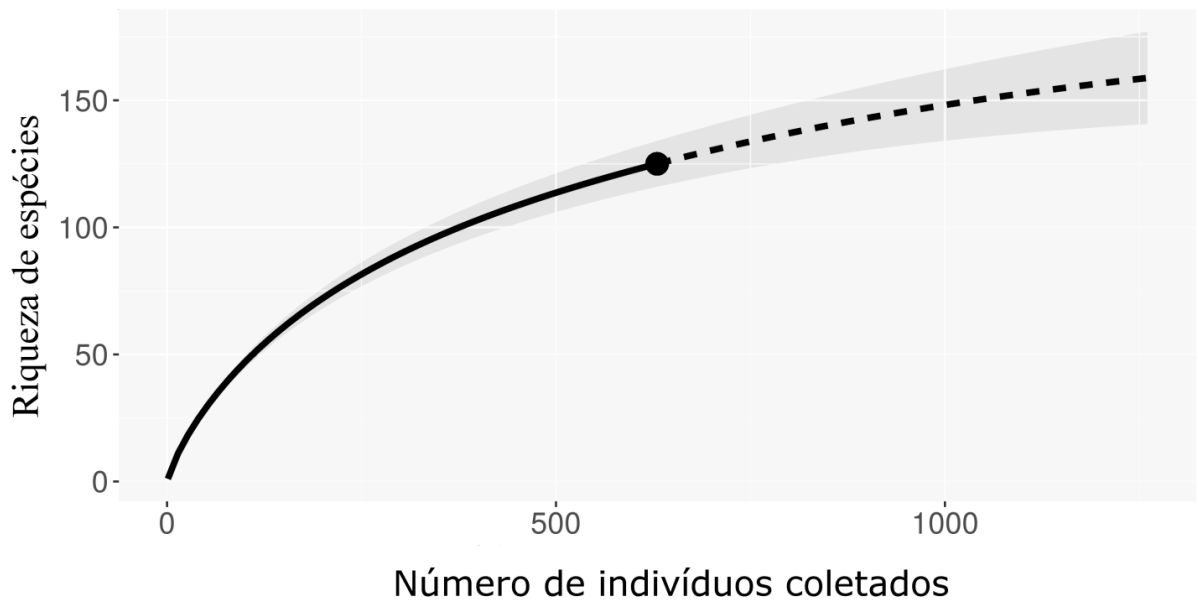


Figura 10. Curva de rarefação (linha sólida) e extrapolação (linha tracejada) de espécies baseada na riqueza total de Euphorinae encontrada (círculo preto), considerando a somatória das localidades amostradas. (Intervalo de confiança de 95%).

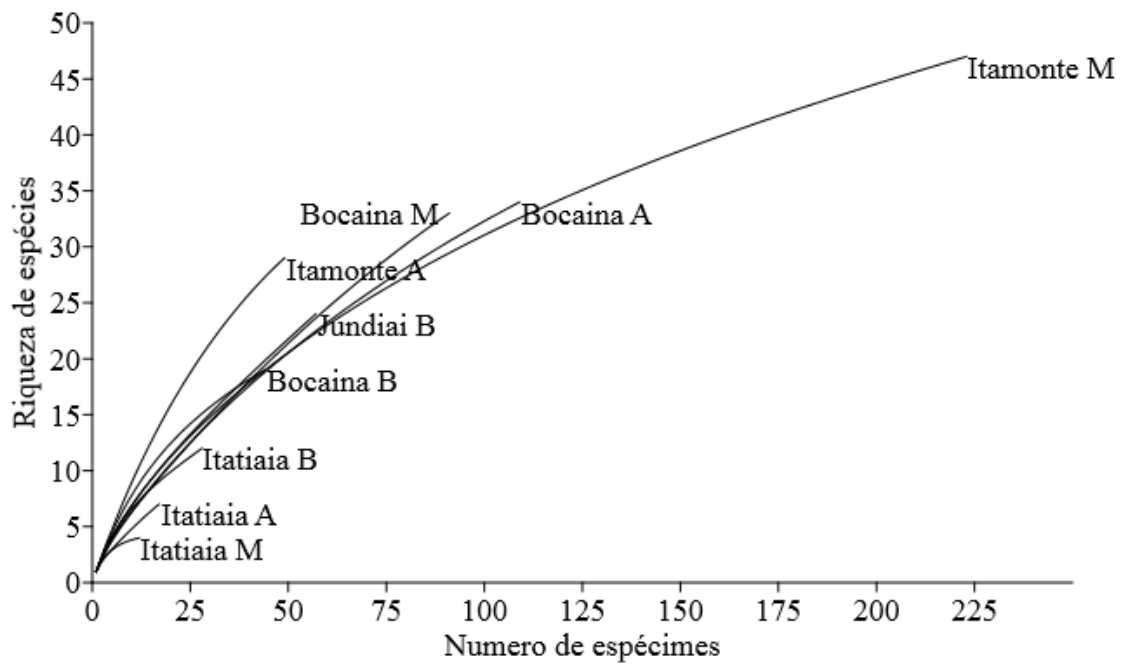


Figura 11. Curvas de rarefação para as localidades e níveis de altitude amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m)

Quando considerado todo o material amostrado, as altitudes intermediarias foram as que apresentaram maior riqueza (Figura 12). Este é também o padrão mais comum encontrado para outros táxons (RAHBEK, 2005) e vários fatores têm sido apontados como causadores deste padrão, como: 1) fatores ambientais, em especial pluviosidade e temperatura, que podem por sua vez ocasionar 2) maior produtividade vegetal nestas áreas, 3) por serem áreas de transição entre diferentes formações vegetais e 4) historia evolutiva dos táxons estudados, já que existem evidencias de que as altitudes intermediarias apresentariam um balanço mais favorável entre especiação e extinção (MCCAIN; GRYNES, 2010).

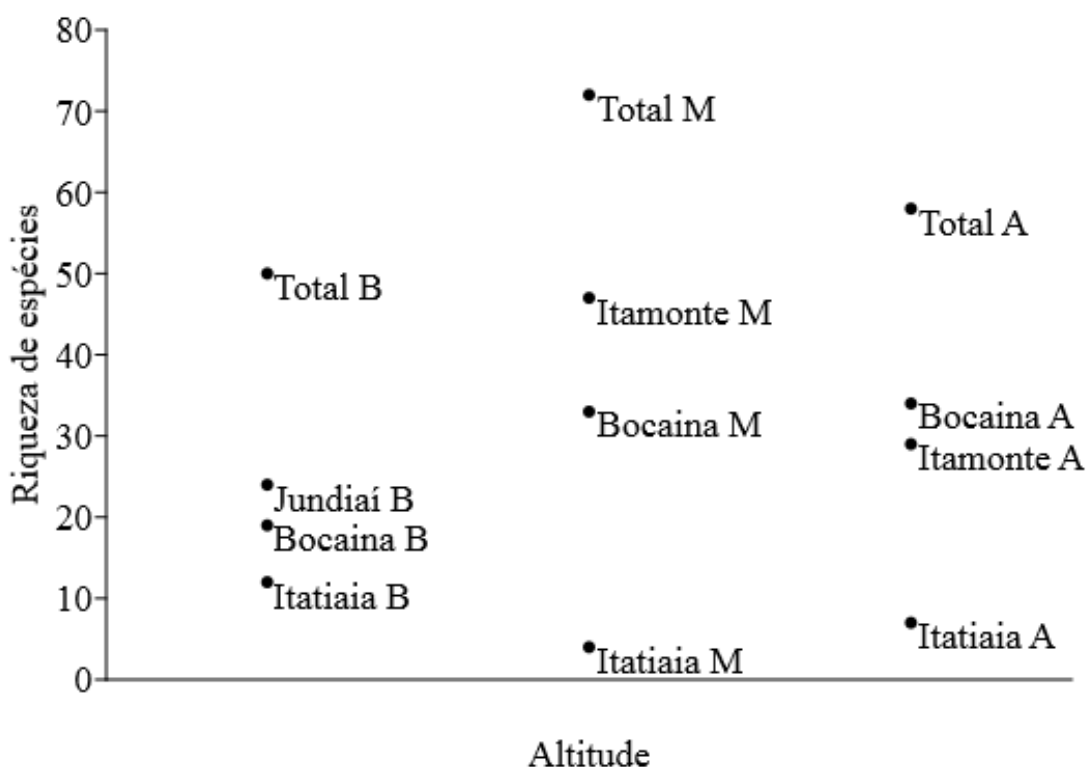


Figura 12. Riqueza de espécies de Euphorinae em função do nível de altitude, mostrando a riqueza para cada localidade e a riqueza combinada (Total). (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m)

Este padrão é também similar aquele que seria esperado pelo “Efeito do domínio médio” (MDE), que tem origem puramente em restrições geométricas e tem recebido mais atenção nos últimos anos, sendo apontado como um fator importante na variação de riqueza de diversos grupos taxonômicos como epífitas (CARDELÚS; COLWELL; WATKINS, 2006), mamíferos (MCCAIN, 2004) e algumas famílias de mariposas na Costa Rica (BREHM; COLWELL;

KLUGE, 2007). O *MDE* é um modelo nulo e prevê que a simples distribuição “ao acaso” das espécies dentro de uma área geográfica restrita geraria uma maior sobreposição das distribuições próximo ao centro do domínio geográfico e logo uma maior diversidade no “domínio médio” (COLWELL; RAHBK; GOTELLI, 2004).

Quando analisadas separadamente as localidades não apresentam um padrão tão claro. Para Bocaina, por exemplo, a riqueza pareceu seguir um padrão mais consistente com um aumento de riqueza com o aumento de altitude, este padrão é pouco frequente, mas já foi registrado para alguns gêneros de Euphorinae, como *Meteorus* na Colômbia (AGUIRRE; SARMIENTO; SHAW, 2011) e *Centistes* na Costa Rica (AGUIRRE; ALMEIDA; SHAW, 2017). Já para Itatiaia podemos observar a menor diversidade na faixa de altitude intermediária, este padrão é justamente o oposto do mais comumente encontrado, mas aqui deve estar simplesmente relacionada ao fato de que para a localidade em questão as amostras resultaram em um número pequeno de espécimes, o que deve ter sido insuficiente para representar a riqueza real destes pontos de forma satisfatória.

Os gêneros *Leiophron*, *Meteorus* e *Syntretus* apresentaram um perfil de distribuição com pico no nível intermediário de altitude (Figura 13), similar ao encontrado para a riqueza total da subfamília. Já os gêneros *Microctonus* e *Centistes* apresentaram um perfil mais consistente com um aumento de riqueza com o aumento de altitude (Figura 13), fato que pode estar associado a maior presença de hospedeiros. Ambos os gêneros são parasitoides de adultos de Coleoptera, e ao menos para família Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae) já foi identificado que no Parque Nacional do Itatiaia seu pico de abundância se encontra a 2.200 m e de riqueza a 1.750 m (BOUZAN *et al.*, 2015), logo a utilização destes hospedeiros pode ser um fator influenciando o aumento de diversidade encontrado para *Centistes* e *Microctonus* nos níveis de altitude mais elevadas.

A análise de agrupamento produzida (Figura 14) demonstra visualmente o grau de similaridade entre os pontos de coleta. Podemos observar que as quatro localidades formaram grupos distintos. Entretanto a distancia geográfica entre as localidades parece não ser um fator que explica a similaridade, já que apesar da proximidade entre os pontos de Itamonte e Itatiaia estes não foram os mais similares, e Jundiaí, que é a que se encontra mais distante dos outros três pontos foi posicionado entre as localidades de Bocaina e Itamonte. Caso a distancia geográfica fosse o fator mais relevante determinando a similaridade, seria esperado que as localidades

seguissem um agrupamento mostrando Itatiaia e Itamonte como as mais similares seguidos de Bocaina, e Jundiaí como o menos similar aos demais. Ao menos para a localidade de Itatiaia, a menor similaridade encontrada para com os demais pode ser um resultado do baixo número de espécimes obtido o que possivelmente gerou uma amostragem insuficiente para este ponto em especial.

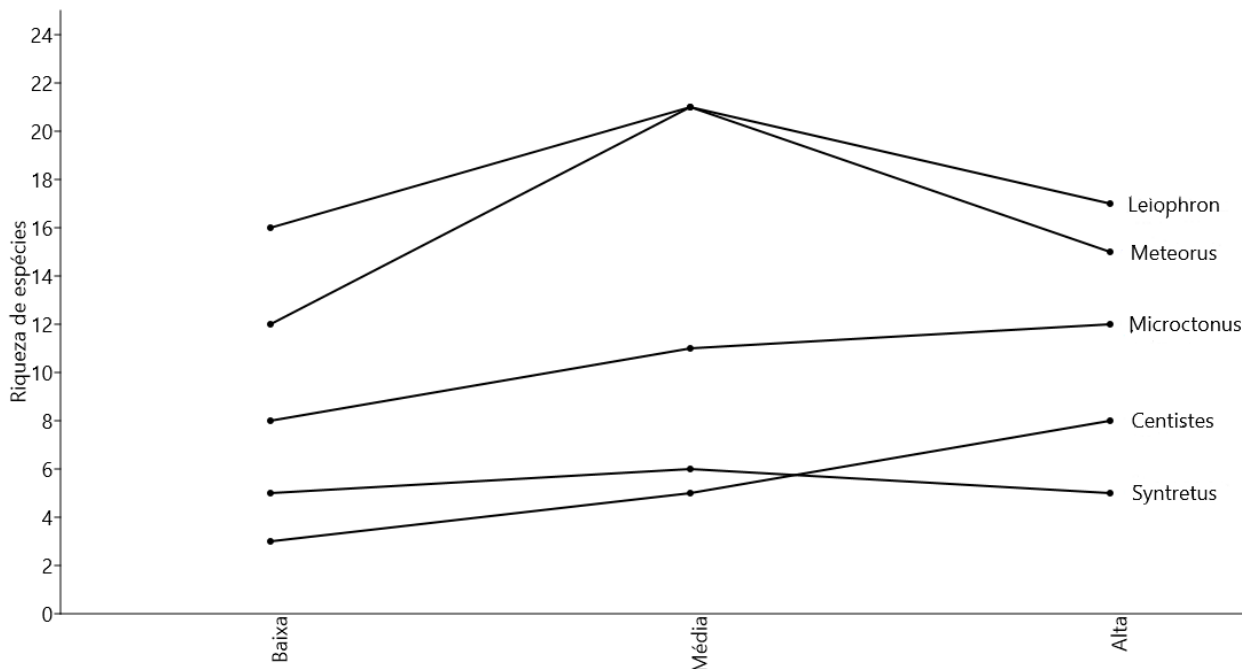


Figura 13. Riqueza de espécies dos cinco gêneros mais abundantes de Euphorinae em função do nível de altitude, na totalidade das localidades amostradas (Baixa < 1200m; Média = 1200-1700m; Alta > 1700m)

O dendrograma de similaridade (Figura 14) também mostra, no geral, uma baixa similaridade entre os pontos amostrados, este fato está possivelmente associado ao pequeno número de espécies compartilhadas entre as localidades. Apenas 2,4% (N=3) das espécies encontradas estavam presentes simultaneamente nas quatro localidades e 72% (N=90) das espécies ocorreram em não mais que uma das localidades (Figura 15). As únicas espécies que ocorreram simultaneamente nas quatro localidades foram *Leiophron* sp3, *L.* sp6 e *Meteorus* sp11.

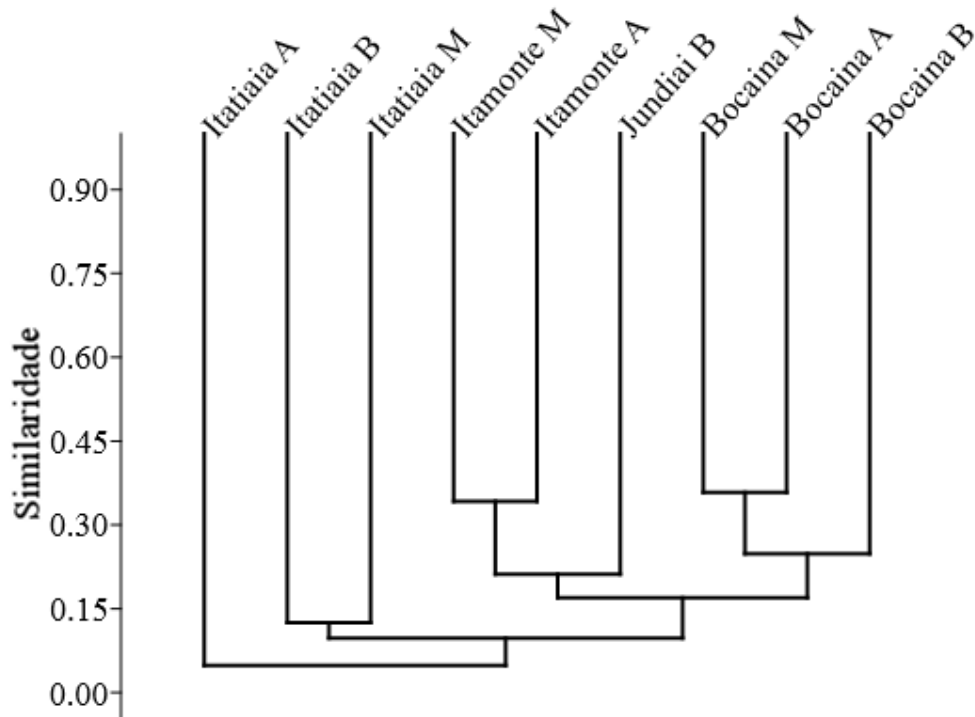


Figura 14. Dendrograma de similaridade para as localidades e níveis de altitude amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m)

Quando comparados os dados entre os níveis de altitude (Figura 16) pode-se observar que a maioria das espécies (64.8%) foi encontrada ocorrendo exclusivamente em um dos níveis. As altitudes intermediárias se mostraram mais similares as altitudes altas, já que podemos observar que existe o dobro de espécies compartilhadas entre as altitudes intermediarias e altas se comparado as compartilhadas entre altitudes baixas e médias (Figura 16). As altitudes intermediárias também apresentaram um numero ligeiramente superior de espécies exclusivas (Figura 16). Estes resultados são similares aos encontrados por Veijalainen *et al.*(2014) para a família Ichneumonidae na America Central.

Apenas cerca de 9% das espécies (duas espécies do gênero *Centistes*, quatro de *Leiophron*, três de *Meteorus*, uma de *Microctonus* e uma de *Syntretus*) ocorreram simultaneamente em todos os níveis de altitude. Três espécies (*Meteorus* sp27, *Microctonus* sp17 e *Syntretus* sp8) não foram encontradas nas altitudes intermediarias apesar de ocorrerem nos níveis mais baixos e altos de altitude, de forma que é possível que estas espécies estejam distribuídas ao longo de todo o gradiente, porem não foram capturadas nas altitudes intermediarias.

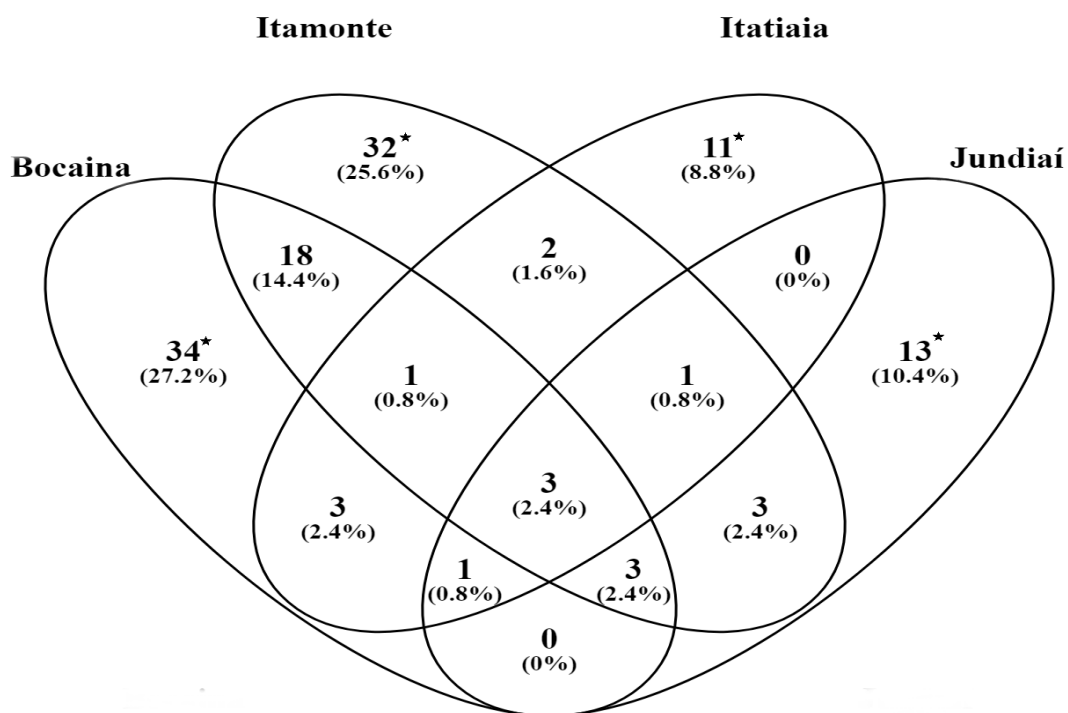


Figura 15. Diagrama de Venn, mostrando o número e porcentagem de espécies exclusivas (*) e compartilhadas entre as localidades estudadas.

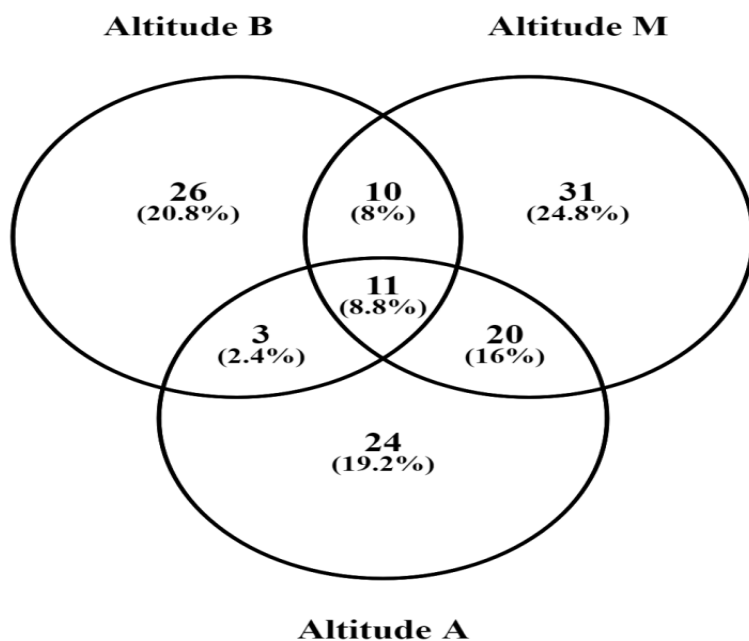


Figura 16. Diagrama de Venn, mostrando o número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre os níveis de altitude estudados. No total do material obtido nas quatro localidades amostradas. (B < 1200m; M = 1200-1700m; A > 1700m).

5.2. Considerações taxonômicas sobre a subfamília Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) no Brasil.

Panorama geral

São conhecidos 52 gêneros e cerca de 1.200 espécies de Euphorinae a nível mundial. Para a região neotropical temos o registro da ocorrência de 24 gêneros e 150 espécies (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). *Meteorus* é o gênero com mais estudos na região e conseqüentemente conta com o maior número de espécies descritas (85 espécies). As chaves de identificação presentes em Wharton *et al.* (2017) fornecem bons subsídios para a identificação de todos os gêneros com ocorrência registrada para o Brasil.

No país são conhecidos 22 gêneros de Euphorinae, entretanto para metade destes existe apenas o registro de ocorrência do gênero e nenhuma espécie descrita. Para os demais gêneros se conhecem 22 espécies no Brasil (Quadro 1). O número real de espécies é certamente muito maior para o país e poderia potencialmente superar mesmo o número estimado de 180 espécies encontrado para as áreas estudadas.

Revisões recentes para o gênero *Meteorus* encontraram 38 espécies presentes na Colômbia, 30 espécies na Costa Rica e 24 no Equador (AGUIRRE *et al.*, 2015; AGUIRRE; SARMIENTO; SHAW, 2011) e para o gênero *Centistes* são conhecidas 23 espécies ocorrendo na Costa Rica (AGUIRRE; ALMEIDA; SHAW, 2017). Desta forma é razoável prever que, ao menos para estes gêneros, o número de espécies presentes no Brasil seja similar, se não superior, ao que ocorre nos países citados. Da mesma forma, trabalhos de revisão em gêneros especiosos como *Leiophron* e *Microctonus*, que até o momento não foram revistos em nenhum país da região neotropical, poderia aumentar muito o número de espécies conhecidas.

Quadro 1. Lista dos gêneros e espécies de Euphorinae com ocorrência descrita para Brasil. Referências: ¹(YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016); ²(CIRELLI; PENTEADO-DIAS, 2003); ³(SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003); ⁴(AZEVEDO, 2015); ⁵(BORTONI *et al.* 2016).

<i>Aridelus</i>	<i>nigrator</i> (Fabricius, 1804) ¹
<i>Centistes</i>	<i>gasseni</i> Shaw, 1995 ¹
<i>Centistoides</i>	espécie não identificada ³
<i>Cryptoxilos</i>	<i>dichromorphus</i> Viereck, 1911 ¹

Continua

Continuação

<i>Dinocampus</i>	<i>coccinellae</i> (Schrank,1802) ¹
<i>Holdwayella</i>	espécie não identificada ²
<i>Leiophron</i>	espécie não identificada ^{2,4}
<i>Litostolus</i>	espécie não identificada ^{2,3,4}
<i>Marshiella</i>	<i>marshi</i> Marsh, 2000 ¹
<i>Meteorus</i>	<i>atlanticus</i> Almeida & Pentead-Dias, 2015 ¹
	<i>eaclidis</i> Muesebeck,1958 ¹
	<i>ferruginosus</i> Almeida & Pentead-Dias, 2015 ¹
	<i>itataiensis</i> Almeida & Pentead-Dias, 2015 ¹
	<i>jerodi</i> Aguirre & Shaw, 2013 ¹
	<i>laphygmae</i> Viereck,1913 ¹
	<i>megalops</i> Zitani,1998 ¹
	<i>monoceros</i> Almeida & Pentead-Dias, 2015 ¹
	<i>strigatus</i> Almeida & Pentead-Dias, 2015 ¹
	<i>townsendi</i> Muesebeck,1939 ¹
<i>Microctonus</i>	<i>aethiops</i> Nees,1834 ¹
	<i>cappilicrus</i> Pucci, 2013 ¹
<i>Orionis</i>	<i>brasiliensis</i> Bortoni, Souza-Gessner & Pentead-Dias, 2016 ⁴
<i>Perilitus</i>	<i>brasiliensis</i> Szépligeti,1902 ¹
	<i>hyperodae</i> (Loan,1974) ¹
<i>Peristenus</i>	espécie não identificada ⁴
<i>Plynops</i>	<i>brazilisensis</i> Shaw, 1996 ¹
<i>Pygostolus</i>	espécie não identificada ³
<i>Sreblocera</i>	espécie não identificada ³
<i>Syntretus</i>	espécie não identificada ^{2,3,4}
<i>Townesilitus</i>	espécie não identificada ³
<i>Wesmaelia</i>	espécie não identificada ³
<i>Zele</i>	espécie não identificada ³

Descrições e novos registros de ocorrência

São descritas e ilustradas 12 novas espécies, nos gêneros *Centistes* (duas espécies), *Centistoides* (uma espécie), *Ecclitura* (uma espécie), *Marshiella* (uma espécie), *Meteorus* (duas espécies), *Pygostolus* (duas espécies) e *Streblocera* (três espécies). *Orionis eximius* e *Zelee punctatus* são registrados pela primeira vez ocorrendo no Brasil.

A escolha das espécies a serem descritas baseou-se na disponibilidade e facilidade para a obtenção de literatura sobre o gênero. Gêneros como *Centistes* e *Meteorus* contam com revisões recentes para a região neotropical (i.e. AGUIRRE; ALMEIDA; SHAW, 2017; AGUIRRE *et al.*, 2015), facilitando a identificação e descrição de novas espécies. Os demais gêneros com espécies aqui descritas podem ser considerados pouco especiosos, o que também facilita a comparação e identificação das novas espécies.

Foi utilizando predominantemente material proveniente das coletas nos gradientes altitudinais estudados, somados a espécimes adicionais depositados na coleção DCBU.

Gênero *Centistes*, Haliday

O gênero *Centistes* pode ser identificado por possuir T1 não peciolado e curto, nervura r-m da asa anterior ausente, carenas occipital e epicnemia presentes, dorsopo ausente e ovipositor longo (apesar de muitas vezes retraído para o interior do metassoma) e fortemente achatado lateralmente (CHEN; VAN ACHTERBERG, 1997; WHARTON; MARSH; SHARKEY, 2017). Cerca de 90 espécies já foram descritas em nível mundial, das quais 25 ocorrem na região neotropical. As suas espécies parasitam adultos de Coleoptera, especialmente nas famílias Chrysomelidae, Curculionidae, Carabidae e Staphylinidae (AGUIRRE; ALMEIDA; SHAW, 2017; YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Para o Brasil apenas *C. gasseni* foi registrada até o momento, espécie parasitoide de uma ampla gama de espécies de Chrysomelidae de relevância agrícola, como, por exemplo, *Diabrotica speciosa*, *D. viridula* e *Acalyma bivitula* (WALSH *et al.*, 2007).

Centistes sp. nov. 1

(Figuras 17-23)

Diagnose. Cabeça e mesossoma predominantemente negros (Figura 17); notáulice presente, completo e ruguloso (Figura 20); nervura (RS+M)a presente e completa; espaço malar 1.55–1.77x a largura basal da mandíbula; distância ocelo-ocular 1.50–1.66x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 19); altura do olho em vista lateral 0.61x a altura da cabeça; comprimento do T1 1.17–1.27x a sua largura apical (Figura 22); comprimento das bainhas do ovipositor 0.56–0.77x o comprimento do T1, 1.13–1.40x a sua largura basal.

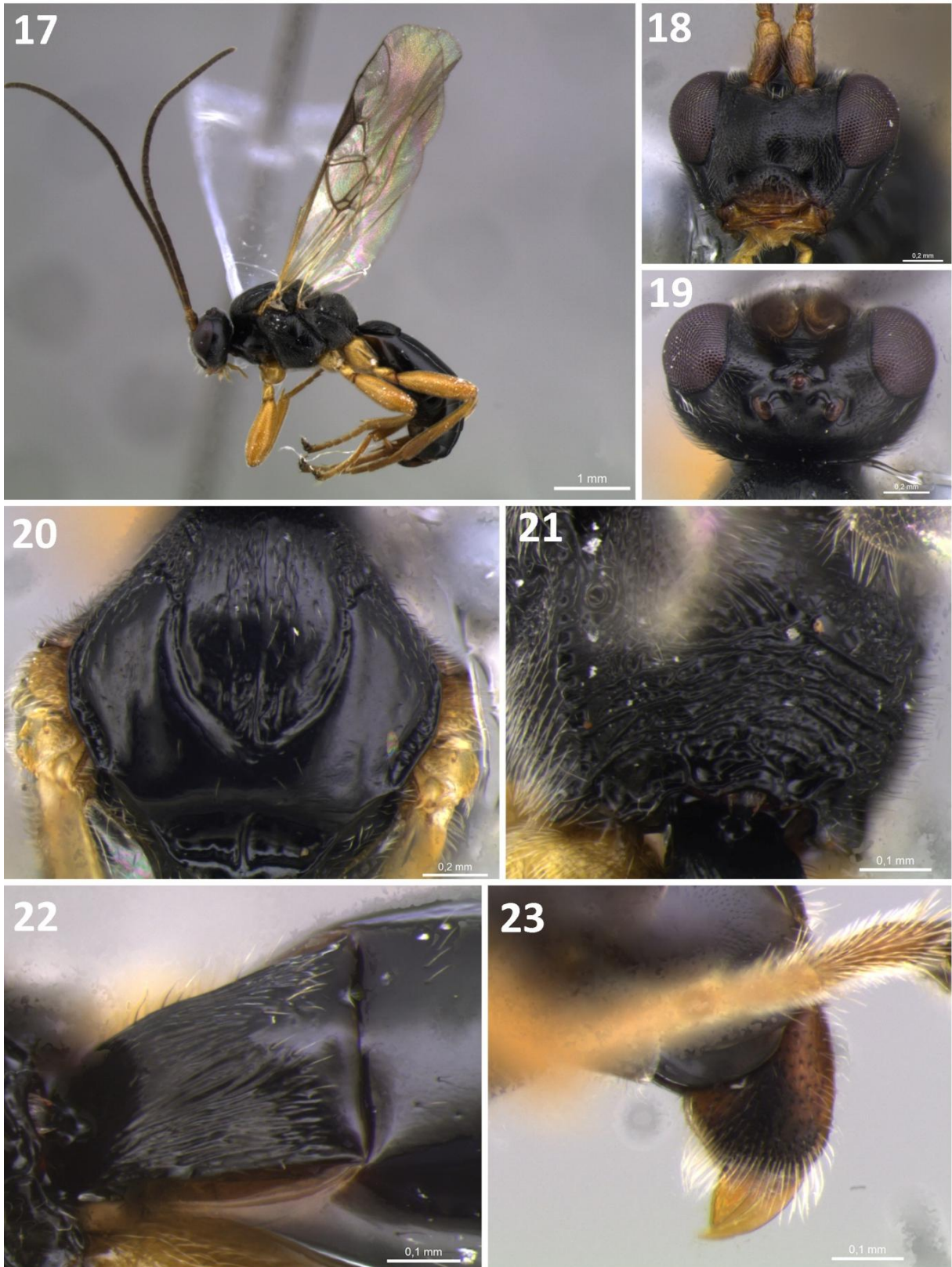
Holótipo (Fêmea). *Comprimento do corpo.* 5.58 mm.

Coloração. Corpo principalmente negro; antenas e tarsos marrons; restante das partes das pernas, mandíbulas, palpos e hipopígio amarelos; bainhas do ovipositor marrons basalmente e apicalmente negras (Figura 23); membrana das asas ligeiramente marrons (Figura 19).

Cabeça. Densamente setosa, exceto margem posterior do olho e fronte glabras; antena com 31 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 3.38x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.20x a sua largura; maior largura da face 0.93x a sua menor largura (Figura 18); face pontuada; espaço malar 1.77x a largura basal da mandíbula; clipeo ruguloso; olhos pequenos; altura do olho em vista lateral 0.60x a altura da cabeça; distância ocelo ocular 1.50x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.96x o comprimento do olho (Figura 19); carena occipital completa.

Mesosoma. Pronoto glabro, liso e polido, com apenas um pequeno sulco ruguloso medianamente; lobos do mesoescuto glabros, lisos e polidos; lobo medial do mesoescuto setoso, ruguloso, com uma carena longitudinal medianamente; notáulice presente e completo, ruguloso; sulco preescutelar com uma carena (Figura 20); disco escutelar liso e polido; mesopleura densamente setosa exceto por uma área glabra postero-medianamente; sulco precoxal definido apenas por uma suave depressão, obscurecido pela densa setosidade; metapleura densamente pilosa e rugosa; propódeo setoso e fortemente rugoso, com exceção de uma pequena área lisa e glabra antero-dorsalmente (Figura 21).

Pernas. Densamente setosas; fêmur e coxas, curtos e robustos; comprimento da coxa posterior 1.62x o comprimento da coxa média; comprimento da tíbia posterior 8.85x a sua largura.



Figuras 17-23. *Centistes* sp. nov. 1. 17. Habito. 18. Cabeça, vista frontal. 19. Cabeça, vista dorsal. 20. Mesoescuto. 21. Propódeo. 22. T1. 23. Bainhas do ovipositor.

Asas. Comprimento da asa anterior 4.18 mm; nervura (RS+M)a presente e completa; nervura m-cu antefurcal; comprimento do pterostigma 3.80x a sua altura.

Metassoma. T1 costado longitudinalmente (Figura 22); demais tergos lisos e polidos, com apenas algumas setas curtas próximo à porção apical de cada segmento; hipopígio curto, arredondado e setoso; bainhas do ovipositor curtas e alargadas, com o ápice arredondado e densamente setosas em toda sua extensão; ovipositor fortemente achatado lateralmente; comprimento do T1 1.27x a sua largura apical; comprimento das bainhas do ovipositor 0.77x o comprimento do T1, 1.40x a sua largura basal (Figura 23).

Variação. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 4.62–5.58 mm; comprimento do primeiro flagelômero 3.38–3.50x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.18–2.20x a sua largura; espaço malar 1.55–1.77x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.50–1.66x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.96–1.00x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.61x a altura da cabeça; comprimento da asa anterior 4.03–4.18 mm; comprimento da coxa posterior 1.50–1.62x o comprimento da coxa média; comprimento da tíbia posterior 8.85–10.9x a sua largura; comprimento do T1 1.17–1.27x a sua largura apical; comprimento das bainhas do ovipositor 0.56–0.77x o comprimento do T1, 1.13–1.40x a sua largura basal.

Machos. Similar às fêmeas exceto: comprimento do corpo 4.15–4.24 mm; antena com 27–29 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 2.83–3.80x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.40x a sua largura; maior largura da face 1.11x a sua menor largura; espaço malar 1.50–1.87x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.42–1.66x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.95–1.09x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.60x a altura da cabeça; comprimento do pterostigma 3.20–3.88x a sua altura; comprimento da asa anterior 3.75–3.84 mm; comprimento da tíbia posterior 10x a sua largura; comprimento do T1 1.40–1.42x a sua largura apical.

Material examinado. *Holótipo.* (DCBU274482); São José do Barreiro, SP, Brasil, PARNA da Serra da Bocaina, S 22 45' 17" W 44 38' 36", Armadilha Malaise 9, 1943m, 20.I.2016, A.S. Soares & L.A.M Soares cols.

Parátipos. 1 *Fêmea:* (DCBU274883) idem holótipo; 2 *machos* : (DCBU274504); São José do Barreiro, SP, Brasil, PARNA da Serra da Bocaina, S 22 44' 22" W 44 37' 01", Luminosa 3, 1480m, 17-19.XI.2015, A.S. Soares & L.A.M Soares cols. ; (DCBU272118) Itatiaia, RJ, Brasil, S

22 22' 28'' W 44 42' 01'', Armadilha Malaise 9, 2449m, 29.X-20.XI.2015, A.S. Soares & L.A.M Soares cols.

Comentários. *Centistes* sp. nov. 1 é similar a *C. epicaeri*; ambas as espécies possuem notáulice presente, nervura (RS+M)a completa e bainhas do ovipositor moderadamente longas. A nova espécie aqui descrita pode ser diferenciada por possuir coxas e fêmur curtos e robustos, altura do olho em vista lateral 0.60x a altura da cabeça e espaço malar 1.50–1.87x a largura basal da mandíbula.

***Centistes* sp. nov. 2**

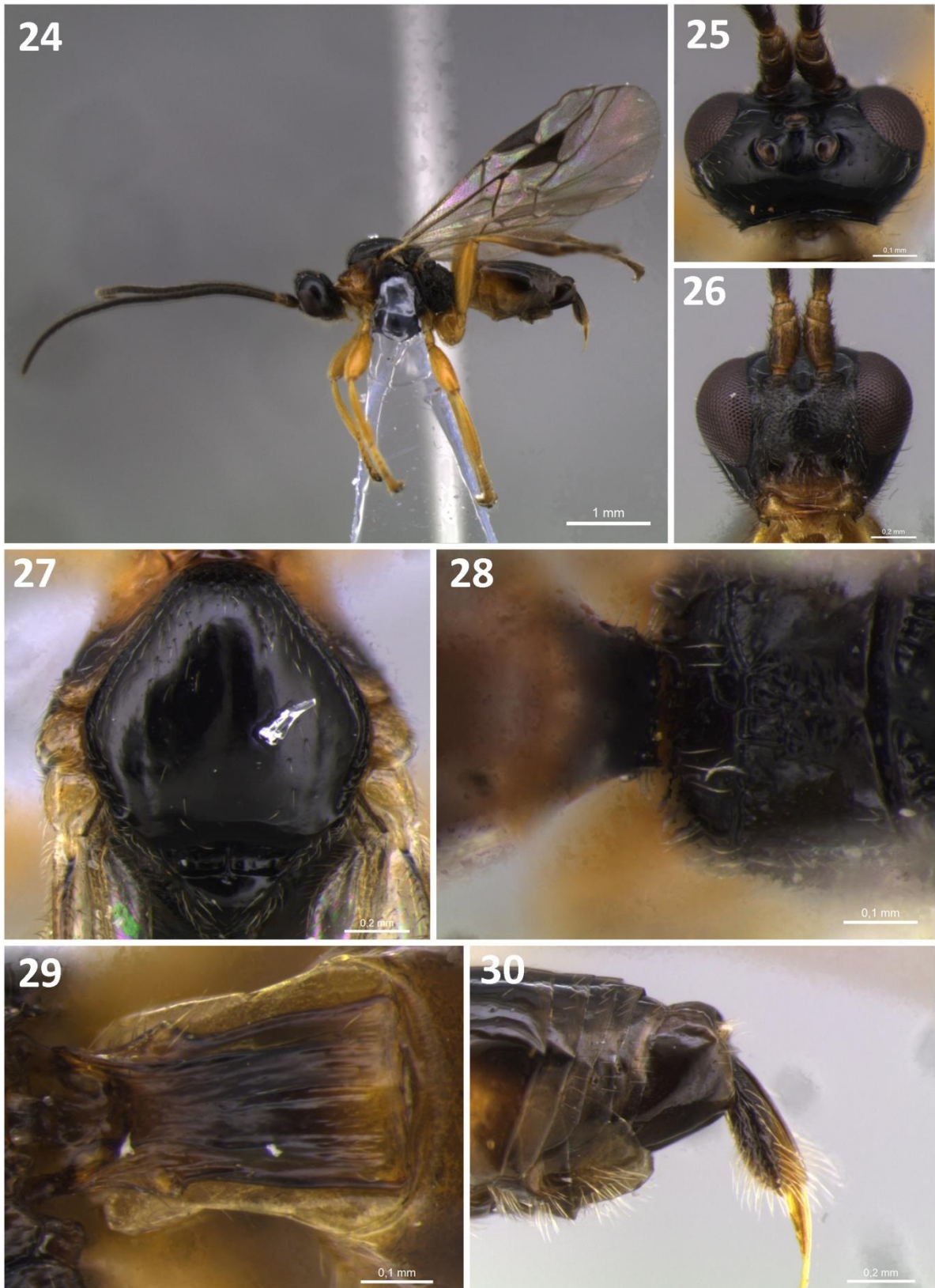
(Figuras 24-30)

Diagnose. Face negra; nervura (RS+M)a presente, incompleta, marcada apenas por uma pequena raiz próximo a nervura m-cu; notáulice ausente; mesoescuto liso e polido, setoso anteriormente, com apenas algumas setas esparsas posteriormente (Figura 27); espaço malar 0.90–0.91x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.14–1.43x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 25); comprimento do T1 1.56–1.80x sua largura apical (Figura 29); comprimento das bainhas do ovipositor 0.81–0.97x o comprimento do T1; bainhas do ovipositor ligeiramente ovais e recobertas por setas longas e finas (Figura 30).

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 3.10mm.

Coloração. Cabeça negra exceto clipeo, palpos e mandíbula amarelos; mesossoma negro exceto propleura e pronoto amarelos; pernas amarelas exceto metade apical da tibia e tarso da perna posterior marrons; metassoma negro-amaronzado exceto esternitos 1 e 2 amarelos (Figura 24).

Cabeça. Antena com 26 flagelômeros; face e clipeo densamente setosos; clipeo ruguloso; comprimento do primeiro flagelômero 3.00x sua largura; comprimento do décimo flagelômero 2.00x sua largura; flagelômero apical pontiagudo e ligeiramente cônico, seu comprimento 2.00x a sua largura; espaço malar 0.90x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.43x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 25); comprimento da têmpera em vista dorsal 0.95x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.58x a altura da cabeça; fronte lisa, polida e glabra; carena occipital completa.



Figuras 24-30. *Centistes* sp. nov. 24. Habito. 25. Cabeça, vista dorsal. 26. Cabeça, vista frontal. 27. Mesoescuto. 28. Propódeo. 29. T1. 30. Bainhas do ovipositor.

Mesossoma. Pronoto liso e polido; notáulice ausente; mesoscutum liso e polido, setoso anteriormente, com apenas algumas setas esparsas posteriormente (Figura 27); sulco preescutelar com uma carena longitudinal; disco escutelar liso e polido; mesopleura lisa e polida, setosa ventralmente e em suas margens; sulco precoxal ausente; metapleura rugosa, com uma área lisa e polida medianamente; propódeo majoritariamente liso e polido, exceto por uma área rugosa e triangular antero-medianamente; propódeo com uma carena transversal conspícua (Figura 28).

Asas. Comprimento da asa anterior 3.47 mm; nervura (RS+M)a presente, incompleta, marcada apenas por uma pequena raiz próximo a nervura m-cu; nervura m-cu intersticial; comprimento do pterostigma 2.40x sua altura .

Pernas. Comprimento da coxa posterior 2.55x o comprimento da coxa média; comprimento da tíbia 9.80x a sua largura.

Variação. *Fêmeas*. Comprimento do corpo 3.10–4.34 mm; espaço malar 0.90–0.91x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.14–1.43x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.76–0.95x comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.58–0.66x altura da cabeça; comprimento da asa anterior 3.87 mm; comprimento do pterostigma 2.40–3.18x sua altura; comprimento do T1 1.56–1.80x sua largura apical; comprimento das bainhas do ovipositor 0.81–0.97x o comprimento do T1.

Machos. Similar às fêmeas exceto: antena com 25–27 flagelômeros; pronoto ruguloso; propodeum ruguloso, levemente areolado anteriormente; espaço malar 0.87–0.88x a largura basal da mandíbula; altura do olho em vista lateral 0.58–0.60x a altura da cabeça; distância ocelo ocular 1.20–1.33x o diâmetro do ocelo posterior; têmpora 0.76–0.80x o comprimento do olho; comprimento do T1 1.52–1.56x sua largura apical.

Material examinado: *Holótipo*. (DCBU 272368) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22° 22' 24" W 44° 48' 56", Armadilha Malaise 7, 2131m, 25.X.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Parátipos. 1 fêmea: (DCBU 272275) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22° 21' 12" W 44° 47' 55", Varredura 2, 1412m, 21.IX.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols. 2 machos: (DCBU274548) São José do Barreiro, SP, Brasil, PARNA da Serra da Bocaina, S 22° 47' 05" W 44° 36' 09", Armadilha Malaise 1, 1184m, 20.I.2016, A.S. Soares & L.A.M Soares Cols.; (DCBU 272359) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-

UCF), S 22 22` 24`` W 44 48` 56``, Armadilha Malaise 7, 2131m, 25.X.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Comentários. *Centistes* sp. nov. 2 é similar a *C. laticaudatus*; ambos possuem nervura (RS+M)a incompleta, mesoescuto liso e sem notáulice e bainhas do ovipositor com comprimento menor que 1.50x a sua largura. A espécie pode ser distinguida, especialmente, por possuir bainhas do ovipositor ligeiramente ovais, sem um entalhe apical e também face negra e distância ocelo ocular 1.14–1.43x o diâmetro do ocelo posterior.

Gênero *Centistoides*, van Achterberg

Muito pouco se conhece sobre o gênero *Centistoides*, com apenas uma espécie previamente descrita, *C. doesburgi* van Achterberg registrada no Suriname e nenhuma informação sobre sua biologia disponível (ACHTERBERG, 1992a). Este gênero está atualmente colocado na tribo Centistini juntamente com os gêneros *Centistes* e *Allurus*, mas a colocação do gênero em Centistini, e mesmo em Euphorinae, ainda é incerta (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015).

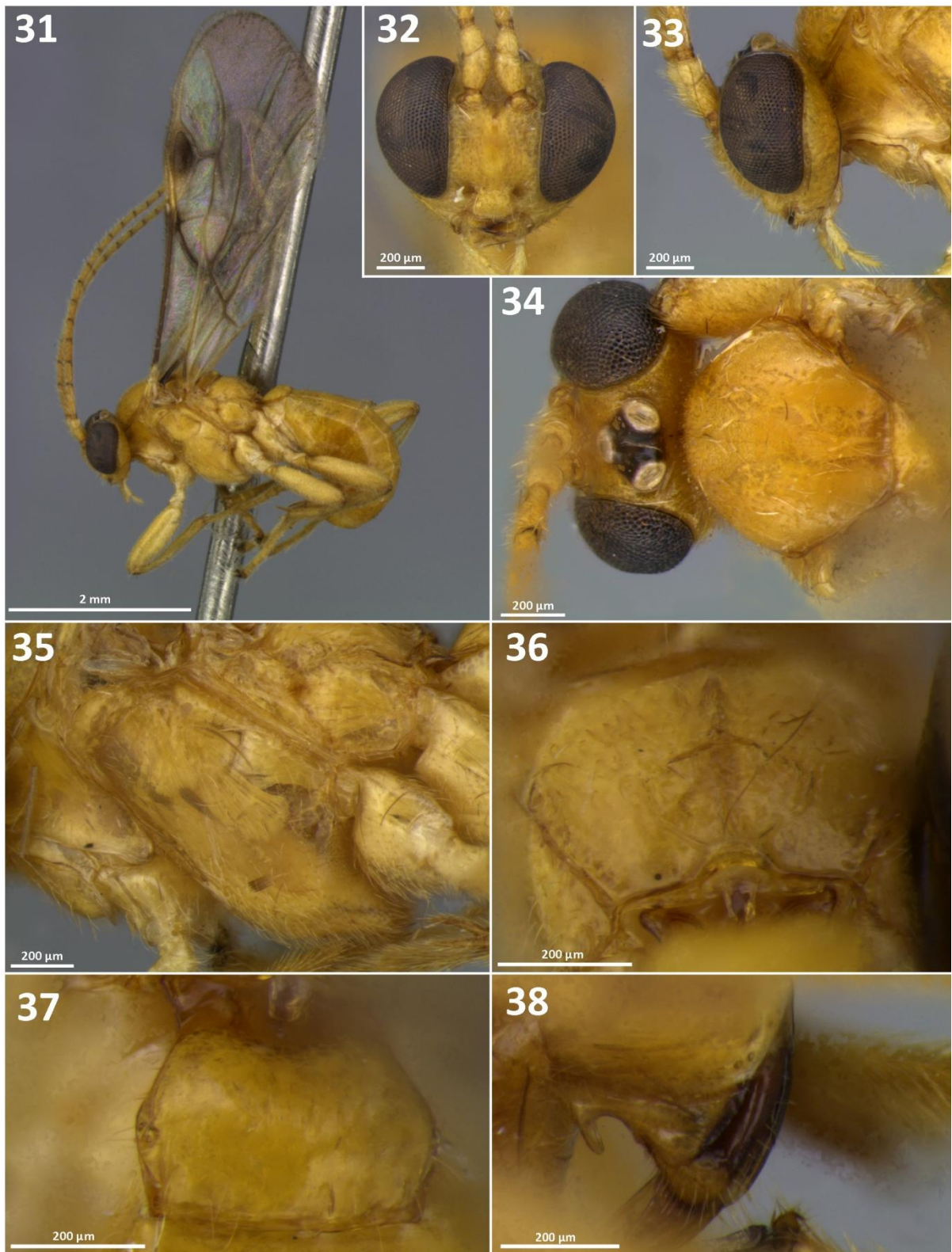
***Centistoides* sp. nov. 1**

(Figuras 31-38)

Diagnose. Corpo predominantemente amarelo (Figura 31); bainhas do ovipositor marrons basalmente, amarelas apicalmente (Figura 38); asas ligeiramente infuscadas; espaço malar 0.80–0.90x largura basal da mandíbula; menor largura da face 1.27–1.35x sua altura (Figura 32); mesopleura fortemente protuberante ventro-posteriormente (Figura 35); comprimento do T1 0.89–1.08x sua largura apical; bainhas do ovipositor setosas ao longo de toda sua margem.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 4.65 mm.

Coloração. Corpo predominantemente amarelo (Figura 31) exceto área entre os ocelos negra e base das bainhas do ovipositor marrom (Figura 38); membrana da asa marrom escura; venação da asa marrom escura; estigma marrom com bordas amarelas; membrana da asa levemente infuscada.



Figuras 31-38. *Centistoides* sp. nov.1. 31. Habito. 32. Cabeça, vista frontal. 33. Cabeça, vista lateral. 34. Cabeça e mesoscuto, vista dorsal. 35. Mesopleura. 36. Propódeo. 37. T1. 38. Bainhas do ovipositor.

Cabeça. Antena com 24 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 4.43x sua largura, 1.55x o comprimento do segundo flagelômeros; comprimento do segundo flagelômero 3.33x sua largura; comprimento do terceiro flagelômeros 3.33x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 2.00x sua largura; comprimento do olho em vista dorsal 2.36x comprimento da têmpora (Figura 34); distância ocelo-ocular 0.47x o diâmetro do ocelo posterior; diâmetro do ocelo 1.50x a distância entre os ocelos posteriores (Figura 34); altura da cabeça 1.24x a altura do olho; espaço malar 1.00x largura da mandíbula basalmente; menor largura da face 0.97x sua maior largura, 1.29x sua altura (Figura 32).

Mesossoma. Pronoto liso e polido; lobos mesonotais lisos, setosos, com setosidade mais densa no lobo medial; notáulice ausente (Figura 34); escutelo liso; mesopleura fortemente protuberante ventro-posteriormente (Figura 35), lisa, setosa anteriormente e ventralmente, esparsamente setosa medianamente; sulco precoxal ausente; metapleura lisa, esparsamente setosa; propódeo liso; exceto carenado-ruguloso medianamente (Figura 35); comprimento do mesossoma 1.18x sua altura.

Asas. Comprimento da asa anterior 4.15 mm; comprimento da nervura r 0.17x 3RS.

Pernas. Comprimento do fêmur 3.57x sua largura; comprimento da tíbia 7.88x sua largura; comprimento do basitarso 5.33x sua largura; garra tarsal simples.

Metassoma. Comprimento do T1 1.08x sua largura apical, liso, com algumas cerdas esparsas (Figura 37); demais tergos lisos e polidos; bainhas do ovipositor setosas ao longo de toda sua margem, seu comprimento 0.69x o do T1; ovipositor largo e fortemente achatado lateralmente.

Varição. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 4.34–4.65 mm; antena com 23–24 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 4.43–5.00x sua largura, 1.30–1.55x o comprimento do segundo flagelômero; comprimento do segundo flagelômero 3.33–3.66x sua largura; comprimento do terceiro flagelômero 3.33–3.55x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 2.00–2.12x sua largura; comprimento da asa anterior 3.84–4.21 mm; nervura r 0.16–0.19x 3RS; comprimento do olho em vista dorsal 2.06–2.36x o da têmpora; altura da cabeça 1.22–1.24x altura do olho; espaço malar 0.80–0.90x largura da mandíbula basalmente; menor largura da face 0.94–0.97x a maior largura, 1.27–1.35x sua altura; comprimento do mesossoma 1.18–1.28x sua altura; comprimento da tíbia 6.31–7.88x sua largura; comprimento do basitarso 4.42–5.33x a sua largura; comprimento do T1 0.89–1.08x a sua largura apical.

Macho. Desconhecido.

Material examinado. *Holótipo.* Nova Teutonia, SC.; Brasil, 11/1972; F. Plaumann leg. (DCBU 209136)

Parátipos. 2 fêmeas: Idem holótipo (DCBU 209137); (DCBU 209138).

Comentários: *Centistoides* sp. nov. 1 pode ser facilmente diferenciado de *C. doesburgi* por possuir bainhas do ovipositor setosas ao longo de toda sua margem, membrana da asa ligeiramente infuscada, comprimento do olho em vista dorsal 2.06–2.36x o da têmpera e mesopleura fortemente protuberante ventro-posteriormente.

Gênero *Ecclitura*, Kokujev

O gênero possui apenas uma espécie descrita formalmente, *Ecclitura primoris* Kokujev, com ocorrência registrada na região paleártica. Duas espécies não descritas são também referenciadas na literatura, uma ocorrendo no Vietnã (BELOKOBYSKIJ, 2000) e outra no estado de Nova Jersey, EUA (SHAW, 1985). Na análise filogenética apresentada por Stigenberg *et al.* (2015) o gênero *Ecclitura* foi recuperado como pertencente a tribo Dinocampini juntamente com os gêneros *Betelgeuse*, *Centistina*, *Napo* e *Dinocampus*. Belokobyskij *et al.* (2013) realizou uma redescrição do gênero *Ecclitura* baseada no material tipo e espécimes adicionais, e a nova espécie aqui descrita coincide com as características apresentadas na citada redescrição, com exceção da presença de antena com 16–18 flagelômeros (15 flagelômeros na descrição do gênero) e palpo maxilar com cinco segmentos (três segmentos na descrição do gênero). Ainda que este seja o primeiro registro do gênero para a América do Sul a espécie aqui descrita aparenta ser relativamente abundante nas localidades tipo.

***Ecclitura* sp. nov. 1**

(Figuras 39-45)

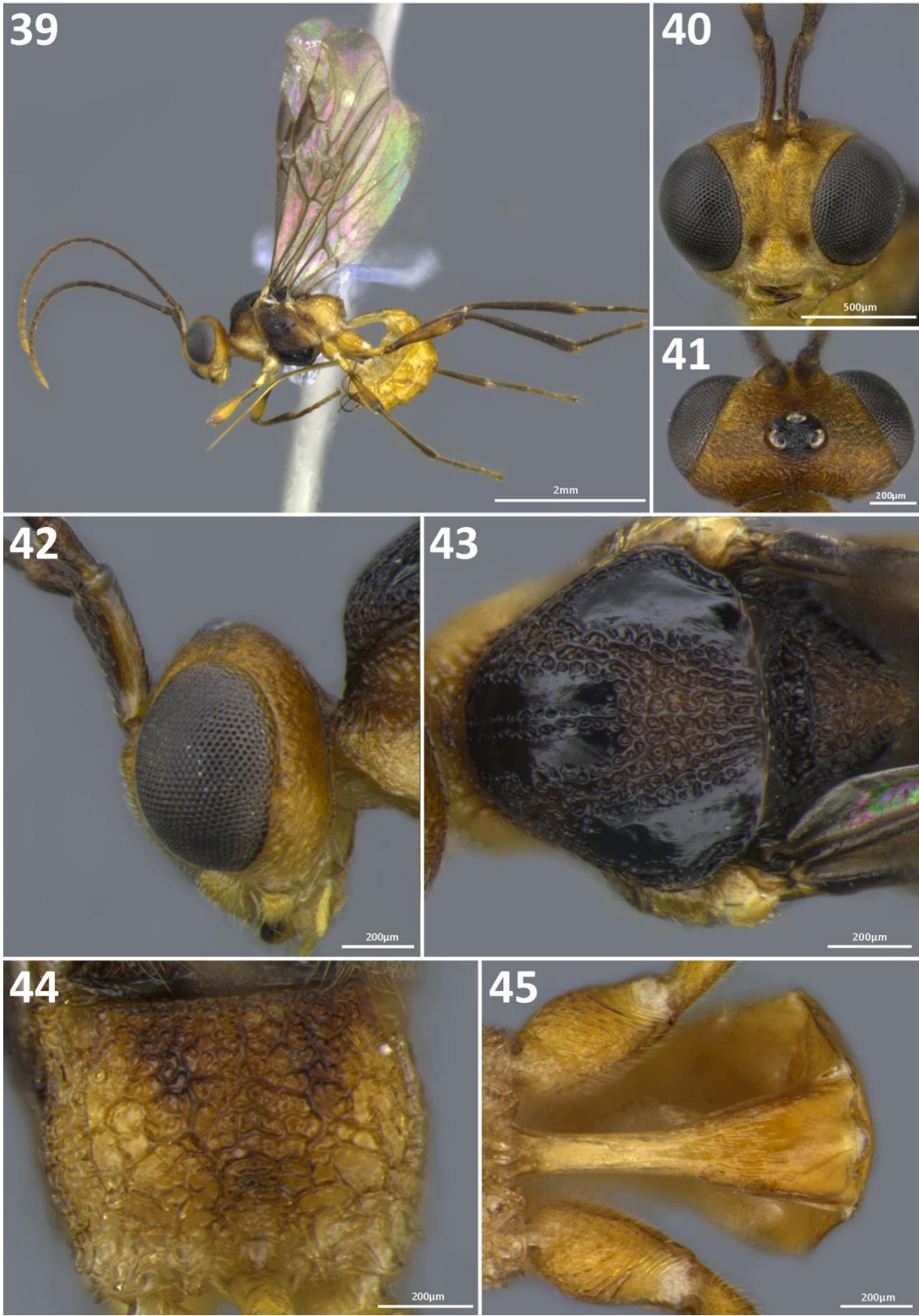
Diagnose. Mesonoto, escutelo e mesopleura predominantemente negra; antena com 16–18 flagelômeros; comprimento do escapo 3.28–4.00x sua maior largura (Figura 42); palpo labial com três segmentos; palpo maxilar com cinco segmentos; comprimento do T1 2.24–2.64x sua largura apical (Figura 45); comprimento do ovipositor 2.14–2.77x o comprimento do T1.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 4.25 mm.

Coloração. Cabeça amarela com exceção da área entre os ocelos negra (Figura 41); antena com escapo predominantemente marrom escuro-negro, uma área marrom clara lateralmente (Figura 42); pedicelo marrom escuro; flagelo marrom escuro-negro basalmente, se tornando marrom claro-amarelo apicalmente; pronoto e metapleura amarelos; mesonoto negro com notáulice negro alaranjado; escutelo negro; mesopleura negra exceto sulco precoxal amarronzado e margem posterior marrom clara; propódeo marrom claro-amarelo, enegrecido dorsalmente; perna posterior com coxa e trocanter amarelos, trocanelo e fêmur marrom amarelados, tibia e tarso marrom escuro; perna média e posterior com coxa e trocanter amarelo, trocanelo marrom escuro e manchas amarelas, fêmur marrom amarelado e apicalmente marrom escuro, tibia e tarso negro-marrom escuro; asas com nervuras e estigma marrons, membrana levemente amarronzada; metassoma amarelo, exceto bainhas do ovipositor marrom escura.

Cabeça. Comprimento da cabeça 1.21x sua altura; maior largura da face 1.05x sua altura; menor largura da face 0.65x a sua maior largura (Figura 40); menor largura da face igual a largura do clipeo; largura do clipeo 1.32x sua altura mediana; menor largura da face 1.50x menor diâmetro do olho; largura da cabeça 1.26x largura do mesoescuto; maior diâmetro do olho 1.33x seu menor diâmetro; espaço malar 0.09x maior diâmetro do olho, 0.33x largura basal da mandíbula; distância entre as covas tentoriais 5.00x a distância da cova ao olho; distância oculo-ocular 2.60x diâmetro do ocelo posterior (Figura 41); olho, em vista dorsal 2.00x mais longo que têmpera; cabeça densamente rugosa-reticulada, com uma série de granulações; clipeo levemente pontuado-rugoso; antena filiforme, com 17 flagelômeros; escapo 1.33x altura da face, 4.00x mais comprido que sua maior largura (Figura 42); pedicelo 2.22x mais longo que largo; primeiro flagelômero 5.50x mais longo que sua largura apical; comprimento do primeiro flagelômero 1.43x o comprimento do segundo.

Mesosoma. Notáulice pouco profundo, rugoso-reticulado; lóbulos do mesonoto lisos e polidos, exceto lóbulo mediano com uma carena longitudinal, marginada por escultura foveolada (Figura 43); depressão preescutelar longa, rugosa, com quatro carenas longitudinais ligeiramente obscurecidas pela escultura circundante; mesopleura predominantemente foveolada-rugulosa, exceto áreas lisas ventralmente e medianamente acima do sulco precoxal; sulco precoxal pouco profundo, largo e longo, areolado-ruguloso; escutelo rugoso-reticulado; metapleura variando de areolada a reticulada-rugosa; propódeo areolado-rugoso (Figura 44).



Figuras 39-45. *Ecclitura* sp. nov. 1. 39. Hábito. 40. Cabeça, vista frontal. 41. Cabeça, vista dorsal. 42. Cabeça, vista lateral. 43. Mesoescuto. 44. Propódeo. 45. T1.

Pernas. Comprimento do fêmur posterior 5.13x sua maior largura; comprimento do tarso posterior 1.04x comprimento da tíbia; comprimento do basitarso 0.86x comprimento do restante do tarso; comprimento do segundo tarsômero posterior 0.42x o comprimento do basitarso, 1.37x o comprimento do quinto tarsômero.

Asas. Asa anterior com 3.60 mm, 3.50x sua largura; nervura r 0.12x nervura 3RS; comprimento do estigma 2.88x sua altura; nervura R1 0.82x tão longa quanto o estigma; comprimento da asa posterior 4.19x sua maior largura.

Metassoma. T1 fortemente estreitado em sua metade basal, alargando-se na sua metade apical; T1 com o tubérculo do espiráculo pouco evidente, localizado próximo ao meio do segmento; T1 em sua maior parte ruguloso a liso, exceto medianamente estriado; T2-T8 inteiramente lisos; largura apical do T1 3.53x sua menor largura; comprimento do T1 2.24x sua largura apical (Figura 45); comprimento do ovipositor 2.65x comprimento do T1.

Variação. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 3.47–5.18 mm; antena com flagelo inteiramente negro; metapleura marrom-amarelada; mesopleura amarronzada; notáulice laranja amarronzado; T4-T8 amarelo amarronzados; escapo amarelo basalmente; metapleura com uma mancha negra medianamente; mesopleura negra com a margem posterior amarela esbranquiçada; comprimento da asa anterior 3.21–4.17 mm; largura da cabeça 1.12–1.36x sua altura; menor largura da face 0.84–1.05x sua altura, 0.61–0.67x sua maior largura, 0.77–1.00x largura do clipeo; largura do clipeo 1.32–1.77x sua altura medianamente; largura da cabeça 1.17–1.29x largura do mesoscutum; maior diâmetro do olho 1.33–1.37x menor diâmetro; espaço malar 0.06–0.11x maior diâmetro do olho, 0.26–0.46x largura da mandíbula em sua base; distância ocelo-ocular 2.25–2.70x diâmetro do ocelo posterior; comprimento do olho (vista dorsal) 1.78–2.16x comprimento da têmpera; antena levemente clavada, com 16–18 flagelômeros; comprimento do escapo 1.28–1.37x altura da face, 3.28–4.00x sua maior largura; comprimento do pedicelo 1.84–2.30x sua largura; comprimento do primeiro flagelômero 4.70–5.70x sua largura apical, 1.38–1.46x comprimento do segundo flagelômero; comprimento da asa anterior 3.00–3.21x sua largura; nervura r 0.09–0.14x nervura 3RS; comprimento da asa posterior 3.70–4.19x sua maior largura; comprimento do fêmur posterior 4.72–5.29x sua maior largura, 1.00–1.07x o comprimento da tíbia; comprimento do basitarso posterior 0.80–0.97x o comprimento do restante do tarso; comprimento do segundo segmento do tarso posterior 1.31–1.50x o comprimento do

quinto segmento; largura apical do T1 3.53–3.87x sua menor largura; comprimento do T1 2.24–2.64x sua largura apical; comprimento do ovipositor 2.14–2.77x o comprimento do T1.

Macho. Desconhecido.

Material examinado. *Holótipo*. São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 25" W 45 05' 40", 21.i.2011, Malaise III, 1030m, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 212124).

Parátipos. São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 27" W 45 05' 38", Malaise I, 1030m, 21.xii.2010, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 212125); São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 25" W 45 05' 40", Malaise VI, 1030m, 21.xii.2010, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 212126); São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 27" W 45 05' 38", Malaise I, 1030m, 22.ii.2010, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 212127); São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 25" W 45 05' 40", Malaise III, 1030m, 22.x.2009, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 212128); São Luiz do Paraitinga, SP, Brasil, PESM-Núcleo Santa Virgínia, S 23 19' 27" W 45 05' 38", Malaise I, 1030m, 23.xi.2009, N. W. Perioto e eq. Col. (DCBU 02136); Itatiaia, SP, Brasil, PARNA de Itatiaia, Projeto Pensa Rio-Hympar, S 22 26' 1,4" W 44 36' 49,5", Malaise I, 1070m, 01.xi.2014. R. F. Monteiro col. (DCBU 113107). São Jose do Barreiro, SP, Brasil, PARNA da Serra da Bocaina, S 22 44' 02" W 44 37' 04", Armadilha Malaise 04, 1489m, 20.I.2016, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols(DCBU 274263).

Comentários. A espécie aqui descrita pode ser facilmente distinguida da única espécie previamente descrita neste gênero (*E. primoris*) por possuir mesonoto, escutelo e mesopleura predominantemente negros, antena com 16–18 flagelômeros e palpo maxilar com cinco segmentos.

Gênero *Marshiella*, Shaw

O gênero *Marshiella* Shaw se encontra incluído na tribo Townesilitini (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015). Nove espécies se encontram descritas (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Shaw & Marsh (2000) realizaram um revisão das espécies presentes no

novo mundo e descreveram três novas espécies presentes na região neotropical: *Marshiella bobela* Shaw, *Marshiella lettermani* Shaw e *Marshiella marshi* Marsh.

***Marshiella* sp. nov. 1**

(Figuras 46-55)

Diagnose. Flagelômeros 1–5 modificados, em formato de “coração” em vista dorsal (Figura 50), densamente setosos em vista ventral (Figura 51); escapo, em vista lateral, formando um ângulo quase reto entre as suas margens anterior e superior (Figura 48); escapo, em vista frontal, com uma carena longitudinal apicalmente; cabeça amarela com área entre os ocelos negra; sulco precoxal largo, pouco profundo e rugoso; T1 liso em sua metade basal, estriado-rugoso na metade posterior (Figura 55).

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 2.70 mm

Coloração. Cabeça amarela-amarronzada e área entre os ocelos negra (Figura 49); mesossoma negro, exceto propleura amarela e pronoto amarelo amarronzado na região anterior; flagelômeros 1–5 dorsalmente, restante do flagelo, venação da asa, metassoma e porção apical das bainhas do ovipositor, marrom escuras; escapo, pedicelo, flagelômeros 1–5 ventralmente e ovipositor amarelo amarronzado; pernas amarelas, escurecendo apicalmente; membrana das asas hialina; cerdas na região ventral dos flagelômeros 1–5 esbranquiçadas (Figura 51).

Cabeça. Largura da cabeça (vista dorsal) 1.73x o seu comprimento medianamente (Figura 49); ocelos pequenos, distância ocelo-ocular 2.55x a largura do ocelo posterior; altura do olho (vista lateral) 1.35x a sua largura; diâmetro transverso do olho 1.20x o comprimento da têmpora; espaço malar 0.90x a largura basal da mandíbula; largura da face 1.40x a sua altura (Figura 47); antena com 21 flagellomeres, 0.74x tão longa quanto o corpo; flagelômeros 1–5 modificados, em formato de coração em vista dorsal (Figura 50), densamente setosa em vista ventral, cerdas longas e finas, algumas das quais se encontram entrelaçadas (Figura 51); comprimento do escapo 2.60x sua largura em vista lateral, 2.78x sua largura em vista frontal; escapo, em vista lateral, formando um ângulo quase reto entre as suas margens anterior e superior; comprimento do primeiro flagelômero 2.00x sua largura apical, 0.70x o comprimento do flagelômero 2; comprimento do flagelômero 2, 1.50x sua largura; flagelômeros 3–4 quase tão longos quanto

largos; comprimento do flagelômero 5 1.28x sua largura; restante do flagelo composto por 16 segmentos cilíndricos; comprimento do penúltimo flagelômero 1.70x sua largura, 0.82x o comprimento do último flagelômero.

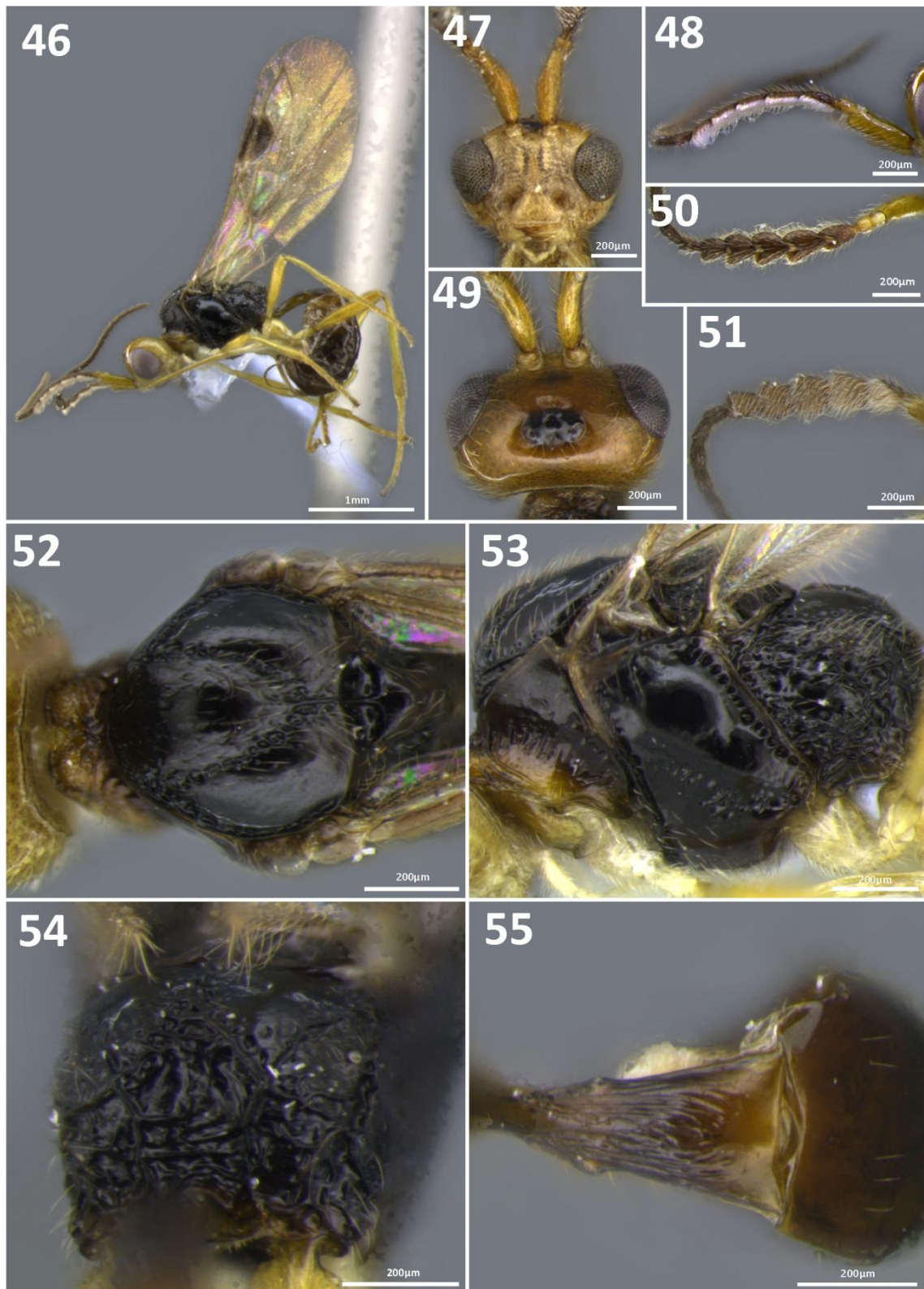
Mesossoma. Mesoescuto liso e polido, exceto notáulice foveolado, lobos laterais com poucas e esparsas cerdas (Figura 52); sulco escutelar com uma carena; disco escutelar liso e polido, com poucas cerdas; mesopleura lisa e polida, exceto sulco precoxal rugoso (Figura 53); sulco precoxal largo e pouco profundo; propódeo com áreas dorso laterais lisas, marginadas por uma carena em formato de V posteriormente, restante do propódeo rugoso (Figura 54); área posterior do propódeo apresentando uma leve depressão medianamente.

Asas. Comprimento da asa posterior: 2.60 mm; comprimento da célula marginal 0.79x comprimento do estigma.

Metassoma. Largura apical do T1 1.60x sua largura basal; comprimento do T1 2.20x sua largura apical; T1 liso na sua metade basal, longitudinalmente estriado na região apical (Figura 55); restante do metassoma liso e polido; comprimento do ovipositor 1.46 mm, 2.00x o comprimento do T1.

Variação. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 2.70–3.07mm; comprimento da asa anterior 2.60–2.88 mm; largura da cabeça em vista dorsal 1.55–1.73x seu comprimento medianamente; distância ocelo-ocular 2.42–2.57x largura do ocelo posterior; altura do olho em vista lateral 1.21–1.35x sua largura; diâmetro transverso do olho 1.20–1.44x comprimento da têmpora; espaço malar 0.83–0.92x largura da mandíbula; largura da face 1.29–1.51x sua altura medianamente; comprimento da antena 0.74–0.86x comprimento do corpo; comprimento do escapo 2.60–2.73x sua largura em vista lateral, 2.60–2.85x sua largura em vista frontal; comprimento do primeiro flagelômero 1.83–2.00x a sua largura apical, 0.70–0.90x comprimento do flagelômero 2; comprimento do flagelômero 2 1.29–1.50x sua largura; comprimento do flagelômero 5 1.28–1.45x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 1.60–1.88x sua largura, 0.65–0.82x comprimento do flagelômero apical; largura apical do T1 1.40–1.60x sua largura basal; comprimento do T1 2.03–2.36x sua largura apical; comprimento do ovipositor 1.46–1.61 mm, 2.00–2.44x comprimento do T1.

Macho. Desconhecido.



Figuras 46-55. *Marshiella* sp. nov. 1 46. Habito. 47. Cabeça, vista frontal. 48. Flagelômeros basais, vista lateral. 49. Cabeça, vista dorsal. 50. Flagelômeros basais, vista dorsal. 51. Flagelômeros basais, vista ventral. 52. Mesoescuto. 53. Mesossoma, vista lateral. 54. Propódeo. 55. T1.

Material examinado. *Holótipo.* Parque Nacional de Itatiaia, Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil; Malaise, 22°26'01,4"S 44°36'49,5"W, 1070m, 27.II.2014, (DCBU 100900).

Parátipos. Parque Nacional de Itatiaia, Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil; Malaise, 22°26'01,4"S 44°36'49,5"W, 1070m, 01.XI.2014, (DCBU 113139); Ribeirão Grande, SP, Brasil, Parque Estadual de Intervales, S 24 16' 28" W 48 25' 14", Malaise I, 840m, 23.vii.2010, N. W. Perito col. (DCBU 212129).

Comentários. A espécie aqui descrita se assemelha a *Marshiella bobella* e *Marshiella marshi*, sendo estas as únicas espécies descritas que possuem o quinto flagelômero distintamente modificado. Entretanto *Marshiella* sp. nov. 1 pode ser identificada por possuir cabeça amarela dorsalmente, sulco precoxal largo e rugoso, T1 liso na sua metade basal e rugoso-estriado na porção apical e escapo, em vista lateral, com suas margens anteriores e superiores formando um ângulo quase reto.

Gênero *Meteorus* Haliday

O gênero *Meteorus* possui cerca de 350 espécies descritas, das quais 75 ocorrem na região neotropical e 10 no Brasil (ALMEIDA; PENTEADO-DIAS, 2015; YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). A maioria das espécies é parasitoide de larvas de Lepidoptera, em especial nas famílias Erebidae, Noctuidae, Pyralidae e Nymphalidae, além de existirem registros de parasitismo em larvas de Coleoptera (AGUIRRE *et al.*, 2015). Diversos autores colocam os gêneros *Meteorus* e *Zele* em uma subfamília separada (e.g. MAETÔ, 1990; PITZ *et al.*, 2007; SHAW, 1985; ZITANI; SHAW; JANZEN, 1998), devido, em grande parte, ao fato de estes gêneros parasitarem exclusivamente estágios larvais de seus hospedeiros, ao invés de adultos como é comum para os demais Euphorinae. Entretanto os trabalhos mais recentes, baseados no estudo de caracteres morfológicos e moleculares, têm posicionado estes gêneros como uma tribo (Meteorini) de Euphorinae (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015; STIGENBERG; RONQUIST, 2011).

***Meteorus* sp. nov. 1**

(Figuras 56-62)

Diagnose: Mandíbulas não torcionadas; fêmeas com olhos extremamente grandes e protuberantes (Figura 57), espaço malar 0.10x a largura basal da mandíbula (0.43–0.44x nos machos); garra tarsal sem lóbulo basal; propódeo rugoso, arredondado, sem depressão posterior (Figura 60); dorsopo presente; T1 majoritariamente amarelo; comprimento do T1 1.80–2.18x a sua largura apical (Figura 61); comprimento do ovipositor 2.18–2.64x o comprimento do T1.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo:* 4.34 mm.

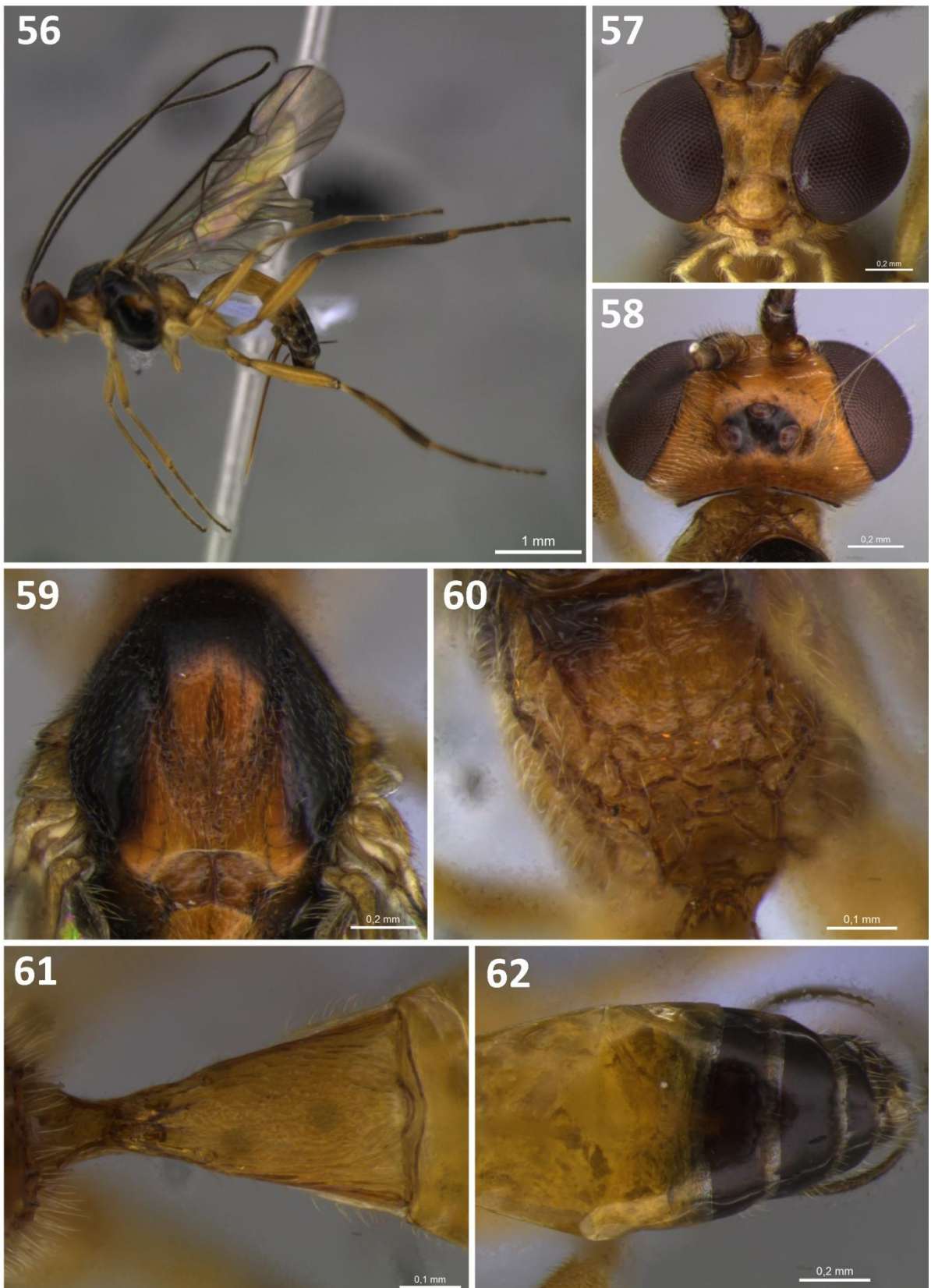
Coloração. Majoritariamente amarelo exceto: lobos laterais do mesonoto negros, lobo central negro na porção anterior (Figura 59), pronoto com uma área negra dorso-posterior, mesopleura negra com uma área amarela medianamente logo acima do sulco precoxal (Figura 56), tarsos em todas as pernas e ápice da tíbia da perna posterior negros-amarronzados, propódeo levemente escurecido anteriormente e segmentos 4 a 8 do metassoma negros (Figura 62); membrana das asas levemente amarronzada.

Cabeça. Carena occipital incompleta, apresentando uma pequena interrupção dorsalmente (Figura 58); cípeo face e fronte lisos e polidos; mandíbulas não torcionadas; maior largura da face 1.33x a sua menor largura; olhos extremamente grandes e protuberantes; espaço malar muito pequeno, virtualmente inexistente (Figura 57); espaço malar 0.10x a largura basal da mandíbula; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.31x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.74x a altura da cabeça; distância ocelo ocular 2.00x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 58); antena com 33 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 5.00x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.25x a sua largura.

Mesosoma. Pronoto, em vista lateral, levemente ruguloso, com uma área carenada medianamente; notáulice presente e rugoso (Figura 59); sulco preescutelar com uma carena longitudinal; mesopleura lisa; sulco precoxal presente, foveado; metapleura levemente rugulosa; propódeo rugoso, arredondado, sem depressão posterior (Figura 60).

Asas. Comprimento da asa anterior 3.78 mm; nervura m-cu antefurcal; segunda célula marginal retangular, sem estreitamento na porção anterior.

Pernas. Comprimento da tíbia posterior 12.6x a sua largura; coxas da perna posterior lisas; garra tarsal sem lóbulo basal.



Figuras 56-62. *Meteorus* sp. nov. 1. 56. Habito. 57. Cabeça, vista frontal. 58. Cabeça, vista dorsal. 59. Mesoescuto. 60. Propódeo. 61. T1. 62. T2-T8.

Metassoma. Dorsopo presente (Figura 61); margens ventrais do T1 separadas em toda sua extensão; T1 estriado-ruguloso; demais tergos lisos e polidos; ovipositor levemente alargado basalmente; comprimento do T1 1.91x a sua largura apical (Figura 61); comprimento do ovipositor 2.64x o comprimento do T1.

Variação. *Fêmeas*. Comprimento do corpo 4.31–4.87 mm; propódeo com coloração negra em quase toda sua extensão; maior largura da face 1.33–1.5x a sua menor largura; espaço malar 0.10–0.20x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 2.00x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpera em vista dorsal 0.28–0.31x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.74–0.75x a altura da cabeça; comprimento da asa anterior 3.78–4.18 mm; comprimento da tibia posterior 11.4–14.16x a sua largura; comprimento do T1 1.80–2.18x a sua largura apical; comprimento do ovipositor 2.18–2.64x o comprimento do T1.

Machos: Similar às fêmeas exceto: comprimento do corpo 4.18–4.4 mm; antena com 35 flagelômeros; carena occipital completa ou com uma pequena interrupção dorsalmente; olhos menores; espaço malar 0.43–0.44x a largura basal da mandíbula; altura do olho em vista lateral 0.54–0.65x a altura da cabeça; maior largura da face 1.06–1.15x a sua menor largura; distância ocelo ocular 2–2.14x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpera em vista dorsal 0.48–0.53x o comprimento do olho; comprimento da asa anterior 3.93–4.06 mm; membrana da asa mais escurecida, levemente infuscada; comprimento da tibia posterior 10.83–12.5x a sua largura; comprimento do T1 1.80–1.83x a sua largura apical.

Material examinado. *Holótipo*: (DCBU 274641) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 46" W 44 48' 01", Armadilha Malaise 4, 1612m, 25.X.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Parátipos: 2 *fêmeas*:(DCBU 274636) idem holótipo; (DCBU 274581) idem holótipo, exceto, S 22 21' 16" W 44 47' 56", Armadilha Malaise 1, 1443m; 2 *Machos*: (DCBU 274642) idem holótipo; (DCBU 274643) idem holótipo.

Comentários. *Meteorus* sp. nov. 1 é similar a *M. santanderensis*; ambas possuem mandíbulas não torcionadas, dorsopo presente, margens do T1 separadas por toda sua extensão e olhos relativamente grandes. A nova espécie pode ser distinguida por ter olhos maiores, espaço malar 0.10x a largura basal da mandíbula nas fêmeas e 0.43–0.44x nos machos, T1 amarelo, comprimento do T1 1.80–2.18x a sua largura apical e comprimento do ovipositor 2.18–2.64x o comprimento do T1.

***Meteorus* sp. nov. 2**

(Figuras 63-69)

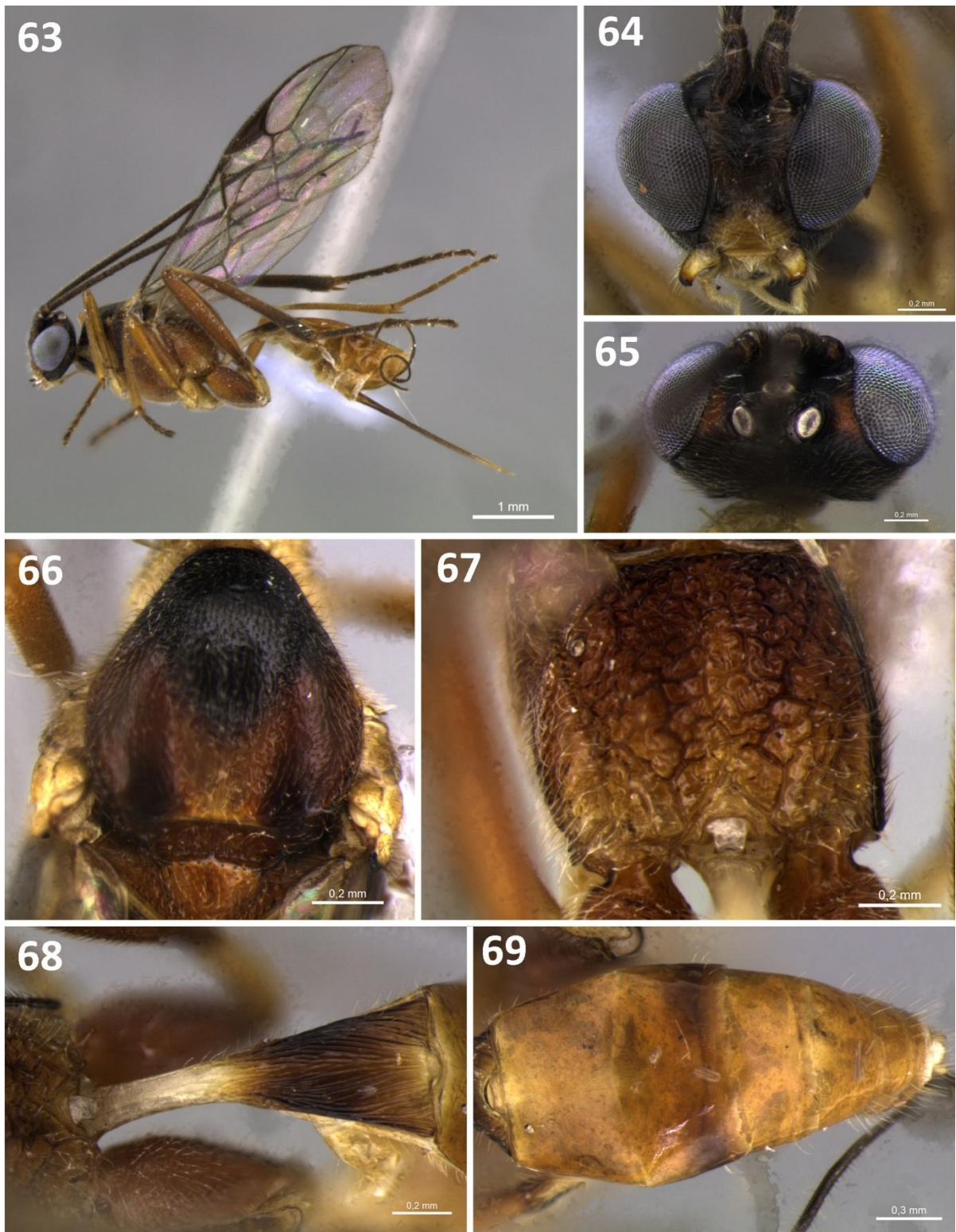
Diagnose. Mesopleura, metapleura e propódeo alaranjados; membrana das asas hialina; mandíbulas torcionadas; maior largura da face 1.25–1.52x a sua menor largura (Figura 64); altura do olho em vista lateral 0.63–0.73x a altura da cabeça; notáulice e sulco precoxal presentes, pouco profundos e rugosos; propódeo rugoso-areolado (Figura 67); dorsopo ausente; comprimento do T1 2.05–2.35x a sua largura apical; comprimento do ovipositor 1.90–2.28x o comprimento do T1.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 5.82 mm.

Coloração. Cabeça negra exceto clipeo marrom claro (Figura 64), e duas áreas laranja entre o olho e ocelo (Figura 65); pronoto branco ventralmente, negro dorsalmente; propleura negra; mesoescuto com lobo médio negro, lobos laterais ferruginosos; área entre os lobos laterais amarelada; disco escutelar amarelo-alaranjado; mesopleura, metapleura e propódeo alaranjados; coxa da perna anterior, media e trocanter e trocanelo em todas pernas esbranquiçados; coxa posterior alaranjada; fêmur anterior e médio amarelos; fêmur posterior alaranjado; tibia e tarso em todas as pernas negro-amarronzado; T1 branco em sua metade basal, marrom claro com manchas negras lateralmente em sua porção metade apical (Figura 68); T2-T8 amarelos; bainhas do ovipositor negras; membrana das asas hialina.

Cabeça. Antena com 30 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 3.71x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.75x a sua largura; mandíbulas torcionadas; face rugosa-estriada; clipeo ruguloso; fronte lisa e polida; carena occipital incompleta; maior largura da face 1.44x a sua menor largura (Figura 64); espaço malar 0.33x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 0.94x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.32x o comprimento do olho (Figura 65); altura do olho em vista lateral 0.70x a altura da cabeça.

Mesossoma. Pronoto ruguloso, carenado medianamente; propleura rugosa; lobos do mesonoto levemente rugulosos; notaulice presente, pouco profundo e rugoso (Figura 66); sulco preescutelar com cinco carenas; escutelo ponticulado; mesopleura lisa, com uma área rugosa dorsalmente próximo as asas; sulco precoxal presente, pouco profundo, largo e rugoso; metapleura rugosa; propódeo rugoso-areolado (Figura 67).



Figuras 63-69. *Meteorus* sp. nov. 2 63. Habito. 64. Cabeça, vista frontal. 65. Cabeça, vista dorsal. 66. Mesoescuto. 67. Propódeo. 68. T1. 69. T2-T8.

Asas. Comprimento da asa anterior 4.52 mm; nervura m-cu antefurcal; segunda célula marginal retangular, sem estreitamento na porção anterior.

Pernas. Coxas posteriores fortemente estriadas; comprimento da tíbia posterior 12x a sua largura.

Metassoma. T1 liso na porção basal, fortemente estriado na porção apical, com estrias convergindo apicalmente (Figura 68); demais segmentos lisos e polidos (Figura 68); dorsopo ausente; ovipositor reto, levemente alargado em sua base; comprimento do T1 2.31x a sua largura apical (Figura 68); comprimento do ovipositor 2.28x o comprimento do T1.

Variação. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 5.11–5.82 mm; lobos laterais negros; sulco preescutelar com três carenas; T1 negro em sua metade apical; maior largura da face 1.33–1.52x a sua menor largura; espaço malar 0.31–0.33x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 0.94–1.17x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpera em vista dorsal 0.32–0.38x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.63–0.73x a altura da cabeça; comprimento da asa anterior 4.37–4.52 mm; comprimento da tíbia posterior 12.00–13.80x a sua largura; comprimento do T1 2.31–2.35x a sua largura apical; comprimento do ovipositor 1.90–2.28x o comprimento do T1.

Machos. Similar às fêmeas exceto: comprimento do corpo 4.55–4.86 mm; propódeo negro anteriormente; coxa posterior negra em uma pequena porção do seu ápice; maior largura da face 1.06x a sua menor largura; espaço malar 1.00x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 1.25–1.37x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpera em vista dorsal 0.42–0.47x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.64–0.68x a altura da cabeça; comprimento da asa anterior 3.84–4.03 mm; comprimento da tíbia posterior 11.60–13.00x a sua largura; comprimento do T1 2.05–2.35x a sua largura apical.

Material examinado. *Holótipo:* (DCBU 272229) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 13" W 44 47' 49", Armadilha Moericke 1, 1399m, 13-16.IX.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Parátipos: 4 fêmeas: (DCBU272231) idem holótipo; (DCBU272318) idem holótipo exceto, S 22 21' 12" W 44 47' 55", Armadilha Moericke 2, 1412m, 16-19.IX.2015; (DCBU272328) idem holótipo exceto, 16-19.IX.2015; (DCBU272319) idem holótipo exceto, S 22 21' 12" W 44 47' 55", Armadilha Moericke 2, 1412m, 16-19.IX.2015. 3 machos: (DCBU 272315) idem holótipo exceto, 16-19.IX.2015; (DCBU 272297) idem holótipo exceto, S 22 21' 16" W 44 47'

56", Armadilha Moericke 3, 1443m, 13-16.IX.2015; (DCBU 272315) idem holótipo exceto, S 22 21' 13" W 44 47' 48", Varredura 1, 18.IX.2015.

Comentários. *Meteorus* sp. nov. 2 é similar a *M. papiliovoru*; ambos possuem mandíbulas torcionadas, dorsopo ausente, notáulice presente e carena occipital incompleta. Entretanto a espécie nova pode ser diferenciada por possuir asas hialinas, maior largura da face 1.25–1.52x a sua menor largura e comprimento do ovipositor 1.90–2.28x o comprimento do T1.

Gênero *Orionis* Shaw

O gênero *Orionis* possui cinco espécies descritas, das quais apenas *O. brasiliensis* havia sido registrada ocorrendo no Brasil até o momento (BORTONI *et al.*, 2016). O gênero é incluído na tribo Perilitini juntamente com os gêneros *Perilitus*, *Microctonus*, *Stenothremma*, *Spathicopsis* e *Rilipertus*, a tribo é parasitoide de Adultos de Coleoptera, especialmente nas famílias Cerambycidae e Chrysomelidae (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015). Ainda não existem registros de biologia para o gênero, mas é possível que este se desenvolva utilizando hospedeiros similares aos demais gêneros da tribo Perilitini.

***Orionis eximius* (Muesebeck 1955)**

Material examinado. *I fêmea:* (DCBU 272151) Itatiaia, RJ, Brasil, PARNA de Itatiaia, S 22 26'45" W 44 36' 38", Armadilha Malaise 02, 921m, 11.XII.2015, A. S. Soares & L. A. M. Soares Cols.

Gênero *Pygostolus*, Haliday

O gênero *Pygostolus* possui sete espécies descritas na literatura destas *P. sonorensis* Cameron e *P. stictus* Fabricius tem registros de ocorrência para a região neotropical, respectivamente no México e Argentina (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016) entretanto a classificação de *P. sonorensis* é incerta, Cameron em sua descrição original já aponta esta

incerteza expondo que: “*I am somewhat doubtful if the species here described belongs to this genus.*”, além disso na descrição existe a menção a caracteres não compatíveis com a concepção atual do gênero sendo eles: “...; *ovipositor not projecting.*” e “...; *the second cubital cellule at the apex twice the width of the base...*” . Não foi possível localizar o Holótipo para verificar os caracteres presentes na descrição e assim o correto posicionamento do espécime descrito. Entretanto, mesmo que *P. sonorensis* pertença de fato a este gênero, as características previamente citadas juntamente com a presença de um metassoma curto (“*Abdomen scarcely so long as the thorax*”) e T1 curto (“...*shorter than the second segment*”) devem ser suficientes para claramente diferencia-la das espécies aqui descritas. O gênero parasita principalmente adultos de Coleoptera da família Curculionidae (ACHTERBERG, 1992b).

***Pygostolus* sp. nov. 1**

(Figuras 70-79)

Diagnose. Corpo majoritariamente marrom-amarelado (Figura 70), com flagelo marrom escuro; membrana da asa hialina; perna posterior com tarsos normais (i.e. sem espinho no terceiro tarsômero); antena com 29–33 flagelômeros; comprimento do olho em vista dorsal 1.41–1.85x a têmpera; altura da cabeça 1.21–1.48x a altura do olho (Figura 72); menor largura da face 0.93–1.23x sua altura; distância ocelo-ocular 0.36–0.66x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 73); espaço malar 0.47–0.60x a largura da mandíbula basalmente; pronoto liso dorso-posteriormente, carenado medianamente; nervura m-cu antefurcal; comprimento do T1 1.48–1.81x sua largura apical (Figura 76); comprimento do ovipositor 0.59–0.88x o do metassoma; ovipositor distintamente curvado para baixo.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 6.2 mm.

Coloração. Corpo majoritariamente amarelo amarronzado, exceto metassoma com T2-T8 amarelo (Figura 70), área entre os ocelos, tarsos, flagelo e bainhas do ovipositor marrons; estigma marrom amarelado.

Cabeça. Antena com 31 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 2.75x a sua largura; comprimento do segundo flagelômero 2.50x a sua largura; comprimento do terceiro flagelômero 2.63x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 1.53x sua largura; carena

occipital completa; distância ocelo-ocular $0.66x$ o diâmetro do ocelo posterior (Figura 73); diâmetro do ocelo $0.63x$ a distância entre os ocelos posteriores; comprimento do olho em vista dorsal $1.64x$ o da têmpera; altura da cabeça $1.38x$ a altura do olho (Figura 72); espaço malar $0.50x$ a largura da mandíbula basalmente; menor largura da face $0.84x$ sua maior largura, $1.05x$ sua altura; cabeça lisa.



Figuras 70-75. *Pygostolus* sp. nov. 1 70. Habito. 71. Cabeça, vista frontal. 72. Cabeça, vista lateral. 73. Cabeça, vista dorsal. 74. Mesoescuto. 75. Mesossoma, vista lateral.

Mesosoma. Pronoto liso exceto carenado lateralmente; lobos mesonotais lisos; notáulice completo, carenado anteriormente, carenado-rugoso posteriormente (Figura 74); escutelo liso;

sulco escutelar liso, com quatro carenas; mesopleura lisa e brilhante acima do sulco precoxal, ponticulado abaixo; sulco precoxal completo, carenado (Figura 75); metapleura rugosa, exceto medianamente lisa; propódeo carenado-rugoso com duas áreas rugulosas anteriormente (Figura 77); comprimento do mesossoma 1.46x sua altura.

Asas. Comprimento da asa anterior 5.82 mm; nervura r 0.11x 3RS; nervura 1CUa 0.16x 1CUB; nervura m-cu da asa anterior antefurcal.

Pernas. Comprimento do fêmur 4.66x sua largura; comprimento da tíbia 10.33x sua largura; comprimento do basitarso 4.44x sua largura; garra tarsal simples.

Metassoma. T1 fracamente costado, com uma área lisa centralmente (Figura 76), seu comprimento 1.59x a sua largura apical; ovipositor gradualmente curvado para baixo (Figura 78), seu comprimento 0.75x o do metassoma.



Figuras 76-79. *Pygostolus* sp. nov. 1. 76. T1. 77. Propódeo. 78. Ovipositor. 79. Habito, macho.

Varição. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 5.51–6.82 mm; antena com 31–33 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 2.60–2.90x sua largura; comprimento do F2 2.40–3.10x sua largura; comprimento do F3 2.52–2.95x sua largura; comprimento do F4 2.50–3.00x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 1.33–1.62x sua largura; carena occipital completa ou com uma interrupção dorsal; comprimento da asa anterior 5.82–7.44 mm; nervura r 0.11–0.14x 3RS; nervura 1CUa 0.12–0.38x 1CUB; comprimento do olho em vista dorsal 1.50–1.85x têmpera; altura da cabeça 1.21–1.46x altura do olho; distância ocelo ocular 0.36–0.66x o diâmetro do ocelo posterior; diâmetro do ocelo 0.63–1.06x a distância entre os ocelos posteriores; espaço malar 0.47–0.60x largura da mandíbula; menor largura da face 0.81–0.88x sua maior largura, 0.95–1.05x sua altura; sulco escutelar com quatro ou cinco carenas; metapleura inteiramente rugosa; propódeo inteiramente rugoso; comprimento do mesossoma 1.37–1.50x sua altura; comprimento do fêmur 4.33–5.23x sua largura; comprimento da tíbia 10.00–10.87x sua largura; comprimento do basitarso 3.66–4.90x sua largura; T1 costado longitudinalmente, seu comprimento 1.50–1.81x sua largura apical; comprimento do ovipositor 0.59–0.88x o do metassoma.

Machos. Similar às fêmeas (Figura 79) exceto: comprimento do corpo 4.15–5.58 mm; antena com 29–31 flagelômeros; distância ocelo ocular 0.46x diâmetro do ocelo posterior; diâmetro do ocelo 0.86–0.94x a distância entre os ocelos posteriores; comprimento do olho em vista dorsal 1.41–1.55x têmpera; altura da cabeça 1.34–1.48x altura do olho; espaço malar 0.45–0.60x largura da mandíbula basalmente; menor largura da face 0.84–0.88x sua maior largura, 0.93–1.23x sua altura; face e clipeo rugulosos; comprimento da asa posterior 3.84–5.33 mm; nervura r 0.13–0.15x 3RS; nervura 1CUa 0.27–0.37x 1CUB; comprimento do mesossoma 1.28–1.35x sua altura; comprimento do fêmur 4.20–4.61x sua altura; comprimento da tíbia 7.75–10.30x sua largura; comprimento do basitarso 4.57–4.66x sua largura; comprimento do T1 1.48–1.61x sua largura apical.

Material examinado. *Holótipo:* N. Teutonia - S. C., Brasil, IX/1972, F. Plaumann leg.(DCBU 209139)

Parátipos: 14 fêmeas: idem Holótipo (DCBU 209140) (DCBU 209141) (DCBU209142) (DCBU209143) (DCBU 209780) (DCBU 209781) (DCBU 209782) (DCBU 209783) (DCBU 209784) (DCBU 209785); Morretes, PR, Brasil (IAPAR), 20.II.1985, C.I.I.F, (Luminosa) (DCBU 209786) (DCBU 209787); São José dos Pinhais, PR, Brasil, BR277-Km54, 28.V.1985,

C.I.I.F, Luminosa. (DCBU 209788); São José do Barreiro, SP, Parque Nacional da Serra da Bocaina, coleta noturna, tela, 1446m, 16.XI.2015, A.S. Soares Col.” (DCBU 209776). 3 machos: Ponta Grossa, (V. Velha) PR, Reserva IAPAR, BR 376, Brasil, 2.XI.1986. Lev. Ent. PROFAUPAR, Lâmpada. (DCBU 209771); idem anterior exceto: 2.XII.1986 (DCBU 209772); idem anterior exceto: 29.XI.1986 (DCBU 209773) .

Comentários: *Pygostolus* sp. nov. 1 é mais similar a *P. falcatius*, *P. sticticus* e *P. multiarticulatus*. Os caracteres apresentados na diagnose podem ser usados para diferenciar estas quatro espécies, com especial atenção aos caracteres morfométricos relativos ao formato da cabeça, olhos, ocelos e ovipositor.

***Pygostolus* sp. nov. 2**

(Figuras 80-89)

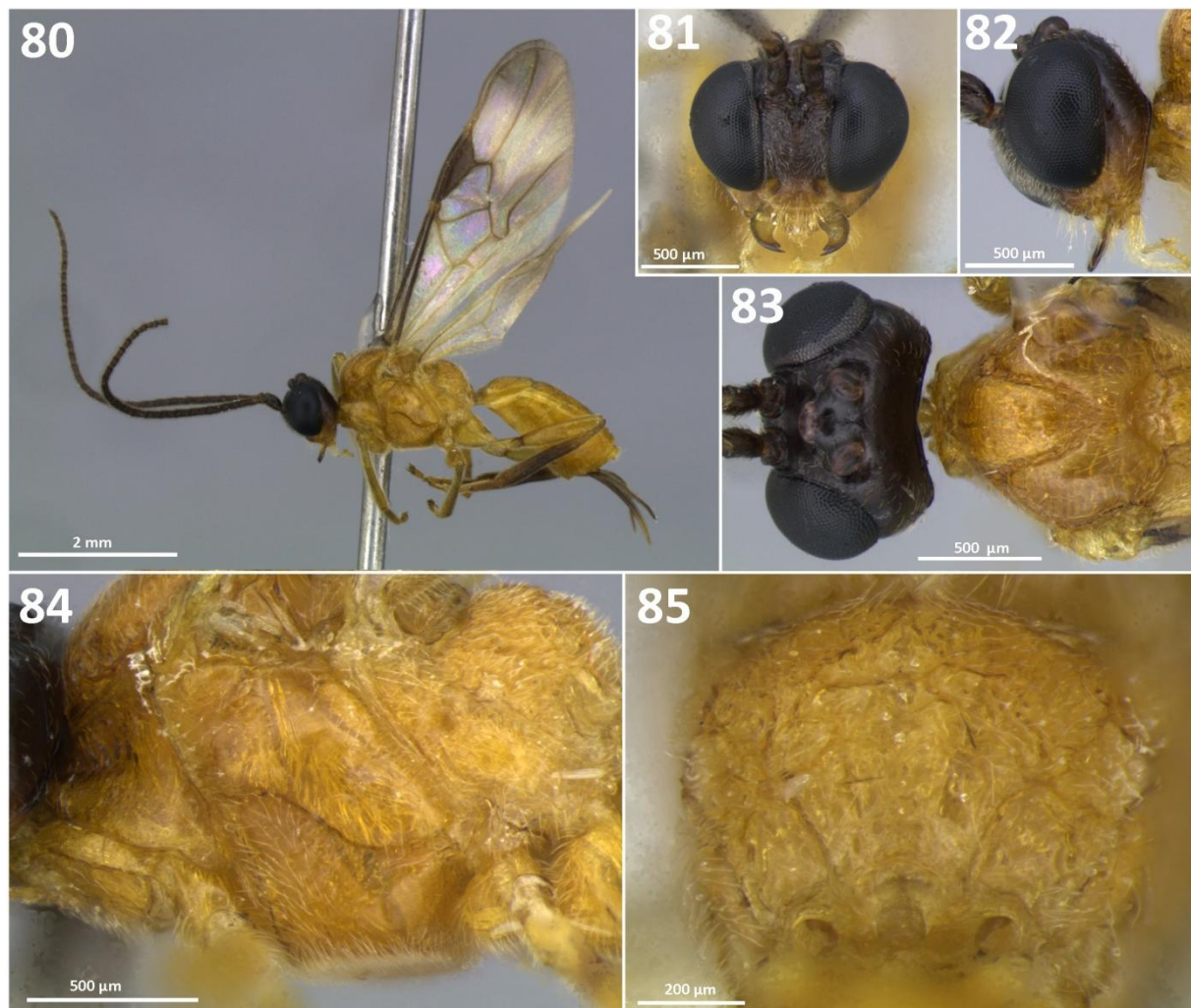
Diagnose. Corpo majoritariamente amarelado com cabeça dorsalmente e porção apical da tibia posterior negras; menor largura da face 0.75–0.90x sua maior largura, 0.73–1.05x sua altura (Figura 81); espaço malar 0.41–0.50x largura da mandíbula basalmente; pronoto com laterais lisas dorso-posteriormente, carenado medianamente; nervura m-cu da asa posterior antefurcal; comprimento do T1 1.31–1.71x sua largura apical (Figura 86); fêmeas com terceiro tarsômero da perna posterior modificado, fortemente protuberante apicalmente, formando uma projeção em formato de espinho (Figura 87); ovipositor curvado para baixo, seu comprimento 0.34–0.74x o do metassoma.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo:* 4.46 mm.

Coloração. Cabeça e antena negras exceto gena clipeo e mandíbula basalmente amarela-marron clara; mesossoma e metassoma amarelos exceto pernas anteriores e medias com tibia e tarso marrom claros; perna posterior com tibia e tarso marrom escuro; bainhas do ovipositor marrom escuras.

Cabeça. Antena com 29 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 2.83x sua largura; comprimento do segundo flagelômero 2.66x sua largura; comprimento do terceiro flagelômero 2.72x sua largura; comprimento do quarto flagelômero 2.70x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 2.00x sua largura; carena occipital com uma pequena

interrupção dorsalmente; distância ocelo ocular 0.40x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 83); diâmetro do ocelo 0.96x a distância entre os ocelos posteriores; comprimento do olho em vista dorsal 2.10x têmpera; altura da cabeça 1.34x altura do olho (Figura 82); espaço malar 0.53x a largura basal da mandíbula; menor largura da face 0.86x sua maior largura, 1.05x sua altura (Figura 81); cabeça majoritariamente lisa exceto clépeo e face ligeiramente rugulosa.



Figuras 80-85. *Pygostolus* sp. nov. 2. 80. Habito. 81. Cabeça, vista frontal. 82. Cabeça, vista lateral. 83. Cabeça e mesoescuto, vista dorsal. 84. Mesossoma, vista lateral. 85 Propódeo.

Mesosoma. Pronoto liso em sua maior parte, exceto carenado medianamente em sua porção lateral; lobos do mesonoto lisos; notáulice completo, carenado anteriormente, carenado-rugoso posteriormente (Figura 83); escutelo liso; disco escutelar liso, com cinco carenas; mesopleura lisa; sulco precoxal completo, majoritariamente liso com apenas algumas carenas

fracas e curtas (Figura 84); metapleura lisa, com bordas rugosas; propódeo carenado-rugoso; comprimento do mesossoma 1.32x sua altura.



Figuras 86-89. *Pygostolus* sp. nov. 2. 86. T1. 87. Tarso da perna posterior. 88. Ovipositor. 89. Habito, macho.

Asas. Comprimento da asa posterior 4.46 mm; nervura r 0.11x 3RS; nervura 1CUa 0.28x 1Cub; nervura m-cu da asa posterior antefurcal.

Pernas. Comprimento do fêmur 4.64x sua largura; comprimento da tíbia 8x sua largura; comprimento do basitarso 3.63x sua largura; garra tarsal; terceiro tarsômero modificado, fortemente protuberante apicalmente, com uma projeção em formato de espinho.

Metassoma. T1 ruguloso, seu comprimento 1.56x a largura apical (Figura 86); ovipositor gradualmente curvado para baixo (Figura 88); ovipositor 0.54x comprimento do metassoma.

Variação parátipos. *Fêmea*. Comprimento do corpo 3.27–5.33 mm; antena com 27–31 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 2.83–3.71x sua largura; comprimento do segundo flagelômero 2.22–2.77x sua largura; comprimento do terceiro flagelômero 2.35–2.80x sua largura; comprimento do quarto flagelômero 2.35–2.90x sua largura; penúltimo flagelômero 1.50–2.00x sua largura; comprimento do olho em vista dorsal 1.71–2.22x têmpera; distância ocelo-ocular 0.32–0.59x o diâmetro do ocelo posterior; diâmetro do ocelo 0.84–1.16x a distância entre os ocelos posteriores; altura da cabeça 1.28–1.37x altura do olho; espaço malar 0.41–0.50x largura da mandíbula basalmente; menor largura da face 0.75–0.90x sua maior largura, 0.87–1.05x sua altura; comprimento da asa anterior 3.72–4.46 mm; nervura r 0.09–0.16x 3RS; nervura 1Cua 0.27–0.41x 1Cub; comprimento do mesossoma 1.31–1.53x sua altura; comprimento do fêmur 4.38–4.88x sua largura; comprimento da tíbia 7.60–9.81x sua largura; comprimento do basitarso 3.57–3.89x sua largura; comprimento do T1 1.31–1.61x sua largura apical; ovipositor 0.54–0.74x comprimento do metassoma.

Machos. Similar às fêmeas (Figura 89) exceto: comprimento do corpo 3.03–3.10 mm; antena com 25–26 flagelômeros; comprimento do primeiro flagelômero 3.33–3.40x sua largura; comprimento do segundo flagelômero 3.00–3.20x sua largura; comprimento do terceiro flagelômero 3.00x sua largura; comprimento do F4 3.00x sua largura; penúltimo flagelômero 1.60–1.75x sua largura; distância ocelo-ocular 0.50–0.60x o diâmetro do ocelo posterior; diâmetro do ocelo 0.80–0.91x a distância entre os ocelos posteriores; comprimento do olho em vista dorsal 1.93–2.07x têmpera; altura da cabeça 1.23–1.37x altura do olho; espaço malar 0.36–0.50x largura da mandíbula basalmente; menor largura da face 0.76–0.83x sua maior largura, 0.95x sua altura; comprimento da asa 3.16–3.28 mm; nervura r 0.15–0.17x 3RS; nervura 1Cua 0.30–0.38x 1Cub; comprimento do mesossoma 1.32–1.35x sua altura; comprimento do fêmur 5.54–6.77x sua largura; comprimento da tíbia 7.10–8.50x sua largura; comprimento do basitarso 3.50–3.69x sua largura; tarso posterior normal (i.e. sem um projeção no terceiro tarsômero); comprimento do T1 1.42–1.64x sua largura apical.

Material examinado. *Holótipo*: Morretes, PR, Brasil, (IAPAR), 26.I.1985, C.I.I.F (Luminosa) (DCBU 209441).

Parátipos. 8 *Fêmeas*: Morretes, PR, Brasil, (IAPAR), 30.I.1985, C.I.I.F (Luminosa) (DCBU 209442); BR, Para, Benevides, Neopolis, Julho/1991, Arm. Malaise (DCBU 20943); Antonina, PR, Reserva Sapitanduva, Brasil, 31.X.1986, Lev. Ent. PROFAUPAR, Luminosa (DCBU 20944) (DCBU 209445); P. Grossa (V. Velha), PR, Reserva IAPAR, Br 376, Brasil, 30.I.1987, Lev. Ent. PROFAUPAR, Luminosa (DCBU 209446); Fenix, Parana, Reserva Est. ITCF, Brasil, 27.III.1987, Lev. Ent. PROFAUPAR, Luminosa. (DCBU 209447) (DCBU 209448); idem anterior exceto, 28.II.1987 (DCBU 209449); idem anterior exceto, 27.VII.1987 (DCBU 209450); 3 *machos*: Antonina, PR, Reserva Sapitanduva, Brasil, 31.X.1986, Lev. Ent. PROFAUPAR, Lâmpada. (DCBU 209451) (DCBU 209452) (DCBU 209453).

Comentários. *Pygostolus* sp. nov. 2 se assemelha a *P. falcatus*, por ambos possuírem antena com entre 25–31 flagelômeros, ovipositor curvado para baixo e porção dorso posterior do pronoto majoritariamente lisa. *Pygostolus* sp. nov. 2 pode ser diferenciado por possuir corpo majoritariamente amarelo e cabeça negra dorsalmente, asas ligeiramente infuscadas, ocelos maiores (diâmetro do ocelo 0.80–1.16x a distância entre os ocelos posteriores) e perna posterior (nas fêmeas) com o terceiro tarsômero modificado, com uma protuberância similar a um espinho apicalmente.

Gênero *Streblocera* Westwood

Atualmente o gênero *Streblocera* possui 98 espécies descritas das quais apenas *S. garleppi* é conhecida para a região neotropical, ocorrendo no Peru (YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). O gênero encontrasse colocado na tribo Townesilitini juntamente com os gêneros *Heia*, *Marshiella*, *Proclithrophorus* e *Townesilitus*. As espécies com biologia conhecida são parasitoides da família Chrysomelidae (Coleoptera) (CHEN; VAN ACHTERBERG, 1997; STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015).

***Streblocera* sp. nov. 1**

(Figuras 90-98)

Diagnose. Face normal, sem espinhos; comprimento do escapo 7.70x sua largura em vista lateral, levemente curvado em direção ao exterior (Figura 92), com a face anterior levemente achatada e dotada de uma carena longitudinal; flagelômeros 1–7 com uma carena na face ventral, segmentos 6 e 7 alongados ventro-apicalmente; flagelo geniculado na altura do sétimo segmento (Figura 93); lobos laterais do mesoescuto predominantemente glabros; quinto esternito sem espinula; ovipositor projetando-se além do ápice do metassoma, achatado dorso-ventralmente (Figura 98); corpo em sua maior parte amarelo, exceto mesopleura e mesoescuto marrom escuros (Figura 90).

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 2.94mm.

Coloração. Face, fronte e gena amarelas, vértice e occiput mais escuros; área entre os ocelos negra (Figura 92); escapo dorsalmente marrom claro, ventralmente amarelo; pedicelo marrom claro; flagelômeros 1–9 marrons, demais flagelômeros marrom claro; cerdas dos flagelômeros esbranquiçadas; mesoescuto e mesopleura marrons; propleura amarela amarronzada; pronoto amarelo amarronzado dorso-lateralmente, amarelo claro antero-ventralmente; disco escutelar, metanoto e propódeo amarelos; membrana das asas hialina, venação marrom clara; pernas amarelas; metasoma amarelo, exceto T2-T6 marrons dorsalmente (Figura 96); bainhas do ovipositor marrom escuras.

Cabeça. Largura da cabeça em vista dorsal 2.14x o seu comprimento medianamente; ocelos pequenos, distância ocelo-ocular 3.00x a largura do ocelo posterior (Figura 92); altura do olho em vista lateral 1.14x sua largura; diâmetro transverso do olho 1.66x o comprimento da têmpora; espaço malar 0.69x largura basal da mandíbula; face sem espinhos; largura da face 2.25x sua altura medianamente (Figura 91); comprimento da antena 0.89x comprimento do corpo; antena com 20 flagelômeros; comprimento do escapo 7.70x sua largura em vista lateral, 6.25x sua largura em vista frontal; escapo ligeiramente curvado em direção ao exterior (Figura 92), com sua margem anterior levemente achatada e dotada de uma carena longitudinal e levemente mais setosa que a face posterior; flagelômeros 1–7 dotados de uma carena ventralmente; flagelômeros 6 e 7 fortemente alongados ventro-apicalmente (Figura 93); flagelo geniculado na altura do sétimo flagelômero; comprimento do primeiro flagelômero 1.66x sua largura apical, 1.66x

comprimento do segundo flagelômero; segundo flagelômero quase tão longo quanto largo; comprimento do flagelômero 3 1.16x sua largura; comprimento do flagelômero 4 1.19x sua largura; comprimento do flagelômeros 5 1.28x sua largura; comprimento do penúltimo flagelômero 1.50x sua largura, 0.56x o comprimento do flagelômeros apical.

Mesosoma. Mesoescuto liso e polido, notáulice completo e feveolado, densamente foveolado posteriormente, lobos laterais quase glabros (Figura 94); sulco escutelar com uma carena; disco escutelar liso e polido; mesopleura lisa e polida; propódeo com areas dorso laterais lisas, area anterior com uma carena longitudinal alcançando uma areola medianamente, levemente deprimido medianamente (Figura 95).

Pernas. Comprimento do fêmur posterior 6.68x sua largura; comprimento da tíbia posterior 3.00x o comprimento do basitarso.

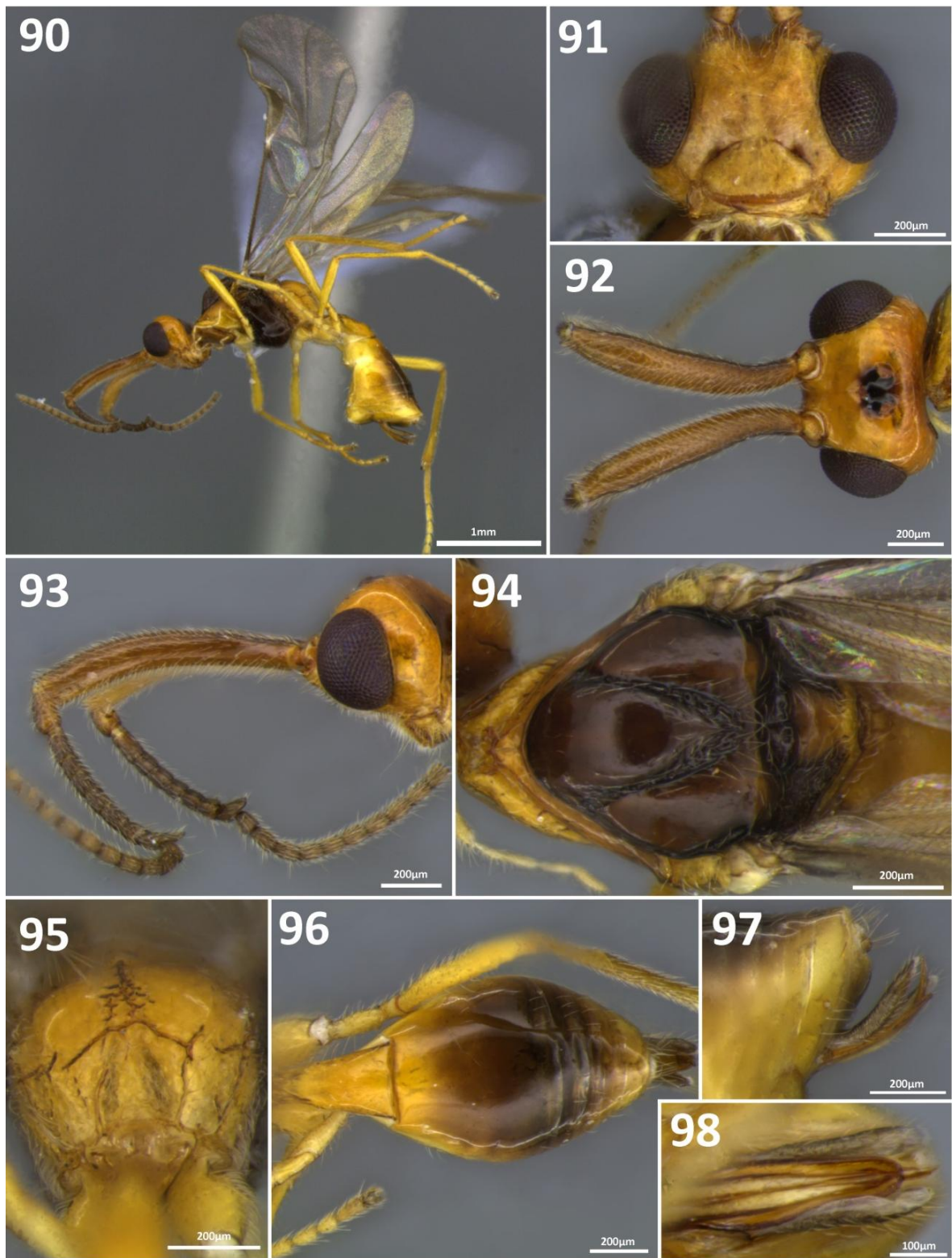
Asas. Comprimento da asa anterior 2.88 mm; comprimento da célula marginal 0.72x o comprimento do estigma.

Metassoma. Largura apical do T1 2.00x sua largura basal; comprimento do T1 2.00x sua largura apical; T1 levemente estriado medianamente liso na metade posterior, com dorsopos presente e profundos; restante do metasoma liso e polido; comprimento do ovipositor 0.30x o comprimento do T1; ovipositor achatado dorso-ventralmente (Figura 98), estendendo-se além do ápice do metasoma, bainhas do ovipositor alargadas e setosas ao longo de todo seu comprimento, ovipositor e bainhas curvados para cima (Figura 97).

Material examinado. *Holótipo.* (DCBU 51448) Itatiaia, RJ, Brasil, PARNA de Itatiaia, Projeto Hympar, S 22 22' 22.5" W 44 45' 19.7", Armadilha Malaise 3, 16.VI.2012, R. F. Monteiro col.

Parátipo. (DCBU 272182) Itatiaia, RJ, Brasil, PARNA de Itatiaia, S 22 27' 04" W 44 36' 40", Armadilha Moericke 03, 790m, 13-15.XII.2015, A. S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Comentários. A espécie aqui descrita se assemelha a *Streblocera sharifi* Shamim. Porem pode ser identificada por possuir escapo com uma carena longitudinal e sem presença de espinhos, ovipositor e bainhas curvadas para cima e bainhas largas, T1estriado medianamente e liso na porção posterior.



Figuras 90-98. *Streblocera* sp. nov. 1. 90. Habito. 91. Cabeça, vista frontal. 92. Cabeça e escapto, vista dorsal. 93. Cabeça e porção basal da antena, vista lateral. 94. Mesoescuto. 95. Propódeo. 96. Metassoma, vista dorsal. 97. Ovipositor, vista lateral. 98. Ovipositor, vista ventral.

***Streblocera* sp. nov. 2**

(Figuras 99-105)

Diagnose. Corpo predominantemente negro (Figura 99); carena occipital ausente; antena com 22–23 flagelômeros; fronte lisa; comprimento do escapo 4.00x sua largura (Figura 100); antena filiforme; espaço malar 0.78–0.86x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 2.50–2.72x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 101); altura do olho em vista lateral 0.48–0.49x a altura da cabeça; comprimento do T1 2.58–3.07x a sua largura apical; ovipositor robusto, apresentado uma constrição apical (Figura 105); comprimento do ovipositor 0.77–0.85x o comprimento do T1.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 4.03 mm.

Coloração. Corpo predominantemente negro (Figura 99), exceto: palpos e coxas anteriores amarelos, coxas médias e posteriores marrom claras e ápice da antena e esternitos marrons (Figura 104); membrana das asas infuscada.

Cabeça. Carena occipital ausente; antena com 22 flagelômeros; comprimento do escapo 4.00x sua largura (Figura 100); comprimento do primeiro flagelômero 3.6x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.18x a sua largura; último flagelômero pontiagudo; clipeo largo, ligeiramente protuberante e ruguloso; mandíbula robusta, longa e com o dente superior distintamente mais longo que o inferior; cabeça recoberta por setas semieretas, exceto fronte glabra, face ligeiramente rugulosa; fronte lisa e polida; menor largura da face 1.68x a sua altura (Figura 100); maior largura da face 1.08x a sua menor largura; espaço malar 0.86x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 2.72x o diâmetro do ocelo posterior (Figura 101); comprimento da têmpera em vista dorsal 1.00x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.48x a altura da cabeça; margens da inserção da antena levemente elevadas; antena e face sem espinhos ou outra modificação, além do escapo alongado; escapo curvado em direção ao exterior (Figura 100).

Mesosoma. Recoberto por setas semieretas, exceto mesopleura glabra medianamente; pronoto liso dorsalmente, ruguloso ventralmente e com um leve sulco medianamente provido de carenas transversais; mesoescuto liso; notáulice presente, profundo e sem escultura evidente (Figura 102); sulco preescutelar liso, com uma carena transversal; disco escutelar liso;

mesopleura lisa, sulco precoxal ausente; metapleura rugulosa; propódeo rugoso, área posterior com duas carenas transversais, carenas arqueadas tomando uma forma triangular (Figura 103).

Pernas. Densamente setosas; coxa posterior lisa; comprimento da tíbia posterior 18.75x a sua largura.

Asas. Comprimento da asa anterior 2.88 mm; comprimento do pterostigma 3.15x a sua altura.

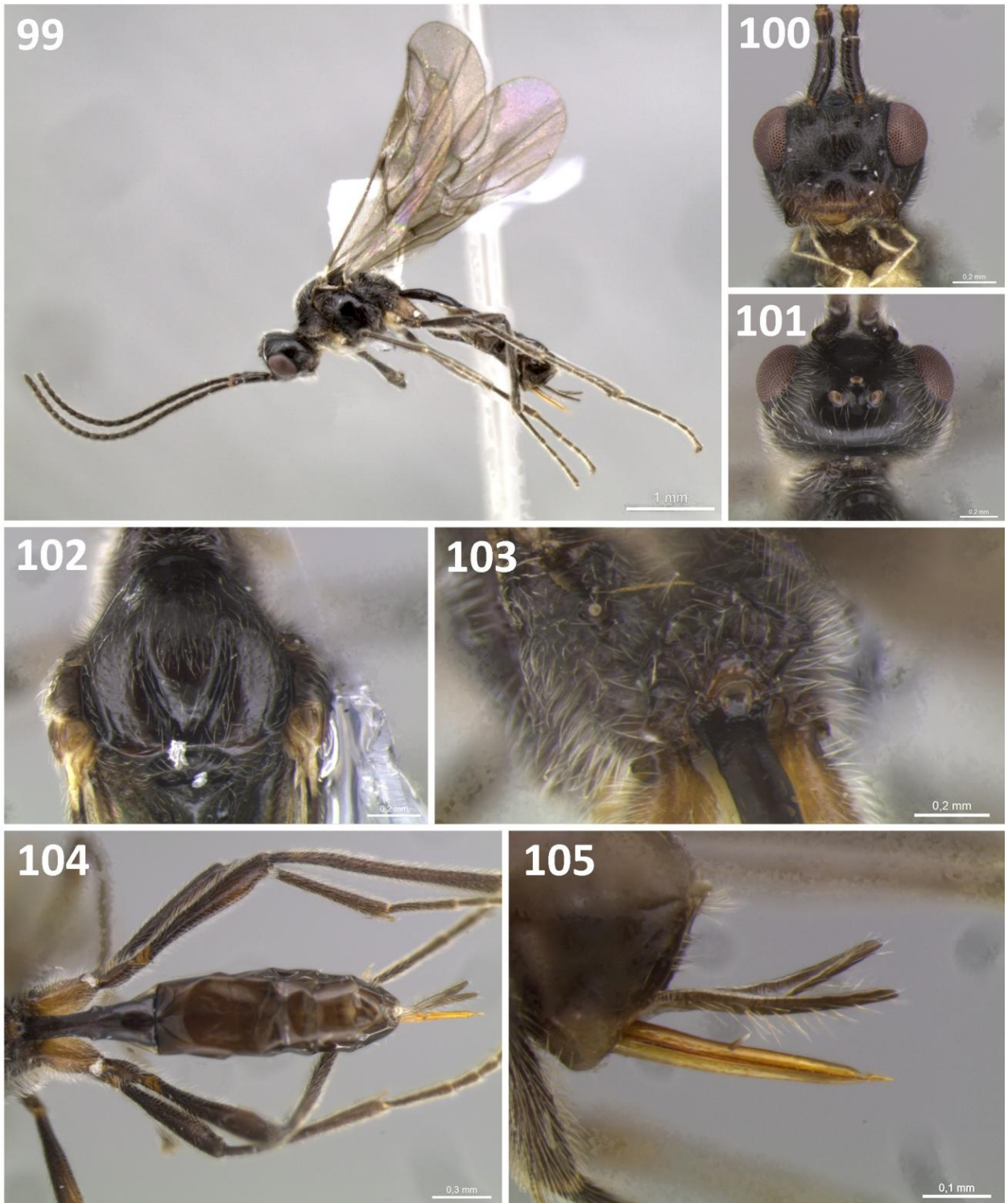
Metassoma. Segmentos lisos e polidos, apresentando setas esparsas; pecíolo fundido ventralmente na sua metade basal; bainhas do ovipositor recobertas por setas longas e eretas; ovipositor robusto, apresentado uma constrição apical (Figura 105); comprimento do T1 2.71x a sua largura apical (Figura 104); comprimento do ovipositor 0.78x o comprimento do T1.

Variação. *Fêmeas.* Comprimento do corpo 3.87–4.46 mm; antena com 22-23 flagelômeros; propódeo carenado-rugoso, carenas transversais levemente sinuosas; comprimento do escapo 3.62–4.50x sua largura; comprimento do primeiro flagelômero 3.60–4.40x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.18–2.54x a sua largura; menor largura da face 1.65–1.80x a sua altura; maior largura da face 1.00–1.08x a sua menor largura; espaço malar 0.78–0.86x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 2.50–2.72x o diâmetro do ocelo; comprimento da têmpora em vista dorsal 1.00–1.09x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.48–0.49x a altura da cabeça; comprimento do pterostigma 2.90–3.15x a sua altura; comprimento da asa anterior 3.53–3.88 mm; comprimento da tíbia posterior 15.50–18.75x a sua largura; comprimento do T1 2.58–3.07x a sua largura apical; comprimento do ovipositor 0.77–0.85x o comprimento do T1.

Machos. Desconhecidos.

Material examinado. *Holótipo.* (DCBU 274637) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 46" W 44 48' 01", Armadilha Malaise 4, 1612m, 25.X.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Parátipos: 2 fêmeas; (DCBU 274395) São José do Barreiro, SP, Brasil, PARNA Serra da Bocaina, S 22 45' 16" W 44 38' 35", Armadilha Malaise 8, 1961m, 17.XII.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.; (DCBU 274609) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira (RPPN-APA-UCF), S 22 22' 25" W 44 48' 01", Armadilha Malaise 9, 2149m, 10.XII.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.



Figuras 99-105. *Streblocera* sp. nov. 2. 99. Habito. 100. Cabeça, vista frontal. 101. Cabeça, vista dorsal. 102. Mesoescuto. 103. Propódeo. 104. Metassoma, vista dorsal. 105. Ovipositor, vista lateral.

Comentários. A nova espécie é similar a *S. garleppi* e *Streblocera* sp. nov. 3, estas espécies possuem antena filiforme, pecíolo parcialmente fundido ventralmente e coloração predominantemente negra. A espécie pode ser distinguida por possuir fronte inteiramente lisa, ovipositor com uma constrição apical e com comprimento de 0.77–0.85x o comprimento do T1.

***Streblocera* sp. nov. 3**

(Figuras 106-112)

Diagnose. Corpo predominantemente negro (Figura 106); carena occipital ausente; antena com 22 flagelômeros e uma faixa de cor mais clara próxima a seu ápice; fronte com uma área rugosa próximo a inserção das antenas; comprimento do escapo 4.00x sua largura; comprimento do primeiro flagelômero 4.00x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.00x a sua largura; comprimento do T1 2.5x a sua largura apical; ovipositor robusto; comprimento do ovipositor 1.00x o comprimento do T1.

Holótipo (fêmea). *Comprimento do corpo.* 4.18 mm

Coloração. Corpo majoritariamente negro (Figura 106) exceto: palpos, coxas e fêmur de todas as pernas marrom claro; tíbia, tarso e segmentos 2-8 do metassoma marrom escuro; flagelômeros 14-22 brancos; stigma marrom claro em seu lado interno.

Cabeça. Carena occipital ausente; antena com 22 flagelômeros; último flagelômero pontiagudo; fronte lisa com uma área rugosa entre a inserção das antenas; margens da inserção da antena levemente elevadas; antena filiforme; escapo alongado e curvado em direção ao exterior comprimento do escapo 4.00x sua largura; comprimento do primeiro flagelômero 4.00x a sua largura; comprimento do último flagelômero 2.00x a sua largura; clípeo largo, ligeiramente protuberante e ruguloso; mandíbula robusta, longa e com o dente superior distintamente mais longo que o inferior (Figura 107); cabeça recoberta por setas semi-eretas, exceto fronte glabra; face ligeiramente rugulosa, sem espinhos; menor largura da face 2.22x a sua altura; maior largura da face 1.00x a sua menor largura (Figura 107); espaço malar 0.91x a largura basal da mandíbula; distância ocelo ocular 2.80x o diâmetro do ocelo posterior; comprimento da têmpora em vista dorsal 0.92x o comprimento do olho; altura do olho em vista lateral 0.49x a altura da cabeça.



Figuras 106-112. *Streblocera* sp. nov. 3. 106. Habito. 107. Cabeça, vista frontal. 108. Cabeça, vista dorsal. 109. Mesoscuto. 110. Propódeo. 111. Metassoma, vista dorso-lateral. 112 Ovipositor, vista lateral.

Mesossoma. Recoberto por setas semieretas, exceto mesopleura glabra, setosa apenas em suas laterais; pronoto ruguloso; mesoescuto liso; notáulice presente, profundo e sem escultura evidente (Figura 109); sulco preescutelar liso, com uma carena transversal; disco escutelar liso; mesopleura lisa, sulco precoxal ausente; metapleura rugulosa; propódeo carenado-ruguloso (Figura 110).

Pernas. Densamente setosas; coxa posterior lisa.

Asas. Comprimento da asa anterior 3.78 mm; comprimento do pterostigma 3.31x a sua altura.

Metassoma. Segmentos lisos e polidos (Figura 111), apresentando setas esparsas; pecíolo fundido ventralmente na sua metade basal; bainhas do ovipositor recobertas por setas longas e eretas; comprimento do T1 2.5x a sua largura apical; ovipositor reto (Figura 112); comprimento do ovipositor 1.00x o comprimento do T1.

Material examinado. *Holótipo*. (DCBU 274522) São José do Barreiro, SP, Brasil, PARNA da Serra da Bocaina, S 22 45' 17" W 44 38' 36", Armadilha Malaise 9, 1943m, 13-20.XI.2015, A.S. Soares & L. A. M. Soares cols.

Comentários. A nova espécie é similar a *S. garleppi* e *Streblocera* sp. nov. 3, estas espécies possuem antena filiforme, pecíolo parcialmente fundido ventralmente e coloração predominantemente negra. Entretanto a espécie pode ser distinguida por possuir fronte rugosa próximo a inserção da antena, ovipositor sem constrição apical e com 1.00x o comprimento do T1.

Gênero *Zele*, Curtis

O gênero *Zele* parasita predominantemente larvas de Lepidoptera, além de existirem alguns registros de parasitismo sobre Hymenoptera (Symphyta). É grupo irmão de *Meteorus* e vários autores posicionam ambos os gêneros em uma subfamília distinta (Meteorinae), entretanto trabalhos recentes envolvendo morfologia e marcadores moleculares consideram *Meteorus*+*Zele* como uma tribo (Meteorini) de Euphorinae (STIGENBERG; BORING; RONQUIST, 2015; STIGENBERG; RONQUIST, 2011). Na literatura existem apenas registros da ocorrência do

gênero no Brasil, sem que haja a identificação da espécie (SCATOLINI; PENTEADO-DIAS, 2003; YU; ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016).

***Zelee punctatus* van Achterberg, 1979**

Material examinado: Santa Maria, RS, 22.ii.1978, S. Carvalho; Santa Maria, RS, 12.iii.1976, S. Carvalho; Marumbi, PR, Brasil, 13.viii.1966, Laroca e F. Giacomel leg.; Marumbi, PR, Brasil, 18.vi.1966, 500m, S. Laroca leg. (DCBU 274570) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira, (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 12" W 44 47' 55", Tela Iluminada 1, 1412m, 15.IX.2015, A. S. Soares & L. A. M. Soares cols. (DCBU 274587) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira, (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 12" W 44 47' 55", Tela Iluminada 1, 1412m, 18.IX.2015, A. S. Soares & L. A. M. Soares cols. (DCBU 274570) Itamonte, MG, Brasil, Serra da Mantiqueira, (RPPN-APA-UCF), S 22 21' 12" W 44 47' 47", Luminosa 1, 1403m, 19.IX.2015, A. S. Soares & L. A. M. Soares cols.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

À partir dos nossos resultados torna-se evidente que o número de espécies de Euphorinae presentes no Brasil deve ser muito superior ao que se encontra descrito na literatura e uma revisão taxonômica do grupo é fundamental para o avanço do conhecimento da subfamília.

Foi possível constatar a importância da utilização de métodos de coleta diversificados quando se procura obter uma amostragem mais representativa dos parasitoides em uma localidade. Para os Euphorinae, em especial, as armadilhas luminosas podem ser uma boa opção de utilização em conjunto com as armadilhas Malaise.

Os dados obtidos indicam uma variação da razão sexual em relação à altitude. Este fenômeno parece ser muito pouco estudado na literatura. Seriam necessários estudos mais longos e com metodologia específica para que fosse confirmado este padrão e posteriormente analisadas suas possíveis implicações ecológicas.

Considerando o total do material amostrado a maior riqueza foi encontrada no nível intermediário de altitude, entre 1200 e 1700 m. Este resultado concorda com o encontrado na literatura para diversos táxons. Apesar de diversos fatores já terem sido apontados como possíveis causadores deste padrão, ainda não existem dados suficientes para estabelecer uma relação clara do que de fato contribui para este padrão em parasitoides.

As áreas de gradiente altitudinal possuem uma grande diversidade de Euphorinae e presumivelmente de outras subfamílias de Braconidae. Há a necessidade de estudos de maior duração, que compreendam uma amplitude maior de altitudes e que usem uma escala mais “fina” de níveis altitudinais. Desta forma seria possível obter resultados mais claros sobre os padrões de distribuição em parasitoides.

O conhecimento sobre parasitoides, e em especial para a subfamília Euphorinae, vem recebendo importantes contribuições nos últimos anos. Entretanto muito ainda resta a ser estudado, especialmente para a região neotropical. Um maior conhecimento taxonômico e ecológico do grupo certamente favorecerá sua utilização em programas de controle biológico e em futuros esforços para sua conservação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHTERBERG, C. A revision of the subfamily Zelinae auct. (Hymenoptera, Braconidae). *Tijdschrift voor Entomologie*, v. 122, n. 7, p. 241–479, 1979.
- ACHTERBERG, C. *Centistoides* gen. nov. (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae) from Suriname. *Zoologische Mededelingen*, v. 66, p. 345–348, 1992a.
- ACHTERBERG, C. Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen*, v. 283, p. 1–189, 1993.
- ACHTERBERG, C. Illustrated key to the subfamilies of the Holarctic Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Mededelingen*, v. 64, n. 1, p. 1–20, 1990.
- ACHTERBERG, C. Revision of the European species of the genus *Pygostolus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae), with a key to the Holarctic species. *Zoologische Mededelingen*, v. 66, n. 24, p. 349–358, 1992b.
- AGUIAR, A. P.; SANTOS, B. F. Discovery of potent, unsuspected sampling disparities for Malaise and Mörnicke traps, as shown for Neotropical Cryptini (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Journal of Insect Conservation*, v. 14, n. 2, p. 199–206, 2010.
- AGUIRRE, H. *et al.* An illustrated key to Neotropical species of the genus *Meteorus* Haliday (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae). *ZooKeys*, v. 489, p. 33–94, 2015.
- AGUIRRE, H.; ALMEIDA, L. F. V. DE; SHAW, S. R. Revision of the genus *Centistes* (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae: Centistini) of Costa Rica. *Zootaxa*, v. 4216, n. 1, p. 1–46, 2017.
- AGUIRRE, H.; SARMIENTO, C. E.; SHAW, S. R. Taxonomic revision and morphometric analysis of *Meteorus* Haliday, 1835 (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) from Colombia. *Zootaxa*, v. 2938, p. 1–68, 2011.
- AGUIRRE, H.; SHAW, S. R.; RODRÍGUEZ-JIMÉNEZ, A. Contrasting patterns of altitudinal distribution between parasitoid wasps of the subfamilies Braconinae and Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae). *Insect Conservation and Diversity*, p.1-11, 2017.
- ALMEIDA, L. F. V.; PENTEADO-DIAS, A. M. Five new species of *Meteorus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae) from Brazil. *Zootaxa*, v. 4057, p. 231–247, 2015.
- AZEVEDO, C. O. *et al.* Checklist of the genera of Hymenoptera (Insecta) from Espírito Santo state, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao*, v. 37, n. 3, p. 313–343, 2015.
- ARAÚJO, C. Padrões De Distribuição E Diversidade De Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Ao Longo De Um Gradiente Altitudinal No Parque Nacional Do Itatiaia, Rio De Janeiro. Tese (Doutorado em Ecologia)-Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 182p, 2014.
- BARKER, G. M. Biology of the Introduced Biocontrol Agent *Microctonus hyperodae* (Hymenoptera: Braconidae) and Its Host *Listronotus bonariensis* (Coleoptera: Curculionidae) in Northern New Zealand. *Environmental Entomology*, v. 42, n. 5, p. 902–914, 2013.

- BARROS, M. I. A. DE. Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do planalto do Parque Nacional do Itatiaia. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)-ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 121p, 2003.
- BATISTA, E. R.; SANTOS, R. F.; SANTOS, M. A. Constructing landscape scenarios to the National Park Serra da Bocaina. *Revista Árvore*, v. 33, n. 6, p. 1095–1108, 2009.
- BELOKOBYSKIJ, S. A. *et al.* First records of the genera *Histeromerus* Wesmael (Hymenoptera, Braconidae, Histeromerinae) and *Ecclitura* Kokujev (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae) in Italy. *ZooKeys*, v. 310, p. 29–40, 2013.
- BELOKOBYSKIJ, S. A. New species of the subfamily Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae) from east Palaearctic. Part III. *Far Eastern Entomologist*, v. 89, p. 61–88, 2000.
- BELOKOBYSKIJ, S. A.; KU, D. S. New Species and Rare Genera of the Family Braconidae from Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, v. 1, n. 2, p. 131–145, 1998.
- BERNAYS, E. A. Evolutionary contrasts in insects: nutritional advantages of holometabolous development. *Physiological Entomology*, v. 11, n. 4, p. 377–382, 1986.
- BORTONI, M. A. *et al.* A review of the genus *Orionis* Shaw (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae) and first records of the genus from South America and the Oriental Region. *Zootaxa* v. 4208, n. 3, p. 249–260, 2016.
- BOUZAN, A. *et al.* Elevation and temporal distributions of Chrysomelidae in southeast Brazil with emphasis on the Galerucinae. *ZooKeys*, v. 547, p. 103–117, 2015.
- BREHM, G.; COLWELL, R. K.; KLUGE, J. The role of environment and mid-domain effect on moth species richness along a tropical elevational gradient. *Global Ecology and Biogeography*, v. 16, p. 205–219, 2007.
- CAGNOLO, L. *et al.* Habitat fragmentation and species loss across three interacting trophic levels: Effects of life-history and food-web traits. *Conservation Biology*, v. 23, n. 5, p. 1167–1175, 2009.
- CARDELÚS, C. L.; COLWELL, R. K.; WATKINS, J. E. Vascular epiphyte distribution patterns: Explaining the mid-elevation richness peak. *Journal of Ecology*, v. 94, n. 1, p. 144–156, 2006.
- CARDOSO-LEITE, E. *et al.* Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 2, p. 233–243, 2005.
- CIRELLI, K. R. N.; PENTEADO-DIAS, A. M. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, n. 1, p. 89–98, 2003.
- CHAO, A. Species Estimation and Applications. *Encyclopedia of Statistical Sciences*, n. 1, p. 7907–7916, 2004.
- CHAO, A.; MA, K. H.; HSIEH, T. C. *iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity*, 2016.

- CHEN, X.; ACHTERBERG, C. VAN. Revision of the subfamily Euphorinae (excluding the tribe Meteorini Cresson)(Hymenoptera: Braconidae) from China. *Zoologische Verhandelingen*, v. 313, n. 1, p. 1–217, 1997.
- COLWELL, R. K. *et al.* Global Warming, Elevational Range Shifts, and Lowland Biotic Attrition in the Wet Tropics. *Science*, v. 322, p. 258–261, 2008.
- COLWELL, R. K.; MAO, C. X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, v. 85, n. 10, p. 2717–2727, 2004.
- COLWELL, R. K.; RAHBEK, C.; GOTELLI, N. J. The Mid Domain Effect and Species Richness Patterns: What Have We Learned So Far? *The American Naturalist*, v. 163, n. 3, p. 1–23, 2004.
- CONRAD, K. F. *et al.* Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biological Conservation*, v. 132, p. 279–291, 2006.
- DALLWITZ, M. J. A general system for coding taxonomic descriptions. *Taxon*, v. 29, n. 1, p. 41–46, 1980.
- DAY, W. H. Evaluation of Biological Control of the Tarnished Plant Bug (Hemiptera: Miridae) in Alfalfa by the Introduced Parasite *Peristenus digoneutis* (Hymenoptera: Braconidae). *Environmental Entomology*, v. 25, n. 2, p. 512–518, 1996.
- DE CARVALHO, M. R. *et al.* Taxonomic impediment or impediment to taxonomy? A commentary on systematics and the cybertaxonomic-automation paradigm. *Evolutionary Biology*, v. 34, n. 3–4, p. 140–143, 2007.
- DIRNBÖCK, T.; ESSL, F.; RABITSCH, W. Disproportional risk for habitat loss of high-altitude endemic species under climate change. *Global Change Biology*, v. 17, n. 2, p. 990–996, 2011.
- DYER, L. A. *et al.* Effects of CO₂ and Temperature on Tritrophic Interactions. *PLoS ONE*, v. 8, n. 4, p. 1–9, 2013.
- EBACH, M. C.; VALDECASAS, A. G.; WHEELER, Q. D. Impediments to taxonomy and users of taxonomy: accessibility and impact evaluation. *Cladistics*, v. 27, p. 550–557, 2011.
- EICKWORT, G. C. *et al.* Solitary behavior in a high-altitude population of the social sweat bee *Halictus rubicundus* (Hymenoptera: Halictidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 38, n. 4, p. 227–233, 1996.
- ELZINGA, J. A. *et al.* Distribution and colonisation ability of three parasitoids and their herbivorous host in a fragmented landscape. *Basic and Applied Ecology*, v. 8, n. 1, p. 75–88, 2007.
- FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Bogota: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, 894 p. 2006.
- FONSECA, C. R. The silent mass extinction of insect herbivores in biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, v. 23, n. 6, p. 1507–1515, 2009.

FOSTER, K. R.; WENSELEERS, T.; RATNIEKS, F. L. W. Kin selection is the key to altruism. *Trends in Ecology and Evolution*. V.21, n.2, p 57-60, 2006

GALLO, D. *Entomologia Agricola*. Piracicaba: Fealq, 920p. 2002.

GASTON, K. J. The Magnitude of Global Insect Species Richness. *Conservation Biology*, v. 5, n. 3, p. 283–296, 1991.

GASTON, K. J.; GAULD, I. D. How many species of pimplines (Hymenoptera: Ichneumonidae) are there in Costa Rica? *Journal of Tropical Ecology*, v. 9, n. 4, p. 491–499, 1993.

GILBERT, L. I. *Insect Development: Morphogenesis, Molting and Metamorphosis*. London: Academic Press, 730p, 2009.

GODFRAY, H. C. J. *Parasitoids: Behavioral and evolutionary ecology*. Princeton: Princeton University Press, 473p. 1994.

GOLDSOHN, S. L. *et al.* Progress in the biological control of Argentine stem weevil and comment on its potential. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, v. 56, p. 39–42, 1994.

GOMES, S. A. G. *A fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) na região de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 240 p. 2005.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. *Evolution of the insects*. New York: Cambridge University Press, 2005.

GUIMARÃES, A. É. *et al.* Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Brasil. I - Distribuição por habitat. *Revista de Saude Publica*, v. 34, n. 3, p. 243–250, 2000.

HALLMANN, C. A. *et al.* More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, p. 1–21, 2017.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. *PAST-PAleontological STatistics* , 2001

HANCE, T. *et al.* Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Annual review of entomology*, v. 52, p. 107–126, 2007.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. *Hymenoptera de la región Neotropical*. Gainesville: The American Entomological Institute, 994 p. 2006.

HANSON, P.; GAULD, I. D. *The Hymenoptera of Costa Rica*. London: Natural History Museum, 893 p. 1996.

HARRIS, R. A. A glossary of surface sculpturing. *Occasional Papers in Entomology*, v. 28, p. 1–32, 1979.

HEIMPEL, G. E.; DE BOER, J. G. Sex Determination in the Hymenoptera. *Annual Review of Entomology*, v. 53, n. 1, p. 209–230, 2008.

- HERATY, J. M. *et al.* A phylogenetic analysis of the megadiverse Chalcidoidea (Hymenoptera). *Cladistics*, v. 29, n. 5, p. 466–542, 2013.
- HODKINSON, I. D. Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitude. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, v. 80, n. 3, p. 489–513, 2005.
- JONES, O. R. *et al.* Using taxonomic revision data to estimate the geographic and taxonomic distribution of undescribed species richness in the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Insect Conservation and Diversity*, v. 2, n. 3, p. 204–212, 2009.
- KING, B. H. Offspring sex ratios in parasitoid wasps. *The Quarterly Review of Biology*, v. 62, n. 4, p. 367–396, 1987.
- KISHIMOTO-YAMADA, K.; ITIOKA, T. How much have we learned about seasonality in tropical insect abundance since Wolda (1988)? *Entomological science*. v. 18, p. 407–419, 2015.
- KÖRNER, C. The use of “altitude” in ecological research. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 11, p. 569–574, 2007.
- KRISTENSEN, N. P. *et al.* Wind-Borne Dispersal of a Parasitoid: The Process, the Model, and its Validation. *Environmental Entomology*, v. 42, n. 6, p. 1137–1148, 2013.
- LA SALLE, J.; GAULD, I. Parasitic Hymenoptera and the Biodiversity Crisis. *Redia*, v. 74, n. 3, p. 315–334, 1991.
- LARSEN, B. B. *et al.* Inordinate Fondness Multiplied and Redistributed: the Number of Species on Earth and the New Pie of Life. *The Quarterly Review of Biology*, v. 92, n. 3, p. 229–265, 2017.
- LI, Q. *et al.* Multiple lines of evidence From mitochondrial genomes resolve phylogenetic relationships of parasitic wasps in Braconidae. *Genome Biology and Evolution*, v. 8, n. 9, p. 2651–2662, 2016.
- LOMBARDI, J. A. *et al.* Vascular flora of Serra do Japi Biological Reserve, Jundiá, southeastern Brazil. *Rodriguesia*, v. 63, n. 2, p. 333–340, 2012.
- MAETÔ, K. Phylogenetic Relationships and Host Associations of the Subfamily Meteorine Cresson (Hymenoptera, Braconidae). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, v. 58, n. 2, p. 383–396, 1990.
- MARSH, P. M. The Braconid (Hymenoptera) Parasites of the Gypsy Moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 72, n. 6, p. 794–810, 15 nov. 1979.
- MARTINELLI, G. Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, n. 4, p. 587–597, 2007.
- MAZON, M.; BORDERA, S. Effectiveness of two sampling methods used for collecting Ichneumonidae (Hymenoptera) in the Cabaneros National Park (Spain). *European Journal of Entomology*, v. 105, n. 5, p. 879–888, 2008.
- MCCAIN, C. M. The mid-domain effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals in Costa Rica. *Journal of Biogeography*, v. 31, n. 1, p. 19–31, 2004.

- MCCAIN, C. M.; GRYTNES, J. A. Elevational gradients in species richness. *Encyclopedia of life sciences*, p. 1–10, 2010.
- MCNEILL, M. R.; PHILLIPS, C. B.; GOLDSON, S. L. Diagnostic characteristics and biology of three *Microctonus* spp. (hymenoptera: Braconidae, euphorinae) parasitoids of weevils (Coleoptera: Curculionidae) in New Zealand pasture and lucerne. *New Zealand Entomologist*, v. 16, n. 1, p. 39–44, 1993.
- MISOF, B. *et al.* Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. *Science*, v. 346, n. 6210, p. 763–767, 2014.
- MMA. *Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas na Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica*, Brasília, 2 p. 2011.
- MORA, C. *et al.* How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS ONE*, v. 9, n. 8, p. 1–8, 2011.
- MUESEBECK, C. F. W. New Neotropical wasps of the family Braconidae (Hymenoptera) in the US National Museum. *Proceedings of the United States National Museum*, v. 107, p. 405–461, 1958.
- MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.
- NOGUÉS-BRAVO, D. *et al.* Scale effects and human impact on the elevational species richness gradients. *Nature*, v. 453, p. 216–219, 2008.
- PEREIRA, I. M. *et al.* Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia*, v. 57, n. 1, p. 103–126, 2006.
- PETERS, R. S. *et al.* Evolutionary History of the Hymenoptera. *Current Biology*, v. 27, n. 7, p. 1013–1018, 2017.
- PITZ, K. M. *et al.* Phylogenetic relationships among the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea): a reassessment of Shi *et al.* (2005). *Molecular phylogenetics and evolution*, v. 43, n. 1, p. 338–43, 2007.
- PURVIS, A.; HECTOR, A. Getting the measure of biodiversity. *Nature*, v. 405, p. 212–219, 2000.
- QUICKE, D. L. J. *Parasitic Wasps*. Londres: Chapman Hall, 470 p. 1997.
- QUICKE, D. L. J. *The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps*. Londres: Wiley-Blackwell, 1082 p. 2015.
- RAHBEK, C. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters*, v. 8, n. 2, p. 224–239, 2005.
- RESENDE, K. *et al.* Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, n. 1, p. 89–98, 2003.

- RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.
- SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A. M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 47, n. 2, p. 187–195, 2003.
- SCHOWALTER, T. D. *Insect Ecology: An Ecosystem approach*. 2. ed. Burlington: Academic Press, 574 p. 2006.
- SHAW, S. R. A Phylogenetic Study of the Subfamilies Meteorinae and Euphorinae. *Entomography*, v. 3, p. 277–370, 1985.
- SHAW, S. R. Essay on the evolution of adult-parasitism in the subfamily Euphorinae (Hymenoptera: Braconidae). *Proceedings of the Russian Entomological Society*, v. 75, n. 1, p. 82–95, 2004.
- SHAW, S. R. Euphorinae phylogeny: the evolution of diversity in host-utilization by parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Ecological Entomology*, v. 13, n. 3, p. 323–335, 1988.
- SHAW, S. R.; MARSH, P. M. Revision of the Enigmatic Genus *Marshiella* Shaw in the New World with the Description of Three New Species (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae). *Journal of Hymenoptera Research*, v. 9, n. 2, p. 277–287, 2000.
- SOUZA-GESSNER, C. DA S. *A comunidade de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) no parque nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carols, 254 p. 2016.
- STIGENBERG, J.; BORING, C. A.; RONQUIST, F. Phylogeny of the parasitic wasp subfamily Euphorinae (Braconidae) and evolution of its host preferences. *Systematic Entomology*, v. 40, p. 570–591, 2015.
- STIGENBERG, J.; RONQUIST, F. Revision of the Western Palearctic Meteorini (Hymenoptera, Braconidae), with a molecular characterization of hidden Fennoscandian species diversity. *Zootaxa*, v. 3084, p. 1–95, 2011.
- SUNDQVIST, M. K.; SANDERS, N. J.; WARDLE, D. A. Community and Ecosystem Responses to Elevational Gradients: Processes, Mechanisms, and Insights for Global Change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 44, n. 1, p. 261–280, 2013.
- TILMAN, D. The ecological consequences of changes in biodiversity: A search for general principles. *Ecology*, v. 80, n. 5, p. 1455–1474, 1999.
- OLIVEIROS, J. C. Venny, An interactive tool for comparing lists with Venn's diagrams. 2007
- VAN DER ENT, L.-J.; SHAW, S. R. Species richness of Costa Rican Cenocoeliini (Hymenoptera: Braconidae): a latitudinal and altitudinal search for anomalous diversity. *Journal of Hymenoptera Research*, v. 7, n. 1, p. 15–24, 1998.

- VEIJALAINEN, A. *et al.* Altitudinal trends in species richness and diversity of Mesoamerican parasitoid wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Insect Conservation Diversity*, v. 7, n. 6, p. 496–507, 2014.
- VILLEGAS-MENDOZA, J. M.; VARELA-SANCHEZ, A.; ROSAS-GARCIA, N. M. Caracterización de una Especie de *Meteorus* (Hymenoptera : Braconidae) Presente en Larvas de *Spodoptera frugiperda* Lepidoptera: Noctuidae) en el Norte de Tamaulipas , México. *Southwestern Entomologist*, v. 4, n. 1, p. 161–170, 2015.
- WALSH, G. C. *et al.* Distribution, host range, and climatic constraints on *Centistes gasseni* (Hymenoptera: Braconidae), a South American parasitoid of cucumber beetles, *Diabrotica spp.* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin of Entomological Research*, v. 93, n. 6, p. 561–567, 2007.
- WHARTON, R. A.; MARSH, P. M.; SHARKEY, M. J. *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera)*. 2. ed. Washington: International Society of Hymenopterists, 2017.
- WILSON, E. O. The Little Things That Run the World (The Importance and Conservation of Invertebrates). *Conservation Biology*, v. 1, n. 4, p. 344–346, 486 p. 1987.
- YAMADA, M. V. *Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera : Ichneumonoidea) em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila densa*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carols, 129 p. 2007.
- YU, D. S. K.; ACHTERBERG, C. VAN; HORSTMANN, K. *Taxapad 2015*, 2016.
- ZITANI, N. M.; SHAW, S. R.; JANZEN, D. H. Systematics of Costa Rican *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) Species Lacking a Dorsopo. *Journal of Hymenoptera Research*, v. 7, n. 2, p. 182–208, 1998.

APÊNDICE

Apêndice 1: Numero de espécimes coletados nas localidades e altitudes estudadas (Níveis de altitude: B <1200m, M = 1200-1700m, A >1700m).

		Bocaina	Bocaina	Bocaina	Itamonte	Itamonte	Itatiaia	Itatiaia	Itatiaia	Jundiá
		B	M	A	M	A	B	M	A	B
<i>Aridelus</i>	sp1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centistes</i>	sp1	0	1	2	0	0	0	0	1	0
	sp2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	sp3	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	sp4	0	0	2	1	0	0	0	0	1
	sp5	0	0	1	1	2	0	0	0	0
	sp6	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	sp7	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	sp8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp9	2	0	0	1	2	0	0	0	0
	sp10	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysopophorus</i>	sp1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ecclitura</i>	sp1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holdawayella</i>	sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leiophron</i>	sp1	0	1	6	0	2	0	0	0	0
	sp2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	sp3	0	0	10	69	2	7	0	0	1
	sp4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp5	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	sp6	0	0	2	18	0	2	0	0	1
	sp7	0	0	0	3	0	0	6	0	1
	sp8	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	sp9	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp11	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	sp12	0	1	0	2	0	0	0	0	0
	sp13	0	0	0	3	1	0	0	0	0
	sp14	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp15	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp16	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp17	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp18	0	0	0	2	4	0	0	0	0
	sp19	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp20	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Continua.

Continuação.

	Bocaina	Bocaina	Bocaina	Itamonte	Itamonte	Itatiaia	Itatiaia	Itatiaia	Jundiaí
	B	M	A	M	A	B	M	A	B
sp21	0	2	4	3	0	0	0	0	0
sp22	0	0	0	0	0	0	0	2	0
sp23	0	0	0	0	0	0	0	0	1
sp24	0	0	0	0	0	0	0	0	7
sp25	0	0	0	2	0	0	0	0	0
sp26	0	0	0	1	0	0	0	0	0
sp27	0	1	0	0	1	0	0	0	2
sp28	0	0	0	0	1	0	0	0	0
sp29	0	0	0	24	5	0	0	0	18
sp30	0	0	0	0	0	0	0	0	1
sp31	0	0	0	0	0	0	0	0	1
sp32	0	0	0	0	0	0	0	1	0
sp33	0	0	0	4	0	0	0	0	0
sp34	0	0	0	0	0	0	0	0	4
sp35	0	0	0	0	0	4	0	0	0
sp36	0	3	1	0	0	0	0	0	0
sp37	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Marshiella</i> sp1	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Meteorus</i> sp1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
sp2	7	23	45	0	0	0	0	1	1
sp3	0	0	0	3	0	0	0	0	1
sp4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
sp5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
sp6	0	0	1	0	0	0	0	0	0
sp7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
sp8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
sp9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
sp10	2	2	0	3	0	0	0	0	0
sp11	0	1	1	0	1	0	3	0	1
sp12	0	1	1	2	0	0	0	0	0
sp13	0	0	0	7	1	0	0	0	0
sp14	0	2	2	0	1	0	0	0	0
sp15	0	0	0	8	0	0	0	0	0
sp16	0	0	0	0	0	1	0	0	0
sp17	0	0	0	0	0	0	0	0	1
sp18	0	0	1	0	2	0	0	0	0
sp19	0	0	0	7	0	0	1	0	0
sp20	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Continua.

Continuação.

		Bocaina	Bocaina	Bocaina	Itamonte	Itamonte	Itatiaia	Itatiaia	Itatiaia	Jundiaí
		B	M	A	M	A	B	M	A	B
	sp21	0	0	0	5	1	0	0	0	0
	sp22	0	0	1	0	2	0	0	0	0
	sp23	0	2	0	16	0	0	0	0	0
	sp24	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	sp25	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp26	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	sp27	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	sp28	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp29	0	1	0	1	1	0	0	0	0
	<i>ferruginosus</i>	5	0	2	1	0	3	2	0	0
	<i>strigatus</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	<i>itatiaiensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	<i>megalops</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Microctonus	sp1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	sp2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp4	5	1	5	0	0	0	0	0	0
	sp5	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	sp6	3	27	0	1	0	0	0	0	0
	sp7	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	sp8	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	sp9	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp10	1	1	0	0	0	1	0	0	0
	sp11	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp12	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	sp13	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	sp14	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	sp15	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	sp16	2	0	2	0	0	0	0	0	0
	sp17	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	sp18	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	sp19	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp20	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	sp21	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Orionis	<i>eximius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pygostolus	sp1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Streblocera	sp1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	sp2	0	0	1	1	1	0	0	0	0

Continua.

Continuação.

		Bocaina	Bocaina	Bocaina	Itamonte	Itamonte	Itatiaia	Itatiaia	Itatiaia	Jundiaí
		B	M	A	M	A	B	M	A	B
<i>Syntretus</i>	sp1	0	0	2	4	2	0	0	0	5
	sp2	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	sp3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	sp5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	sp7	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	sp8	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	sp9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	sp10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	sp11	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Townesilitus</i>	sp1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Wesmaelia</i>	sp1	1	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Zelee</i>	<i>punctatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0