

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Tese de Doutorado

**ESTUDO DOS DORYCTINAE
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) EM ÁREAS DE MATA DA
REGIÃO SUDESTE BRASILEIRA.**

CLÓVIS SORMUS DE CASTRO PINTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS
2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

P659ed Pinto, Clóvis Sormus de Castro.
Estudo dos Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) em
áreas de mata da região sudeste brasileira / Clóvis Sormus
de Castro Pinto. -- São Carlos : UFSCar, 2014.
111 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,
2014.

1. Entomologia. 2. Hymenoptera. 3. Braconidae. 4.
Doryctinae. I. Título.

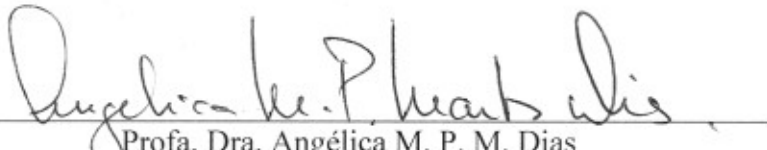
CDD: 595.7 (20^a)


CLÓVIS SORMUS DE CASTRO PINTO

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em 27 de junho de 2014

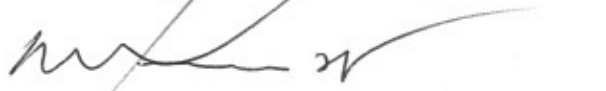
BANCA EXAMINADORA

Presidente 
Prof. Dra. Angélica M. P. M. Dias
(Orientadora)

1º Examinador 
Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
PPGERN/UFSCar

2º Examinador 
Prof. Dra. Alaide Ap. Fonseca Gessner
PPGERN/UFSCar

3º Examinador 
Prof. Dra. Denise Scatolini
Prefeitura Municipal/São Carlos-SP

4º Examinador 
Prof. Dr. Nelson Wanderley Perito
APTA/Rib. Preto-SP

Orientação:

Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias

Dedico este trabalho a minha “tia-mãe”
Lilia e a minha querida Keila,
companheira em todos os momentos.

“Sei em meu coração que o homem é bom,
que o que é certo irá sempre triunfar,
e que não é um objetivo é valor para a vida toda.”

Ronald Reagan

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias pela orientação, atenção, ajuda e pelos recursos financeiros disponibilizados, que muito contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - pela concessão da bolsa.

Ao INCT Hympar Sudeste, Capes, CNPq e Fapesp pelo financiamento do grupo de pesquisa em nosso laboratório, coordenado pela Profa. Dra. Angélica.

À Luciana Bueno dos Reis Fernandes pelo capricho na confecção das pranchas, mapas e demais trabalhos referentes a essa tese.

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho, Ana Paula Loffredo e Eduardo Shimbori pelas contribuições como membros da banca de qualificação.

Ao Prof. Dr. Alejandro Zaldivar Riverón pelo aprendizado, amizade, e por esclarecer importantes dúvidas.

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.

Às técnicas da curadoria Cleusa, Dora e Ynaê pela montagem dos exemplares.

À todos os amigos do laboratório pela amizade, ajuda e companheirismo.

À minha família, em especial meus pais, minha “tia-mãe”, minha irmã e meu cunhado por todo amor demonstrados, dos quais sou eternamente grato.

À minha amada Keila, namorada, companheira e amiga, pelo apoio, ajudas, incentivos, paciência, amor, e por me fazer muito feliz a seu lado.

Aos diretores das Reservas e Parques Estaduais, bem como alguns agricultores por permitirem a coleta do material referente a esta pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1-3. Caracteres morfológicos de Doryctinae segundo Marsh (2002). 1, abertura oral circular com labro exposto e clipeo côncavo em <i>Lissodoryctes nunesi</i> ; 2, espinhos na superfície da tíbia anterior de <i>Megaloproctus</i> sp.; 3, região apico-lateral da propleura sobreposta à parte ventro-lateral do pronoto em <i>Johnsonius atlanticus</i>	8
Figura 4. Mapa do Estado de São Paulo, indicando as 16 localidades selecionadas para este estudo.....	20
Figura 5. Mapa do Estado de Minas Gerais, indicando as nove localidades selecionadas para este estudo.....	21
Figura 6. Mapa dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro indicando as sete localidades selecionadas para este estudo.....	21
Figura 7. Armadilha Malaise instalada.....	23
Figura 8. Rede entomológica empregada na “varredura” da vegetação.....	24
Figura 9. Prato plástico com solução contendo água, formol e detergente em campo, o qual constitui a Armadilha do tipo Moericke.....	25
Figura 10. Abundância de Doryctinae coletados e identificados nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual na região Sudeste brasileira.....	28
Figura 11. Riqueza de gêneros de Doryctinae por localidade em áreas de Mata Estacional Semidecidual na região Sudeste brasileira.....	29
Figura 12. Porcentual de Doryctinae coletados nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual, em relação aos três métodos de coleta empregados.....	35
Figuras 13-18. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 13, <i>Acanthorhogas</i> sp.; 14, <i>Allorhogas</i> sp.; 15, <i>Barbalhoa</i> sp.; 16, <i>Callihormius</i> sp.; 17, <i>Concurtisella</i> sp.; 18, <i>Curtisella</i> sp.....	43

Figuras 19-24. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 19, <i>Doryctinus</i> sp.; 20, <i>Ecphylus</i> sp.; 21, <i>Glyptocolastes</i> sp.; 22, <i>Hecabolus</i> sp.; 23, <i>Heradius</i> sp.; 24, <i>Heterospathius</i> sp.....	44
Figuras 25-30. Aspecto geral dos Doryctinae identificados neste estudo. 25, <i>Heterospilus</i> sp.; 26, <i>Iare</i> sp.; 27, <i>Johnsonius</i> sp.; 28, <i>Leptodoryctes</i> sp.; 29, <i>Lissodoryctes</i> sp.; <i>Megaloproctus</i> sp.....	45
Figuras 31-35. Aspecto geral dos Doryctinae identificados neste estudo. 31, <i>Nervellius</i> sp.; 32, <i>Notiospathius</i> sp.; 33, <i>Osmophila</i> sp.; 34, <i>Pedinotus</i> sp.; 35, <i>Percnobracon</i> sp.....	46
Figuras 36-39. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 36, <i>Platydoryctes</i> sp.; 37, <i>Rhaconotus</i> sp.; 38, <i>Rimacollus</i> sp.; 39, <i>Rinamba</i> sp.....	47
Figuras 40-43. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 40, <i>Semirhytus</i> sp.; 41, <i>Spathiospilus</i> sp 42, <i>Trigonophamus</i> sp.; 43, <i>Tripteria</i> sp.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado de São Paulo.....	15
Tabela II. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado de Minas Gerais.....	18
Tabela III. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado do Rio de Janeiro.....	19
Tabela IV. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado do Espírito Santo.....	20
Tabela V. Abundância total de gêneros de Doryctinae nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual.....	27
Tabela VI. Abundância (número de indivíduos), riqueza de gêneros e frequência de ocorrência nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual na Região Sudeste brasileira.....	32
Tabela VII. Riqueza de gêneros de Doryctinae por localidade em áreas de Mata Estacional Semidecidual na região Sudeste brasileira.....	36

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Biodiversidade e conservação ambiental.....	1
1.2 A ordem Hymenoptera.....	3
1.3 A família Braconidae.....	6
1.4 A subfamília Doryctinae.....	7
1.5 Mata Atlântica.....	10
2. JUSTIFICATIVA.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo geral.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1 Áreas de estudo.....	15
4.2 Triagem e identificação do material.....	21
4.3 Material estudado.....	22
4.4 Métodos de coleta.....	22
4.4.1 Armadilha Malaise.....	22
4.4.2 “Varredura” da vegetação.....	23
4.4.3 Armadilhas de Moericke.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1 Considerações sobre os métodos de coleta	34
5.2 Considerações diagnósticas dos gêneros encontrados	36
5.3 Espécies novas descritas e novos registros para o Brasil (artigos em anexo)	48

6.CONCLUSÕES	50
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
8.ANEXOS	63

RESUMO

Os Hymenoptera parasitoides têm grande importância na manutenção do equilíbrio ambiental atuando na regulação populacional de diversas espécies de insetos hospedeiros. Para isso, foi feito um levantamento faunístico de Doryctinae proveniente de coletas do INCT Hympar Sudeste. Foram feitas amostragens em 32 municípios, cada um com cinco pontos de coleta, excetuando-se o município de São Luís do Paraitinga com 7 pontos, todos com diferentes esforços amostrais. Para a captura dos insetos foram utilizadas armadilhas do tipo Malaise, Moericke, e “Varredura” da vegetação. O número total de indivíduos capturados foi de 8.210 exemplares, distribuídos em 32 gêneros, entre o período de 2009 a 2011. O município de Jundiaí deteve o maior número de exemplares de Doryctinae, com 1.411 indivíduos e frequência de ocorrência de 17,18%, e também a maior riqueza de gêneros, com 15 ao todo. Sete municípios tiveram um gênero exclusivo para a localidade. *Heterospilus* Haliday foi o gênero dominante com 83,11% do total de exemplares coletados (6.824). O método de coleta com o qual capturamos mais indivíduos foi “varredura” da vegetação com 47,24% do total de Doryctinae coletados por esta técnica (1.239). Embora restem cerca de 7% do bioma, e por estar bastante fragmentada, a Mata Atlântica concentrada na Região Sudeste do Brasil apresentou-se muito abundante e rica em gêneros de Doryctinae, sendo encontrados neste trabalho dois gêneros endêmicos para a Mata Atlântica: *Percnobracon* Kieffer e *Rimacollus* Marsh. Seis espécies novas de *Hecabolus* Curtis, uma espécie nova de *Lissodoryctes* Marsh, uma espécie nova e um novo registro para o Brasil de *Nervellius* e três novos registros para o Brasil de *Megaloproctus* Schulz foram publicados durante o desenvolvimento deste trabalho.

ABSTRACT

The Hymenoptera parasitoids have great importance in maintaining of the environmental balance in the population control of many insect hosts. For the present study, was made a faunistic survey of Doryctinae from collected at INCT- Hympar Sudeste. Samples were collected in 32 municipalities each one of them with five sampling points, excluding São Luís do Paraitinga city with seven points, all with different sampling efforts. To capture of insects, Malaise, Moericke and “swep” of vegetation traps were used. The total number of individuals captured was 8,210 specimens, distributed in 32 valid genera, during the period between 2009 and 2011. Jundiaí city had the largest number of specimens of Doryctinae, with 1,411 individuals and occurrence frequency of 17.18%, and also the largest genus richness, with 15 in total. Seven municipalities had a unique genus to the location. *Heterospilus* Haliday was the dominant genus with 83.11% of the total collected specimens (6,824). The collection method with which most individuals was captured was “swep” of vegetation with 47.24% of the total Doryctinae collected by this technique (1,239). Although avoidance about 7% of the biome, and to be quite fragmented, the Atlantic Forest concentrated at Southeastern region in Brazil presented very abundant and rich in genus of Doryctinae, being found in this work two of them endemic to the Atlantic Forest: *Percnobracon* Kieffer and *Rimacollus* Marsh. Six new species of *Hecabolus* Curtis, a new species of *Lissodoryctes* Marsh, and a new species and first record of *Nervellius* Roman, and three new first records of *Megaloproctus* Schulz were published during the development of this work.

INTRODUÇÃO

1.1 Biodiversidade e conservação ambiental

O termo biodiversidade refere-se ao estudo das relações quantitativas entre riqueza e abundância de espécies dentro das comunidades (PINTO-COELHO, 2006). Ele inclui a diversidade de organismos em todos os níveis, bem como a variedade de ecossistemas, abrangendo comunidades ecológicas num determinado habitat e as condições físicas em que vivem. Inclui também a ocorrência atual de diferentes espécies de plantas, animais e microorganismos e os ecossistemas compostos por essas interações (ALHO, 2008).

A conservação da biodiversidade é uma das questões mais relevantes e desafiadoras que os cientistas enfrentam no momento atual. Recentemente, muitos trabalhos têm chamado a atenção para as ameaças à biodiversidade e ao aumento das taxas de extinção das espécies causada pelo impacto humano sobre o meio ambiente, fragmentação e perda de habitats, os potenciais impactos na economia dos países e sobre o futuro da diversidade biológica dos sistemas (RODRÍGUEZ-ESTRELLA & MORENO, 2006).

Para proteger e recuperar a biodiversidade ou até mesmo explorar de forma racional os recursos, é necessário ampliar o seu conhecimento (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008), pois só se pode conservar o que se conhece, e portanto, este é o primeiro passo para conservá-la (descrevendo-a, mapeando-a e medindo-a) (MARGULES & PRESSEY, 1990 *apud* MARQUES & LAMAS, 2006).

A taxonomia e a sistemática como disciplinas científicas têm um papel importante para determinar corretamente o número de espécies existentes em qualquer região e se endemismos e espécies raras também estão presentes. Isto é particularmente

relevante para aqueles habitats ameaçados pela atividade humana onde um plano de gestão deve ser estabelecido (RODRÍGUEZ-ESTRELLA & MORENO, 2006).

No entanto, Boero (2010), revela que o trabalho do taxonomista tem sido negligenciado em estudos de biodiversidade, fato evidenciado por Marques & Lamas (2006), que enfatiza o declínio no número desses especialistas em escala mundial.

Os artrópodes são particularmente importantes - tanto pela sua abundância numérica, quanto por sua diversidade de papéis críticos que desempenham nas funções dos mais variados ecossistemas terrestres (WILKIE *et al.*, 2003), e também por representar a maioria dos organismos vivos existentes na Terra (RUPPERT, 2005). Se quisermos estudar os efeitos dos impactos antrópicos sobre a diversidade de biota do planeta, este é um grupo que não pode ser ignorado (WILKIE *et al.*, 2003).

Estimativas locais de biodiversidade que não consideram invertebrados omitem a maior parte da biota que eles se propõem a medir, rejeitando o segmento de fauna que mais contribui para os processos essenciais dos ecossistemas (SILVA & BRANDÃO, 1999).

Os invertebrados são geralmente ignorados nos trabalhos sobre conservação e muitas vezes considerados pouco relevantes para a auto-sustentação do mundo natural. Ao contrário, eles têm papel importante na integração e funcionamento das comunidades naturais (NEW, 1995).

A maioria das estimativas de biodiversidade foram baseadas em listas de espécies ou estimativas de abundância de angiospermas e vertebrados (principalmente aves e mamíferos e, em menor extensão, répteis e anfíbios). Ainda que conspícuos e relevantes em termos de valor afetivo para os humanos, esses táxons representam uma proporção relativamente pequena das espécies do mundo (SILVA & BRANDÃO, 1999).

Nos estudos com aves, mamíferos e anfíbios, o esforço se concentra no campo onde a amostragem adequada exige, muitas vezes, longos períodos de tempo. Com artrópodos o problema é completamente diferente. Um breve período de tempo pode gerar um grande número de espécimes de uma variedade de táxons, muitos dos quais podem ser pouco conhecidas (WILKIE *et al.*, 2003).

Devido a sua alta diversidade de espécies e por ser abundante em sua população, os insetos são fáceis de serem coletados, e de baixo custo, se comparados com levantamentos de vertebrados. Por esse fato, eles são muito úteis no monitoramento da biodiversidade, e empregados com sucesso em programas que visam conservação ambiental (KREMEN *et al.*, 1993).

Muitos artrópodes terrestres, e em especial os insetos, são sensíveis ao ambiente impactado (como por exemplo, pela fragmentação, perturbação, modificação do habitat, perturbações ecológicas, alterações climáticas e poluição química). De tal forma, devida a sua presença ou ausência em seus habitats, tornam-se potencialmente informativos quanto a qualidade ambiental (KREMEN *et al.*, 1993).

1.2 A Ordem Hymenoptera

A classe Insecta é considerada a maior de todo o filo Arthropoda. O seu elevado número de espécies representa mais da metade dos animais, sendo reconhecido como o maior agrupamento animal que se conhece (BORROR & DELONG, 2011). Possuem, ainda, a maior biomassa, a maior variabilidade genética e o maior número de interações bióticas entre os animais metazoários nos ecossistemas terrestres (JANZEN, 1987, SAMWAYS, 1995).

Dentre os insetos, a ordem Hymenoptera apresenta cerca de 115.000 espécies descritas, mas estima-se que tenha potencial para 250.000 (HANSON & GAULD,

2006). Gaston (1993), estimou que há entre 300.000 e 3.000.000 de espécies de Hymenoptera e Sharkey (2007) estimou algo em torno de 1.000.000 de espécies.

De qualquer forma, os números são extrapolados, e os Hymenoptera provavelmente constituam quase 10% das espécies de animais (SHARKEY, 2007).

Todas essas afirmações acerca da diversidade do grupo corroboram com Austin & Dowton (2000), que oportunamente enfatizaram que o número de espécies de Hymenoptera ainda é desconhecido e atualmente, é quase impossível determiná-lo com exatidão. A estimativa para a região Neotropical é de cerca de 45.000 espécies (YU *et al.*, 2012).

Além do grande número de espécies, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelo grupo nos ecossistemas, como herbívoros, onívoros, predadores, polinizadores, cleptoparasitoides e parasitoides, os tornam de extrema importância nas relações tróficas, contribuindo para o equilíbrio dos ambientes em que ocupam (GRISSELL, 1999).

Existem 21 superfamílias de Hymenoptera (Hanson & Gauld, 2006), as quais são tradicionalmente reunidas em duas subordens: Symphyta (sete superfamílias) e os Apocrita (que complementam as demais 14 superfamílias). Os membros da primeira subordem possuem asas com nervação completa, suas larvas são do tipo eruciformes e fitófagas, os adultos não possuem constrição abdominal, sendo considerado o grupo mais primitivo dentre os Hymenoptera. Os Apocrita possuem forte constrição no abdômen, larvas vermiformes, e formam um grupo monofilético comumente dividido em dois grupos, que são os Aculeata, que possuem ferrão, e os Parasitica (Hymenoptera parasitoide), que possuem um ferrão modificado caracterizado como ovipositor (SHARKEY, 2007).

Os Hymenoptera parasitoides são considerados os maiores componentes da maioria dos ecossistemas terrestres com cerca de 20% de todos os insetos (STEPHENS *et al.*, 2006), sendo o grupo mais rico em espécies da ordem Hymenoptera (SOUZA *et al.*, 2006). Por serem comuns e abundantes nos mais variados ecossistemas terrestres, são muito bons indicadores de perturbação ecológica (SHARKEY, 2007), dado à facilidade de coleta, e como monitores de biodiversidade, dada a sua presença ou ausência num determinado habitat, sendo que o seu estudo os torna indispensáveis em programas de conservação. Segundo Godfray (1994), são considerados himenópteros parasitoides, aquelas espécies cujas larvas se desenvolvem no corpo de outro artrópodo, usualmente um inseto, acarretando a morte do hospedeiro ao final do desenvolvimento do parasitoide. Sem a ação controladora dos parasitoides, haveria uma explosão nas populações de herbívoros, o que levaria a uma destruição das espécies vegetais por eles consumidas (LASALLE & GAULD, 1993; GRISSELL, 1999).

Assim, a sua remoção teria efeitos diretos no tamanho da população dos hospedeiros e indiretos na diversidade e sobrevivência das espécies de plantas hospedeiras (LASALLE & GAULD, 1991).

Os parasitoides têm grande importância ecológica na manutenção do equilíbrio ambiental através da regulação populacional de diversos insetos hospedeiros (ALENCAR *et al.*, 2007).

Com relação à biologia do mecanismo de oviposição, existem dois tipos de parasitoides: os endoparasitoides (o parasitoide introduz seus ovos no hospedeiro) e os ectoparasitoides (o parasitismo se dá na superfície do corpo do hospedeiro) (DOWTON, 1999).

A superfamília Ichneumonoidea é a maior dentre os Hymenoptera e, de fato, uma das maiores entre todos os organismos (BELSHAW *et al.*, 1998), com mais de

44.000 espécies descritas (YU *et al.*, 2012), e, junto com os Chalcidoidea, representam 48% da fauna de Hymenoptera neotropicais (HANSON & GAULD, 2006), comumente dividida em duas famílias: os Ichneumonidae e os Braconidae (BELSHAW *et al.*, 1998).

1.3 A família Braconidae

Os Braconidae diferem dos Ichneumonidae principalmente por não apresentarem a segunda nervura recorrente na asa anterior, além da fusão do segundo e terceiro tergos metassomais (SHARKEY, 1993). Constituem a segunda maior família de himenópteros, representadas por 34 subfamílias no Novo Mundo (WHARTON *et al.*, 1997), com mais de 19.000 espécies descritas (YU *et al.*, 2012), ocupando todas as áreas, sem preferência aparente pelas regiões tropical e temperada ou por habitats úmidos ou áridos (SHARKEY, 1993). A maioria das espécies de Braconidae é parasitoide entomófaga, alimenta-se interiormente ou sobre o hospedeiro (GAULD & BOLTON, 1996).

Do ponto de vista biológico, estas vespas são principalmente parasitoides primários de larvas de insetos holometábolos (ZALDIVAR-RIVERÓN *et al.*, 2006), sendo que seus hospedeiros se relacionam com quase todas as ordens de insetos endopterigota (RAHMAN *et al.*, 1998) (como os Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera fitófagos) (GAULD & BOLTON, 1996), e algumas de exopterigota (RAHMAN *et al.*, 1998), como os Hemiptera (GAULD & BOLTON, 1996) e normalmente estão associados a apenas um hospedeiro (SHARKEY, 1993). Os Braconidae têm sido tradicionalmente subdivididos em dois grandes grupos: os ciclóstomos, e os não-ciclóstomos baseados em suas características morfológicas e sua

biologia. Existem ainda muitas espécies de Braconidae que possuem sua biologia pouco ou completamente desconhecida (GAULD & BOLTON, 1996).

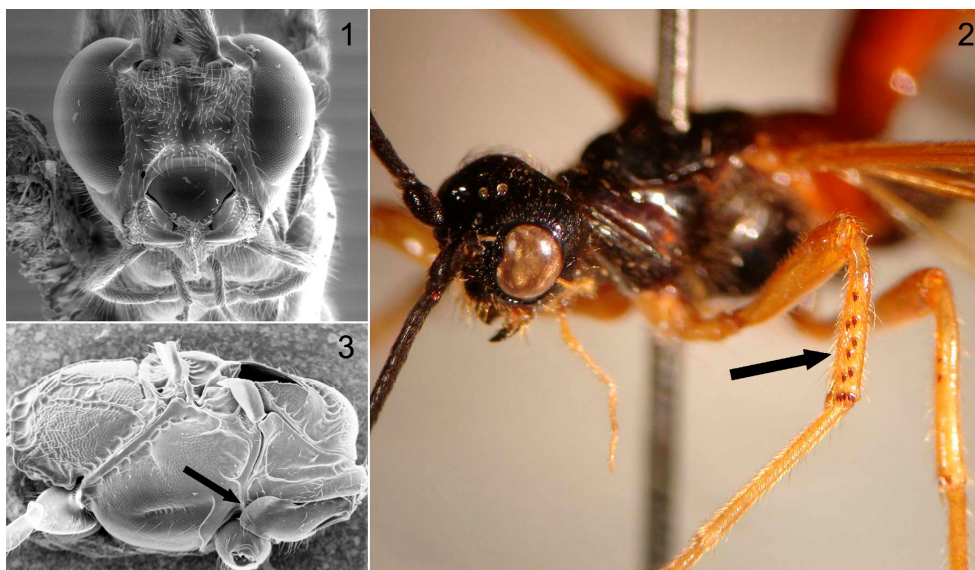
As formas adultas são de vida livre e alimentam-se de fluidos vegetais, mel e pólen, nutrientes absorvidos na fase imatura (JERVIS *et al.*, 1993) ou ingerem hemolinfa da oviposição, sendo que o desenvolvimento das larvas resultam na morte do hospedeiro (GODFRAY, 1994).

Os ciclóstomos são caracterizados por uma depressão hipoclipeal acima das mandíbulas sendo predominantemente ectoparasitoides idiobiontes, eles paralisam permanentemente seus hospedeiros, que, portanto não se desenvolvem após a oviposição. O segundo maior grupo, os não-ciclóstomos, apresentam as peças bucais pouco modificadas, são quase todos, sem exceção, endoparasitoides cenobiontes (seus hospedeiros continuam a se desenvolver após o ato da oviposição) (BELSHAW *et al.*, 1998).

1.4 A subfamília Doryctinae

Os Doryctinae constituem uma das mais diversas subfamílias de Braconidae, com mais de 1.600 espécies descritas, e cerca de 187 gêneros reconhecidos no mundo (YU *et al.*, 2012). Essas vespas apresentam distribuição tropical e subtropical e são comumente abundantes no Novo Mundo (BELOKOBYSKIY *et al.*, 2004), sendo dois terços do total de espécies encontrados na região Neotropical (ZALDIVAR-RIVERÓN *et al.*, 2008). Sua alta diversidade contrasta com o pouco conhecimento de sua biologia. A maioria das espécies de Doryctinae com biologia conhecida são ectoparasitoides idiobiontes de Coleoptera (BELOKOBYSKIY *et al.*, 2004) (famílias: Anobiidae, Anthribidae, Bostrichidae, Brentidae, Bupestridae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cleridae, Colydiidae, Curculionidae, Eucnemidae, Laemophloeidae, Languriidae e Mordellidae) (YU *et al.*, 2012).

Outros táxons parasitam larvas xilófagas de Lepidoptera (famílias: Brachodidae, Cecidosidae, Cosmopterigidae, Cossidae, Gelechiidae, Lymantriidae, Noctuidae, Prodoxidae, Pyralidae, Sesiidae, Tineidae e Tortricidae) (YU *et al.*, 2012) e Symphyta (famílias Cephidae, Tenthredinidae e Xyelidae) (YU *et al.*, 2012); em poucos casos, eles são termitofílicos (BELOKOBYSKIY *et al.*, 2004) (família Termitidae) (YU *et al.*, 2012) e associados com frutos (MARSH, 2002; BELOKOBYSKIY *et al.*, 2004; ZALDIVAR-RIVERÓN *et al.*, 2008) (Tephritidae) (YU *et al.*, 2012) e galhas (MARSH, 2002; BELOKOBYSKIY *et al.*, 2004; ZALDIVAR-RIVERÓN *et al.*, 2008) (Cecidomyiidae e Cynipidae) (YU *et al.*, 2012).



Figuras 1-3. Caracteres morfológicos de Doryctinae segundo Marsh, 2002. 1, abertura oral circular com labro exposto e clipeo côncavo em *Lissodoryctes nunesi*; 2, espinhos na tíbia anterior de *Megaloproctus* sp.; 3, parte apico-lateral da propleura sobreposta à parte ventro-lateral do pronoto em *Johnsonius atlanticus*.

Pertencem ao grupo dos ciclóstomos, com base na abertura oral circular ou oval formada pelo clipeo côncavo, pelas mandíbulas e pelo labro medianamente côncavo e usualmente glabro, embora existam algumas espécies, na subfamília, com labro parcialmente setoso. É distinta dos outros ciclóstomos pela combinação dos seguintes caracteres: tíbia anterior com uma fileira de grossos espinhos ao longo da margem anterior, os quais são usualmente mais curtos e distintos das cerdas ou pêlos normais;

presença de uma expansão (“*flange*”) apico-lateral da propleura que se estende ventro-lateralmente ao pronoto (MARSH, 1993, 1997, 2002). Mesmo que esses caracteres diagnósticos pareçam estar bem definidos para o grupo, estudos provaram ser difícil identificá-los apenas em evidências morfológicas, pois muitas características estão evidentes em algumas espécies e/ou pouco claras ou ausentes em outras. Um exemplo claro dessa indefinição do grupo fica evidente no trabalho de Belokobylskij *et al.*, (2004), que tentou apoiar a sinapomorfia do grupo baseado na inserção separada de dois ductos secundários de veneno dentro do ducto principal. Tal caracter, no entanto, é evidente apenas em alguns grupos, e portanto não pode ser considerado como definitivo para os Doryctinae. Zaldivar-Riverón *et al.*, (2008), afirmou que o grupo é não-monofilético graças a já citada ausência de fortes evidências sinapomórficas, observadas em estudos de filogenia molecular, que separaram quatro gêneros de Doryctinae em outras subfamílias de Braconidae ciclóstomos. Na classificação mais abrangente do grupo (BELOKOBYLSKIJ, 1992), os Doryctinae foram subdivididos em 13 tribos e 21 subtribos (BRAET, 2014). No entanto, apenas três destes grupos (Ecphylini, Siragrini e Holcobraconini) foram apoiados em estudos filogenéticos moleculares (ZALDIVAR-RIVERÓN *et al.*, 2007; SHARANOWSKI *et al.*, 2011).

Um breve histórico da sistemática do grupo faz-se necessário para melhor compreendermos a sua classificação atual. Foerster (1862), em seu estudo sobre a classificação dos Braconidae, dividiu-os em vários grupos, e incluiu os Doryctinae em grupos que ele chamou de Doryctoidae, Euspathioidae e Hecaboloidae, sendo o primeiro autor a usar o nome Doryctinae (-oidae), sendo considerado portanto o autor do nome do grupo. Telenga (1952) separou os Doryctinae como sendo uma subfamília e Marsh (1965) incluiu dentro dos Doryctinae os gêneros pertencentes aos Spathiinae e aos Stephaniscinae e dividiu o complexo Doryctinae-Rogadinae em dois grupos, com

base na presença ou ausência de espinhos na tíbia anterior. A partir daí surgiram vários trabalhos sobre o grupo dentre os quais merecem destaque Marsh (1967), Shenefelt & Marsh (1976), Fischer (1981), Achterberg (1984), Belokobylskij (1992, 1993, 2004), Marsh (1993, 2002) e Zaldivar-Riverón *et al.*, (2007, 2008), sendo Marsh considerado atualmente como o autor que mais contribuiu para os estudos dos Doryctinae, especialmente nas regiões Neártica e Neotropical.

1.5 Mata Atlântica

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano (TABARELLI *et al.*, 2005), sendo que na época do descobrimento cobria cerca de 1.350.000 km² (135 milhões de hectares), o que correspondia a 16% do território brasileiro, atingindo a oeste áreas da Argentina e do Paraguai que, se excluídas, teríamos cerca de 127 milhões de hectares em solos brasileiros (FRANKE *et al.*, 2005). Seus limites originais contemplavam 17 Estados (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (IBGE, 1993). A Mata Atlântica estende-se de 4° a 32° S, e inclui um amplo rol de zonas climáticas e formações vegetais, de tropicais a subtropicais (TABARELLI *et al.*, 2005).

De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE, a Floresta Atlântica compreende um conjunto de tipos vegetais, localizado na faixa litorânea brasileira desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, representado principalmente pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional e encraves de campos e brejos de altitude (Região Nordeste), associados também a ecossistemas costeiros de restinga e mangues (FRANKE *et al.*, 2005). Junto com a floresta tropical, a

Mata Atlântica abrange formações mistas de araucária ao sul, com distinta dominância de lauráceas, e florestas decíduas e semidecíduas no interior (TABARELLI *et al.*, 2005).

Do ponto de vista legal, conforme define o Decreto Federal 750, de 1993, a Mata Atlântica abrange as formações florestais e ecossistemas associados, a saber: floresta ombrófila densa Atlântica, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual e brejos orográficos (ou encraves florestais interioranos no Nordeste) (FRANKE *et al.*, 2005).

Segundo a classificação técnica de Koeppen, o clima ao longo da Mata Atlântica varia entre os tipos Aw (tropical), Cwa (tropical de altitude) e Cf (subtropical), com temperaturas médias entre 14 a 21° C (FRANKE *et al.*, 2005), e altitude que varia desde o nível do mar até 2.900m (TABARELLI *et al.*, 2005). A pluviosidade média varia entre 1500 a 2000mm/ano em função do relevo (FRANKE *et al.*, 2005).

A Mata Atlântica é um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade. Acredita-se que ela abriga cerca de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (TABARELLI *et al.*, 2005). Ao longo da sua história, a Mata Atlântica foi reduzida a menos de 7% do seu território original, distribuída por fragmentos bastante dispersos ao longo da costa. O processo de degradação do bioma iniciou-se na época do descobrimento do Brasil, com a exploração do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), então utilizada na produção de corante para o tingimento de tecidos, seguindo-se os ciclos da cana-de-açúcar, pastoril e do café (FRANKE *et al.*, 2005).

A agropecuária no Brasil colonial, em especial a produção de cana-de-açúcar e criação de gado, iniciada nos estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia, consolidou até o

início do século XVIII, muitos núcleos de povoamento tanto na Mata Atlântica como na Caatinga (FRANKE *et al.*, 2005).

Com a Revolução Industrial no século XIX, a Europa, em especial a Inglaterra, passou a consumir produtos primários em larga escala. Com isso, o Brasil imperial aumentou a pauta de exportações de seus produtos, dos quais merecem destaque o café, borracha, cacau, cana, e coco. O intenso fluxo migratório europeu, que se acentuou após a Segunda Guerra Mundial, atraiu italianos, alemães, espanhóis e também japoneses, que contribuíram para o desenvolvimento tanto rural, como urbano, com a expansão das cidades devido à instalação de indústrias (FRANKE *et al.*, 2005).

Ao longo do século XX, o crescimento da agropecuária e urbanização, além da substituição da atividade madeireira do século XVI por silvicultura, atendendo à demanda do mercado de papel e celulose, somados aos novos mercados asiáticos em expansão como a China, acentuaram a destruição do bioma (FRANKE *et al.*, 2005).

Embora a Mata Atlântica esteja reduzida e fragmentada, cerca de 70% da população brasileira se concentra nesse bioma (MMA, 2000). Conseqüentemente, a fragmentação de florestas, e o isolamento de espécies em ilhas remanescentes, podem provocar altas taxas de extinção, se não for restabelecida a conectividade funcional da paisagem (FRANKE *et al.*, 2005).

2. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho é parte integrante do Projeto “Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira” – INCT Hympar Sudeste, com sede na Universidade Federal de São Carlos e que tem como missão promover uma maior consciência sobre o valor da biodiversidade para estimular a sua conservação e melhorar a qualidade de vida do homem.

Os Hymenoptera por serem comuns e abundantes nos mais variados ecossistemas, sua presença ou ausência tornam-os potencialmente informativos do grau de degradação ambiental, natural ou alterado.

A escassez de estudos dos Hymenoptera da fauna Neotropical, aliado à falta de especialistas na Região Neotropical com a subfamília Doryctinae, justificam o presente estudo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

- Contribuir para o conhecimento da fauna de Doryctinae em áreas de Mata Estacional Semidecídua da Região Sudeste brasileira, em 32 diferentes localidades.

3.2 Objetivos específicos:

- Avaliar e comparar a eficiência de três métodos de amostragem;
- identificar, em nível de gênero, os indivíduos coletados;
- descrever novos táxons.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Áreas de estudo

Os insetos foram coletados em 32 localidades, sendo 16 no Estado de São Paulo (Tabela I, Figura 4), nove no Estado de Minas Gerais (Tabela II, Figura 5), cinco no Estado do Rio de Janeiro (Tabela III, Figura 6), e duas no Estado do Espírito Santo (Tabela IV, Figura 6).

Os 32 pontos de coleta localizam-se em remanescentes de Mata Atlântica, e estão contidos em áreas de proteção ambiental, principalmente Estações Ecológicas e Parques Estaduais, com exceção dos municípios de Andradas, Bom Repouso, Borda da Mata, Jacutinga e Poços de Caldas, onde as coletas foram realizadas em propriedades particulares (Tabelas I, II, III e IV).

Tabela I. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado de São Paulo.

Locais de coleta	Municípios	Coordenadas	Altitudes
Est. Ecol. Assis E.E.AS.	Assis Bioma Cerrado e zona de contato com Mata Atlântica (Cerrado/ Floresta Estacional Semidecidual)	Pto. 1: S 22° 36' 44,5'' W 50° 22' 43,8''	666m
		Pto. 2: S 22° 36' 42'' W 50° 22' 49,4''	581m
		Pto. 3: S 22° 36' 37,7'' W 50° 22' 51,4''	576m
		Pto. 4: S 22° 36' 34,2'' W 50° 22' 54,9''	586m
		Pto. 5: S 22° 36' 18,4'' W 52° 18' 10,2''	587m
Est. Ecol. Itirapina E.E.IT	Brotas Bioma Cerrado e zona de contato com Mata Atlântica (Cerrado/ Floresta Estacional Semidecidual)	Pto. 1: S 22° 12' 48,1'' W 47° 55' 22,2''	765m
		Pto. 2: S 22° 12' 45,0'' W 47° 55' 18,3''	764m
		Pto. 3: S 22° 12' 39,1'' W 47° 55' 14,7''	759m
		Pto. 4: S 22° 12' 31,9'' W 47° 54' 54,3''	743m
		Pto. 5: S 22° 12' 27,6'' W 47° 55' 0,6''	741m
Est. Ecol. C. Jordão E.E.C.J.	Campos do Jordão Mata Ombrófila Mista (Araucaria e Podocarpus); Campos de Altitude; Mata Nebular	Pto. 1: S 22° 39' 45,8'' W 45° 27' 9,1''	1533m
		Pto. 2: S 22° 39' 45,7'' W 45° 27' 11,1''	1527m
		Pto. 3: S 22° 39' 48,5'' W 45° 27' 13,6''	1546m
		Pto. 4: S 22° 39' 42,6'' W 45° 27' 2,8''	1546m
		Pto. 5: S 22° 39' 39,5'' W 45° 27' 0''	1549m

Est. Ecol. Caetetus E.E.C.A.	Gália Mata Estacional Semidecidual	Pto. 1: S 22° 22' 48,4" W 49° 40' 29,3"	253m
		Pto. 2: S 22° 22' 46,3" W 49° 40' 39,7"	679m
		Pto. 3: S 22° 22' 44,6" W 49° 40' 47,8"	662m
		Pto. 4: S 22° 22' 43,2" W 49° 40' 52,5"	661m
		Pto. 5: S 22° 22' 40,8" W 49° 41' 8,5"	663m
Est. Ecol. Juréia-Itatins E.E.J.I.	Iguape Mata Ombrófila Densa Semimontana e Montana	Pto. 1: S 24° 31' 19,8" W 47° 12' 0,8"	
		Pto. 2: S 24° 31' 17,8" W 47° 12' 1,6"	
		Pto. 3: S 24° 31' 14,6" W 47° 12' 5,7"	
		Pto. 4: S 24° 31' 12" W 47° 12' 5,8"	
		Pto. 5: S 24° 31' 7,8" W 47° 12,5' 7"	
Est. Ecol. Serra do Japi E.E.S.J.	Jundiaí Mata Estacional Semidecidual	Pto. 1: S 23° 14' 29,6" W 46° 56' 14,1"	1123m
		Pto. 2: S 23° 14' 19,1" W 40° 56' 15,3"	1138m
		Pto. 3: S 23° 14' 2,5" W 46° 46' 18,5"	1187m
		Pto. 4: S 23° 13' 54,1" W 46° 56' 22,6"	1195m
		Pto. 5: S 23° 13' 55,1" W 46° 56' 31,8"	1159m
Est. Ecol. Jataí E.E.J.	Luís Antônio Cerrado	Pto. 1: S 21° 35' 46" W 47° 48' 19,3"	600m
		Pto. 2: S 21° 35' 44,8" W 47° 48' 10,7"	589m
		Pto. 3: S 21° 35' 45,1" W 47° 48' 10,8"	582m
		Pto. 4: S 21° 36' 56,8" W 47° 48' 46,7"	532m
		Pto. 5: S 21° 36' 57,7" W 47° 48' 48,7"	518m
Reserva Est. do Morro Grande	Cotia Transição Mata Ombrófila Densa e Mista com Mata Estacional Semidecidual	Pto.1: S 23° 39' 39,9" W 46° 57' 33"	895m
		Pto. 2: S 23° 40' 2,8" W 46° 57' 36"	882m
		Pto. 3: S 23° 40' 42" W 46° 57' 9,2"	899m
		Pto. 4: S 23° 41' 8,2" W 46° 56' 57,5"	903m
		Pto. 5: S 23° 42' 4" W 46° 57' 15,1"	813m
Usina Bela Vista	Pontal	S 20° 54' 48" W 48° 8' 0,3"	
Pq. Est. de Intervalles	Ribeirão Grande	Pto. 1: S 24° 16' 28" W 48° 25' 14,8"	
	Mata Ombrófila Densa, Mata Estacional Semidecidual e Mata Ombrófila Mista	Pto. 2: S 24° 16' 28,7" W 48° 25' 17,3"	
		Pto. 3: S 24° 16' 27,7" W 48° 25' 19,3"	
		Pto. 4: S 24° 16'	

		28,8'' W 48° 25' 20,6''	
		Pto. 5: S 24° 16' 23,6'' W 48° 25' 21,8''	
Floresta Est. de R. Claro	Rio Claro	Pto. 1: S 22° 25' 25'' W 47° 31' 17,4''	657m
		Pto. 2: S 22° 25' 28,1'' W 47° 31' 14,3''	668m
		Pto. 3: S 22° 25' 22,6'' W 47° 31' 16,1''	657m
		Pto. 4: S 22° 24' 47,7'' W 47° 30' 58,9''	657m
		Pto. 5: S 22° 24' 39,5'' W 47° 30' 59,6''	657m
Est. Biol. Boracéia	Salesópolis	Pto. 1: S 23° 39' 0,5'' W 45° 42' 32,4''	879m
	Mata Ombrófila Densa Montana e Sub-montana	Pto. 2: S 23° 38' 57,3'' W 45° 2' 52,7''	884m
		Pto. 3: S 23° 39' 6,5'' W 45° 53' 57,7''	887m
		Pto. 4: S 23° 38' 44,6'' W 45° 54' 48''	832m
		Pto. 5: S 23° 38' 39,2'' W 45° 55' 34,7''	854m
Fazenda Canchim	São Carlos	S 21° 57' 56'' W 47° 50' 37''	
	Mata Estacional Semidecidual		
PESM- Núcleo Santa Virgínia	São Luís do Paraitinga	Pto. 1: S 23° 19' 27,1'' W 45° 5' 38,4''	
		Pto. 2: S 23° 19' 27,2'' W 45° 5' 38,5''	
		Pto. 3: S 23° 19' 24,8'' W 45° 5' 40,1''	
		Pto. 4: S 23° 19' 17,9'' W 45° 5' 42,9''	
		Pto. 5: S 23° 19' 16,9'' W 45° 5' 46,6''	
		Pto. 6: S 23° 19' 24,8'' W 45° 5' 40,1''	
		Pto. 7: S 23° 19' 17,9'' W 45° 5' 42,9''	
Pq. Est. Morro do Diabo	Teodoro Sampaio	Pto. 1: S 22° 36' 15,8'' W 52° 18' 2,5''	
	Mata Estacional Semidecidual	Pto. 2: S 22° 36' 15,9'' W 52° 18' 4,2''	
		Pto. 3: S 22° 36' 17'' W 52° 18' 5,8''	
		Pto. 4: S 22° 36' 17,4'' W 52° 18' 7,9''	
		Pto. 5: S 22° 36' 18,4'' W 52° 18' 10,2''	
PESM- Núcleo Picinguaba	Ubatuba	Pto. 1: S 23° 20' 2,7'' W 44° 49' 57,5''	
	Mata de Encosta; Mata de Restinga Marino-Costeiro	Pto. 2: S 23° 20' 0,8'' W 44° 49' 57,2''	
		Pto. 3: S 23° 19' 59,3'' W 44° 49' 57,8''	
		Pto. 4: S 23° 19' 58,8'' W 44° 49' 56,7''	

		Pto. 5: S 23° 19' 56,9" W 44° 49' 55,2"	
--	--	--	--

Tabela II. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado de Minas Gerais.

Locais de coleta	Municípios	Coordenadas	Altitudes
Fazenda Bela Vista F.B.V.	Andradas	S 22° 4' 40,3" W 46° 35' 53,7"	1066m
Serra dos Garcias (pto. 1), bairro Boa Vereda de Cima (pto. 2), bairro Damázios (pto. 3)	Bom Repouso	Pto. 1: S 22° 29' 25,9" W 46° 11' 25,8"	1586m
		Pto. 2: S 22° 27' 1,8" W 46° 13' 36,7"	1401m
		Pto. 3: S 22° 26' 17,5" W 49° 9' 55,5"	1299m
Sítio São Romano	Borda da Mata	S 22° 17' 13,2" W 46° 12' 26,3"	1006m
Reserva Biológica Boqueirão R.B.B.	Ingai	S 21° 20' 47" W 44° 59' 27"	1100m
Morro da Forquilha	Jacutinga	S 22° 21' 40,5" W 46° 35' 28,2"	1017m
Sítio da Ferradura	Poços de Caldas	S 21° 47' 16" W 46° 33' 39"	1196m
Pq. Nac. da Serra do Cipó P.N.S.C.	Santana do Riacho	Pto. 1: S 19° 21' 10,2" W 43° 36' 24,5"	786m
		Pto. 2: S 19° 21' 14,5" W 43° 36' 21,1"	791m
		Pto. 3: S 19° 21' 18,9" W 43° 36' 14,8"	801m
		Pto. 4: S 19° 21' 25,4" W 43° 36' 12,9"	800m
		Pto. 5: S 19° 21' 37,4" W 43° 36' 10,4"	798m
Pq. Est. do Rio Doce P.E.R.D.	Timóteo Mata Tropical Semidecidual	Pto. 1: S 19° 39' 30,7" W 42° 34' 32,2"	266m
		Pto. 2: S 19° 39' 30,1" W 42° 34' 30,4"	269m
		Pto. 3: S 19° 39' 30,6" W 42° 34' 28,2"	261m
		Pto. 4: S 19° 39' 30,1" W 42° 34' 25,2"	263m
		Pto. 5: S 19° 39' 28,3" W 42° 34' 22,5"	270m
Est. Ecol. do Panga E.C.P.	Uberlândia	Pto. 1: S 19°10' 58,6" W 48° 24' 2,8"	827m
		Pto. 2: S 19°11' 1,8" W 48° 24' 4,5"	827m
		Pto. 3: S 19°10' 50,9" W 48° 23' 40,6"	788m
		Pto. 4: S 19°10' 49,8" W 48° 23' 43,1"	792m
		Pto. 5: S 19° 10' 47,8" W 48° 23' 40,5"	786m

Tabela III. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado do Rio de Janeiro.

Locais de coleta	Municípios	Coordenadas	Altitudes
Estação Ecológica de Tamoios	Angra dos Reis	S 22° 58' 54'' W 44° 17' 44''	
Reserva Biol. União R.B.UN.	Casimiro de Abreu	Pto. 1: S 22° 25' 06'' W 42° 2' 04''	49m
		Pto. 2: S 22° 24' 49'' W 42° 2' 2''	55m
		Pto. 3: S 22° 24' 42'' W 42° 1' 59''	41m
		Pto. 4: S 22° 24' 34'' W 42° 1' 59''	42m
		Pto. 5: S 22° 24' 31'' W 42° 1' 54''	55m
Pq. Nacional de Itatiaia P.N.IT.	Itatiaia Mata Ombrófila Densa; Campos de Altitude	Pto. 1: S 22° 27' 7,1'' W 44° 36' 37,5''	785m
		Pto. 2: S 22° 26' 16,8'' W 44° 36' 41,48''	987m
		Pto. 3: S 22° 22' 22,5'' W 44° 45' 19,7''	1763m
		Pto. 4: S 22° 21' 50,6'' W 44° 44' 38,4''	2176m
		Pto. 5: S 22° 21' 36,9'' W 44° 43' 56''	2206m
Reserva Biol. Tinguá R.B.TI.	Nova Iguaçu	Pto. 1. S 22° 35' 4'' W 43° 26' 27''	175m
		Pto. 2. S 22° 35' 2'' W 43° 26' 31''	180m
		Pto. 3. S 22° 35' 1'' W 43° 26' 37''	179m
		Pto. 4. S 22° 35' 00'' W 43° 26' 41''	216m
		Pto. 5. S 22° 34' 59'' W 43° 26' 44''	230m
Pq. Nacional da Serra dos Órgãos P.N.S.O.	Teresópolis Mata Ombrófila Densa Sub-Montana, Montana, Alto-Montana e Campos de Altitude	Pto. 1: S 22° 29' 37'' W 43° 00' 07''	419m
		Pto. 2: S 22° 27' 04'' W 42° 59' 27''	1049m
		Pto. 3: S 22° 27' 19'' W 42° 59' 56''	1168m
		Pto. 4: S 22° 26' 52'' W 43° 00' 14''	1237m
		Pto. 5: S 22° 27' 0 2'' W 43° 00' 1''	1153m

Tabela IV. Localidades de coleta abrangidas no presente estudo, no Estado do Espírito Santo.

Locais de coleta	Municípios	Coordenadas	Altitudes
Floresta Nacional dos Goytacazes F.N.GO.	Linhares Mata Ombrófila Densa de Aluvião	Pto. 1: S 19° 26' 8,4" W 40° 4' 22,4"	26,5m
		Pto. 2: S 19° 26' 14" W 40° 04' 49,7"	26,0m
		Pto. 3: S 19° 25' 38" W 40° 4' 26,3"	19,1m
		Pto. 4: S 19° 25' 51,8" W 40° 4' 10,2"	21,2m
		Pto. 5: S 19° 26' 24,1" W 40° 5' 13,6"	21,0m
Reserva do Córrego do Veado R.C.VE.	Pinheiros Mata Atlântica Tropical Pluvial Semidecídua	Pto. 1: S 18° 22' 4,3" W 40° 8' 2,9"	60,6m
		Pto. 2: S 18° 19' 22,6" W 40° 7' 32,5"	65,4m
		Pto. 3: S 18° 22' 12,4" W 40° 10' 6,2"	107,0m
		Pto. 4: S 18° 18' 28,5" W 40° 8' 23,9"	96,9m
		Pto. 5: S 18° 22' 27,5" W 40° 9' 40,9"	77,2m

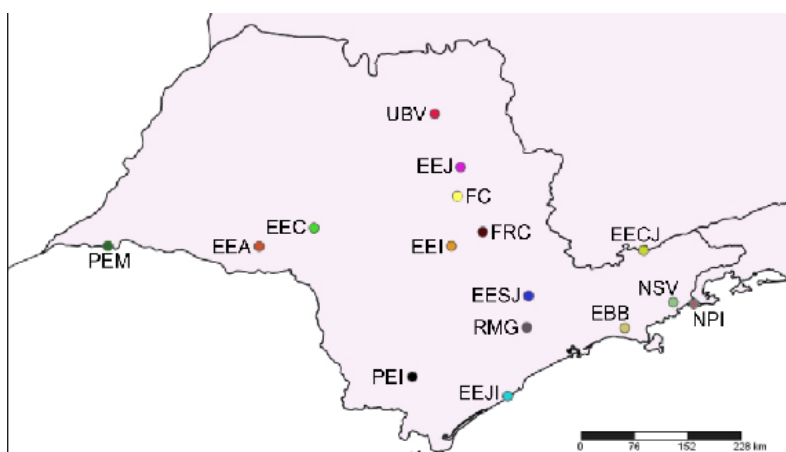


Figura 4. Mapa do Estado de São Paulo, indicando as 16 localidades selecionadas para este estudo. (EEA) Assis; (EEI) Brotas; (ECJ) Campos do Jordão; (EEC) Gália; (EEJI) Iguape; (EESJ) Jundiaí; (EEJ) L. Antônio; (RMG) Cotia; (UBV) Pontal; (PEI) R. Grande; (FRC) Rio Claro; (EBB) Salesópolis; (FC) São Carlos; (NSV) S.L.Paraitinga; (PEM) T. Sampaio; (NPI) Ubatuba.

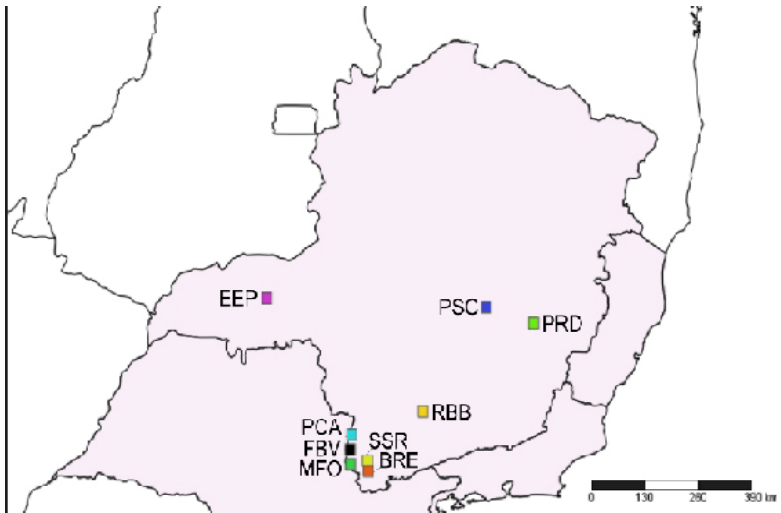


Figura 5. Mapa do Estado de Minas Gerais, indicando as nove localidades selecionadas para este estudo. (FBV) Andradas; (BRE) Bom Repouso; (SSR) Borda da Mata; (RBB) Ingaí; (MFO) Jacutinga; (PCA) P. Caldas; (PSC) Santana do Riacho; (PRD) Timóteo; (EEP) Uberlândia.

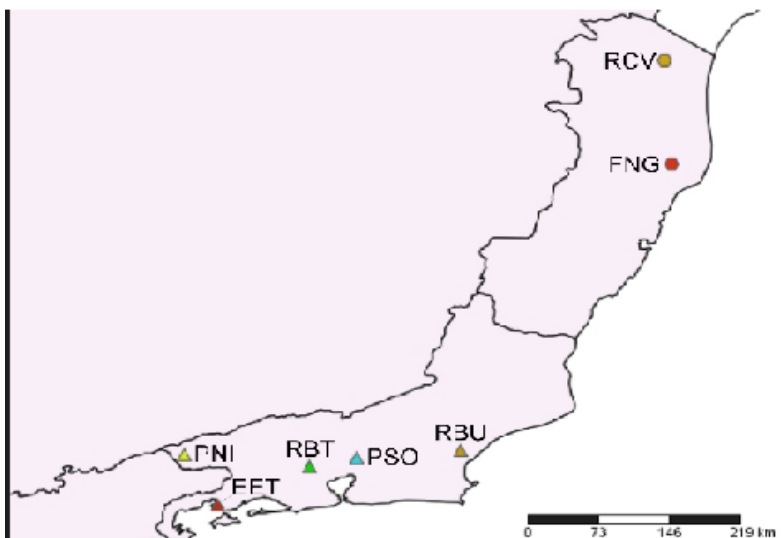


Figura 6. Mapas dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro indicando as sete localidades selecionadas para este estudo. (EET) Angra dos Reis, RJ; (RBU) Casemiro de Abreu, RJ; (PNI) Itatiaia, RJ; (RBT) Nova Iguaçu, RJ; (PSO) Teresópolis, RJ; (FNG) Linhares, ES; (RCV) Pinheiros, ES.

4.2 Triagem e identificação do material

A maioria dos exemplares coletados e levados ao laboratório, já encontravam-se identificados como sendo da ordem Hymenoptera, e preservados em álcool a 70%. Destes foram separados os Ichneumonoidea dos demais grupos, e então os Braconidae e

Ichneumonidae. Os exemplares da família Braconidae foram identificados em nível de subfamília, com o auxílio da chave de identificação de Wharton *et al.* (1997). Todo o material (excluindo o grupo alvo de estudo -Doryctinae), foram mantidos no mesmo meio líquido (álcool a 70%), em frascos plásticos transparentes e etiquetados.

Os Doryctinae foram montados em alfinetes entomológicos, etiquetados, e identificados em gênero, com base em chaves de identificação de Barbalho *et al.* (1999), Castro *et al.* (2010), Castro *et al.* (2013), Marsh (1983, 1993, 2002) e Wharton *et al.* (1997).

4.3 Material estudado

O material coletado e identificado encontra-se depositado na coleção taxonômica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DCBU).

Grande parte do material foi coletado por meio de armadilhas Malaise, sendo cinco instaladas por município, exceto o município de São Luís do Paraitinga com sete armadilhas, com diferentes esforços amostrais. As coletas realizadas por meio da técnica de “varredura” da vegetação foi empregada em alguns meses de coleta em sete municípios do Estado de São Paulo (Assis, Campos de Jordão, Gália, Jundiaí, Luís Antonio, Rio Claro e Salesópolis), e com maior esforço amostral (um ano) nos municípios de Casimiro de Abreu, Nova Iguaçu e Teresópolis, no Estado do Rio de Janeiro. Armadilhas Moericke foram utilizadas apenas no município de Jundiaí, durante o período entre 2009 e 2011.

4.4 Métodos de coleta

4.4.1 Armadilha Malaise

O modelo proposto por Malaise (1937) modificado por Townes (1972), tem estrutura semelhante a uma tenda de tecido fino, no interior da qual os insetos voadores são interceptados e, na tendência natural de subir e escapar, passam para um aparelho coletor instalado no topo da tenda (TOWNES, 1972) (Figura 7).

No interior do coletor há um líquido conservante, e a troca do mesmo se faz a cada 30 dias. O frasco coletor é levado ao laboratório, seguindo-se a triagem e identificação do material.



Figura 7. Armadilha Malaise instalada em campo. (Foto cedida por Magda V. Yamada)

4.4.2 “Varredura” da vegetação

Consiste no uso de uma rede entomológica de tecido de algodão com 80 cm de comprimento, e presa a um aro de metal resistente com 40cm de diâmetro, ao qual é fixado um cabo de madeira ou metal para a manipulação (Figura 8). A rede é batida contra a vegetação seguidas vezes em movimentos regulares, geralmente em áreas

abertas. A rede de “varredura” deve ser utilizada de forma a “varrer” toda a fauna de insetos que se encontra na vegetação. Todo o material coletado -insetos e pedaços de plantas- é transferido para um saco plástico transparente com algodão embebido em clorofórmio. A separação dos insetos foi feita no laboratório, sob microscópio estereoscópico (ALMEIDA *et al.*, 2003).



Figura 8. Rede entomológica empregada na “varredura” da vegetação.

4.4.3 Armadilhas de Moericke

Constituem-se de pequenos pratos de cor amarela (Figura 9), colocados junto ao solo, contendo uma mistura de água, formol e detergente. O último componente da fórmula age quebrando a tensão superficial da água, e o formol (ou o álcool) apresenta a função de preservar o material (fixação). Os insetos são atraídos pela cor amarela do recipiente e caem no líquido, do qual não conseguem sair (MOERICKE, 1950). O conteúdo da armadilha é retirado geralmente a cada três dias. O material retirado do prato é colocado em galões, de modo que os insetos sejam peneirados por um tecido posto na boca do galão. Esses tecidos são acondicionados em sacos plásticos com

fechamento na borda, preservados em álcool a 70%, levados ao laboratório, e posteriormente triados e identificados.



Figura 9. Prato plástico com solução contendo água, formol e detergente em campo, o qual constitui a Armadilha do tipo Moericke.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 8.210 exemplares de Doryctinae, distribuídos em 31 gêneros válidos (Tabela V). Na E.E.S.J. em Jundiaí (SP) foi o local onde obteve-se o maior número de indivíduos, com 1.411 exemplares (Figura 10, Tabela V), destacando-se também com a maior riqueza, com 15 gêneros encontrados (Figura 11).

A Reserva Biológica União, (Casimiro de Abreu, RJ), foi a localidade onde obteve-se a segunda maior abundância em Doryctinae (Figura 10, Tabela V), com 1.125 indivíduos coletados, o que representa 13,70% do total capturado (Tabela VI), e também a segunda mais rica em gêneros junto com Teodoro Sampaio (14) (Figura 11). P.N.S.O. (Teresópolis, RJ) foi a terceira localidade em abundância, com 1.108 exemplares coletados (13,49%) (Figura 10, Tabela V).

As maiores abundâncias e riquezas registradas no presente estudo nas três diferentes localidades, não apresentam relação com suas respectivas altitudes, visto que variam de 41m em R.B.U. (Casimiro de Abreu) a 1.250m na E.E.S.J., em Jundiaí.

Não encontramos também relação entre as diferentes fitofisionomias e as abundâncias de Doryctinae apresentadas nas localidades.

O maior esforço amostral na E.E.S.J., em Jundiaí (um ano de coleta nos três métodos de coleta utilizados), sendo também a única a utilizar armadilhas Moericke, sugerem o maior número de Doryctinae capturados.

A Reserva Biológica União, (Casimiro de Abreu, RJ) e o P.N.S.O. (Teresópolis, RJ) com um ano de coleta pelo método de “varredura” da vegetação, e o fato dos Doryctinae serem mais abundantemente coletados por esta técnica (CASTRO, 2010; NUNES, 2007), explicam a segunda e terceira maiores abundâncias neste estudo.

Tabela V. Abundância total de gêneros de Doryctinae nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual.

Gêneros	ASS	AMD	ARE	BRE	BMA	BRO	CAB	CJO	COT	GAL	IGU	ING	ITA	JAC	JUN	LIN	LAN	NIG	PIN	PCA	PON	RGD	RCL	SAL	SRI	SCA	SLP	TSA	TER	TIM	UBA	UBE	Total	
<i>Acanthorhogas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Allorhogas</i>	6	7	1	15	0	23	42	8	5	2	3	6	11	4	43	0	2	13	2	2	5	26	5	4	0	2	12	21	7	1	2	0	286	
<i>Barbalhoa</i>	0	0	0	2	1	0	2	2	0	0	5	1	13	3	31	3	1	1	7	0	2	17	1	1	0	0	23	29	1	5	1	0	152	
<i>Callihormius</i>	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
<i>Concurtisella</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	6	
<i>Curtisella</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	13	
<i>Doryctinus</i>	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	6	4	2	1	0	0	30	
<i>Ecphylus</i>	1	0	0	2	0	0	11	0	0	2	0	14	21	3	5	1	0	4	1	0	0	2	1	0	0	0	4	0	1	0	0	0	73	
<i>Glyptocolastes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
<i>Hecabolus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Heradius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Heterospathius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Heterospilus</i>	65	44	31	162	30	33	321	128	14	342	133	56	473	86	1117	25	23	650	67	3	15	215	73	54	23	14	223	373	383	151	126	3	6824	
<i>Iare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Johnsonius</i>	1	1	0	8	0	0	12	2	0	0	3	0	18	3	10	0	0	8	2	0	1	5	2	0	0	0	3	3	6	0	2	0	0	36
<i>Leptodoryctes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Lissodoryctes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	13
<i>Megaloproctus</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	12
<i>Nervellius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Notiospathius</i>	4	0	4	4	2	0	113	12	2	11	7	3	18	5	124	2	1	105	3	0	1	5	6	1	1	0	45	7	101	17	7	0	617	
<i>Osmophila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pedinotus</i>	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	17
<i>Percnobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platydoryctes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	0	0	0	0	0	7
<i>Rhaconotus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Rinamba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Rimacollus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Semirhytus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Spathiospilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trigonophasmus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3
<i>Tripteria</i>	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	6	0	0	0	24
Total	87	54	43	195	37	63	1124	152	23	360	155	86	557	107	1411	33	35	786	82	12	29	332	31	61	29	18	317	474	1108	134	133	3	8211	

ASS (Assis, SP); AND (Andradas, MG); ARE (Angra dos Reis, RJ); BRE (Bom Repouso, MG); BMA (Borda da Mata, MG); BRO (Brotas, SP); CAB (Casemiro de Abreu, RJ); CJO (Campos do Jordão, SP); COT (Cotia, SP); GAL (Gália, SP); IGU (Iguape, SP); ING (Ingaí, MG); ITA (Itatiaia, RJ); JAC (Jacutinga, MG); JUN (Jundiá, SP); LIN (Linhares, ES); LAN (L. Antônio, SP); NIG (Nova Iguaçu, RJ); PIN (Pinheiros, ES); PCA (Poços de Caldas, MG); PON (Pontal, SP); RGD (Ribeirão Grande, SP); RCL (Rio Claro, SP); SAL (Salesópolis, SP); SRI (Santana do Riacho, MG); SCA (São Carlos, SP); SLP (S.L.Paraitinga, SP); TSA (Teodoro Sampaio, SP); TER (Teresópolis, RJ); TIM (Timóteo, MG); UBA (Ubatuba, SP); UBE (Uberlândia, MG).

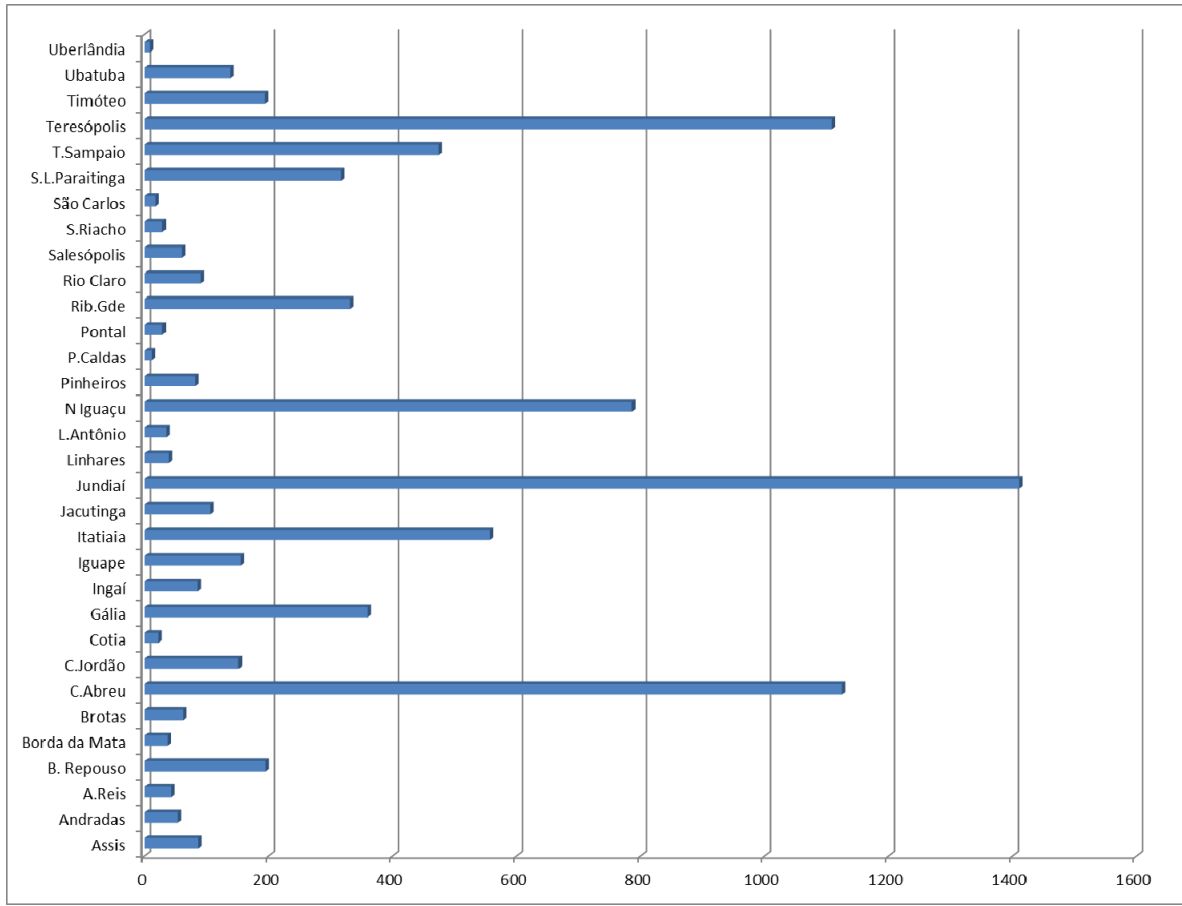


Figura 10. Gráfico da abundância de Doryctinae 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual na região Sudeste brasileira.

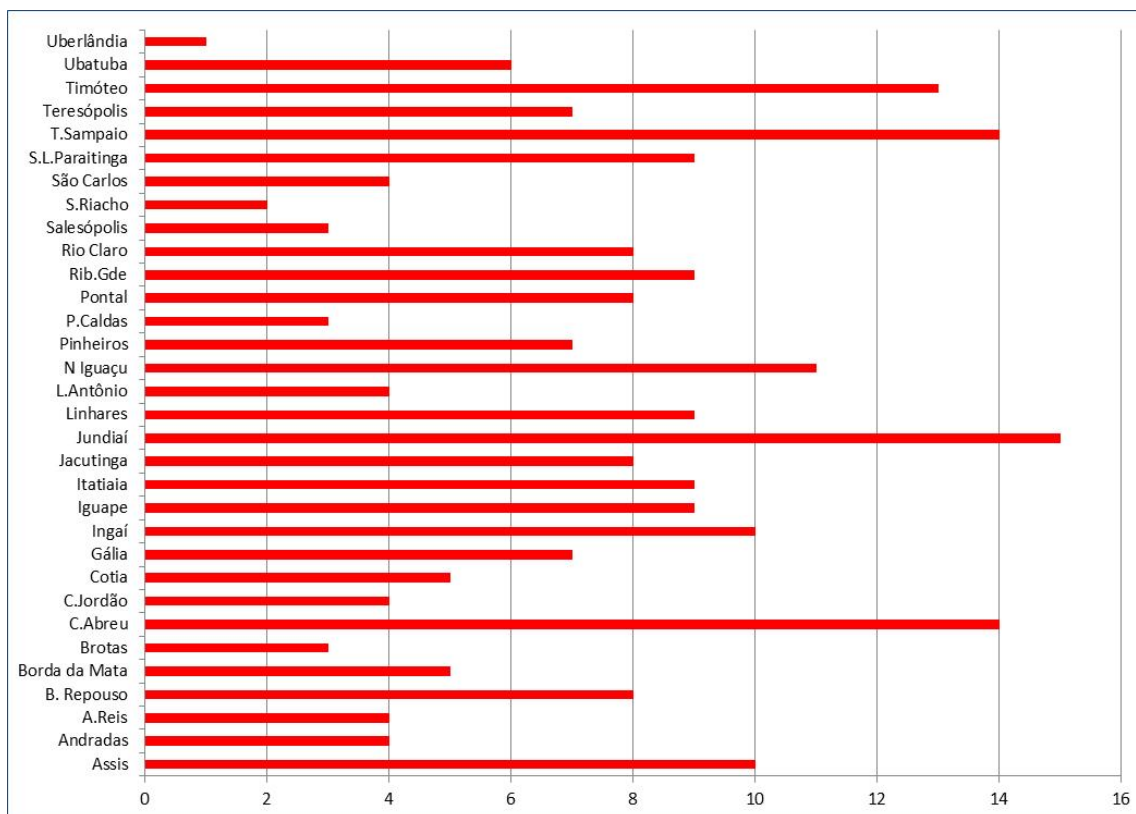


Figura 11. Riqueza de gêneros de Doryctinae por localidade em áreas de Mata Estacional Semidecidual na região Sudeste brasileira.

O gênero mais abundante no estudo (Tabela V) foi *Heterospilus* Haliday, com 6.824 exemplares, o que representa 83,11% do total de indivíduos coletados. Yamada (2006) e Nunes (2007) estudaram a fauna de Doryctinae da Mata Atlântica brasileira e Castro (2010) a fauna de Doryctinae em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo, e observaram que o gênero representou a maioria (mais de 80%) (Tabela V) do total de indivíduos capturados.

Tal abundância deve-se provavelmente ao fato deste gênero ser o mais especioso dentre os 31 gêneros encontrados, com 122 espécies descritas (YU *et al.*, 2012), e também por apresentar a maior associação com insetos hospedeiros (170 registros), em 16 diferentes famílias, sendo oito da ordem Coleoptera (Anobiidae, Anthribidae, Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Languriidae, Mordellidae), quatro lepidópteros (Cosmopterigidae, Gelechiidae, Prodoxidae e Pyralidae), e três

himenópteros, sendo dois sínfitos (Cephididae e Tenthredinidae) e um apócrita (Sphecidae) (YU *et al.*, 2012).

O segundo maior gênero em frequência de ocorrência foi *Notiospathius* Matthews & Marsh, com 617 exemplares coletados, o que perfaz 7,51% do total de Doryctinae nesse estudo. Nunes (2007) estudando a fauna de Doryctinae da Mata Atlântica, também observou que o mesmo obteve a segunda maior frequência de ocorrência, com 8,2% do total capturado.

Embora desconhecida a biologia deste grupo, a provável associação principalmente com coleópteros justifica sua alta abundância no estudo.

O terceiro maior gênero em abundância encontrado nesse estudo foi *Allorhogas* Gahan, com 286 indivíduos coletados, responsável por 3,48% do total de Doryctinae. Nunes (2007) verificou que 1,02% do total coletado em seu estudo para a fauna de Doryctinae na Mata Atlântica eram *Allorhogas*, enquanto que Castro (2010) observou que este gênero foi o segundo mais abundante (após *Heterospilus*), com 9,74% do total estudado em seu estudo de fauna de Doryctinae para o Cerrado paulista.

Este gênero fitófago e galhador é associado com 16 gêneros diferentes de plantas (YU *et al.*, 2012), hábito que induz deduzir sua significativa presença neste estudo.

Barbalhoa Marsh e *Johnsonius* Marsh representaram, respectivamente, 1,85% e 1,17% do total de Doryctinae neste estudo. Os 27 gêneros restantes apresentaram frequências inferiores a 0,89%, e em oito deles (*Acanthorhogas* Szépligeti, *Iare* Marsh, *Labania* Marsh, *Nervellius* Marsh, *Osmophila* Marsh, *Percnobracon* Muesebeck, *Rimacollus* Marsh e *Spathiospilus* Marsh) estiveram representados por um indivíduo de cada gênero.

Estes gêneros foram, portanto, representados em Teodoro Sampaio (*Acanthorhogas* Szépligeti), Brotas (*Nervellius* Marsh), Ingaí (*Osmophila* Marsh),

Jundiaí (*Iare* Marsh e *Percnobracon* Muesebeck), Teresópolis (*Rimacollus* Marsh) e Nova Iguaçu (*Spathiospilus* Marsh).

É importante ressaltar que áreas com números não tão expressivos de indivíduos como a E.E.A., Assis (SP), M.F.O., Ingaí, e o P.R.D., Timóteo (ambas em Minas Gerais), tiveram riqueza alta (com números próximos ou até mesmo superiores aos locais com maiores abundâncias), o que nos permite supor que sejam áreas relativamente maiores, e presumivelmente mais preservadas (com menor impacto antrópico) (Tabela VI).

Dentre os gêneros estudados, *Percnobracon* Muesebeck e *Rimacollus* Marsh apresentam provável endemismo de suas espécies para a Mata Atlântica.

Tabela VI. Abundância (número de indivíduos), riqueza de gêneros e frequência de ocorrência nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual na Região Sudeste brasileira.

Localidade	Total por localidade (N)	Riqueza de gêneros (S)	F.O. (%)
Assis	87	10	1,06%
Andradas	54	4	0,66%
Angra dos Reis	43	4	0,52%
Bom Repouso	195	8	2,38%
Borda da Mata	37	5	0,45%
Brotas	63	3	0,77%
Casemiro de Abreu	1.125	14	13,70%
Campos do Jordão	152	4	1,85%
Cotia	23	5	0,28%
Gália	360	7	4,38%
Iguape	86	9	1,89%
Ingaí	155	10	1,05%
Itatiaia	557	9	6,78%
Jacutinga	107	8	1,30%
Jundiá	1.411	15	17,19%
Linhares	39	9	0,48%
Luís Antônio	35	4	0,43%
Nova Iguaçu	786	11	9,57%
Pinheiros	82	7	1,00%
Poços de Caldas	12	3	0,15%
Pontal	29	8	0,35%
Ribeirão Grande	332	9	4,04%
Rio Claro	91	8	1,11%
Salesópolis	61	3	0,74%
Santana do Riacho	29	2	0,35%
São Carlos	18	4	0,22%
São Luís do Paraitinga	317	9	3,86%
Teodoro Sampaio	474	14	5,77%
Teresópolis	1.108	7	13,50%
Timóteo	194	13	2,36%
Ubatuba	139	6	1,69%
Uberlândia	9	1	0,11%

(F.O.) Frequência de ocorrência.

Barbalho (1999) estudou os Doryctinae da fauna brasileira e descreveu 34 gêneros e 57 novas espécies. Em seu estudo, concluiu que a riqueza de Doryctinae na região Neotropical é muito maior do que a descrita, indicando a importância da pesquisa nesta região, e propôs reformulação nas chaves de identificação.

Cirelli & Penteado-Dias (2003) analisaram a riqueza de Braconidae em uma área de proteção ambiental em Descalvado, São Paulo, e dos 2.262 espécimes estudados, 125 eram Doryctinae que foram capturados em fragmentos de Mata Atlântica, distribuídos em 11 gêneros, dos quais oito deles foram encontrados neste estudo.

Scatolini & Penteado-Dias (2003) estudaram a fauna de 2.106 espécimes de Braconidae em três áreas de Mata Atlântica do Estado do Paraná, e dos 116 Doryctinae amostrados distribuídos em 10 gêneros, cinco são comuns ao presente estudo.

Yamada (2006) estudou a diversidade de Braconidae em 18 localidades de Mata Atlântica Ombrófila Densa, presentes em dez Estados, capturando ao todo 20.402 insetos, sendo 12.134 exemplares de Doryctinae, de 28 gêneros distintos, dos quais 15 deles foram estudados no presente estudo.

Nunes (2007) estudando a fauna de Doryctinae em 18 remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila Densa, ao longo de 10 Estados, encontrou 12.249 indivíduos, distribuídos em 41 gêneros, sendo seis novos e 17 comuns a este estudo. Em seu trabalho, verificou que a comunidade de Doryctinae presente na Mata Atlântica se mostrou muito abundante e rica em gêneros.

Arouca (2009) estudou a diversidade de 3.163 exemplares de Braconidae coletados em Iperó, São Paulo, dos quais 473 eram Doryctinae e, dos 22 gêneros capturados, 14 também foram encontrados neste estudo.

Castro (2010) estudou a fauna de Doryctinae em 11 municípios do Estado de São Paulo em áreas de Cerrado, e encontrou 2.031 indivíduos, distribuídos em 36 gêneros, sendo que 23 deles foram encontrados no presente estudo. Em seu estudo, concluiu que a fauna de Doryctinae para o Cerrado paulista é bastante abundante e rica em gêneros.

Zaldivar-Riverón *et al.* (2010) estudaram a fauna de Doryctinae em uma reserva próxima à costa do Pacífico, no Estado de Jalisco, México, com predomínio de floresta tropical seca e tropical subdecídua, e encontrou 468 exemplares de Doryctinae, distribuídos em 22 gêneros, dos quais 11 deles são comuns neste estudo.

5.1 Considerações sobre os métodos de coleta

A maioria dos Doryctinae encontrados no presente estudo foi coletada por meio do método de “varredura” da vegetação (3.879 indivíduos), o que corresponde a 47,24% do total de indivíduos capturados (Tabela VII, Figura 12). Foi o método que levou à segunda maior diversidade de gêneros (20), dos quais 10 deles (*Acanthorhogas*, *Heredius*, *Iare*, *Leptodoryctes*, *Nervellius*, *Osmophila*, *Percnobracon*, *Rinamba*, *Semirhytus* e *Trigonophasmus*) capturados exclusivamente por este método. Segundo Nunes (2007), esta técnica também se mostrou a mais eficiente em estudos dos Doryctinae em remanescentes de Mata Mesófila Ombrófila Densa, responsável por 70% do total amostrado.

Este método de coleta também foi muito eficiente em coletas de espécimes de Doryctinae (cerca de 61%) em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo por Castro (2010).

O sucesso deste método de coleta se deve provavelmente ao fato de grande parte dos hospedeiros de Doryctinae (Coleoptera) estarem junto ao solo, o que justifica a

maior abundância por este método, apesar de seu menor esforço amostral, comparado com a armadilha Malaise.

A armadilha Malaise foi a segunda em número de indivíduos coletados, com 3.422 indivíduos capturados, o que perfaz 41,68% do total de indivíduos capturados na amostra (Tabela VII, Figura 12). Foram coletados 29 gêneros (mais rica dentre os métodos utilizados), sendo que dois deles (*Rimacollus* e *Spathiospilus*) capturados apenas com o uso desta técnica. Segundo Nunes (2007), tal método foi pouco eficiente na Mata Atlântica, sendo responsável por apenas 3,5% do total de indivíduos capturados.

Castro (2010) capturou 34,3% do total de indivíduos em estudos sobre a fauna de Doryctinae no Cerrado paulista utilizando armadilhas do tipo Malaise.

A armadilha Moericke (utilizada apenas no município de Jundiaí), possibilitou a coleta de 909 indivíduos (11% do total da amostra), sendo responsável por capturar espécimes pertencentes a oito gêneros.

A utilização de diferentes métodos de coleta têm sido sugerida por muitos autores (NOYES, 1989; YAMADA, 2001), pois cada método possui suas vantagens e desvantagens, sendo seletivo para determinado grupo.

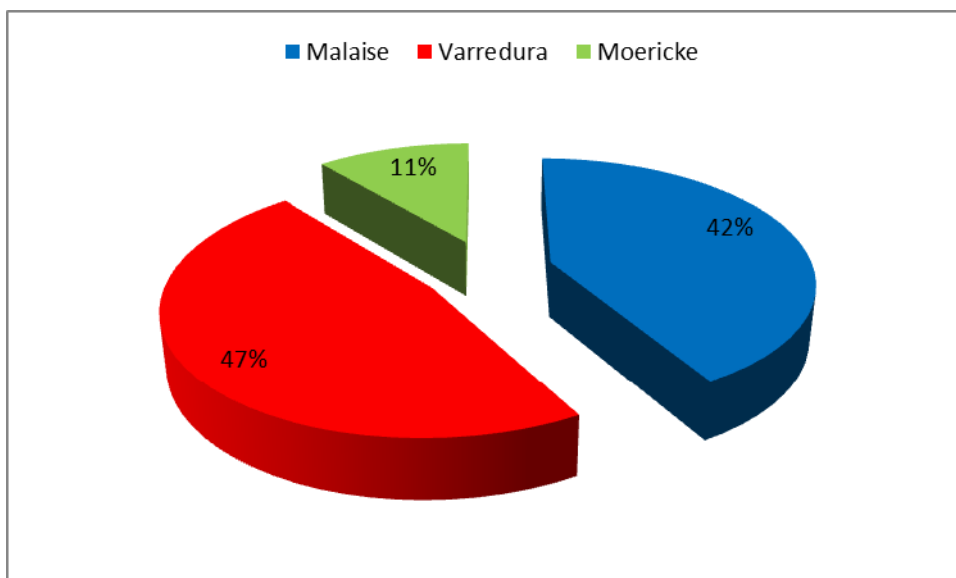


Figura 12. Número de espécimes (porcentagem) de Doryctinae coletados nas 32 localidades de Mata Estacional Semidecidual, em relação aos três métodos de coleta empregados.

Tabela VII. Abundância, riqueza de gêneros para cada técnica de coleta, e suas porcentagens em relação ao total da amostra.

Técnica	Total de indivíduos coletados (N)	Riqueza de gêneros (S)	% em relação ao total da amostra
Armadilha Malaise	3.422	29	41,68%
Armadilha Moericke	909	8	11,07%
“Varredura” da vegetação	3.879	20	47,24%

5.2 Considerações diagnósticas dos gêneros encontrados

Seguem comentários sobre os caracteres diagnósticos dos 31 gêneros encontrados neste trabalho, com seus respectivos números de espécies descritas para o mundo, e sua distribuição geográfica, de acordo com YU *et al.*, 2012.

- *Acanthorhogas* Szépligeti 1906 (Figura 13) (4 espécies descritas): é caracterizado por apresentar fronte escavada, mesoscuto surgindo anteriormente e primeiro tergo metassomal com lados paralelos (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil e Costa Rica (Região Neotropical).

- *Allorhogas* Gahan 1912 (Figura 14) (31 espécies): fronte distintamente escavada, primeira célula subdiscal aberta, coxa posterior com tubérculo basal antero-ventral, asa

posterior com nervura M+CU igual ou maior que a nervura 1M, e nervura r da asa anterior igual ou menor que a nervura 3RSa (MARSH, 2002). Distribuição: Argentina, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Iraque, São Vicente, Estados Unidos (Regiões Neártica, Neotropical e Paleártica).

- *Barbalhoa* Marsh 2002 (Figura 15) (2 espécies descritas): segundo tergo metassomal com dois sulcos escrobiculados transversos e usualmente apresentam curvatura no ovipositor (MARSH, 2002). Distribuição: Belize, Brasil, Costa Rica, Equador e Guiana Francesa (Região Neotropical).

- *Callihormius* Ashmead 1900 (Figura 16) (10 espécies descritas): coxa posterior com tubérculo; asas anteriores hialinas e bandeadas; primeira célula subdiscal aberta; asa posterior com a nervura M+CU igual ou menor que a nervura 1M; mesoscuto, mesonoto e propódeo esculpturados (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica, Estados Unidos, Guatemala, Índia, México e São Vicente (Regiões Neártica, Neotropical e Oriental).

- *Concurtisella* Roman 1924 (Figura 17) (2 espécies descritas): similar a *Tripteria*, mas difere pela nervura m-cu da asa posterior reta. O gênero também foi sinonimizado com *Acrophasmus* (e este posteriormente sinonimizado com *Doryctinus*), pelo fato da primeira célula subdiscal ser fechada em *Concurtisella* (graças à presença da nervura 2cu-a) (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica, Equador e Guiana Francesa (Região Neotropical).

- *Curtisella* Spinola 1853 (Figura 18) (8 espécies descritas): corpo alongado; primeiro tergo metassomal geralmente longo e peçiolado; presença de tubérculo basal antero-ventral na coxa posterior; asa anterior com nervura M+CU menor que a nervura 1M; mesoscuto sem declividade na parte anterior (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil,

Costa Rica, Estados Unidos, Guiana, Guiana Francesa e Peru (Regiões Neártica e Neotropical).

- *Doryctinus* Enderlein 1912 (Figura 19) (17 espécies descritas): corpo geralmente largo com metassoma longo e com forte declividade na parte anterior. Terceiro tergo metassomal geralmente com um sulco transverso arqueado (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Colômbia, Costa Rica, Estados Unidos, Honduras, México e Panamá (Regiões Neártica, Neotropical e Oceânica).

- *Ecphylus* Foerster 1862 (Figura 20) (51 espécies descritas): tamanho pequeno (4mm ou menos); asa anterior com a nervura r-m ausente, nervura 1cu-a ausente, primeira célula subdiscal fechada (MARSH, 2002). Distribuição: 90 países (Regiões Afrotropical, Australásia, Européia, Neártica, Neotropical, Oceânica, Oriental e Paleártica).

- *Glyptocolastes* Ashmead 1900 (Figura 21) (2 espécies descritas): asa anterior com a primeira célula subdiscal aberta, coxa posterior com tubérculo basal antero-ventral; asa posterior com nervura M+CU igual ou maior que a nervura 1M (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica, Estados Unidos e México (Regiões Neártica, Neotropical e Oceânica).

- *Hecabolus* Curtis 1837 (Figura 22) (9 espécies descritas): ausência da nervura r-m na asa anterior, estigma largo e fêmur posterior alargado (MARSH, 2002). Distribuição: 32 países (Regiões Européia, Neotropical e Paleártica).

- *Heredius* Marsh 2002 (Figura 23) (2 espécies descritas): fronte e vertex coriáceos ou acinosos; mesoscuto com declividade na parte anterior; coxa posterior com tubérculo basal antero-ventral; asa anterior com a primeira célula subdiscal aberta; asa posterior com a nervura cu-a presente; nervura M+CU tão longa quanto a nervura 1M; ovipositor

tão longo quanto o corpo (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil e Costa Rica (Região Neotropical).

- *Heterospathius* Barbalho & Penteado-Dias 1999 (Figura 24) (4 espécies descritas): é distinto de *Notiospathius* pela ausência da nervura 2RS na asa anterior e de *Spathiospilus* pela nervura RS+Ma ser reta (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica e Guiana Francesa (Região Neotropical).

- *Heterospilus* Haliday 1836 (Figura 25) (no momento 124 espécies descritas, e outras sendo descritas por outros autores): a principal característica que os distingue dos demais gêneros é a ausência da nervura 2RS na asa anterior (ou mesmo se ela for presente, é no máximo espectral, ou seja com fraca nervação); coxa posterior com tubérculo basal antero-ventral (MARSH, 2002). Distribuição: 122 países (Regiões Australásia, Européia, Neártica, Neotropical, Oceânica, Oriental e Paleártica).

- *Iare* Barbalho & Penteado-Dias 2002 (Figura 26) (6 espécies descritas): tem como principal característica a fusão do primeiro e segundo tergos metassomais (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica, México e Panamá (Região Neotropical).

- *Johnsonius* Marsh 1993 (Figura 27) (7 espécies descritas): propódeo com distinta carena e aréola, com áreas medianas basais geralmente lisas; mesoscuto com declividade anterior; coxa posterior com distinto tubérculo basal antero-ventral; asa anterior com a primeira célula subdiscal aberta; asa posterior com a nervura M+CU apresentando cerca de metade do comprimento da nervura 1M, nervura m-cu geralmente curvada em direção ao ápice da asa (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica, Peru e Venezuela (Região Neotropical).

- *Leptodoryctes* Barbalho & Penteado-Dias 1999 (Figura 28) (2 espécies descritas): Este gênero é distinguido da maioria dos Braconidae pela ausência de algumas nervuras, tanto nas asas anteriores (nervura r-m ausente), como nas posteriores (ausência das

nervuras cu-a e m-cu) (BARBALHO *et al.*, 1999). Distribuição: Brasil e Guiana Francesa (Região Neotropical).

- *Lissodoryctes* Marsh 2002 (Figura 29) (2 espécies descritas): o gênero apresenta o corpo quase que completamente liso e polido e pela longa segunda célula submarginal da asa anterior; asa posterior com a nervura M+CU muito menor que a nervura 1M (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil e Costa Rica (Região Neotropical).

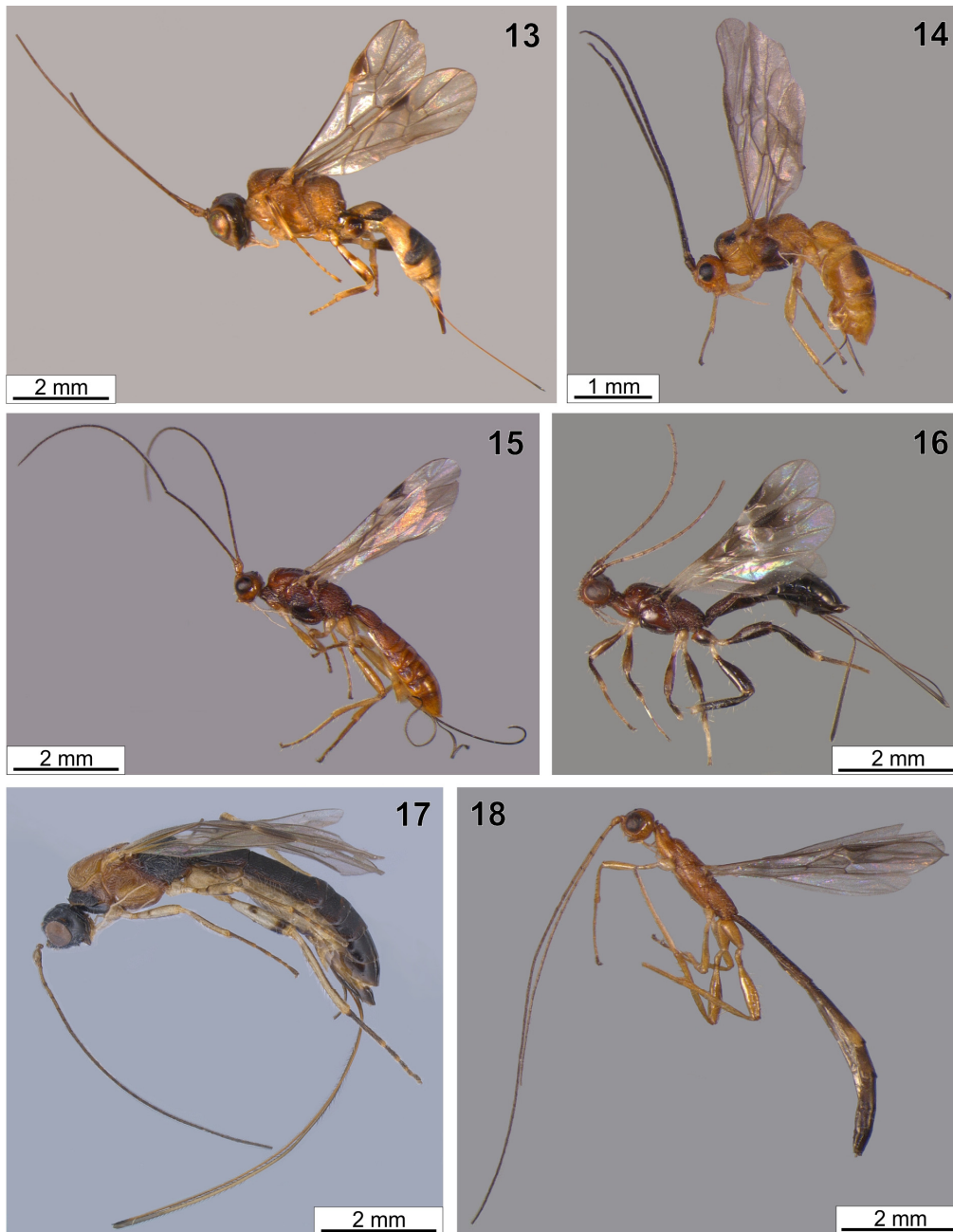
- *Megaloproctus* Schulz 1906 (Figura 30) (14 espécies descritas): espécies de tamanho moderado a grande (entre 8 a 20mm), geralmente apresentam o corpo com coloração laranja; asas pretas, infuscadas ou bandeadas; olhos grandes; mesosoma geralmente liso, sem extensas esculturações; asa anterior com a primeira célula subdiscal fechada; asa posterior com a nervura M+CU sendo tão longa ou maior que o comprimento da nervura 1M; coxa posterior sem um tubérculo distinto (MARSH, 2002). Distribuição: Argentina, Bolívia, Brasil, Costa Rica, Guiana, Guiana Francesa, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela (Região Neotropical).

- *Nervellius* Roman 1924 (Figura 31) (7 espécies descritas): distinto de *Odontobracon* pela ausência de espinho dorsal na coxa posterior, presença de uma nervura atravessada na célula marginal da asa posterior (MARSH, 2002). Distribuição: Argentina, Bolívia, Brasil, Costa Rica, Equador (Ilhas Galápagos), Guiana Francesa, Panamá e Venezuela (Região Neotropical).

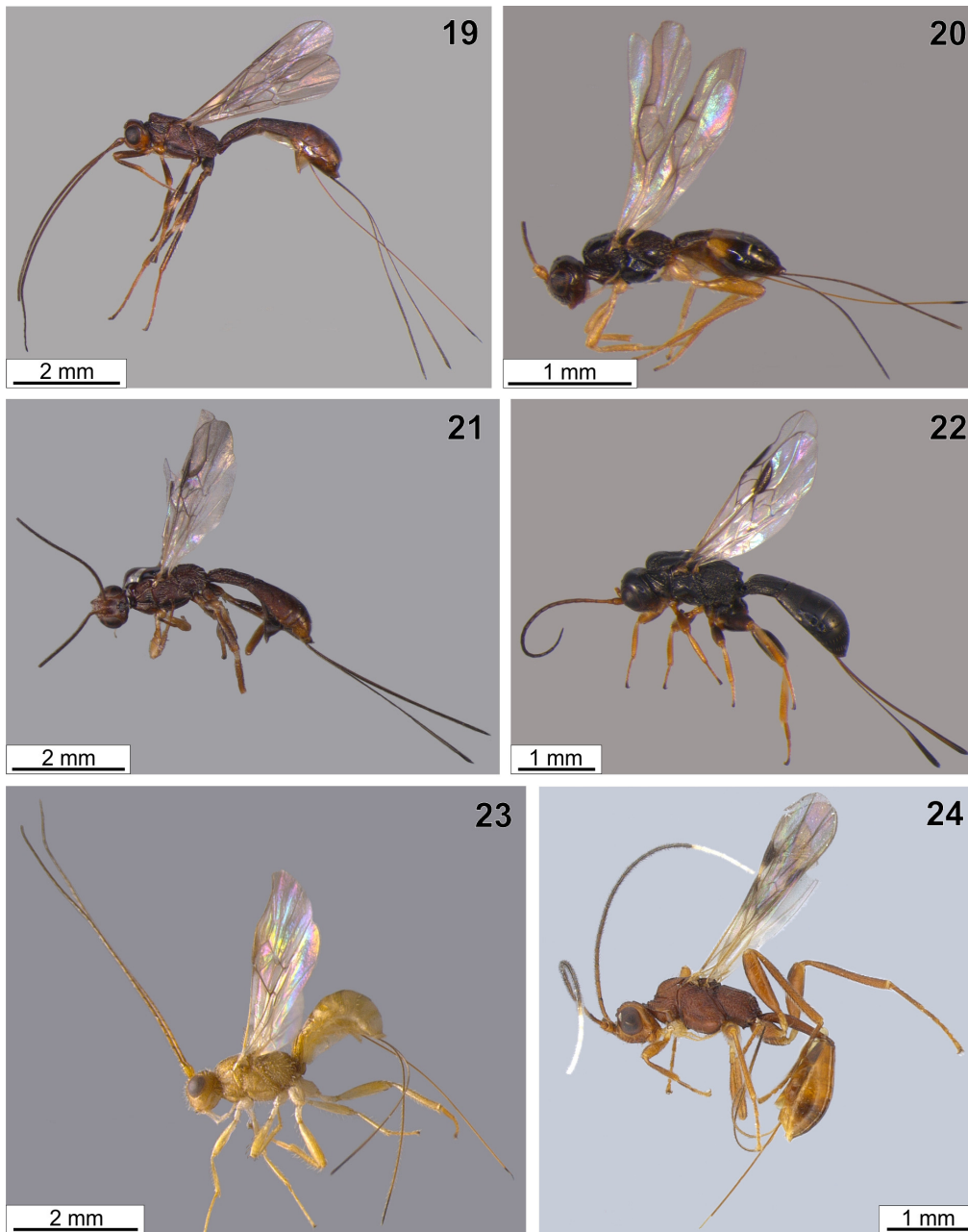
- *Notiospathius* Matthews & Marsh 1973 (Figura 32) (38 espécies descritas): mesoscuto com declividade anterior; coxa posterior sem tubérculo basal; primeira célula subdiscal da asa anterior aberta; asa posterior com nervura M+CU igual a nervura 1M; primeiro tergo metassomal peciolado (MARSH, 2002). Distribuição: Bahamas, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Granada, Guiana, Panamá e São Vicente (Região Neotropical).

- *Osmophila* Szépligeti 1902 (Figura 33) (4 espécies descritas): distinto pela particular esculturação do metassoma, nervação das asas, e o longo primeiro flagelômero (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica e Peru (Região Neotropical).
- *Pedinotus* Szépligeti 1902 (Figura 34) (11 espécies descritas): este gênero é caracterizado pela presença de uma área semicircular no segundo tergo metassomal (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Colômbia, Costa Rica, Estados Unidos, Honduras, México, Panamá, Filipinas e Venezuela (Regiões Neártica, Neotropical e Oriental).
- *Percnobracon* Kieffer 1910 (Figura 35) (5 espécies descritas): nervação característica de sua asa e um corpo pequeno (entre 2 a 2.5mm) e compacto (MARSH, 2002). Distribuição: Argentina, Brasil, Costa Rica, México, Peru e Uruguai (Região Neotropical).
- *Platydoryctes* Barbalho & Pentead-Dias 2000 (Figura 36) (3 espécies descritas): coxa posterior sem um distinto tubérculo basal antero-ventral; asa posterior com estigma presente; primeiro tergo metassomal peciolado (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil e Costa Rica (Região Neotropical).
- *Rhaconotus* Ruthe 1854 (Figura 37) (126 espécies descritas): primeiro tergo metassomal largo, com comprimento duas vezes mais largo apicalmente; quinto tergo alargado, cobrindo o restante dos segmentos e sempre esculturado (MARSH, 2002). Distribuição: 135 países (Regiões Afrotropical, Australásia, Européia, Neártica, Neotropical, Paleártica, Oceânica e Oriental).
- *Rimacollus* Marsh 2002 (Figura 38) (1 espécie descrita): asa anterior com a nervura m-cu encontrando a 2M depois da 2RS, e a incisão do colar pronotal atrás da cabeça, e a falta de ranhura transversa no terceiro tergo metassomal são caracteres que os diferem de *Janzenia* (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil e Costa Rica (Região Neotropical).

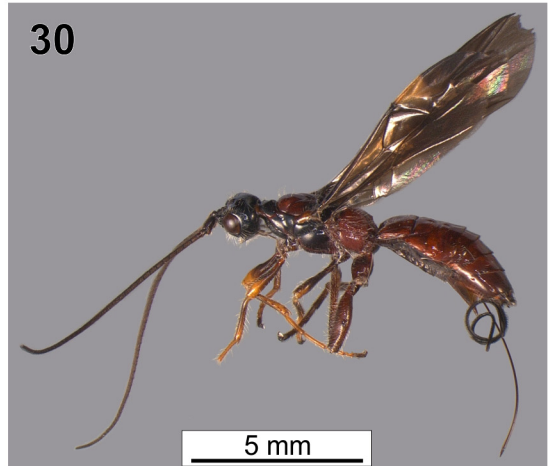
- *Rinamba* Marsh 1993 (Figura 39) (2 espécies descritas): escapo maior que o primeiro flagelômero; coxa posterior com distinto tubérculo basal antero-ventral; borda expandida no escapo (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Congo, Costa Rica, Guiné Equatorial, Ilhas Maurício, Ilhas Reunião, Madagascar, Nigéria, Serra Leoa, Trinidad e Tobago (Regiões Afrotropical, Neotropical e Oceânica).
- *Semirhytus* Szépligeti 1902 (Figura 40) (5 espécies descritas): este gênero é distinguido pela evidente cavidade oral oval larga; o mesossoma é liso e polido (MARSH, 2002). Distribuição: Bolívia, Brasil, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras e Venezuela (Região Neotropical).
- *Spathiospilus* Marsh 1999 (Figura 41) (1 espécie descrita): apresenta asa anterior com nervura RS+Ma fortemente arqueada; olhos largos; espaço malar curto ou ausente; menor margem dos olhos quase sempre tocando a base da mandíbula; mesoscuto com declividade anterior; primeiro segmento metassomal peciolado (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil (Região Neotropical).
- *Trigonophasmus* Enderlein 1912 (Figura 42) (7 espécies descritas): uma das maiores espécies (em tamanho) de Doryctinae do Ocidente. É caracterizada por ter a primeira célula subdiscal fechada na asa anterior, tubérculo basal na coxa posterior, e uma área triangular na base do segundo tergo metassomal (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica e Peru (Região Neotropical).
- *Tripteria* Enderlein 1912 (Figura 43) (1 espécie descrita): a principal característica diagnóstica do grupo é a nervura m-cu da asa posterior curvada em direção ao ápice; primeiro flagelômero maior que o escapo e pedicelo juntos (MARSH, 2002). Distribuição: Brasil, Costa Rica e Paraguai (Região Neotropical).



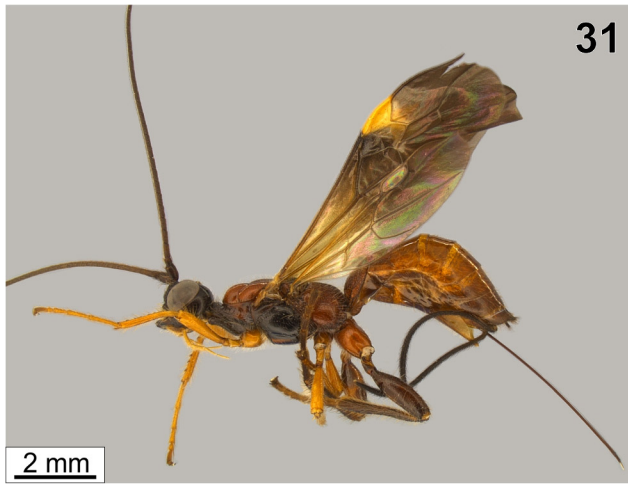
Figuras 13-18. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 13, *Acanthorhogas* sp.; 14, *Allorhogas* sp.; 15, *Barbalhoa* sp.; 16, *Callihormius* sp.; 17, *Concurtisella* sp.; 18, *Curtisella* sp.



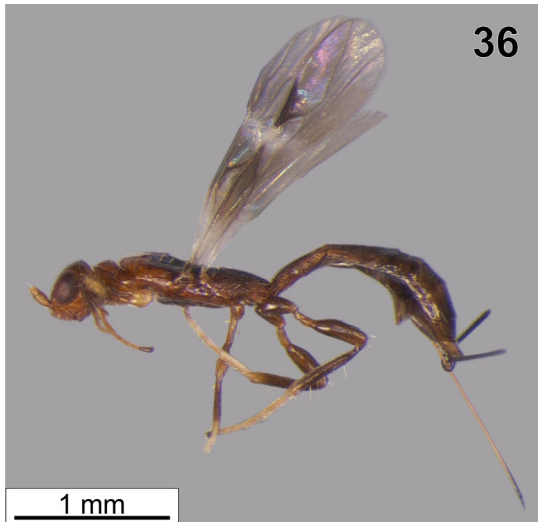
Figuras 19-24. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 19, *Doryctinus* sp.; 20, *Ecpylus* sp.; 21, *Glyptocolastes* sp.; 22, *Hecabolus* sp.; 23, *Heredius* sp.; 24, *Heterospathius* sp.



Figuras 25-30. Aspecto geral dos Doryctinae identificados neste estudo. 25, *Heterospilus* sp.; 26, *Iare* sp.; 27, *Johnsonius* sp.; 28, *Leptodoryctes* sp. 29, *Lissodoryctes* sp.; 30, *Megaloproctus* sp.



Figuras 31-35. Aspecto geral dos Doryctinae identificados neste estudo. 31, *Nervellius* sp.; 32, *Notiospathius* sp.; 33, *Osmophila* sp.; 34, *Pedinotus* sp.; 35, *Percnobracon* sp.



Figuras 36-43. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 36, *Platydoryctes* sp.; 37, *Rhaconotus* sp.; 38, *Rimacollus* sp.; 39, *Rinamba* sp.



Figuras 40-43. Aspecto geral dos gêneros de Doryctinae identificados neste estudo. 40, *Semirhytus* sp.; 41, *Spathiospilus* sp. 42, *Trigonophamus* sp.; 43, *Tripteria* sp.

5.3 Espécies novas descritas e novos registros para o Brasil (artigos em anexo):

Oito espécies novas e quatro novos registros de espécies para o Brasil foram publicados em quatro artigos científicos como parte integrante desta tese.

Seis novas espécies do gênero *Hecabolus* Curtis foram publicadas na revista *Zootaxa* (CASTRO, C.S.; ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; BRICEÑO-G., R.; PENTEADO-DIAS, A.M. The genus *Hecabolus* Curtis 1834 (Braconidae: Doryctinae) in South America, with description of six new species. **Zootaxa 3664 (3)**: 377–391. 2013a).

Uma nova espécie de *Lissodoryctes* Marsh (CASTRO, C.S.; SHAW, S.R.; PENTEADO-DIAS, A.M. A new species of *Lissodoryctes* Marsh 2002 from Brazil (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae. **Entomological News 123 (1)**: 1-4. 2013b).

Três novas ocorrências de *Megaloproctus* Schulz foram registradas para o Brasil (CASTRO, C.S.; PENTEADO-DIAS, A.M. New Records for Three Species of the Genus *Megaloproctus* Schulz (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) from Brazil (*Megaloproctus fumipennis* Szépligeti, *Megaloproctus townesi* Marsh and *Megaloproctus xanthus* Marsh). **Entomological News 123 (3):** 178-180. 2013c).

Uma espécie nova e um novo registro de *Nervellius* Roman (CASTRO, C.S.; PENTEADO-DIAS, A.M. A New Species and Records for *Nervellius* Roman, 1924 (Hymenoptera, Braconidae: Doryctinae) from Brazil. **Entomological News 123 (5):** 387-392.

6. CONCLUSÕES

Apesar de reduzida a menos de 7% de sua cobertura original, observou-se neste estudo que a Mata Atlântica abriga uma fauna muito abundante e rica em gêneros de Doryctinae.

O método de coleta “varredura” da vegetação foi o mais eficiente, com 47% do total coletado.

Dentre os gêneros estudados, ocorrem dois (*Percnobracon* Kieffer e *Rimacollus* Marsh) com provável endemismo de suas espécies para a Mata Atlântica.

Foram descritas seis espécies novas de *Hecabolus* Curtis.

Foi descrita uma espécie nova de *Lissodoryctes* Marsh e *Nervellius* Roman.

Foram registradas três novas ocorrências de *Megaloproctus* Schulz para o Brasil.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHTERBERG, C.V. Essay on the Phylogeny of Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea). **Tijdschrift voor entomologie** **105**: 41-48. 1984.

ALENCAR, I.D.C.C.; FRAGA, F.B.; TAVARES, M.T.; AZEVEDO, C.O. Perfil da fauna de vespas parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual de Pedra Azul, Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico** **74** (2): 111-114. 2007.

ALHO, C.J.R. The value of biodiversity. **Brazilian Journal of Biology** **68** (4). 2008.

ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Holos editora. 2003.78p.

AROUCA, R.G. **Diversidade de Braconidae (Hymenoptera), no Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP**. São Carlos, 2009. 105p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

AUSTIN, A.D.; DOWTON, M. (eds) **Hymenoptera – evolution, biodiversity and biological control**. Collingwood Austrália, CSIRO Publishing. 2000. 468p.

BARBALHO, S.M. **Estudo dos Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) da fauna brasileira.** São Carlos.1999. 94p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

BARBALHO, S.M.; PENTEADO-DIAS, A.M.; MARSH, P.M. Descriptions of new genera from Brazil in tribes Heterospilini and Spathiini with similar wing venation (Hymenoptera: Braconidae, Doryctinae). **Journal of Hymenoptera Research 8 (2): 139-153.** 1999.

BELOKOBYSKIY, S.A. On the classification and phylogeny of the Braconid wasps subfamilies Doryctinae and Exothecinae (Hymenoptera, Braconidae) I. Classification, 1. **Entomologicheskoe Obozrenie 71: 900-928.** 1992. (in Russian), **Entomological Review 72: 109-137** (english translation, 1993).

BELOKOBYSKIY, S.A. On the classification and phylogeny of the Braconid wasps subfamilies Doryctinae and Exothecinae (Hymenoptera, Braconidae) II. Phylogeny. **Entomologicheskoe Obozrenie 72: 891-914.** 1993. (in Russian), **Entomological Review 73: 1-27** (english translation 1993).

BELOKOBYSKIY, S.A.; ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; QUICKE, D.L.J. Phylogeny of the genera of the parasitic wasps subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) based on morphological evidence. **Zoological Journal of the Linnean Society 142: 369-404.** 2004.

BELSHAW, R.; FITTON, M.; HERNIOU, E.; GIMENO, C.; QUICKE, D.L.J. A phylogenetic reconstruction of the Ichneumonoidea (Hymenoptera) based on the D2 variable region of 28S ribosomal RNA. **Systematic Entomology** **23**: 109-123. 1998.

BOERO, F. The Study of Species in the Era of Biodiversity: a Tale of Stupidity. **Diversity**, v.2, p. 115-126, 2010.

BRAET, Y. A new Neotropical species of the doryctine wasps tribe Holcobraconini (Hymenoptera: Braconidae), and new records of additional genera. **Bulletin de la Société royale belge d' Entomologie/ Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie** **150**: 56-65. 2014.

CASTRO, C.S. **Estudo da fauna de Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo, Brasil**. São Carlos, 2010. 73p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CASTRO, C.S.; NUNES, J.F.; PENTEADO-DIAS, A.M. Two new species of *Pedinotus* Szépligeti 1902 (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) from the Savannah in São Paulo state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **70** (4): 1103-1107. 2010.

CASTRO, C.S.; ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; BRICEÑO-G., R.; PENTEADO-DIAS, A.M. The genus *Hecabolus* Curtis 1834 (Braconidae: Doryctinae) in South America, with description of six new species. **Zootaxa** **3664** (3): 377–391. 2013.

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** **47** (1): 89-98. 2003.

DOWTON, M. Relationships among the cyclostome braconid (Hymenoptera: Braconidae) subfamilies inferred from a mitochondrial tRNA gene rearrangement. **Molecular Phylogenetics & Evolution** **11**: 283-287. 1999.

FISCHER, M. Versuch einer systematischen Gliederung der Doryctinae, insbesondere der Doryctini, und Redescriptionen nach Material aus dem Naturwissenschaftlichen Museum in Budapest (Hymenoptera, Braconidae). **Polskie Pismo Entomologiczne** **51**: 41-99. 1981.

FOERSTER, A. Synopsis der familien und Gattungen der Braconen. **Verhandlungen Des Naturhistorischen Vereins De Preussischen Rheinland Und Westfalens Bonn** **19**: 225-288. 1862.

FRANKE, C.R.; ROCHA, P.L.B.; KLEIN, W.; GOMES, S.L. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Edufba. 2005. 461p.

GASTON, K. Spatial Patterns in the Description and Richness of the Hymenoptera. *In* LASALLE, J.; GAULD, I.D. (eds.) **Hymenoptera and Biodiversity**. C.A.B. International. Wallingford. 1993. pp.277-293.

GAULD, I. D.; BOLTON, B. **The Hymenoptera**. Oxford University Press, New York, p.193-217, 1996.

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

GRISSELL, E.E. Hymenopteran biodiversity: some alien notions. **American Entomologist 45 (4): 235-244**. 1999.

HANSON, P.E.; GAULD, I.D. **Hymenoptera de la región Neotropical**. The American Entomological Institute. 2006. 77: 512p.

(IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro. 1993.

JANZEN, D. Insect diversity of a Costa Rica dry forest: why keep it, and how? **Biological Journal of the Linnean Society 30: 343-356**. 1987a.

JERVIS, M.A.; KIDD, N.A.C.; FITTON, M.G.; HUDDLESTON, T.; DAWAH, H.A. Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. **Journal of Natural History, v.27, p. 67-105**. 1993.

KREMEN, C. Terrestrial Arthropod Assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**. Boston: Blackwell Scientific Publications 7 (4): 22-34. 1993.

LA SALLE, J.; GAULD, I.D. Parasitic Hymenoptera and the Biodiversity crisis. **Redia**, v. **74**, n.3, p. **315-334**, 1991.

LA SALLE, J.; GAULD, I.D. **Hymenoptera and Biodiversity**. Wallingford, C.A.B. International, 348p., 1993.

MALAISE, R.A. A new insect trap. **Entomologisk Tidskrift** **58**: **148-160**. 1937.

MARQUES, A.C.; LAMAS, C.J.E. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. **46**, n. **13**, p.139-174, 2006.

MARSH, P.M. The Nearctic Doryctinae. I. A review of the subfamily with a taxonomic revision of the tribe Hecabolini (Hymenoptera: Braconidae). **Annals of the Entomological Society of America** **58** (5): **668-699**. 1965.

MARSH, P.M. The Nearctic Doryctinae, the genus *Leluthia* and comments on the status of the tribe Hecabolini (Hymenoptera: Braconidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington** **69** (4): **359-364**. 1967.

MARSH, P.M. A taxonomic study of the South American genus *Megaloproctus* Schulz (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae). **Contributions of the American Entomological Institute** **20**: **363-380**. 1983.

MARSH, P.M. Description of new western hemisphere genera of the subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae). **Contributions of the American Entomological Institute 28 (1): 1-158**. 1993.

MARSH, P.M. Subfamily Doryctinae. In WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (eds). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Special Publication of the International Society of Hymenopterist. 1997. 439p.

MARSH, P.M. The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). **Memoirs of the American Entomological Institute 70: 1-319**. 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA. 2000. 40p.

MOERICKE, V. Uber das farbsehen der pfirchdlattlaus (*Mizodes persicae* shulz) **Z. Tiepsych. 7 (2): 265-274**. 1950.

NEW, T.R. **An Introduction to Invertebrate Conservation Biology**. Oxford Science Publications. 1995. 194p.

NOYES, J.S. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. **Journal of Natural History 23: 285-298**. 1989.

NUNES, J.F. **A fauna de Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila Densa.** São Carlos, 2007. 102p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em Ecologia.** Artmed Editora. 2006. 252p.

RAHMAN, M.H.; FITTON, M.G.; QUICKE, D.L.J. Ovipositor internal microsculpture in the Braconidae (Insecta, Hymenoptera). **Zoologica Scripta 27 (4): 319-331.** 1998.

RODRÍGUEZ-ESTRELLA, R.; MORENO, M.A.C.B. Rare, fragile species, small populations, and the dilemma of collections. **Biodiversity and Conservation 15: 1621-1625.** 2006.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados sétima edição.** Roca Editora. 2005. 1168p.

SAMWAYS, M. **Insect conservation biology.** Chapman & Hall, Londres. 1995.

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 47(2): 187-195.** 2003.

SHARANOWSKI, B.J., DOWLING A.P.G.; SHARKEY M.J. Molecular phylogenetics of braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea), based on multiple nuclear genes, and

implications for classification. **Systematic Entomology** **36**: 549-572. 2011.

SHARKEY, M.J. Family Braconidae. In:___GOULET, H.; HUBER, J.T. **Hymenoptera of the world: an identification guide to families**. Ottawa, Ontario, p. 362-395, 1993.

SHARKEY, M.J. Phylogeny and Classification of Hymenoptera. **Zootaxa** **1668**: 1-766. 2007.

SHENEFELT, R.D.; MARSH, P.M. Braconid 9, Doryctinae. P. 1263-1424. In VAN DER VECHT and SHENEFELT (eds.) **Hymenopterorum Catalogus (nova editio), part 13**. W. Junk, Gravenhage, The Netherlands. 1976.

SILVA, R.R.; BRANDÃO, C.R.F. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadoras da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas** **12 (2)**: 55-73. 1999.

SOUZA, L.; BRAGA, S.M.P.; CAMPOS, M.J.O. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em área agrícola de Rio Claro, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico** **73 (4)**: 465-469. 2006.

STEPHENS, C.J.; SCHELLHORN, N.A.; WOOD, G.M.; AUSTIN, A.D. Parasitic wasp assemblages associated with native and weedy plant species in an agricultural landscape. **Australian Journal of Entomology** **45**: 176-184. 2006.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C.

Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade 1 (1): 132-138**. 2005.

TELENGA, N.A. Origin and evolution of parasitism in parasitic wasps and formation of their fauna in USSR. **Akad. Nauk USSR Press. Kiev**. 1952. 137p.

TOWNES, H. Design for a Malaise trap. **Proceedings of the Entomological Society of Washington 64 (4): 253-262**. 1972.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Biodiversity in the neotropics: ecological, economic and social values. **Brazilian Journal of Biology 68 (4)**. 2008.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (ed.) **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Special Publication of the International Society of Hymenopterist. 1997. 439p.

WILKIE, L.; CASSIS, G.; GRAY, M. A quality control protocol for invertebrate biodiversity assessment. **Biodiversity and Conservation 12: 121-146**. 2003.

YAMADA, M.V. **Estudo da biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em Área de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo, SP**. São Carlos. 2001. 77p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de São Carlos.

YAMADA, M.V. **Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em**

remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila Densa. São Carlos. 2006. 129p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos.

YU, D.S.; van ACHTERBERG, C.; HORSTMANN, K. Biological and taxonomic information of world Ichneumonoidea. 2011. Electronic Compact Disk. **Taxapad.** Vancouver, Canada. 2012.

ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; MORI, M.; QUICKE, D.L.J. Systematics of the cyclostome subfamilies of braconid parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonoidea): A simultaneous molecular and morphological Bayesian approach. **Molecular Phylogenetics and Evolution 38: 130-145.** 2006.

ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; BELOKOBYSKIY, S.A.; LEÓN-REGAGNON, V.; MARTÍNEZ, J.J.; BRICEÑO, R.; QUICKE, D.L.J. A single origin of gall association in a group of parasitic wasps with disparate morphologies. **Molecular Phylogenetics and Evolution 44: 981-992.** 2007.

ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; BELOKOBYSKIY, S.A.; LEÓN-REGAGNON, V.; BRICEÑO-G., R.; QUICKE, D.L.J. Molecular phylogeny and historical biogeography of the cosmopolitan parasitic wasp subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae). **Invertebrate Systematics 22: 345-363.** 2008.

ZALDIVAR-RIVERÓN, A.; MARTÍNEZ, J.J.; CECCARELLI, F.S.; JESÚS-BONILLA, V.S.; RODRÍGUEZ-PÉREZ, A.C.; RESÉNDIZ-FLORES, A.; SMITH, M.A. DNA barcoding a highly diverse group of parasitoid wasps (Braconidae:

Doryctinae) from a Mexican nature reserve. **Mitochondrial DNA, 21 (S1):** 18-23.
2010.

7. ANEXOS

**THE GENUS *HECABOLUS* CURTIS 1834 (BRACONIDAE: DORYCTINAE) IN
SOUTH AMERICA, WITH DESCRIPTION OF SIX NEW SPECIES**

CLÓVIS SORMUS DE CASTRO ^{1,*}, ALEJANDRO ZALDÍVAR-RIVERÓN ², ROSA
BRICEÑO-G. ³ & ANGÉLICA MARIA PENTEADO-DIAS ⁴

¹ *Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, CP 676, CEP 13 565-905, São Carlos, SP, Brazil.*

² *Colección Nacional de Insectos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 3er. circuito exterior s/n Cd. Universitaria, Copilco Coyoacán, A. P. 70-233, C.P 04510., D.F., México.*

³ *Universidad Centrooccidental "Lisandro Alvarado", Decanato de Agronomía, Departamento de Ciencias Biológicas, Sección Entomología Cabudare, Lara, Venezuela.*

⁴ *Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, CP 676, CEP 13 565-905, São Carlos, SP, Brazil.*

*Corresponding author: clovissormus@hotmail.com

Abstract

Six new species of the doryctinae wasp genus *Hecabolus* Curtis (Braconidae) are described from Brazil and Venezuela: *H. assis* **sp. nov.**, *H. julianoi* **sp. nov.**, *H. robustus* **sp. nov.**, *H. semiaridus* **sp. nov.**, *H. shimborii* **sp. nov.**, and *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.** A key to the nine described species of *Hecabolus* is provided.

Key words: Insecta, Hymenoptera, parasitoid, Ichneumonoidea.

Introduction

The subfamily Doryctinae is a large, morphologically heterogeneous group of parasitoid wasps and one of the most speciose and frequently collected braconid taxon in the tropics. Currently, more than 1,300 doryctine species have been described for 187 recognised genera (Yu et al., 2012). The doryctine genus *Hecabolus* Curtis was erected in the nineteenth century to contain a single species, *H. sulcatus* Curtis (Curtis, 1834). This species has been recorded to occur along the western part of the Palaearctic region, northern Africa and southern USA (Shenefelt and Marsh, 1976; Zaldívar-Riverón and Belokobylskij, 2009), though specimens from the last region appear to represent an undescribed species (Zaldívar-Riverón unpubl. data). In recent years, two new species of this genus with apparently narrower geographic distributions have been described from the Neotropics; *H. costaricensis* Marsh from Costa Rica (Marsh, 2002), and *H. mexicanus* Zaldívar-Riverón & Belokobylskij from Mexico, the latter based on a single female with imprecise locality (labelled “Mexico; Mendico”) collected a century ago (Zaldívar-Riverón and Belokobylskij, 2009).

Recent collecting carried out by the authors in Brazil and Venezuela, as well as examination of specimens collected by Fritz Plaumann in Brazil during the mid twentieth century and deposited at the Natural History Museum, London, UK, have revealed the existence of various undescribed species of *Hecabolus*. Here, we describe six new species of this genus from the above Brazil and Venezuela. A key to the nine described species of *Hecabolus* is also provided.

Material and methods

Specimens examined

Seventeen specimens from Brazil assigned to *Hecabolus* and deposited in the Natural History Museum, London, UK (BMNH) were examined. These specimens were collected during the mid twentieth century by the German entomologist Fritz Plaumann in the Nova Teutonia region, which belongs to the municipality of Seara, in the state of Santa Catarina. We also examined specimens assigned to *Hecabolus* collected in two different localities in Brazil. One specimen was collected in the municipality of Assis, in the state of São Paulo, and eight specimens were collected in Serra da Canastra, Casca D’anta, in the state of Minas Gerais. In addition, two specimens of *Hecabolus* were collected in the Parque Natural Cerro Saroche, in the state of Lara, Venezuela, and two more in the Chamela region, in Jalisco, Mexico. The examined specimens are

deposited in the following collections: Entomological Collection, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, Brazil (DCBU); Colección Nacional de Insectos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNIN-IB-UNAM); Museo Entomológico “José M. Osorio”, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Cabudare, Lara, Venezuela (UCOB); and the Natural History Museum, London, U. K. (BMNH).

Digital SEM photographs were taken with a FEI QuantaTM 250 SEM in a low vacuum mode. Colour photographs were taken and edited with a Leica® Z16 APO-A stereoscopic microscope, a Leica® DFC295/DFC290 HD camera, and the Leica Application Suite® program. Morphological terminology follows Sharkey and Wharton (1997), except for the term “precoxal sulcus”, which replaces “sternaulus” Wharton (2006). Surface sculpture nomenclature follows Harris (1979). The following abbreviations are employed: POL – postocellar line; OOL - ocular-ocellar line; Od - maximum diameter of lateral ocellus.

Results

Systematics

Hecabolus assis Sormus de Castro & Zaldívar-Riverón sp. n.

Figs 1A-D

Diagnosis. *Hecabolus assis* is morphologically similar to one of the species described below, *H. robustus* sp. nov. These two species share a vertex entirely smooth; mesoscutal lobes coriaceous; propodeum coriaceous on basal half, punctate-areolate on apical half, with a median and a lateral longitudinal carinae; basal sternal plate (acrosternite) short, no more than 0.2 times length of first metasomal tergite; and hind femur broad, about 2.0–2.2 times longer than wide. However, *H. assis* mainly differs from *H. robustus* sp. nov. by having part of the third and following tergites smooth and polished (third and following tergites acinose in *H. robustus* sp. nov.), and lateral area of pronotum weakly rugose (strongly rugose in *H. robustus* sp. nov.).

Description. Female. Body length 3.1 mm; fore wing length 2.6 mm; ovipositor length 2.4 mm.

Head: Head width 1.9 times median length (dorsal view), 0.9 times width of mesoscutum. Head behind eyes (dorsal view) weakly convex in anterior half, weakly roundly narrowed in posterior half. Transverse diameter of eye 2.0 times longer than

temple. Ocelli small, arranged in isosceles triangle. POL 2.0 times Od, 0.7 times OOL. Eye glabrous, without emargination opposite antennal sockets, 1.3 times higher than broad. Height of malar space around 0.3 times height of eye. Malar suture absent. Clypeus high, with a distinct lower flange. Hypoclypeal depression elliptical, 0.7 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Head below eyes roundly narrowed. Antennae more than 14-segmented (apical segments missing). Scape 1.5 times longer than its maximum width, first flagellar segment straight, 3.0 times longer than apical width, as long as second segment.

Mesosoma: Length of mesosoma 1.9 times its height. Pronotum short, dorsally weakly convex, with distinct submedial pronotal carina. Mesoscutum strongly declivous anteriorly and roundly elevated above pronotum (lateral view); its length (dorsal view) 0.7 times maximum width. Median lobe of mesoscutum shortly protruding forward, without distinct anterolateral shoulders. Notauli wide anteriorly, narrow posteriorly, deep and scrobiculate. Prescutellar depression deep, with seven carinae, about 0.4 times as long as scutellum. Scutellum weakly convex. Precoxal sulcus wide, shallow and straight, running along 0.6 length of lower part of mesopleuron. Metanotal tooth short, wide and blunt. Metapleural lobe large and narrow. Propodeum with small and blunt lateral tubercles.

Wings: fore wing 2.9 times longer than its maximum width. Pterostigma narrow, 3.3 times longer than wide. Vein r arising before middle of pterostigma. Marginal cell long, its length 3.0 times maximum width. Vein R1 1.2 times longer than pterostigma. Vein r 1.0 times as long as maximum width of pterostigma. Vein 3RSa slightly curved anteriorly and straight in posterior half, 6.0 times longer than vein r, 4.5 times longer than vein 2RS. Vein 2RS 1.3 longer than vein r, and twice longer than vein m-cu. Vein m-cu antefurcal to vein 2RS. Vein (RS+M)a slightly curved. First discal cell 2.3 longer than wide. Veins 1M and m-cu slightly divergent posteriorly. Vein 1M 3.0 times longer than vein 1RS, 3.0 longer than vein m-cu. Vein cu-a curved, distance from vein cu-a to vein 1M equal to vein cu-a length. Vein M+CU distinctly S-shaped. Subdiscal cell open distally, vein 2cu-a absent; vein 2CU arising behind middle of subdiscal cell, almost interstitial to vein 1CU. Hind wing 4.5 times longer than its maximum width. Vein C+Sc+R 2.8 times longer than vein Sc+R. Basal cell narrow, weakly widened in apical half, its length 6.0 times maximum width, 0.3 times length of wing. Vein M+CU 1.8 times longer than vein 1M. Vein m-cu unsclerotised, almost straight, weakly oblique toward base of wing.

Legs: Fore tibia with a row of at least seven spines arranged more or less in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.5 times longer than maximum width. Hind femur considerably broad, 2.2 times longer than wide. Hind tibia rather wide. Hind tarsus 0.8 times as long as hind tibia. Basitarsus 0.8 times as long as second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.4 times as long as basitarsus, 2.0 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: Metasoma longer than head and mesosoma combined. First tergite with short basal sternal plate, 0.2 times as long as tergite, with small dorsope, linearly widened from base to apex. Maximum width of first tergite 1.3 times its minimum width; length about 0.9 times its apical width, 0.9 times length of propodeum. Second tergite without any furrows. Median length of second tergite about 0.4 times its basal width, 2.0 times length of third tergite. Combined length of second and third tergites 0.7 times their maximum width. Second suture shallow, slightly sinuate. Ovipositor sheaths thick, 1.4 times as long as metasoma, 1.7 times longer than mesosoma, about 0.7 times as long as body, about the same length as fore wing.

Sculpture and pubescence: Vertex and frons entirely smooth. Face transversally costate-rugose and setose; temple and gena smooth. Pronotal groove wide, deep, scrobiculate laterally, smooth medially; lateral area of pronotum weakly rugose. Mesoscutal lobes coriaceous, sparsely setose. Notauli not joining, obscuring before basal half of mesoscutum in a large, longitudinally costate-rugose area. Scutellum smooth, sparsely setose. Mesopleuron smooth dorsally and medially, slightly diagonally costate ventrally; venter of mesopleuron slightly rugose; subalar sulcus wide, deep and scrobiculate dorsally, absent after reaching precoxal sulcus; mesopleural sulcus wide, deep and scrobiculate; precoxal sulcus scrobiculate. Metapleuron rugose-areolate. Propodeum coriaceous on basal half, punctate-areolate on apical half, with a median and a lateral longitudinal carinae running along its entire length. Hind coxa smooth to slightly rugose dorsally, striate-rugose ventrally. Hind femur smooth and setose. First metasomal tergite longitudinally striate with carinate microsculpture, with a pair of complete median longitudinal carinae; second tergite longitudinally striate with carinate microsculpture; third tergite finely carinate on basal half, smooth on apical half. Remaining tergites smooth and polished.

Colour: Body black, face, clypeus, malar space and mandibles dark brown. Scape, pedicel and first flagellomere honey yellow, remaining flagellomeres honey yellow, turning black apically. Fore and middle legs honey yellow, except basal half of femora,

which are dark brown. Hind coxa dark brown to black, trochanter and trochantellus honey yellow, femur dark brown; tarsi and tibia honey yellow. Wings hyaline, pterostigma dark brown, veins brown. Ovipositor brown, tip of ovipositor strongly sclerotised; sheaths brown, turning black to apex.

Material examined. Holotype. Female (DCBU): Brazil, São Paulo state, Assis, 04/X/2008, Estação Ecológica de Assis, 22° 35'14'' S - 50° 22'38'' W, savannah; Carolina Silva e Souza col.

Male. Unknown.

Distribution. Assis municipality, São Paulo state, southern Brazil.

Biology. Unknown.

Etymology. This species is named after the municipality of Assis where the only known specimen of this species was collected.

***Hecabolus julianoi* Sormus de Castro & Zaldívar-Riverón sp. n.**

Figs 2A-D

Diagnosis. This is the most distinctive and largest species of *Hecabolus*. It can be distinguished from the other described species by having the basal sternal plate of first metasomal tergite long, 0.5–0.6 times length of tergite (less than 0.4 times in the remaining species); first three metasomal tergites entirely and fifth tergite partially sculptured, following tergites smooth; and ovipositor and sheaths considerably long, 3.2 times longer than metasoma (no more than 1.9 times in other species of *Hecabolus*). *Hecabolus julianoi* shares with *H. assis*, *H. costaricensis*, *H. mexicanus* and *H. robustus* **sp. nov.** a broad hind femur, 2.0 times longer than wide; and with *H. sulcatus* the second tergite with a wide and shallow subparallel depression.

Description. Female. Body length 5.2 mm; fore wing length 3.6 mm; ovipositor length 7.0 mm.

Head: Head width 1.3 times median length (dorsal view), 0.8 times width of mesoscutum. Transverse diameter of eye 1.1 times as long as temple; ocelli small, arranged in equilateral triangle. POL 1.0 times Od, 0.3 times OOL. Eye glabrous, with indistinct emargination opposite antennal sockets, 1.6 times higher than broad. Height of malar space 0.5 times height of eye, 0.5 times basal width of mandible. Face convex, its width 1.1 times height of eye. Malar suture absent. Hypoclypeal depression elliptical and considerably small; 2.0 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Hypostomal flange wide. Head below eyes

roundly narrowed. Antennae thickened, more than 25 antennomeres (apical flagellomeres missing). Scapus 1.5 times longer than its maximum width, setose apically. First flagellar segment straight, 3.0 times longer than apical width, 0.8 times longer than second segment.

Mesosoma: Length 3.0 times its maximum height. Pronotum long, dorsally weakly convex. Mesoscutum moderately declivous anteriorly and roundly elevated above pronotum (lateral view), its length (dorsal view) 1.2 times maximum width. Notauli wide and scrobiculate. Prescutellar depression deep, with five carinae, finely rugose between carinae, 0.5 times as long as scutellum. Precoxal sulcus narrow, straight and shallow, well defined on anterior half, obscuring in a longitudinal slightly striate area near metapleuron. Metanotal tooth almost indistinct. Propodeum with small and blunt lateral tubercles.

Wings: Fore wing 4.0 times longer than its maximum width. Pterostigma narrow, 4.6 times longer than wide; vein r arising before middle of pterostigma; marginal cell long, its length 4.5 times maximum width; vein R1 1.7 times longer than pterostigma; vein r 1.3 times width of pterostigma; vein 3RSa slightly curved anteriorly, straight in posterior half, 12.5 times longer than r, 5.0 times longer than vein 2RS; vein 2RS 2.5 times longer than vein r and 2.5 times longer than recurrent vein m-cu; vein m-cu antefurcal to vein 2RS; (RS+M)a distinctly curved. First discal cell 2.7 times longer than wide; veins 1M and m-cu parallel. Vein cu-a straight, postfurcal to vein 1M. M+CU distinctly S-shaped posteriorly. Subdiscal cell open distally, 2cu-a vein absent; vein 2CU arising after middle of subdiscal cell. Hind wing 5.7 times longer than wide; first C+Sc+R 1.1 times longer than Sc+R; basal cell narrow, weakly widened in apical half, its length 13.0 times maximum width, 0.2 times length of wing; vein M+CU 0.4 times longer than 1M; vein m-cu unsclerotised, weakly oblique toward base of wing.

Legs: Fore tibia with a row of at least nine slender spines arranged more or less in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.7 times longer than maximum width. Hind femur broad, 2.0 times longer than wide. Hind tibia wide apically. Hind tarsus 1.1 times as long as hind tibia. Basitarsus 0.6 times as long as second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.7 times as long as basitarsus, 2.0 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: metasoma considerably long, 1.6 times length of mesosoma and head combined. Basal sternal plate of first tergite long, 0.5 times as long as first tergite. First tergite with small dorsope, only slightly widened from base to apex. Maximum width of

first tergite 1.7 times its minimum width; length 3.1 times its apical width, 2.8 times length of propodeum. Second tergite with a wide and shallow subparallel depression. Median length of second tergite 0.8 times basal width of second tergite, median length of second tergite 2.1 times length of third tergite. Combined length of second and third tergites 0.9 times as long as their maximum width. Ovipositor and sheaths long, 3.2 times longer than metasoma, 4.2 times longer than mesosoma, about 1.6 times longer than body, 2.7 times longer than fore wing.

Sculpture and pubescence: vertex slightly striate laterally, smooth medially; frons excavated, entirely striate. Face striate-rugose, with sparse, long setae; temple smooth, gena slightly rugulose. Pronotal groove wide, deep and scrobiculate, with slightly rugose microsculpture; lateral area of pronotum slightly rugose with transversal carinae. Mesoscutal lobes entirely coriaceous. Notauli not joining, reaching the end of mesoscutum in a large longitudinally striate-rugose area. Scutellum smooth, sparsely setose. Mesopleuron porcate dorsally, smooth medially and ventrally; venter of mesopleuron smooth, slightly striate-rugose posteriorly; subalar sulcus deep and scrobiculate, wide dorsally, narrowing ventrally; mesopleural sulcus narrow, deep and scrobiculate; precoxal sulcus slightly scrobiculate on anterior half. Metapleuron rugose-areolate. Propodeum rugose-areolate, without any longitudinal carinae. Hind coxae slightly rugose dorsally, slightly costate and setose ventrally. Hind femur smooth, densely setose ventrally, sparsely setose dorsally. First three metasomal tergites longitudinally striate with rugose microsculpture; fourth tergite smooth and polished; fifth tergite punctate on basal third, smooth and polished on apical two thirds; remaining tergites smooth and polished.

Colour: Body dark brown to black, last four metasomal tergites brown, turning honey yellow to apex; scape and pedicel dark brown; flagellomeres brown, turning dark brown towards apex; eyes dark brown; fore and middle legs brown, mid femur dark brown; hind coxa and femur dark brown to black, trochanter and trochantellus honey yellow, tibia honey yellow on basal third, brown to dark brown on apical two thirds; tarsi light brown; wings hyaline; pterostigma dark brown; veins brown, ovipositor brown, tip of ovipositor strongly sclerotized; sheaths brown, turning black to apex.

Variation. Body length 3.8–5.2 mm; fore wing length 3.0–3.6 mm; ovipositor length 5.6–7.0 mm; ovipositor 3.2–3.5 times longer than metasoma; acrosternite 0.5–0.6 times as long as length of first metasomal tergite.

Male. Smaller than female; Body length 3.0–3.4 mm; fore wing length 2.2–2.8 mm; basal sternal plate 0.5–0.6 times longer than length of first tergite; hind wing without pterostigma.

Material examined. Holotype. Female (CNIN IB-UNAM): Brazil, Minas Gerais, Serra da Canastra, Casca D'anta, 07/XII/2010, Malaise trap, J. Fiorelini Nunes col.

Paratypes. Seven specimens, two females, five males (CNIN IB-UNAM, DCBU): two females, same data as holotype, 23/IX/2010; one male, same data as holotype, 07/XII/2010; one male, same data as holotype, 24/II/2011; three males, same data as holotype, 07/XI/2010.

Distribution. Minas Gerais state, southeast Brazil.

Biology. Unknown.

Etymology. We named this species in honour of our good friend and colleague Juliano “*Rhaconotus*” F. Nunes, who collected the type series.

Comments. We also examined four specimens from USA, which have considerable morphological variation in body sculpture and size among them. These specimens do not belong to *H. sulcatus* but instead they resemble in general appearance specimens of *H. julianoi*, with some of them being considerably larger and with longer ovipositors. Further examination of additional material will reveal whether the specimens from USA represent separate species.

***Hecabolus robustus* Zaldívar-Riverón & Sormus de Castro sp. n.**

Figs 3A–D, 4E.

Diagnosis. *Hecabolus robustus* is morphologically similar to *H. assis*, but it differs from this species by the features mentioned above (see *H. assis* diagnosis).

Description. Female. Body length 3.2 mm; fore wing length 2.6 mm; ovipositor length 2.4 mm.

Head: head width 1.5 times median length (dorsal view), 0.9 times width of mesoscutum. Head behind eyes (dorsal view) convex in anterior half, weakly roundly narrowed in posterior half. Transverse diameter of eye 1.3 times eyes as long as temple. Ocelli small, arranged in equilateral triangle. POL 1.3 times Od, 0.3 times OOL. Ocellular distance about 3.8 times diameter of lateral ocellus. Eye 1.1 times higher than broad. Height of malar space 0.4 times height of eye, 1.8 times basal width of mandible. Face convex, its width 1.2 times height of eye and 1.1 times height of face and clypeus combined. Malar suture absent. Clypeus high, with distinct lower flange. Hypoclypeal

depression elliptical and small, 0.9 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Hypostomal flange wide. Head below eyes roundly narrowed. Antennae 21 antennomeres (one antenna broken, 19 antennomeres). Scape 1.6 times longer than maximum width. First flagellar segment straight, 2.5 times longer than apical width, slightly shorter than second segment.

Mesosoma: Length 1.9 times its height. Pronotum short, with a submedial pronotal carina. Mesoscutum (lateral view), strongly declivous and roundly elevated above pronotum; its length (dorsal view) 0.8 times maximum width. Median lobe of mesoscutum protruding forward, without distinct anterolateral shoulders. Notauli deep and scrobiculate, wide anteriorly, slightly narrowing posteriorly. Prescutellar depression shallow, with six longitudinal carinae, about 0.4 times as long as scutellum. Scutellum weakly convex. Precoxal sulcus wide and deep, running along 0.6 of lower part of mesopleuron. Metanotal tooth short and blunt. Metanotal lobe long and narrow, rounded apically. Propodeum with small, lateral blunt tubercles.

Wings. Fore wing 3.1 times longer than its maximum width, pterostigma slightly wide, 2.4 times longer than wide. Vein r arising on basal third of pterostigma. Marginal cell long, its length 2.8 times maximum width. Vein R1 1.3 times longer than pterostigma. Vein r 0.7 times as long as maximum width of pterostigma. Vein 3RSa slightly curved anteriorly and straight in posterior half, 6.4 times longer than r, 3.6 times longer than 2RS. Vein 2RS 1.2 times longer than vein r and 1.5 times longer than vein m-cu. Vein m-cu slightly antefurcal to vein 2RS, vein RS+Mb considerably short. Vein RS+Ma distinctly curved. Discal cell 2.0 times longer than wide. Vein 1M and vein m-cu parallel. Vein 1M 1.5 times longer than vein 1RS, 1.9 times longer than vein m-cu. Vein cu-a almost straight, clearly postfurcal to vein 1M. Vein M+CU slightly S-shaped. Subdiscal cell open distally, vein 2cu-a absent; vein 2CU arising behind middle of subdiscal cell, almost interstitial to vein 1CU. Hind wing 4.4 times longer than wide; vein C+Sc+R 1.1 times longer than vein Sc+R; basal cell narrow, widened in apical half, its length 6.3 times maximum width, 0.3 times length of wing. Vein M+CU 1.8 times longer than vein 1M.

Legs: Fore tibia with at least nine spines arranged more or less in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, weakly protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.3 times longer than maximum width. Hind femur wide, 2.3 times longer than wide. Hind tibia wide. Hind tarsus 0.8 times as long as hind tibia. Basitarsus 0.9 times as long as

second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.5 times as long as basitarsus, 2.0 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: metasoma slightly shorter than head and mesosoma combined. First tergite with basal sternal plate short, no more than 0.2 times as long as first tergite; with very small dorsope. Maximum width of first tergite 1.5 times its minimum width; length about the same size as apical width, 1.2 times length of propodeum. Second tergite without any furrows. Median length of second tergite 0.4 times its basal width, 1.1 times length of third tergite. Combined length of second and third tergites 0.8 times their maximum width. Ovipositor sheaths slender, 1.3 times longer than metasoma, 2.0 times longer than mesosoma, about 0.7 times as long as body, 0.9 times as long as fore wing.

Sculpture and pubescence: vertex smooth, frons mostly smooth, slightly striate near ocelli; face transversally striate-rugose; gena and temple smooth. Pronotal groove, wide, deep and scrobiculate; lateral area of pronotum strongly rugose and glabrous. Mesoscutum coriaceous. Notauli not joining, obscured at the middle of mesoscutum by a large longitudinally striate-rugose area. Scutellum smooth, with sparse, short setae. Mesopleuron porcate dorsally, smooth medially and ventrally; venter of mesopleuron slightly coriaceous; subalar groove wide, deep and scrobiculate, finishing after reaching precoxal sulcus; mesopleural sulcus deep and scrobiculate, precoxal sulcus slightly scrobiculate. Metapleuron rugose-areolate. Propodeum coriaceous on basal half, rugose-areolate on apical half, with a median and lateral longitudinal carinae, with small and blunt lateral tubercles. Hind coxa strongly striate-rugose dorsally, mostly smooth ventrally. Hind femur smooth and sparsely setose. First and second metasomal tergites longitudinally striate with rugose microsculpture; first tergite with two parallel, longitudinal median carinae, narrowing apically; third tergite strongly and remaining ones finely acinose; third tergite with a semicircular apical, slightly visible groove.

Colour: Head brown, mesosoma and metasoma dark brown to black; scape and pedicel honey yellow; flagellomeres honey yellow at base, turning dark brown to black at apex; ocelli pale yellow; eyes grey; fore and middle legs honey yellow; hind coxa and femur dark brown, trochanter, trochantellus, tibia and tarsi honey yellow; wings hyaline, pterostigma and veins brown. Ovipositor and sheaths dark brown; tip of ovipositor strongly sclerotised.

Variation. Females. Body length 3.2–4.5 mm; fore wing length 2.6–3.1 mm; ovipositor 2.4–4.1 mm; vertex slightly coriaceous to smooth; antennae 19–21-

segmented; venter of mesosoma slightly coriaceous to smooth; hind femur 2.3–3.1 times longer than wide.

Male. Body length 3.1 mm; fore wing length 2.0 mm; hind femur 2.7 times longer than wide. Antennae 19 antennomeres. Hind wing with stigma-like enlargement.

Material examined. Holotype, female (IB-UNAM): Brazil, Mato Grosso, Río Caraguat , 05. IV. 1953, F. Plaumann, B.M. 1957-341. Two paratypes, one female, one male (BMNH): one female, same data as holotype; one male, same data as holotype, 20. X. 1956.

Distribution. Mato Grosso do Sul state, southern Brazil.

Biology. Unknown.

Etymology. The name of this species refers to its robust body structure in comparison with other species of *Hecabolus*.

***Hecabolus semiaridus* Sormus de Castro, Zaldívar-Riverón & Briceño-G. sp. n.**

Figs 4B, C

Diagnosis. *Hecabolus semiaridus* is morphologically similar to *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.** These two species share smooth vertex and mesoscutal lobes; acrosternite moderately long, 0.4 times length of first metasomal tergite; second and third tergites partially sculptured; second metasomal tergite without any furrows; and hind femur moderately broad, 2.9–3.2 times longer than wide. However, *H. semiaridus* mainly differs from *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.** by having the vein 2CU of fore wing arising behind middle of subdiscal cell (2CU interstitial to vein 1CU in *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.**); first discal cell of fore wing shorter, 1.6 times longer than wide (2.5 times in *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.**); veins 1M and m-cu of fore wing parallel (slightly divergent posteriorly in *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.**); and a shorter ovipositor, 1.3 times longer than metasoma (1.9 times in *H. sulmatogrossensis* **sp. nov.**).

Description. Female. Body length 3.5 mm; fore wing length 2.4 mm; ovipositor length 3.4 mm.

Head: Head width 1.4 times median length (in dorsal view) 0.9 times width of mesoscutum. Transverse diameter of eye 1.3 times as long as temple. Ocelli small, arranged in equilateral triangle. POL 1.0 times Od 0.5 times OOL. Eyes glabrous, without emargination opposite antennal sockets, 1.3 times higher than broad. Height of malar space 0.4 times height of eye, 0.5 times basal width of mandible. Face convex, its

width 1.2 times height of eye. Malar suture absent. Clypeus high, with a distinct lower flange. Hypoclypeal depression small and elliptical; 0.3 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Hypostomal flange wide. Head below eyes roundly narrowed. Antennae more than 12-segmented (apical segments missing). Scape 1.8 times longer than its maximum width. First flagellar segment straight, slightly widened anteriorly, 2.5 times longer than apical width, 0.8 times longer than second segment.

Mesosoma: Length of mesosoma 2.0 times its height. Pronotum long, weakly convex dorsally. Mesoscutum (lateral view) moderately declivous, roundly elevated above pronotum, its length (dorsal view) 0.9 times maximum width. Median lobe of mesoscutum shortly protruding forward, without distinct anterolateral shoulders. Notauli wide and scrobiculate. Prescutellar depression shallow, with 12 longitudinal carinae, finely rugose between carinae, 0.5 times as long as scutellum. Scutellum weakly convex. Precoxal sulcus shallow, straight, running along 0.7 length of lower part of mesopleuron. Metanotal tooth almost indistinct. Metapleural lobe long and narrow, rounded apically. Propodeum with small and blunt lateral tubercles.

Wings. Fore wing 5.4 times longer than its maximum width. Pterostigma 4.0 times longer than wide. Vein r arising in the middle of pterostigma. Marginal cell long, its length 3.2 times maximum width. Vein R1 1.8 times longer than pterostigma. Vein r 1.5 times maximum width of pterostigma. Vein 3RSa slightly curved anteriorly and straight in posterior half, 5.4 times longer than vein r, 4.0 times longer than vein 2RS; vein 2RS 1.4 times longer than vein r and 2.7 times longer than vein m-cu. Vein m-cu antefurcal to vein 2RS. Vein (RS+M)a slightly curved. First discal cell short, 1.6 times longer than wide. Veins 1M and m-cu slightly divergent posteriorly. Vein cu-a postfurcal to vein 1M. Vein 1M 1.6 times longer than vein 1RS, about 2.0 times longer than vein m-cu. Vein M+CU distinctly S-shaped posteriorly. Subdiscal cell open distally, 2cu-a vein absent; vein 2CU arising behind middle of subdiscal cell. Hind wing 3.7 times longer than wide; vein C+Sc+R 0.2 times longer than vein Sc+R. Basal cell narrow, weakly widened in apical half, its length 8.7 times maximum width, 0.3 times length of wing. Vein M+CU about 0.4 times as long as vein 1M. Vein m-cu straight.

Legs. Fore tibia with a row of at least eight slender spines arranged in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, weakly protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.4 times longer than maximum width. Hind femur moderately broad, 3.2 times longer than wide. Hind tibia wide. Hind tarsus 0.4 times as long as hind tibia. Basitarsus

as long as second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.4 times as long as basitarsus, 1.8 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: Metasoma longer than head and mesosoma combined. First tergite with moderately long basal sternal plate, 0.4 times as long as first tergite; with small dorsope. Maximum width of first tergite 2.0 times its minimum width; length 1.3 times its apical width, 1.3 times length of propodeum. Second metasomal tergite without any furrows. Median length of second tergite 0.4 times length of third tergite; combined length of second and third tergites 0.8 times their maximum width. Ovipositor sheaths slender, 1.3 times longer than metasoma, 2.5 times longer than mesosoma, about 0.8 times as long as body, 1.4 times as long as fore wing.

Sculpture and pubescence. Vertex smooth; frons and face rugose; face with short, sparse setae; temple and gena smooth. Pronotal groove wide, deep and scrobiculate, with slightly rugose microsculpture; lateral area of pronotum strongly rugose. Mesoscutum smooth, median lobe smooth and sparsely setose. Scutellum smooth and sparsely setose. Notauli not joining, reaching the end of mesoscutum in a large longitudinally rugose area. Mesopleuron porcate dorsally, smooth medially and ventrally; venter of mesopleuron smooth; subalar groove deep and scrobiculate, wide dorsally, becoming narrow ventrally; mesopleural sulcus deep and scrobiculate; precoxal slightly scrobiculate. Metapleuron rugose-areolate. Propodeum strongly rugose-areolate, with a lateral longitudinal and a median longitudinally irregular carinae running along the entire length of propodeum, with small and blunt lateral tubercles. Hind coxa and femur smooth. First metasomal tergite longitudinally striate with rugose microsculpture; second tergite longitudinally striate with rugose microsculpture medially, laterally smooth; third tergite mostly smooth, only longitudinally striate with rugose microsculpture on a small basal median area; remaining tergites smooth and polished.

Colour: Body brown to dark brown, scape and pedicel honey yellow; flagellomeres honey yellow, turning black to apex; eyes grey; fore and middle legs brown, fore and middle tibiae light yellow at apex, tarsi honey yellow; hind coxa black, trochanter and trochantellus honey yellow, femur black, tibia honey yellow on basal half, brown on apical half; tarsi honey yellow. Wings hyaline, with a straight white line arising at basal part of pterostigma; pterostigma and veins brown, ovipositor and sheaths brown; tip of the ovipositor strongly sclerotized.

Variation. Body length at least 3.5 mm (paratype with incomplete metasoma); fore wing length 3.0 mm.

Male. Unknown.

Material examined. Holotype, female: Venezuela, Lara, Cerro Saroche, Cañaote #5, 10° 11' 83" N-69° 26' 13" W, YPT, 12-15/IV/2008, R. Briceño, R. Paz y A. Miklos col., DNA voucher no. CNIN 737 (Dory 0008), GenBank accession number (barcoding locus: cytochrome oxidase I mitochondrial DNA gene) HQ945447. Paratype. One specimen, female (UCOB): same data as holotype.

Distribution. The two known specimens belonging to this species were collected at the Parque Natural Cerro Saroche, in the state of Lara, northwest Venezuela.

Biology. Unknown. Other doryctine species have been recently described for this region (López-Estrada *et al.*, 2012; De Jesús-Bonilla *et al.*, 2012), which is mostly represented by xeric vegetation with deciduous and semideciduous shrubs (Inparques 1992).

Etymology. The name of this species refers to the semiarid environment that characterises the Parque Nacional Cerro Saroche in the state of Lara, Venezuela.

***Hecabolus shimborii* Sormus de Castro & Zaldívar-Riverón sp. n.**

Figs 5A–D.

Diagnosis. This species is morphologically similar to *H. mexicanus*. However, *H. shimborii* can be distinguished from the latter species by having the mesopleuron with coriaceous sculpture (without coriaceous sculpture in *H. mexicanus*); vein 2CU of fore wing arising after middle of subdiscal cell (vein 2CU interstitial to vein 1CU in *H. mexicanus*); and vein M+CU of hind wing 1.4 times longer than vein 1M (vein M+CU as long as 1M in *H. mexicanus*).

Description. Female. Body length 3.3 mm; fore wing length 2.1 mm; ovipositor length 2.7 mm.

Head: head width 1.7 times median length (dorsal view), 1.2 times width of mesoscutum. Head behind eyes (dorsal view) weakly convex in anterior half, weakly roundly narrowed in posterior half. Transverse diameter of eye 1.7 times eyes as long as temple. Ocelli small, arranged in equilateral triangle. POL 1.0 times Od, 0.3 times OOL. Ocell-ocular distance about 3.0 times diameter of lateral ocellus. Eye 1.0 times higher than broad. Height of malar space 0.6 times height of eye, 1.5 times basal width of mandible. Face convex, its width 1.2 times height of eye and 1.2 times height of face

and clypeus combined. Malar suture absent. Clypeus high, with distinct lower flange. Hypoclypeal depression elliptical, 0.7 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Hypostomal flange wide. Head below eyes roundly narrowed. Antennae 18 antennomeres. Scape 1.5 times longer than maximum width. First flagellar segment straight, 3.3 times longer than apical width, as long as second segment.

Mesosoma: Length 1.9 times its height. Pronotum short, with a submedial pronotal carina. Mesoscutum (lateral view), moderately declivous and roundly elevated above pronotum; its length (dorsal view) 1.0 times maximum width. Median lobe of mesoscutum shortly protruding forward, without distinct anterolateral shoulders. Notauli deep and scrobiculate. Prescutellar depression shallow, with eight longitudinal carinae, about 0.4 times as long as scutellum. Scutellum weakly convex. Precoxal sulcus wide and deep, running along whole length of lower part of mesopleuron. Metanotal tooth indistinct. Metanotal lobe long and narrow, rounded apically. Propodeum with small lateral blunt tubercles.

Wings. Fore wing 3.6 times longer than its maximum width, pterostigma narrow, 3.6 times longer than wide. Vein r arising in the middle of pterostigma. Marginal cell long, its length 2.9 times maximum width. Vein R1 1.2 times longer than pterostigma. Vein r 0.7 times as long as maximum width of pterostigma. Vein 3RSa slightly curved anteriorly and straight in posterior half, 5.2 times longer than r, 2.6 times longer than 2RS. Vein 2RS 2.0 times longer than vein r and 3.3 times longer than vein m-cu. Vein m-cu antefurcal to vein 2RS. Vein RS+Ma moderately curved. First discal cell long, 2.8 times longer than wide. Vein 1M and vein m-cu slightly divergent posteriorly. Vein 1M 1.4 times longer than vein 1RS, 2.5 times longer than vein m-cu. Vein cu-a straight, clearly postfurcal to vein 1M. Vein M+CU slightly S-shaped. Subdiscal cell open distally, vein 2cu-a absent; vein 2CU interstitial to vein 1CU. Hind wing 4.6 times longer than wide; vein C+Sc+R 0.3 times longer than vein Sc+R; basal cell extremely narrow, its length 22.3 times maximum width, 0.3 times length of wing. Vein M+CU 1.4 times longer than vein 1M.

Legs: Fore tibia with at least seven spines arranged more or less in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, weakly protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.3 times longer than maximum width. Hind femur moderately broad, 3.1 times longer than wide. Hind tibia wide. Hind tarsus 0.8 times as long as hind tibia. Basitarsus 0.9 times

as long as second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.5 times as long as basitarsus, 2.0 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: Metasoma longer than head and mesosoma combined. First tergite with moderately long basal sternal plate, 0.4 times as long as first tergite; with very small dorsope. Maximum width of first tergite 3.3 times its minimum width; length 0.8 times its apical width, 1.3 times length of propodeum. Second tergite without any furrows. Median length of second tergite 0.7 times basal width of second tergite, 1.2 times length of third tergite. Combined length of second and third tergites 0.7 times their maximum width. Ovipositor sheaths slender, 1.5 times as long as metasoma, 2.4 times longer than mesosoma, about 0.8 times as long as body, 1.2 times as long as fore wing.

Sculpture and pubescence: Vertex striate; frons strongly rugose; face striate-rugose; gena and temple smooth. Pronotal groove, wide, deep and scrobiculate; lateral area of pronotum rugose and setose, with transversal carinae. Mesoscutum coriaceous. Notauli not joining, obscured in basal half of mesoscutum by large, longitudinally striate-rugose area. Scutellum slightly coriaceous. Mesopleuron porcate-finely coriaceous dorsally, smooth to finely coriaceous medially and ventrally; venter of mesopleuron slightly coriaceous; subalar groove wide, deep and scrobiculate-finely coriaceous; mesopleural sulcus deep and scrobiculate, precoxal sulcus scrobiculate, slightly rugose between carinae. Metapleuron rugose-areolate. Propodeum rugose-areolate, without defined carinae, with small and blunt lateral tubercles. Hind coxa striate-rugose dorsally, slightly rugose ventrally. Hind femur slightly coriaceous. First and second metasomal tergites longitudinally striate with rugose microsculpture; third tergite with a basal, longitudinally striate semicircular area, remaining area smooth; remaining tergites smooth and polished.

Colour: Body dark brown to black; face brown; mandible honey yellow; scape and pedicel honey yellow; flagellomeres honey yellow at base, turning dark brown to black at apex; ocelli yellow; eye grey; fore and middle legs dark brown, trochanter, trochantellus and tarsi honey yellow; hind coxa, femur and tibia dark brown, trochanter, trochantellus and tibia and tarsi honey yellow; wings hyaline, pterostigma and veins brown. Ovipositor and sheaths dark brown; tip of ovipositor strongly sclerotised.

Variation. Females. Body length 2.4–3.4 mm; fore wing length 2.0–2.2 mm; ovipositor 2.2–2.7 mm; basal sternal plate 0.3–0.4 times longer than length of first tergite; hind femur 3.3–4.3 times longer than wide.

Male. Body length 2.6 mm; fore wing length 1.8 mm; basal sternal plate 0.4 times longer length of first tergite; hind femur 3.6 times longer than wide. Only male with hind wings broken.

Material examined. Holotype, female (IB-UNAM): Brazil: Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, 6.XII.1938, Fritz Plaumann, B.M. 1939-181. Twelve paratypes, eleven females, one male (IB-UNAM; BMNH): Brazil: one female, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, 19/X/1937, Fritz Plaumann col., B. M. 1937-656; one female, Brazil, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, 06/XII/1938, Fritz Plaumann col., B. M. 1939-181; one female, Nova Teutonia, 18/X/1956, F. Plaumann col., B. M. 1957-341; one female, Nova Teutonia, 28/XI/1940, F. Plaumann col., B. M. 1957-341; one female, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, I/1937, Fritz Plaumann col.; two females, Nova Teutonia, 19/XI/1940, F. Plaumann col., B. M. 1957-341; one female, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, XI/1935, Fritz Plaumann col.; three females, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, 12/II/1937, Fritz Plaumann col., B. M. 1937-656; one Male, Nova Teutonia, 27° 11' B 52° 23' L, I/1937, Fritz Plaumann col.

Distribution. Nova Teutonia, state of Santa Catarina, southern Brazil.

Biology. Unknown.

Etymology. This species is named in honour of our friend and colleague Eduardo Mitio Shimbori.

***Hecabolus sulmatogrossensis* Sormus de Castro & Zaldívar-Riverón sp. n.**

Figs 4A, D

Diagnosis. This species is morphologically similar to *H. semiaridus*, but it can be distinguished from the latter species by the features mentioned above (see *H. semiaridus* diagnosis).

Description. Female. Body length 3.3 mm; fore wing length 2.4 mm; ovipositor length about 3.7 mm.

Head: head width 1.4 times median length (dorsal view), 1.0 times width of mesoscutum. Transverse diameter of eye 0.8 times as long as temple. Ocelli small, arranged in equilateral triangle. POL 2.0 times Od 0.5 times OOL. Eyes glabrous, without evident emargination opposite antennal sockets. Height of malar space 0.5 times height of eye, 1.0 times basal width of mandible. Face convex, its width 1.3 times height of eye and 1.3 times height of face and clypeus combined. Malar suture absent. Clypeus high, with a distinct lower flange. Hypoclypeal depression small and elliptical,

0.5 times longer than wide. Occipital carina wide, complete, ventrally joined with hypostomal carina. Hypostomal flange wide. Head below eyes roundly narrowed. Antennae 17 antennomeres. Scapus 1.7 times longer than its maximum width. First flagellar segment straight, slightly widened anteriorly, 2.0 times longer than its maximum width, 0.9 times as long as second segment.

Mesosoma: Length of mesosoma 2.2 times its height. Pronotum moderately long, dorsally weakly convex, with distinct submedial pronotal carina. Mesoscutum (lateral view) moderately declivous, roundly elevated above pronotum, its length (dorsal view) 0.6 times maximum width. Median lobe of mesoscutum shortly protruding forward, without distinct anterolateral shoulders. Notauli wide, deep and scrobiculate. Prescutellar depression shallow, long, with seven carinae, about 0.5 times as long as scutellum. Scutellum weakly convex. Precoxal sulcus wide, deep and straight, running along 0.6 length of lower part of mesopleuron. Metanotal tooth blunt, almost indistinct. Metapleural lobe large and narrow, rounded apically. Propodeum with small and blunt lateral tubercles.

Wings: Fore wing 3.7 times longer than its maximum width. Pterostigma 4.0 times longer than wide. Vein r arising in the middle of pterostigma. Marginal cell long, its length 2.9 times maximum width. Vein R1 1.4 times longer than pterostigma. Vein r 0.7 times longer than maximum width of pterostigma. Vein 3RSa slightly curved anteriorly and straight in posterior half, 6.5 times longer than vein r, 2.7 times longer than vein 2RS. Vein 2RS 2.3 times longer than vein r and 2.3 times longer than vein m-cu. Vein m-cu interstitial to vein 2RS. Vein (RS+M)a slightly curved. First discal cell long, 2.5 times longer than wide. Veins 1M and m-cu slightly divergent posteriorly. Vein cu-a postfurcal to vein 1M. Vein 1M 2.5 times longer than vein 1RS, 2.5 times longer than vein m-cu. Vein 1M equal to vein cu-a length. Vein M+CU distinctly S-shaped. Subdiscal cell open distally, vein 2cu-a absent; vein 2CU interstitial to vein 1CU. Hind wing 5.0 times longer than wide. Vein C+Sc+R 0.2 times longer than vein Sc+R. Basal cell considerably narrow, its length 19.0 times maximum width, 0.3 times length of wing. Vein M+CU 1.5 times longer than vein 1M. Vein m-cu unsclerotised, weakly oblique toward base of wing.

Legs: Fore tibia with at least nine slender spines arranged more or less in a line. Hind coxa without basoventral tubercle, weakly protruding forwards in ventro-anterior corner, 1.7 times longer than maximum width. Hind femur moderately broad, 2.9 times longer than wide. Hind tibia wide. Hind tarsus 0.9 times as long as hind tibia. Basitarsus

0.8 times as long as second-fifth segments combined. Second tarsal segment 0.4 times as long as basitarsus, 2.0 times as long as fifth segment (without pretarsus).

Metasoma: metasoma longer than head and mesosoma combined. First tergite with basal sternal plate moderately long, 0.4 times as long as first tergite; with very small dorsope. Maximum width of first tergite 4.4 times its minimum width; length 1.5 times its apical width, 0.9 times length of propodeum. Second tergite without furrows. Median length of second tergite 0.4 times basal width of second tergite, 0.9 times length of third tergite. Combined length of second and third tergites 0.9 times their maximum width. Ovipositor sheaths slender, 1.9 times longer than metasoma, 3.3 times longer than mesosoma, about 1.2 times as long as body, and 1.5 times as long as fore wing.

Sculpture and pubescence. Vertex and frons entirely smooth. Face slightly striate; temple and gena smooth. Sides of pronotum rugose. Mesoscutum, median lobe and scutellum entirely smooth. Mesopleuron entirely smooth, subalar groove wide, deep and scrobiculate; mesopleural sulcus shallow and scrobiculate; precoxal sulcus scrobiculate with slightly rugose microsculpture. Metapleuron entirely smooth and setose posteriorly. Propodeum strongly rugose-areolate, with a median and a lateral longitudinal carina. Hind coxa smooth dorsally, slightly striate ventrally. Hind femur smooth, sparsely setae. First metasomal tergite longitudinally striate with rugose microsculpture; second metasomal tergite longitudinally striate with rugose microsculpture basally, remaining area smooth; remaining metasomal tergites smooth and polished.

Colour: Body brown, scape, pedicel, face and clypeus honey yellow; flagellomeres honey yellow, turning black towards apex. Fore legs brown; tarsi honey yellow to brown; hind tibia yellow on basal third; brown on basal two thirds. Fore wing hyaline, pterostigma and veins brown.

Material examined. Holotype, female: Mato Grosso, Rio Caraguatá, 13.iv.1953, F. Plaumann B.M. 1957-341.

Distribution. The locality of the only known specimen of this species is in Mato Grosso do Sul state, southern Brazil.

Biology. Unknown.

Etymology. The name of this new species refers to the state where its type specimen was collected.

Key to described species of *Hecabolus*

1. Basal sternal plate of first metasomal tergite ≤ 0.2 times length of tergite... 2
 - 1'. Basal sternal plate of first metasomal tergite ≥ 0.35 times length of tergite... 4
2. Vertex at least partially striate, hind femur moderately swollen, about 2.8–3.0 times its maximum width; propodeum without defined carinae; second metasomal tergite with wide and shallow lateral subparallel depression... ***H. sulcatus* Curtis**
- 2'. Vertex smooth, hind femur considerably swollen, about 2.0–2.2 times its maximum width; propodeum with a median and a lateral longitudinal carinae; second metasomal tergite without depression... 3
3. First and second tergites entirely and third tergite partially striate, remaining area of third tergite and following tergites smooth and polished; lateral area of pronotum weakly rugose... ***H. assis* sp. nov.**
- 3'. First and second tergites striate, remaining tergites entirely acinose; lateral area of pronotum strongly rugose... ***H. robustus* sp. nov.**
4. Vertex and mesoscutal lobes entirely smooth ... 5
- 4'. Vertex at least partially striate; mesoscutal lobes coriaceous ... 6
5. Vein 2CU of fore wing arising behind middle of subdiscal cell; first discal cell of fore wing short, 1.6 times longer than wide; veins 1M and m-cu of fore wing parallel... ***H. semiaridus* sp. nov.**
- 5'. Vein 2CU of fore wing interstitial to vein 1CU; first discal cell of fore wing long, 2.5 times longer than wide; veins 1M and m-cu of fore wing slightly divergent posteriorly... ***H. sulmatogrossensis* sp. nov.**
6. Pterostigma wide, 2.1 times longer than wide; first discal cell of fore wing short, 2.2 times longer than wide ... ***H. costaricensis* Marsh**
- 6'. Pterostigma narrow, ≥ 3.3 times longer than wide; first discal cell of fore wing short, 2.7–2.8 times longer than wide ... 7
7. Basal sternal plate of first metasomal tergite long, about 0.5–0.6 times as long as tergite; first three tergites entirely and fifth tergite partially sculptured, remaining tergites smooth; ovipositor and sheaths long, about 3.2–3.5 times longer than metasoma ... ***H. julianoi* sp. nov.**
- 7'. Basal sternal plate of first metasomal tergite moderately long, about no more than 0.4 times as long as tergite; first two tergites entirely and third tergite partially sculptured, remaining tergites smooth; ovipositor and sheaths 1.5–2.3 times longer than metasoma... 8

8. Vein 2CU of fore wing interstitial to vein 1CU; vein M+CU of hind wing 1.4 times longer than vein 1M; mesopleuron with coriaceous sculpture...*H. shimborii* sp. nov.

8'. Vein 2CU of fore wing arising after middle of subdiscal cell; vein M+CU as long as 1M; mesopleuron without coriaceous sculpture... *H. mexicanus* Zaldívar-Riverón & Belokobylskij

Acknowledgments

We thank Instituto Florestal do Estado de São Paulo, for providing the collecting permits to collect in the state of São Paulo, Brazil; to Luciana B. Fernandes for her assistance taking the SEM and stereoscopic digital microscope photographs; to Cristina Mayorga for her assistance in the entomological collection; and to Susana Guzman for her assistance taking stereoscopic digital microscope photographs at CNIN IB-UNAM. This study was supported by grants given by CNPq, FAPESP and INCT HYMPAR Sudeste to AMPD; by grants given by CONACyT (Mexico; Proyecto SEP-Ciencia Básica 2008; red del código de barras de la vida) and PAPIIT (DGAPA, UNAM, convocatoria 2013) to AZR; and by a PhD scholarship given by CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) to CSC.

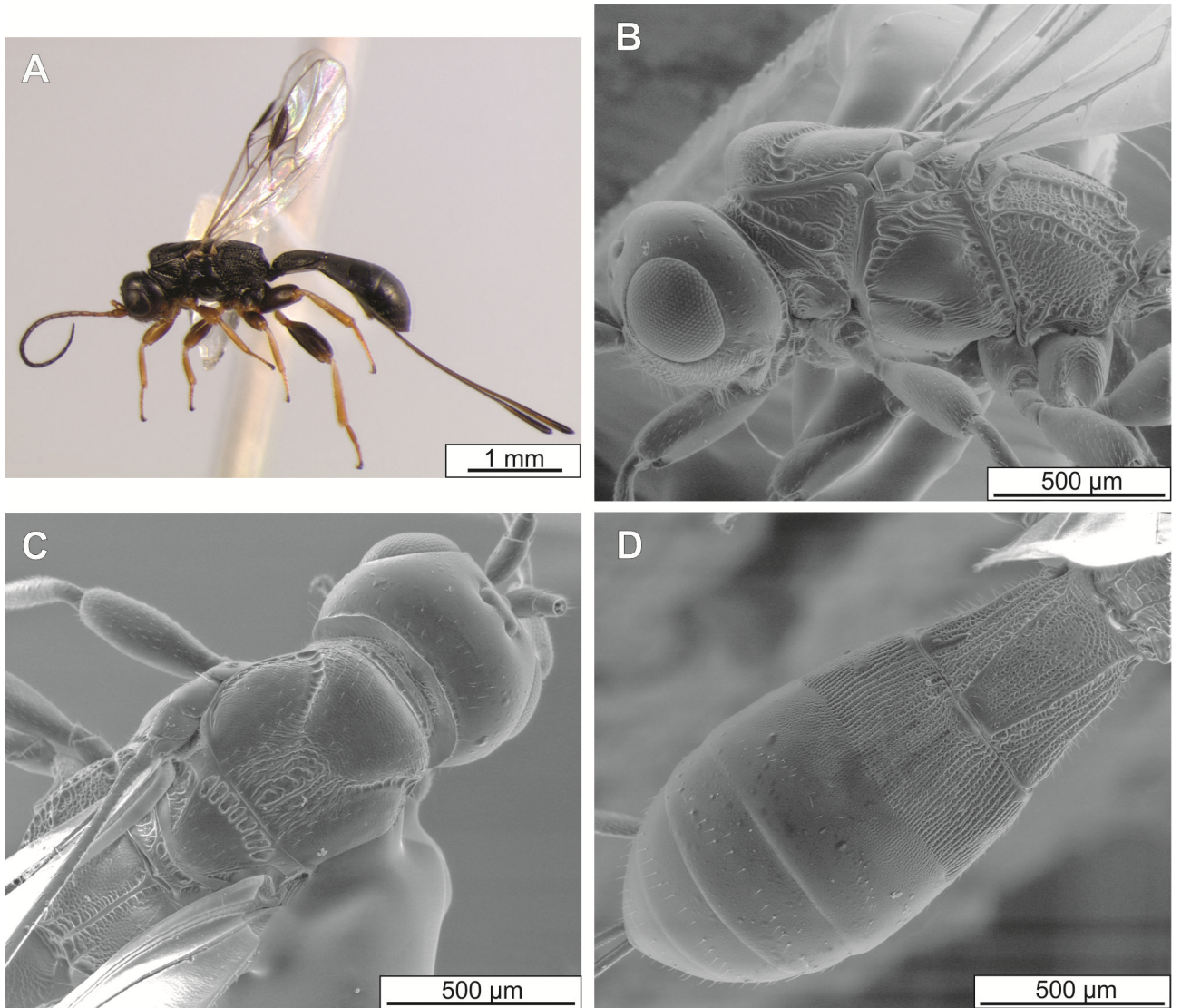


Figure 1. *Hecabolus assis* sp. nov. (female, holotype). **A** habitus, lateral view; **B** mesosoma, lateral view; **C** mesosoma, dorsal view; **D** metasoma, dorsal view.

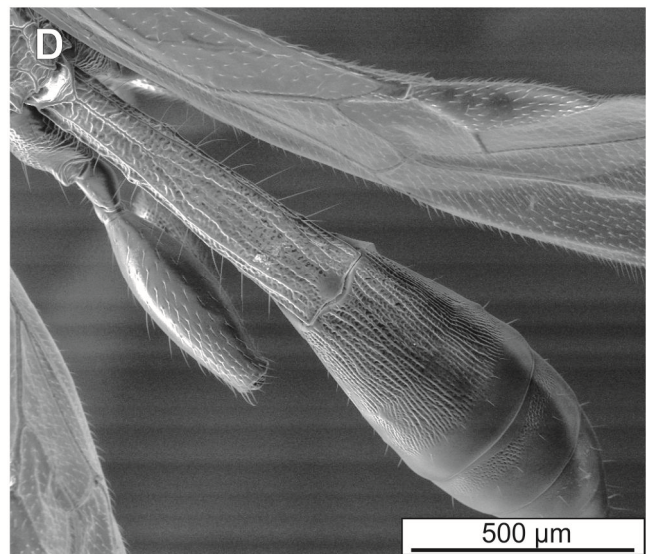
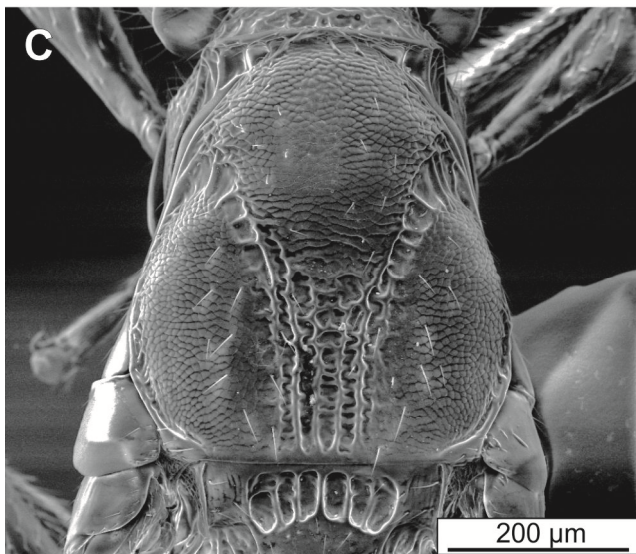
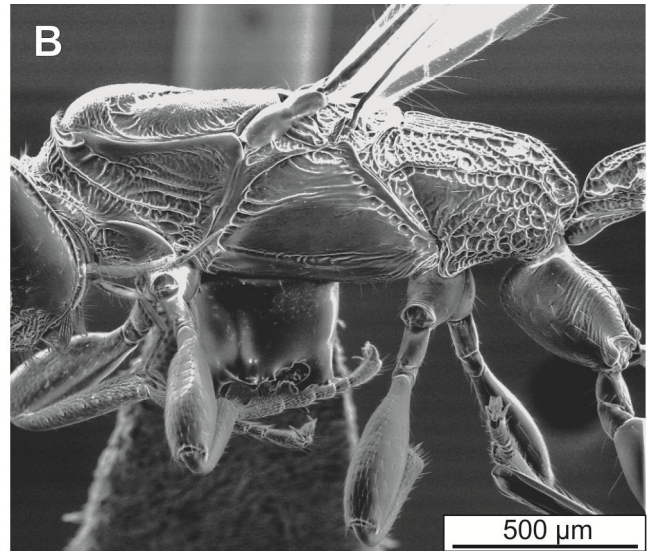


Figure 2. *Hecabolus julianoi* sp. nov. (female, holotype). **A** habitus, lateral view; **B** mesosoma, lateral view; **C** mesosoma, dorsal view; **D** metasoma, dorsal view.

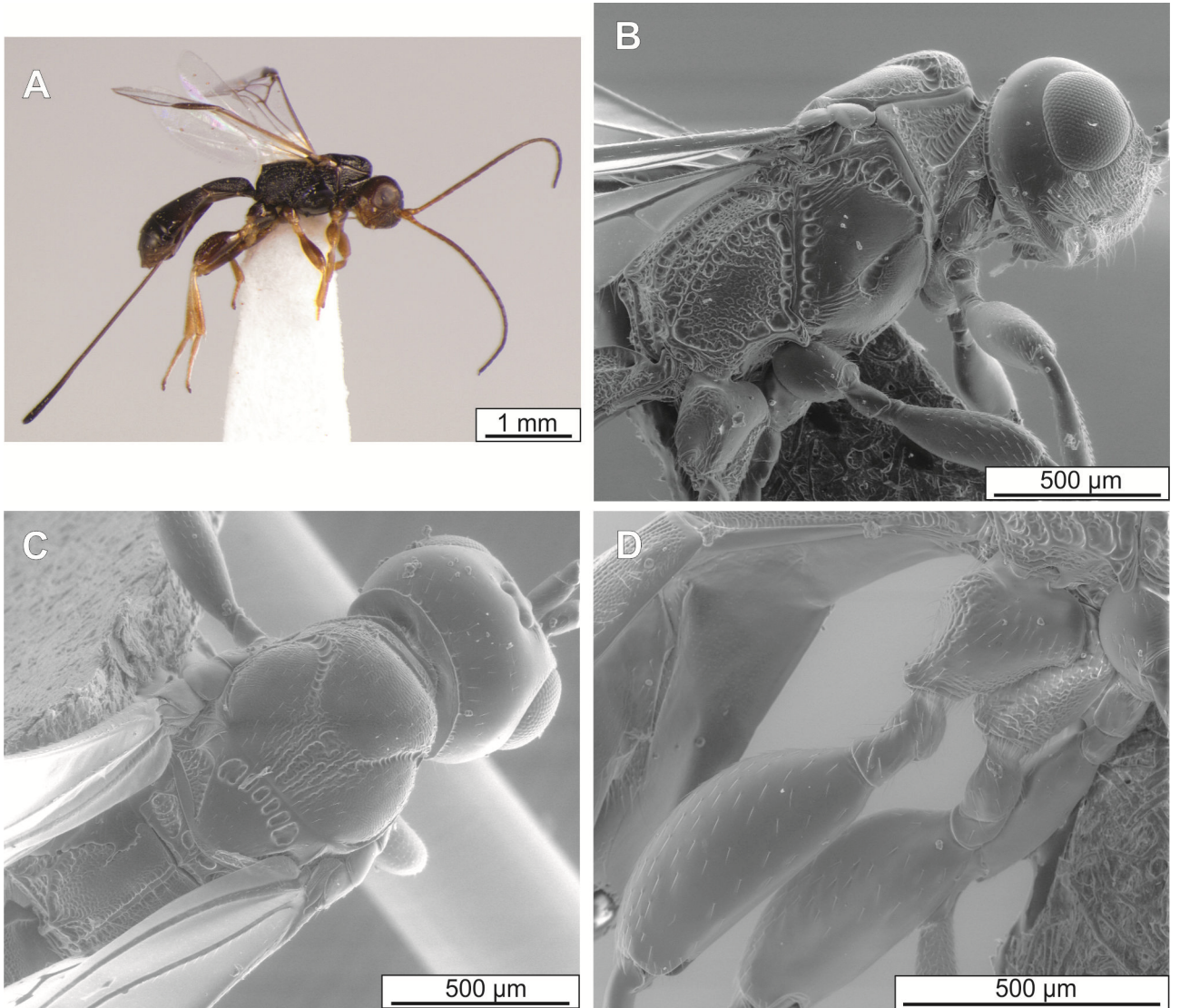


Figure 3. *Hecabolus robustus* sp. nov. (female, holotype). **A** habitus, lateral view; **B** mesosoma, lateral view; **C** mesosoma, dorsal view; **D** hind leg, lateral view.

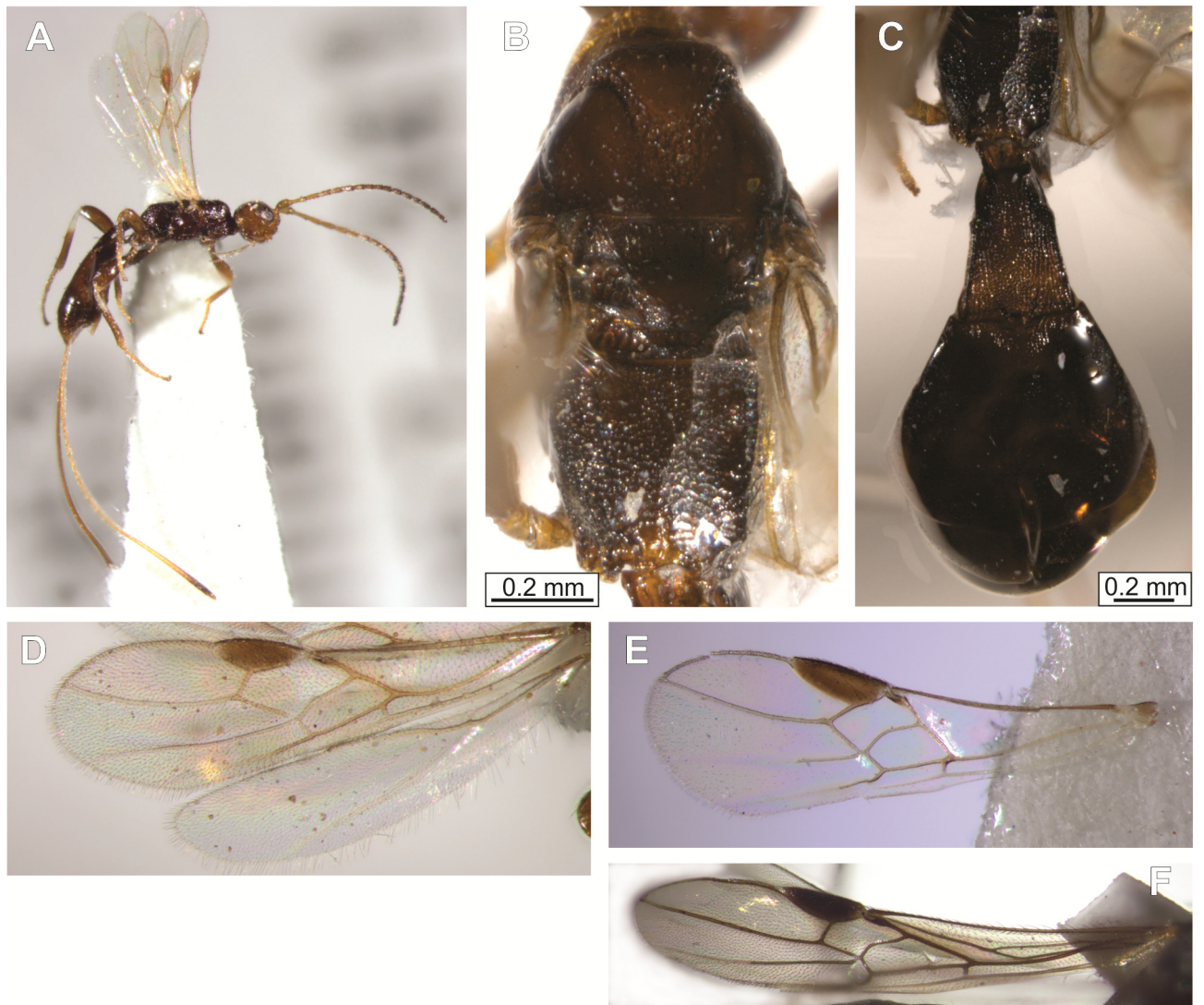


Figure 4. *Hecabolus sulmatogrossensis* **sp. nov.** (female, holotype); **A** habitus, lateral view. *Hecabolus semiaridus* **sp. nov.** (female, holotype); **B** mesosoma, dorsal view; **C** metasoma, dorsal view. *Hecabolus sulmatogrossensis* **sp. nov.** (female, holotype); **D** fore and hind wings. *Hecabolus robustus* **sp. nov.** (female, holotype); **E** fore wing. *Hecabolus julianoi* **sp. nov.** (female, holotype); **F** fore wing.

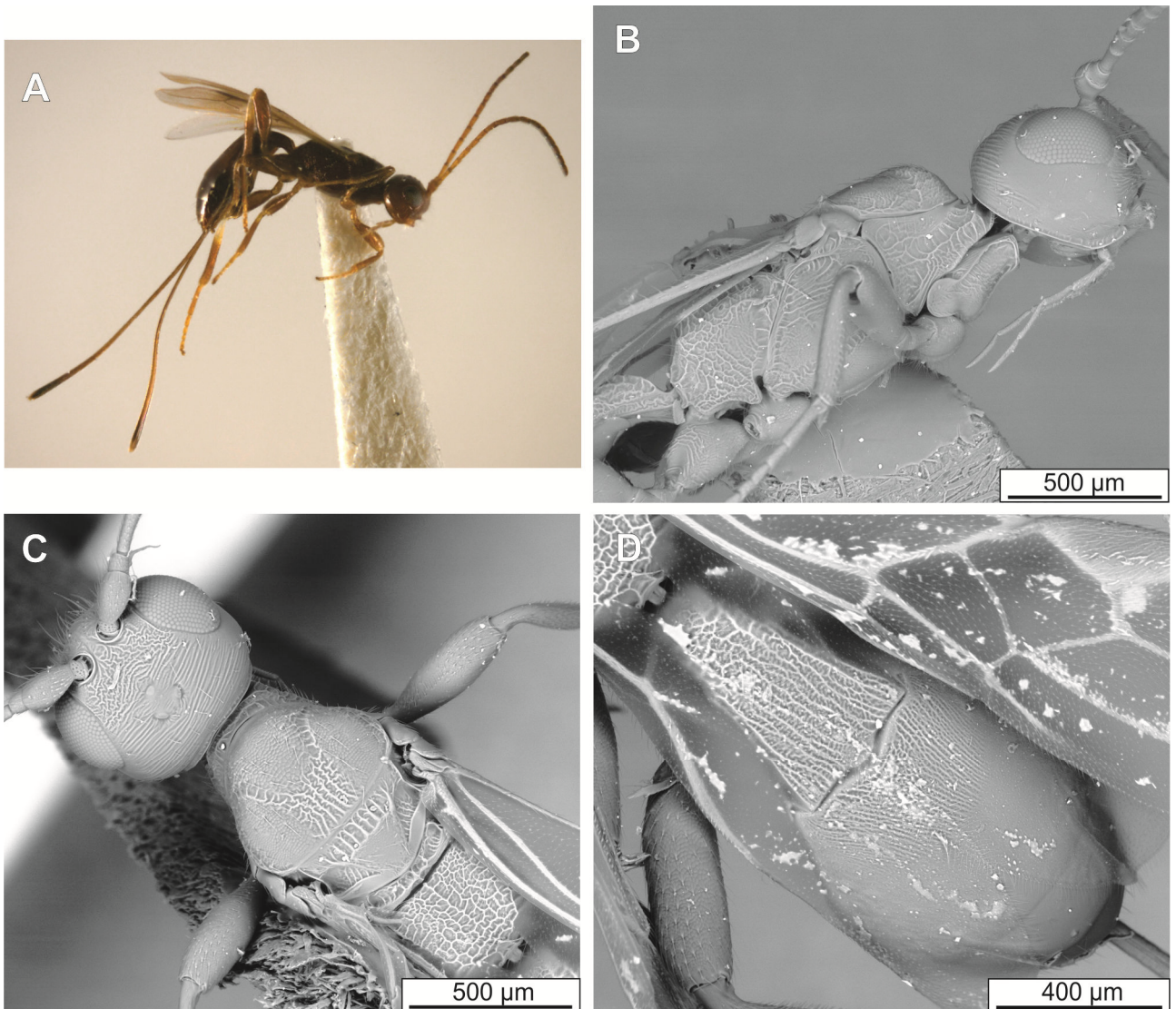


Figure 5. *Hecabolus shimborii* sp. nov. (female, paratype). **A** habitus, lateral view; **B** mesosoma, lateral view; **C** mesosoma, dorsal view; **D** metasoma, dorsal view.

References

- Belokobylskij, S. A. and V. I. Tobias (1998). Fam. Braconidae. Introduction *In* Key to insects of the Russian Far East. Neuropteroidea, Mecoptera, Hymenoptera, Vol. 4. P. A. Lehr (ed.). Dal'nauka, Vladivostok. p. 8–26. (In Russian).
- De Jesús-Bonilla, V. S., J. F. Nunes, A. M. Pentead-Dias, S. Csösz and A. Zaldívar-Riverón (2011). A new synonym of the Neotropical parasitoid wasp genus *Notiospathius* (Braconidae: Doryctinae), with redescription of two species and description of five new species from Brazil. *Zookeys* 122: 71–90.
- Harris, R. A. (1979) A glossary of surface sculpturing. *Occasional Papers in Entomology* no. 28.
- Inparques (1992) *Parques nacionales y monumentos naturales de Venezuela*. Ministerio

- del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Caracas, 192 pp.
- Jones, O. R., Purvis, A., Baumgart, E. & Quicke, D. L. J. (2009) Using taxonomic revision data to estimate the geographic and taxonomic distribution of undescribed species richness in the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Insect Conservation and Diversity* 2: 204–212.
- López-Estrada E. K., Briceño, G. R., Smith, M. A., Nunes, J. F., Pentead-Dias, A. M., Ceccarelli, F. S., Clebsch, H., & Zaldívar-Riverón, A. (2012) Seven new species of *Notiospathius* (Hymenoptera, braconidae, Doryctinae) from northwest Venezuela. *Journal of Hymenoptera Research* 29: 37–61.
- Marsh, P. M. (2002) The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). *Memoirs of the American Entomological Institute* 70: 1–319.
- Sharkey, M. J. & Wharton, R. A. (1997) Morphology and terminology. In Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera), R.A. Wharton, P. M. Marsh, P.M. & Sharkey, M.J. (eds.). *International Society of Hymenopterists, Special Publication 1*, Washington, D.C. p. 21–40.
- Shenefelt, R. D. & Marsh, P. M. (1976) *Hymenopterorum Catalogus*. Pars 13. Braconidae 9. Doryctinae. 's-Gravenhage: Dr W. Junk. p. 1263–1424.
- Yu, D. S. C., van Achterberg, C. & Horstman, K. (2012) *World Ichneumonoidea 2011*. Taxonomy, biology, morphology and distribution. CD/DVD. Taxapad, Vancouver, Canada. www.taxapad.com
- Zaldívar-Riverón, A. and Belokobylskij, S. A. (2009) The parasitic wasp genus *Hecabolus* (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae), with description of a new species from Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 419–429.

A NEW SPECIES OF *LISSODORYCTES* MARSH 2002 FROM BRAZIL
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE: DORYCTINAE)

CLÓVIS SORMUS DE CASTRO^{1,4}; SCOTT R. SHAW² ; ANGÉLICA MARIA
PENTEADO-DIAS³

¹Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais; Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva; Universidade Federal de São Carlos; C.P.: 676; 13565-905, São Carlos - SP – Brazil.

²Insect Museum, Department of Ecosystem Science and Management (3354), University of Wyoming, Laramie, Wyoming 82071, USA. braconid@uwyo.edu

³Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva; Universidade Federal de São Carlos C.P.: 676; 13565-905; São Carlos – SP – Brazil.

⁴Corresponding author: clovissormus@hotmail.com

ABSTRACT

A new species of *Lissodoryctes* Marsh 2002 (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) is described from Brazil. This species is morphologically similar to *L. zurquiensis* Marsh but differs by having the eyes blackish, fore and middle legs honey yellow, fore trochanter black, hind coxa reddish black; wings with stigma yellow, tegula black; frons smooth; malar space about 0.3 the eye height; and the first and second metasomal terga rugose. The discovery of this new species substantially extends the known distribution of this genus in the Neotropical region.

KEY WORDS

INTRODUCTION

Doryctinae are one of the most diverse subfamilies of Braconidae (Marsh 1997, 2002; Belokobylskij *et al.*, 2004) with almost 1000 described species and roughly 180 recognized genera, of which two thirds are found in the Neotropical region. Most species with known biology are idiobiont ectoparasitoids of Coleoptera (Zaldivar-Riverón *et al.*, 2008).

The genus *Lissodoryctes* is distinguished by having the body almost completely smooth and polished, having a long second submarginal cell in the fore wing and hind wing with M+CU vein shorter than 1M vein. This genus has one previously described species (*Lissodoryctes zurquiensis* Marsh) known only from Costa Rica (Marsh 2002).

METHODS

The specimen was collected in Iguape municipality, State of São Paulo, Southeast of Brazil, using a Malaise trap and it is deposited at the DCBU Collection (Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil). It was illustrated with Leica equipment using Automontage software.

Lissodoryctes nunesi spec. nov. Castro & Penteado-Dias (Figs 1-2)

Female. Color: Head black, brown eyes, black mandibles; scape and pedicel black, first and second flagellomeres black, remainder of flagellomeres brown; pronotum black except black red dorsally near tegula; mesoscutal lobes black red, notauli black; mesopleuron and propodeum black red, scutellum black; metasoma with first metasomal tergum black red, remainder of terga orange; fore and middle legs honey yellow, fore coxa light brown and trochanter light yellow, middle coxa black, hind leg

brown with coxa black red; wings dusky, brown veins and stigma yellow, tegula black. Head: smooth and polished except by face rugose with setae; malar space about 0.35 eye height; ocell-ocular distance about 3.0 times diameter of lateral ocellus; 67 antennomeres. Mesosoma: about 2.5 longer than height and 3.0 longer than width; pronotum smooth, pronotal groove smooth, mesoscutal lobes smooth; notauli scrobiculated meeting before scutellum in a triangular rugose area; scutellum smooth, scutellar sulcus with a central carina and more two pairs of carinae; mesopleuron smooth and polished, subalar groove scrobiculated, sternaulus deep and smooth; propodeum smooth except by areola and lateral area near of hind coxa rugose, with longitudinal carina forking at apex of propodeum; lateral carinae weakly scrobiculate. Wings: fore wing with second submarginal cell long, with 3RSa vein about 3.5 than r vein; 2RS vein distal with m-cu vein, first subdiscal cell closed, 2cu-a vein present; stigma elongated, about 3.8 longer than width; hind wing M+CU vein shorter than 1M vein. Legs: hind coxa with basal tubercle present, as long as first metasomal tergum. Metasoma: first tergum rugose and as long as apical width; second tergum with elevated median area weakly rugose; remainder of terga smooth and polished; ovipositor about 0.7 times than body length.

Material examined. (1 female): Estação Ecológica da Juréia-Itatins, Iguape, São Paulo State, Brazil, 24° 31' 12'' S, 47° 12' 5.8'' W. January 19th, 2010, Malaise trap, N. W. Periotto col.

Comments. *Lissodoryctes nunesi* spec. nov. differs from the *Lissodoryctes zurquiensis* (Fig. 3), by having the eye black, fore and middle femur and tibia honey yellow, fore trochantellus black, hind coxa black red; stigma yellow, tegula black; frons smooth; malar space 0.35 times the eye height; first and second metasomal terga rugose. By comparison, in *Lissodoryctes zurquiensis* the eye is silver, fore and middle tibia are dark

brown to black, fore trochantellus yellowish white, hind coxa orange basally to black apically, stigma dark brown, tegula orange, frons sometimes weakly striate, malar space 0.5 times the eye height, and the first and second metasomal terga longitudinally carinate. The ovipositor is somewhat shorter in *Lissodoryctes nunesi* as compared with *Lissodoryctes zurquiensis*, while the antenna is distinctly longer in *L. nunesi* (67 antennomeres in *L. nunesi* vs. 37-42 antennomeres in *L. zurquiensis*).

Etymology. The species named is in honour of Juliano Fiorelini Nunes, for his studies with Doryctinae wasps.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) and INCT- Hympar Sudeste (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira) for financial support, to Instituto Florestal do Estado de São Paulo and director of Estação Ecológica da Juréia-Itatins for permit the collection of material. This research was supported in part by National Science Foundation grant DEB-10-20751. Any opinions, findings, and conclusions expressed are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation.



Figs 1, 2. *Lissodoryctes nunesi* new species. Female. 1, lateral aspect (habitus); 2, head (frontal aspect).

Fig. 3. *Lissodoryctes zurquiensis* Marsh, holotype female, lateral habitus.

LITERATURE CITED

Belokobylskij, S. A.; Zaldivar-Riverón, A.; Quicke, D. L. J. 2004. Phylogeny of the genera of the parasitic wasps subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) based on morphological evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 142: 369-404.

Marsh, P. M. 1997. Subfamily Doryctinae. In Wharton, R. A., Marsh, P. M., Sharkey, M. J.(eds). *Manual os the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publication of the International Society of Hymenopterist. 493p.

Marsh, P. M. 2002. The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). *Memoirs of the American Entomological Institute* 70: 166.

Zaldivar-Riverón, A.; Belokobylskij, S.A.; León-Regagnon, V.; Bricegño-G., R.; Quicke, D. L. J. 2008. Molecular phylogeny and historical biogeography of the

cosmopolitan parasitic wasp Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae). *Invertebrate Systematics* 22: 345-363.

FIRST RECORD OF THREE DORYCTINAE WASPS: *MEGALOPROCTUS FUMIPENNIS* SZÉPLIGETI, *MEGALOPROCTUS TOWNESI* MARSH AND *MEGALOPROCTUS XANTHUS* MARSH (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: DORYCTINAE) TO BRAZIL

CLÓVIS SORMUS DE CASTRO^{1,3}; ANGÉLICA MARIA PENTEADO-DIAS²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luís, km 235 SP-310, CP 676, CEP13565-905 São Carlos, SP, Brazil.

² Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luís, km 235 SP-310, CP 676, CEP13565-905 São Carlos, SP, Brazil,

³Corresponding author: clovissormus@hotmail.com

Megaloproctus Schulz is distinguished by hind wing M+CU vein as long as or longer than 1M vein, hind coxa without antero-ventral tubercle, moderate to large size brightly colored orange and black, with infuscated or banded wings. This genus is known from Central and South America, distributed in 12 countries (Argentina, Bolívia, Brazil, Costa Rica, French Guiana, Guyana, Panama, Paraguay, Peru, Suriname, Trinidad & Tobago and Venezuela). There are 14 described species, being 8 founded in Brazil. The three species here reported and illustrated were described from Costa Rica (*Megaloproctus xanthus* Marsh) and Peru (*Megaloproctus fumipennis* Szépligeti and *Megaloproctus townesi* Marsh). Based on description of the holotypes (females) we report here the first record of *Megaloproctus fumipennis* Szépligeti, *M. townesi* Marsh, and *M. xanthus* Marsh from Brazil.

M. fumipennis Szépligeti is distinguished of others species by its color, sculpture on propodeum, and by the presence of cross vein in the radiellen cell of the hind wing.

M. townesi Marsh is distinguished by its large size, ovipositor longer than body, and color which is largely black.

M. xanthus Marsh is distinguished by the strigate first and second metasomal terga and the orange mesosoma and metasoma.

Megaloproctus fumipennis (1 female) (Fig. 1) was collected at the Estação Ecológica de Bauru, Bauru, São Paulo State, Brazil, 24° 14` 02” S, 49° 05` 19” W in January 10th, 2007, with Malaise trap by one of the authors (AMPD).

The specimen examined differs from the described holotype by Szépligeti (1904), for presents mandible orange, mesosoma black, propodeum orange and ocell-ocular distance with equal diameter of lateral ocellus. This species was previously known only the holotype from Sicuani, and Chauchosmayo River, Peru.

Megaloproctus townesi Marsh (1 female), (Fig. 3) was labeled as: ‘Vilhena, RO, 09/X/1986, C.Elias, leg., Polo Noroeste’. This specimen differs from the holotype described by Marsh 1983, for presents ocell-ocular distance 3.0 times as long as diameter of lateral ocellus. This species was previously known both the holotype and one paratype from Pucallpa, Loreto, Peru.

Megaloproctus xanthus Marsh (2 females), (Fig. 2) 1 female, Estação Ecológica do Jataí, Luís Antônio city, São Paulo State, Brazil, March, 27, 2006 with light trap, M.M.Dias & W.J. Botaro col; 1 female, Fazenda Canchim, São Carlos city, São Paulo State, Brazil, February, 5, 1988 with “sweeping” of vegetation by L.A.Joaquim col. This species was previously known only from Guanacaste Province, Costa Rica.

This specimen differs from the described holotype by Marsh (1983), for presents head varying orange to black, propleuron orange, and metasoma with 4th to 8th terga brownish apically or basally, and last terga brown; fore and middle legs orange, hind coxa black.

The material examined was deposited at the DCBU Collection (Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil) and was illustrated with Leica equipment using Automontage software.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) and INCT- Hympar Sudeste (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira) for financial support, to Instituto Florestal do Estado de São Paulo and directors of Embrapa Pecuária Sudeste, Estação Ecológica de Bauru, and Estação Ecológica do Jataí, for permit the collection of material, and Luciana B. R. Fernandes by her helps with the pictures.



Figure 1. *Megaloproctus fumipennis* Szépliget. Female. 1, Habitus, lateral aspect.

Figure 2. *Megaloproctus xanthus* Marsh. Female. 2, Habitus, lateral aspect.

Figure 3. *Megaloproctus townesi* Marsh. Female. 3, Habitus, lateral aspect.

LITERATURE CITED

- Marsh, P. M.** 1983. A taxonomic study of the South American genus *Megaloproctus* Schulz (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae). Contributions of the American Entomological Institute 20: 363-380.
- Marsh, P. M.** 2002. The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). Memoirs of the American Entomological Institute 70: 166.
- Szépligeti, G. V.** 1904. Sudamerikanische Braconiden. Annales Musei Nationalis Hungarici 2: 173-197.

**NEW SPECIES AND RECORDS FOR *NERVELLIUS* ROMAN, 1924
(HYMENOPTERA, BRACONIDAE: DORYCTINAE) FROM BRAZIL.**

CLÓVIS SORMUS DE CASTRO¹; ANGÉLICA MARIA PENTEADO-DIAS²

ABSTRACT: We report the first record of *Nervellius exquisitus* Braet *et al.*, 2003 (Hymenoptera, Braconidae: Doryctinae) from Brazil. This species is known previously only from French Guyana. A new species of *Nervellius* is described and illustrated, and a new key to species identification is provided.

KEY WORDS: First record, new species, taxonomy, distribution, Neotropic, Doryctinae, *Nervellius*

Doryctinae is one of the most diverse subfamilies of Braconidae (Marsh, 1997, 2002; Belokobylskij *et al.*, 2004) with more than 1300 described species for 187 recognized genera (Yu *et al.*, 2012) of which two third are distributed in Neotropical region most of them are idiobiont ectoparasitoids of Coleoptera (Zaldívar-Riverón *et al.*, 2008).

Nervellius Roman, 1924 is distinguished by the cross vein in the marginal cell of the hind wing. The six described species of *Nervellius* are distributed in eight countries of Central and South America (Marsh, 2002; Yu *et al.*, 2012).

A new species of *Nervellius* Roman is described from the Atlantic Forest and a key to identify the species is provided. A first record of *Nervellius exquisitus* Braet *et al.*, 2003 is also proposed to Brazil.

METHODS

The specimens were collected using Malaise traps in a gallery forest of a savannah (=cerrado) area in Southeast and an amazonian forest area in Northern of Brazil. They are in the DCBU collection (Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil), The genus was identified using Marsh (2002); the species using Marsh (2002) and Braet *et al* (2003).

The specimens of *N. exquisitus* and *N. itirapinae* sp. nov. were illustrated with Leica equipment using Automontage software.

Key to species of *Nervellius* Roman (Modified from Braet *et al.*, 2003)

1. Veins of fore wing and pterostigma brown, evenly coloured.....2
 - Veins of fore wing partly and at least part of pterostigma yellowish, more or less contrasting with dark brown parts.....3
2. Head, mesosoma ventrally and legs black; metasoma and dorsally mesosoma yellow; (Costa Rica).....*N. costaricensis* Marsh, 1988
 - Entire body dark brown to black; (Ecuador-Galapagos Islands)... *N. darwini* Marsh, 1988
3. Vein m-cu of hind wing antefurcal in respect to vein 1r-m 4
 - Vein m-cu of hind wing interstitial in respect to vein 1r-m6
4. Fore wing banded, pronotum transversely striated-rugose, subalar groove present and crenulated.....5
 - Fore wing infuscated with a yellow patch at the parastigma, pronotum smooth, subalar groove absent.....*N. itirapinae* Castro & Pentead-Dias sp. nov.

5. Antero-dorsally pronotum flattened and with distinct groove posteriorly (in front of mesoscutum); hind femur and mesoscutum yellowish-brown; first marginal cell of hind wing with small dark brown patch medially and medially setose; body tricoloured (black or dark brown, reddish and yellowish-brown); r vein of fore wing 0.6-0.8 times length of 2RS vein; (Panama, Venezuela).....*N. tricoloratus* Marsh, 1988
- Antero-dorsally pronotum flattened and without distinct groove posteriorly; hind femur dark brown; mesoscutum black; first marginal cell of hind wing subhyaline and glabrous medially; body bicoloured (black and yellowish-brown); r vein of fore wing about 0.9 times 2RS vein; (French Guyana).....*N. exquisitus* Braet *et al.*, 2003
6. Mesosoma (except dark prothorax) largely reddish; mesopleuron with a wide glabrous area; metasomal tergites densely setose medially; (Brazil)...*N. subdivisus* Roman, 1924
- Mesosoma largely black (but mesoscutum medially, metanotum and propodeum reddish); mesopleuron and medially tergites sparsely setose; (Brazil)....*N. paulista* Penteado-Dias, 1996

***Nervellius itirapinae*, new species**

(Figs 2-7)

Female (Fig. 2). Color: Head black, propleura, mesopleura and antenna black, mesoscutal lobes, propodeum, hind coxa and metasoma orange; fore and middle legs honey yellow; hind trochanter, trochantellus, femur, tibia, basal part of basitarsus brownish; apical part of basitarsus, remain of tarsi honey yellow, tarsal claw brown; fore wing (Fig. 7) with dark brown spot below stigma, basally hyaline and apical one third infusate; stigma yellow; hind wing basally hyaline, apically infusate; fore and

hind wing with brown veins and tegula yellow; ovipositor dark brown and its sheaths black. Body length: 9.7 mm. Head: 46 antennomeres, face rugose (Fig. 3), clypeus rugose, frons smooth and weakly concave, with a medium longitudinal carina; temple smooth; malar space about 0.27 of eye height; mandible smooth with setae; malar space 3.0 times longer than basal mandible width; eye length about 2.6 temple in dorsal view; ocell-ocular distance 0.5 times diameter of lateral ocellus; occipital carina separated of hypostomal carina. Mesosoma: length of mesosoma 2.2 times its maximum height; mesosoma sparsely setose, pronotum smooth, propleuron smooth with setae, mesopleuron smooth with sparsely setae, sternaulus complete and smooth, subalar groove absent (Fig. 4); mesoscutum and notauli smooth, scutellum smooth and setose, scutellar sulcus with six carinae (Fig. 6); metapleuron smooth and sparsely setose; propodeum alveolate_dorsally, without any carinae. Legs: fore tibia with a row of five spines; hind coxa smooth and sparsely setose, without anteroventral basal tubercle. Wings: fore wing with first subdiscal cell closed; cu-a vein postfurcal; stigma length 2.75 times its maximum width; 2RS vein shorter 0.85 times m-cu vein; r vein about 0.43 length 3RSa vein; r vein about 0.58 times 2RS vein; hind wing with cu-a vein present, hind wing m-cu vein antefurcal to r-m vein; M+CU vein longer about 1.70 times than 1M length. Metasoma: first metasomal tergum smooth medially, weakly, with a raised area weakly areolate laterally, remain of terga smooth and setose laterally; length of first tergum about 0.75 times apical width; length of second tergum about 0.8 times length of third tergum; ovipositor slightly shorter than metasoma, about 0.91 times.

Material examined. Holotype (DCBU); female, Brazil, SP, Brotas, Estação Ecológica de Itirapina, 22° 17' 12" S 48° 07' 35" W, Malaise trap, 29.XII.2010; A.M. Pentead-Dias col.

Male. Unknown.

Distribution. São Paulo State, Brazil.

Etymology. The species name refers to Estação Ecológica de Itirapina, the collecting place.

Comments. This species is morphologically similar to *N. exquisitus*. These two species share propleuron and mesopleuron smooth, sternaulus complete and smooth, mesoscutum and notauli smooth, metapleuron smooth, weakly scrobiculate ventrally, first metasomal tergum smooth, with a raised area weakly areolate laterally; remain of terga smooth. *N. itirapinae* spec. nov. differs from *N. exquisitus* by having face completely rugose (Fig. 3) (smooth medially, laterally rugose in *N. exquisitus*), pronotum smooth and subalar groove absent (Fig. 4), scutellum smooth (Fig. 5) and propodeum alveolate dorsally (Fig. 6). *N. itirapinae* also can be distinguished from the other species by having the malar space 0.27 times eye height (0.17 in *N. costaricensis*, 0.10 in *N. darwini*, 0.15 in *N. subdivisus* and 0.13 in *N. tricoloratus*), pronotum smooth (punctate below groove, rugose in *N. darwini*, transversely strigate-rugose in *N. exquisitus* and *N. tricoloratus*), propleuron smooth (scrobiculate in *N. costaricensis*, rugose in *N. darwini*), mesopleuron smooth, sternaulus complete and smooth and subalar groove absent (subalar groove distinctly scrobiculate, sternaulus shallow, weakly scrobiculate or occasionally smooth in *N. costaricensis*, sternaulus, shallow and scrobiculate in *N. darwini*, *N. subdivisus* and *N. tricoloratus*), mesoscutum, notauli and scutellum smooth (notauli weakly scrobiculate in *N. costaricensis*, scrobiculate anteriorly in *N. darwini*, usually scrobiculate but sometimes smooth in smaller specimens of *N. subdivisus*, scutellum usually smooth and sometimes longitudinally rugose in *N. subdivisus*, scutellum scarcely reticulate in *N. paulista*, and punctate laterally and rugose punctate medio-posteriorly in *N. exquisitus*), propodeum alveolate

dorsally without carinae (areolate dorsally, punctate laterally in *N. costaricensis*, areolate dorsally with a distinct median carina in *N. darwini*, areolate-rugose except only smooth below lateral carina, areolate dorsally and smooth near base on each side of median longitudinal carina in *N. subdivisus*, *N. tricoloratus* and *N. exquisitus*), first metasomal tergum smooth medially, remain terga smooth (first tergum areolate, second tergum strigate on basal half in *N. costaricensis*, first tergum areolate-rugose, and second tergum weakly strigate at extreme base in *N. darwini*, first metasomal tergum areolate-rugose, apical corners smooth and separated from raised areolate rugose area by oblique scrobiculate furrows, second metasomal tergum weakly rugulose at extreme base in *N. subdivisus*, first metasomal tergum weakly areolate, smooth medially, with second tergum smooth or weakly strigose at extreme base in *N. tricoloratus*, first metasomal tergum scarcely foveolate and second and half of third tergum rugulose in *N. paulista*.

***Nervellius exquisitus* Braet, Barbalho & van Achterberg, 2003**

Based on description of the holotype (female) and in a key to identification to species of *Nervellius* Roman from Braet *et al.*, 2003, we report the first record of *N. exquisitus* Braet *et al.*, 2003, from Brazil (Fig. 1). This species had been found only in French Guyana (Yu *et al.*, 2012).

Material examined. (1 female). Original label: “Pará - Tucuruí, Arm. Intercept. (Malaise trap), 27/X-09/XI/85, N. Degallier”.

Distribution. Pará State, Tucuruí, Brazil; French Guyana.

Comments. The specimen examined differs from the holotype described by Braet *et al.*, 2003 for presents face completely rugose, pronotum with distinct groove

posteriorly, propodeum without any carinae and first metasomal tergum weakly granulate. This is the first record of the species from Brazil.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to CNPq, FAPESP and INCT- Hympar Sudeste for financial support, to Instituto Florestal do Estado de São Paulo for permit the collection of the material. We also thank to Luciana B. R. Fernandes for her help with the pictures, and Eduardo Mitio Shimbori for his help with the identification key.

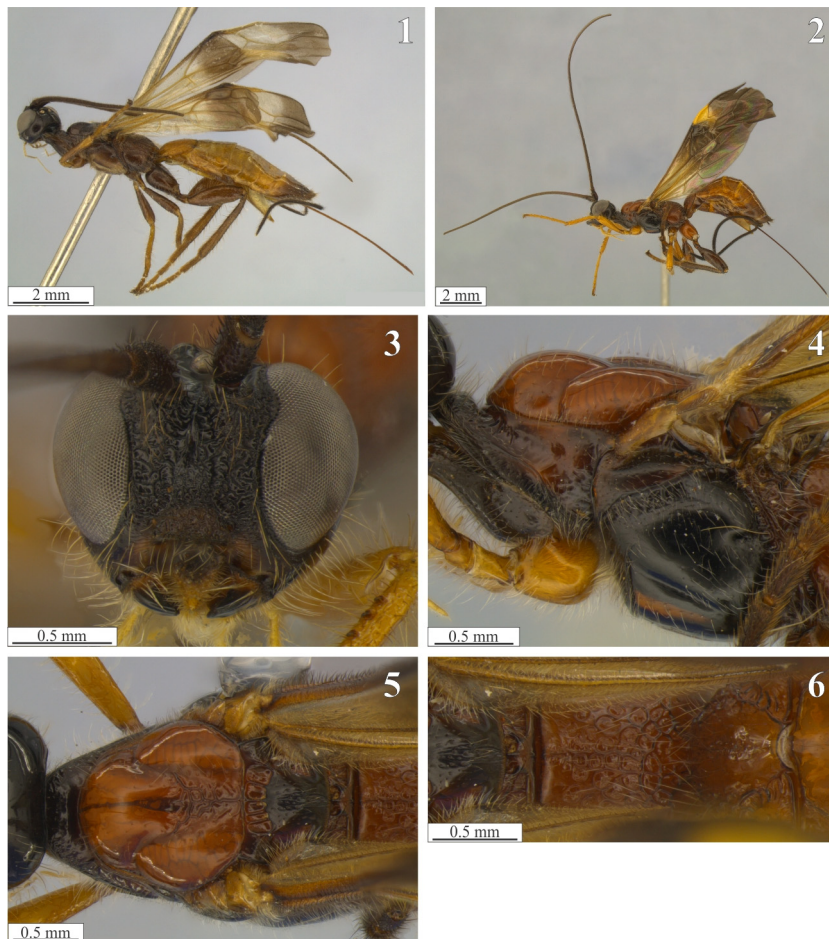


Fig. 1. *Nervellius exquisitus* Braet *et al.*, 2003. Figs 2-7. *Nervellius itirapinae* sp. nov. Female. 2, lateral aspect; 3, head (frontal aspect); 4, mesosoma (lateral aspect); 5, mesosoma (dorsal aspect); 6, propodeum (dorsal aspect).

LITERATURE CITED

- Belokobylskij, S. A.; Zaldívar-Riverón, A.; Quicke, D. L. J.** 2004. Phylogeny of the genera of the parasitic wasps subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) based on morphological evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 142: 369-404.
- Braet, Y.; Barbalho, S. M.; van Achterberg, C.** 2003. Description of four genera and nine new species of Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) from French Guyana. *Zoologische Mededelingen* 77 (5): 93-125.
- Marsh, P. M.** 1997. Subfamily Doryctinae. In , Wharton, R. A., Marsh, P. M., Sharkey, M. J.(eds). *Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publication of the International Society of Hymenopterist. 493p.
- Marsh, P. M.** 2002. The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). *Memoirs of the American Entomological Institute* 70: 166.
- Yu, D. S. C.; van Achterberg, C.; Horstman, K.** (2012). *World Ichneumonoidea 2011*. Taxonomy, biology, morphology and distribution. CD/DVD. Taxapad, Vancouver, Canada. Available from: <http://www.taxapad.com> (Accessed 27 May 2013).
- Zaldívar-Riverón, A.; Belokobylskij, S. A.; León-Regagnon, V.; Bricegño-G., R.; Quicke, D. L. J.** 2008. Molecular phylogeny and historical biogeography of the cosmopolitan parasitic wasp Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae). *Invertebrate Systematics* 22: 345-363.