

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

ESTUDO DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)
EM REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA OMBRÓFILA
DO BRASIL.

EDUARDO MITIO SHIMBORI

SÃO CARLOS – SP
2005

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

ESTUDO DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)
EM REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA OMBRÓFILA
DO BRASIL.

EDUARDO MITIO SHIMBORI

Dissertação 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 mestre em Ecologia e Recursos Naturais, área de concentração Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS – SP
2005

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar

S588eh Shimbori, Eduardo Mitio.
Estudo dos Homiinae (Hymenoptera, Braconidae) em
remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila do Brasil /
Eduardo Mitio Shimbori. -- São Carlos : UFSCar, 2005.
105 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2005.

1. Ichneumonoidea. 2. Métodos de coleta. 3. Diversidade
biológica. 4. Latitude. 5. Novas espécies. I. Título.

CDD: 595.79 (20ª)

Orientadora

Profa. Dra. Angélica M. Penteado-Dias

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Angélica M. Pentead-Dias pela orientação, paciência e dedicação no decorrer dos anos em que este trabalho foi realizado;

À Magda Yamada pela co-orientação e amizade essenciais para a concretização deste trabalho;

À Soraya pela compreensão, respeito e carinho a mim devotados;

Um especial agradecimento aos “Mários” Marcos, Mario, Mateus, Paulo e Telles, meus companheiros e irmãos que me ensinaram muito;

Às minhas colegas de mestrado e laboratório, Helena, Raquel e Silvana, que tanto me ajudaram nestes dois anos;

Aos meus amigos de infância que apesar de distantes o serão sempre;

Aos Mários honorários Kátia, Tininha, Rafa, Renner, Rá, Peres, Bola, Jorge... pela amizade e bons momentos que passamos juntos;

À minha irmã e ao Marcelo, pessoas com quem posso sempre contar, e à minha sobrinha por me fazer sorrir sempre que a vejo;

Aos meus pais que me deram a vida, me educaram e me apoiaram em todas as minhas decisões.

*A adversidade é a base da
criatividade e do progresso do
ser humano.*

Perfect Liberty

LISTA DE FIGURAS

Introdução

- Figura 1. Asas de Ichneumonidae (à esquerda) e Braconidae (à direita) (<http://whatcom.wsu.edu>)..... 1
- Figura 2. Vista lateral de *Hormius sp.* (modificada apartir de Wharton *et al.* 1997)..... 3

Capítulo I

- Figura 1. Armadilha Malaise..... 10
- Figura 2. “Varredura”da vegetação..... 10
- Figura 3 Armadilha Moericke..... 10
- Figura 4. Porcentagens de ocorrência das espécies de Hormiinae nos três métodos de coleta utilizados em relação à abundância (à esquerda) e à riqueza (à direita)..... 14
- Figura 5. Abundância relativa dos seis gêneros de Hormiinae mais abundantes para cada método de coleta. 15

Capítulo II

- Figuras 1- 3. Gráficos de Riqueza de morfoespécies e Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para a subfamília Hormiinae com exceção dos não idiobiontes (figs 1 e 2) e para Riqueza de morfoespécies de *Rhysipolis* (coinobionte) (fig. 3) 27
- Figuras 4 - 6. Gráfico de Abundância mostrando linha de tendência com função polinomial para *Rhysipolis* (fig 4), e Riqueza e Abundância de *Hormius* (figs 5 e 6). 28

Figuras 7- 9 Gráficos de Riqueza de morfoespécies e Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para Pambolus (figs 7 e 8) e para Riqueza de morfoespécies de Allobracon (fig. 9).....	29
Figura 10. Gráfico de Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para Allobracon.	30
Figura 11. Análise multivariada de agrupamento pela riqueza de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta..... *	33
Figura 12. Análise multivariada de agrupamento pela abundância numérica de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta..... *	33

* As abreviaturas utilizadas nos dendrogramas representam as localidades e estão especificadas na Tabela I

Capítulo III

Figura 1. Mapa de parte da América do Sul com as divisões políticas entre os países e os estados brasileiros. Os pontos numerados de 1 a 18 representam as localidades de coleta.....	42
Figuras 2-5. Vista geral de Lysitermus sp. (Fig. 2), Monitoriella sp. (Fig. 3), Oncophanes sp.(Fig. 4) e Cantharoctonus sp. (Fig. 5).....	48
Figuras 6-9. Vista geral de Allobracon sp. (Fig. 6), Hormius sp. (Fig. 7) e Pambolus sp.(Fig. 8 e 9).	49
Figuras 10-13. Vista geral de Pseudorhysipolis sp. (Fig. 10), Rhysipolis sp. (Fig. 11), Aspilodemon sp.(Fig. 12) e Gênero #1 sp. (Fig. 13).....	50
Figura 14. Abundância relativa das espécies de Hormiinae nos remanescentes de Mata Atlântica estudados.	51
Figura 15. Riqueza relativa das morfoespécies de Hormiinae nos remanescentes de Mata Atlântica estudados.....	51

Capítulo IV

Figs 1-4 (SEM) <i>Allobracon sp. n. 1</i> : 1, dorsal view of head; 2, dorsal view of mesosoma; 3, mesoscutum with coriaceous sculpture; 4, dorsal view of petiole; fig. 5. <i>Allobracon sp. n. 11</i> : lateral-ventral view of head with malar suture weakly impressed; fig 6. <i>Allobracon plaumanni</i> (Clark, 1965): lateral-ventral view of head with malar suture present.	87
Figs 7-12 (SEM) <i>Allobracon sp. n. 2</i> : 7, dorsal view of head; 8, dorsal view of mesosoma; 9, mesoscutum with smooth sculpture; 10 posterior tibia with adpressed setae; 11, dorsal view of petiole; 12, hind tarsi.....	88
Figs 13-16 (SEM) <i>Allobracon sp. n. 3</i> : 13, dorsal view of head; 14, dorsal view of mesosoma; 15, mesoscutum; 16, dorsal view of petiole; fig. 17. <i>Allobracon sp. n. 5</i> : lateral view of pronotum with striae; fig. 18. <i>Allobracon festivus</i> (Clark, 1965): lateral view of pronotum with smooth surface.....	89
Figs 19-23 (SEM) <i>Allobracon sp. n. 4</i> : 19, dorsal view of head; 20, dorsal view of mesosoma; 21, dorsal view of petiole; 22 hind tibia; 23, hind tarsi; Fig. 24 <i>Allobracon sp. n. 3</i> : hind tibia.	90
Figs 25-30(SEM) <i>Allobracon sp. n. 5</i> : 25, dorsal view of head; 26, dorsal view of mesosoma; 27, metassoma and ovipositor sheaths; 28, hind tibia; 29, dorsal view of petiole; 30, fore tarsi.	91
Figs 31-36(SEM) <i>Allobracon sp. n. 7</i> : 31, dorsal view of head; 32, dorsal view of mesosoma; 33, mesoscutum with mid pit and sculpture; 34, hind tibia; 35, dorsal view of petiole; 36, mesoscutum with coriaceous sculpture and smooth area notaulica.	92
Figs 37-42(SEM) <i>Allobracon sp. n. 11</i> : 37, dorsal view of head; 38, dorsal view of mesosoma; 39, detail of the scutellum surface with punctate sculpture; 40, hind tibia; 41, dorsal view of petiole; 42, hind tarsi.....	93

Figs 43-48 (SEM) <i>Allobracon sp. n.12</i> : 43, dorsal view of head; 44, dorsal view of mesosoma; 45, mesoscutum; 46, hind tibia; 47, dorsal view of petiole; 48, hind tarsi.....	94
Fig. 49. <i>Allobracon sp. n. 3</i> , fore and hind wing. Fig. 50. <i>Allobracon sp. n. 2</i> , fore wing. Fig. 51. <i>Allobracon sp. n. 10</i> , fore wing.	95
Fore wing: Fig. 52. <i>Allobracon sp. n. 9</i> . Fig. 53. <i>Allobracon sp. n. 12</i> . Fig. 54. <i>Allobracon sp. n. 5</i> . Fig. 55. <i>Allobracon sp. n. 1</i>	95

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela I. Valores do teste não paramétrico do Qui-quadrado para avaliar a eficiência dos métodos de coleta com base na fauna total de Hormiinae coletada pelos diferentes métodos.....	13
Tabela II. Valores de densidade numérica dos gêneros de Hormiinae segundo os métodos de coleta avaliados.....	14
Tabela III. Valores do teste não paramétrico do Qui-Quadrado para avaliar a eficiência dos métodos de coleta com base nos seis gêneros mais abundantes pelos diferentes métodos de coleta.....	17

(s: significativo, ns: não significativo - para os três métodos)

Capítulo II

Tabela I. Localidades de coleta com suas respectivas localizações geográficas.....	21
--	----

*Altitude: foram consideradas baixas as altitudes que variaram entre 0-200m acima do nível do mar e altas, aquelas entre 650-900m acima do nível do mar.

**As abreviaturas que seguem os nomes dos municípios foram utilizadas nos dendrogramas de similaridade.

Tabela II. Riqueza de morfoespécies (S) e abundancia relativa (N%) dos gêneros de Hormiinae por localidade (ordenadas da maior para a menor latitude).....	24
--	----

Capítulo III

Tabela I - Remanescentes florestais no Domínio da Mata Atlântica (DMA)...	40
Tabela II. Áreas de Proteção Ambiental em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila onde as coletas foram realizadas.....	43
Tabela III. Riqueza de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta (vide legenda tabela II).....	54
Tabela IV. Tabela qualitativa dos gêneros de Hormiinae segundo sua ocorrência já registrada (verde), sua ausência em localidade com registro (amarelo) e sua nova ocorrência (laranja).....	55

Capítulo IV

Table I. Sampling sites of BIOTA-FAPESP project and collected species....	96
---	----

RESUMO

Neste trabalho foram analisadas e testadas a eficiência de três métodos usuais de coleta de Hymenoptera (armadilha Malaise, armadilha Moericke e “varredura” da vegetação) para estudos da subfamília Hormiinae e, separadamente, para os seis gêneros mais abundantes nas coletas (*Allobracon* Gahan, 1915; *Aspilodemon* Fischer, 1968; *Hormius*, Nees, 1818; *Pambolus* Haliday, 1836; *Pseudorhysipolis* Scatolini & Penteado-Dias, 2002, e *Rhysipolis* Förster, 1862). A relação dessa eficiência e a biologia dos gêneros é brevemente discutida. A técnica de “varredura” da vegetação foi o método mais eficiente para coleta de espécimes da maioria dos gêneros. As teorias a respeito da distribuição das espécies em um gradiente latitudinal são discutidas com base em amostras de espécimes de uma subfamília de insetos parasitóides, que parecem constituir uma exceção ao padrão clássico de distribuição da maior parte dos organismos. A importância de considerar a biologia dos organismos e variáveis regionais é salientada. Os resultados obtidos corroboram com os trabalhos consultados e com as hipóteses de limites geométricos, energia do ambiente e fragmentação de recursos. São citadas 12 novas espécies e novas ocorrências para três gêneros e duas espécies para o Brasil. A distribuição das espécies nos pontos de coleta e na América do Sul é relatada e ilustrada. A possibilidade de novas espécies é brevemente comentada com enfoque nos principais gêneros e também na Região Nordeste. Doze novas espécies do gênero *Allobracon* Gahan, 1915 (Hymenoptera: Braconidae) são descritas e ilustradas. Todas as espécies descritas nesse trabalho foram coletadas na Mata Atlântica *strictu sensu* do Brasil. Uma chave para espécies é incluída.

ABSTRACT

In this work the efficiency of three traditional methods of collection of insects were analyzed and tested (Malaise trap, Moericke trap and "sweepings" of the vegetation) for studies of the subfamília Hormiinae and, separately, for the six more abundant sorts in the collections (*Allobracon* Gahan, 1915; *Aspilodemon* Fischer, 1968; *Hormius*, Nees, 1818; *Pambolus* Haliday, 1836; *Pseudorhysipolis* Scatolini & Pentead-Dias, 2002, and *Rhysipolis* Förster, 1862). The relation of this efficiency ea biology of the sorts briefly is argued. The technique of "sweepings" of the vegetation was the method most efficient for specimen collection of the majority of the sorts. The theories regarding the distribution of the species in a latitudinal gradient are argued on the basis of specimen samples of a subfamily of parasitoid insects, that seem to constitute an exception to the classic standard of distribution of the largest part of the organisms. The importance to consider the biology of the organisms and regional variables is pointed out. The gotten results corroborate with the consulted works and the hypotheses of geometric limits, energy of the environment and spalling of resources. Twelve new species and new occurrences for three sorts and two species for Brazil are cited. The distribution of the species in the points of collection and the South America is told and illustrated. The potential of new species is briefly commented with approach in the main sorts and also in the Northeast Region. Twelve new species of *Allobracon* Gahan, 1915 (Hymenoptera: Braconidae) are described and illustrated. All species described were collected in Brazilian Atlantic Forest. A key to species is added.

SUMÁRIO

Introdução.....	1
Capítulo I.....	7
Introdução	8
Métodos de Coleta.....	9
Triagem e Identificação do Material.....	12
Análise dos Dados.....	12
Resultados e Discussão.....	13
Capítulo II.....	18
Introdução.....	19
Localidades de coleta.....	20
Objeto de estudo.....	22
Planejamento amostral.....	22
Tratamento e análise dos resultados.....	23
Resultados e Discussão.....	23
Padrões de diversidade dos idiobiontes e coinobiontes.....	25
Padrões latitudinais de riqueza e abundância dos Hormiinae.....	30
Similaridade das localidades de coleta considerando a composição dos Hormiinae e a variação altitudinal.....	32
Conclusões.....	34
Capítulo III.....	36
Introdução.....	37
Os Hormiinae.....	37
Mata Atlântica “ <i>Stricto Sensu</i> ”	39
Localidades de coleta.....	42

Procedimentos Metodológicos.....	43
Coletas.....	43
Triagem e Identificação do Material.....	44
Resultados e Discussão.....	45
Novas ocorrências e novas espécies.....	45
Gêneros mais amostrados.....	47
- Distribuição dos gêneros.....	53
Capítulo IV.....	56
INTRODUCTION.....	58
Key to species of the genus <i>Allobracon</i> Gahan, 1915.....	60
DESCRIPTIONS.....	67
ACKNOWLEDGEMENTS.....	86
Referências Bibliográficas.....	97

INTRODUÇÃO

Esse trabalho integra o projeto temático: “Riqueza e Diversidade de Hymenoptera e Isoptera ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica – a floresta pluvial do leste do Brasil”, o qual teve por objetivos principais conhecer a biodiversidade dos Ichneumonoidea em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila e formar coleções referências para estudos posteriores de taxonomia e sistemática desse grupo. A área de estudo, constituiu-se de 18 localidades de coleta, situadas em áreas de proteção ambiental, pertencentes a dez estados brasileiros.

A subfamília Hormiinae foi o grupo de estudo dessa dissertação. Ela pertence à família Braconidae da ordem Hymenoptera, que juntamente com os Ichneumonidae formam a superfamília Ichneumonoidea. Os Braconidae diferem dos Ichneumonidae principalmente pela nervação da asa anterior (ausência da segunda nervura recorrente, quase sempre presente em Ichneumonidae- fig. 1), além da rígida junção do segundo e terceiro tergitos metassomais.



Figura 1. Asas de Ichneumonidae (à esquerda) e Braconidae (à direita) (<http://whatcom.wsu.edu>).

É a segunda maior família de Hymenoptera, com pelo menos 40.000 espécies distribuídas por todo o mundo, ocupando todas as áreas, sem preferência aparente pelas regiões tropical e temperada ou por habitats úmidos ou áridos (SHARKEY, 1993). Além da riqueza em espécies, os Braconidae são comuns e abundantes em todos os ecossistemas terrestres e com papel importante pela sua habilidade em regular populações de insetos fitófagos. Por limitar o tamanho populacional de

espécies, os parasitóides podem não só ajudar a manter a diversidade de espécies de herbívoros, como também prevenir que estes dizimem suas plantas hospedeiras. Isto os torna essenciais à manutenção do balanço ecológico da diversidade de outros organismos (LASALLE & GAULD, 1993). A grande maioria dos Braconidae consiste de parasitóides primários de outros insetos e normalmente estão associados a apenas um hospedeiro (MATTHEWS, 1984), se desenvolvendo como larva carnívora e alimentando-se sobre ou dentro de outros artrópodos, os chamados hospedeiros. A maioria das espécies hospedeiras é Endopterigota, como os Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera fitófagos e Exopterigota como Hemiptera (GAULD & BOLTON, 1996).

Os parasitóides podem ser classificados e divididos segundo o seu desenvolvimento larval em: ectoparasitóides (desenvolvimento externo e alimentam-se através de lesões no tegumento do hospedeiro) ou endoparasitóides (desenvolvimento e alimentação no interior do hospedeiro) e idiobiontes (a oviposição da fêmea é feita próxima ou no hospedeiro, que é paralisado ou morto e do qual a larva emergente alimenta-se) ou coinobiontes (a oviposição é feita em um hospedeiro que é apenas imobilizado temporariamente). A maioria dos endoparasitóides é coinobionte e a maioria dos ectoparasitóides é idiobionte.

A subfamília Hormiinae é constituída por ectoparasitóides de larvas de Lepidoptera e Coleoptera, mais raramente de Hymenoptera e Diptera. Trata-se de um grupo não monofilético, onde algumas das tribos inclusas são mais próximas de outras subfamílias: como Doryctinae, Rogadinae, Opiinae e Alysiinae do que entre si. Baseado em análises filogenéticas, ACHTERBERG (1995) trata estas tribos como subfamílias distintas. Ainda não existe consenso sobre a melhor forma de classificar os gêneros pertencentes a essa diversa assembléia em subfamílias. Neste trabalho, seguiu-se a classificação de WHITFIELD &

WHARTON (1997), que a coloca dentro da subfamília Hormiinae por conveniência.

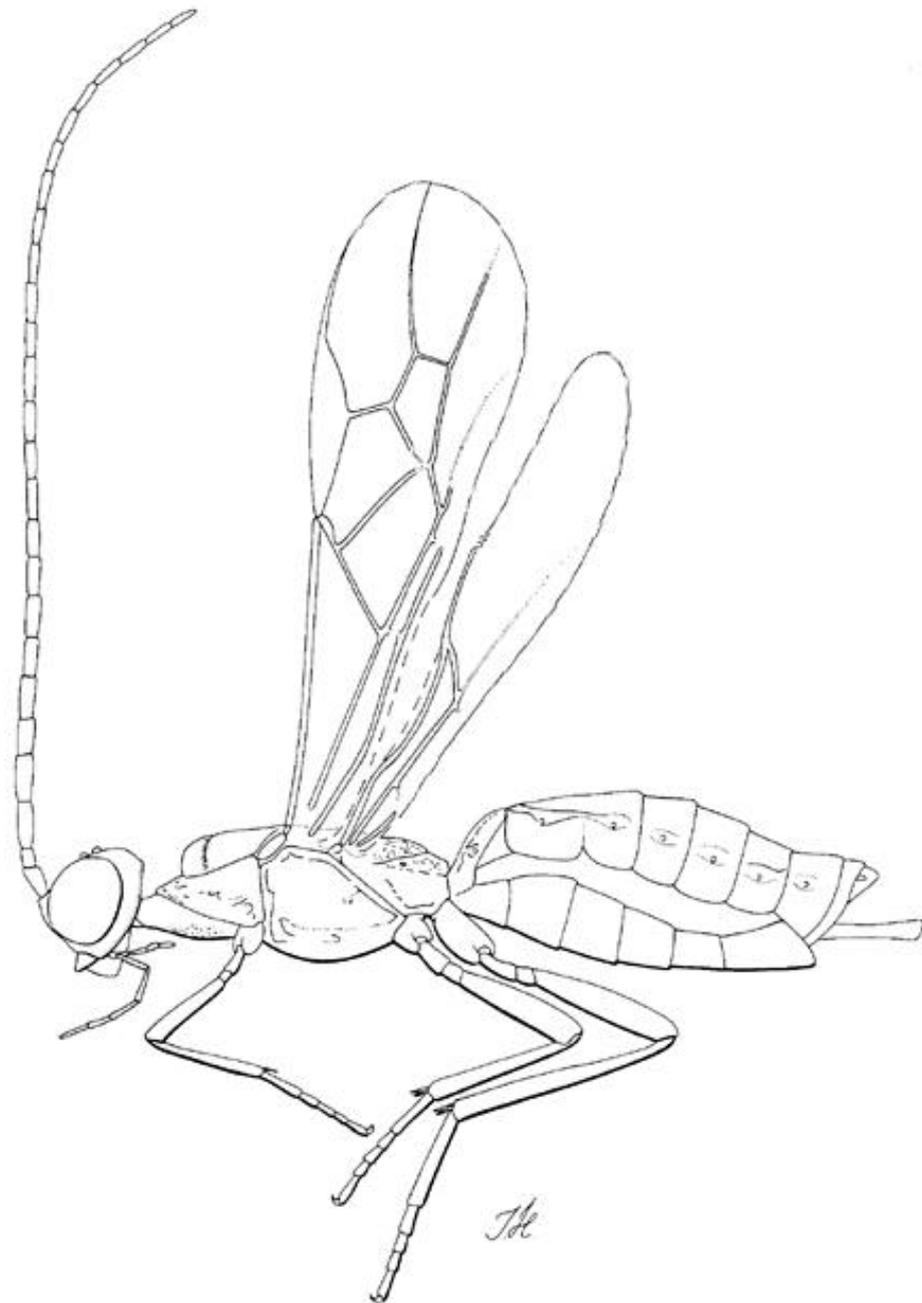


Figura 2. Vista lateral de *Hormius* sp. (modificada apartir de WHARTON *et al.* 1997).

A grande maioria dos gêneros desta subfamília ataca hospedeiros ocultos como minadores e galhadores. O gênero *Monitoriella* Hedqvist, 1963 é uma exceção importante por ser fitófago (INFANTE *et al.*, 1995). *Rhysipolis* Förster, 1862 possui uma biologia incomum (ectoparasitóide coinobionte), importante do

ponto de vista evolutivo, por poder ser um passo no desenvolvimento do endoparasitismo (SPENCER & WHITFIELD, 1999).

WHITFIELD & WHARTON (1997) citam como gêneros mais comuns no Novo Mundo: *Hormius* Nees, 1818 (fig. 2); *Parahormius* Nixon, 1940; *Colastes* e *Pambolus* Haliday, 1836; *Rhysipolis* e *Oncophanes* Förster, 1862; *Allobracon* Gahan, 1915; *Hydrangeocola* Brèthes, 1927, estes dois últimos citados para os Neotrópicos.

Os Hormiinae contém 24 gêneros descritos e pelo menos dois não descritos no Novo Mundo. Os gêneros mais comumente encontrados são *Hormius*, *Parahormius*, *Pambolus*, *Oncophanes*, *Rhysipolis*, *Colastes* e, na região Neotropical, *Allobracon* e *Hidrangeocola*.

Os gêneros *Allobracon*, *Lysitermus*, *Aspilodemon* e *Hydrangeocola* são predominantemente neotropicais. *Acrisis* Förster, *Proacrisis* Tobias, *Colastes*, *Shawiana*, *Xenarca*, *Dolopsidea* Himcks, *Neurocrassus* Snoflák, *Oncophanes*, *Pseudobathystomus* Belokobyl'skij e *Rhyssalus* Haliday são holárticos. *Allobracon*, *Aspilodemon* e *Cantharoctonus* são endêmicos do Novo Mundo. Uma breve revisão dos trabalhos desenvolvidos no Brasil:

- Descrição de *Pambolus longicornis* em Enderlein, 1920 – Santa Catarina.
- Seis espécies de *Allobracon* descritas em Clark, 1965 – Nova Teutônia (SC).
- Descrição de espécies de *Aspilodemon* Fischer, 1966 – Brasil.
- Descrição do gênero *Pseudorhysipolis* (três espécies com ocorrência no Brasil) e de *Rhysipolis annulator* em SCATOLINI *et al.*, 2002 – Maceió (AL); São José dos Pinhais, Ilha do Mel e Reserva Estadual ITO (PR).
- Registro de ocorrência para os gêneros *Allobracon*, *Cantharoctonus*, *Hormius* e *Pambolus* em SHIMBORI, 2002 – P. E. Jaraguá (SP).

- Registro de ocorrência para os gêneros *Allobracon*, *Aspilodemon*, *Hormius*, *Pambolus* e *Rhysipolis* em SCATOLINI, 2003 – Paraná.
- Registro de ocorrência dos gêneros *Hormius* e *Pambolus* em CIRELLI & PENTEADO-DIAS (2003) – Descalvado (SP).
- Descrição da espécie *Allobracon chloripes* em PENTEADO-DIAS & ACHTERBERG (2004) – Luís Antônio (SP).

Os objetivos principais desse trabalho foram os de contribuir com o conhecimento atual da biodiversidade dos Hormiinae e inferir sobre seus padrões latitudinais e altitudinais de diversidade, além de avaliar a eficiência dos usuais métodos de coleta de Hymenoptera para esse grupo. Cada objetivo compõe um capítulo dessa dissertação, além de um capítulo com a descrição de novas espécies, totalizando quatro capítulos. Seguem os títulos dos capítulos e uma breve explicação de seu conteúdo.

**Capítulo I: ESTUDO DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE) EM REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA
OMBRÓFILA NO BRASIL.**

- São citadas novas espécies e ocorrências para o Brasil, a distribuição das espécies é relatada e ilustrada e a possibilidade de novas espécies é comentada.

**Capítulo II: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE HORMIINAE (BRACONIDAE,
HYMENOPTERA) EM ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA OMBRÓFILA
AO LONGO DE UM GRADIENTE LATITUDINAL.**

- A distribuição das espécies de Hormiinae é discutida em relação à latitude.

**Capítulo III: AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE
COLETA PARA ESTUDOS DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE).**

- Breve discussão das eficiências dos métodos de coleta utilizados.

**Capítulo IV: NOVAS ESPÉCIES DE *ALLOBRACON* GAHAN
(HYMENOPTERA, BRACONIDAE, HORMIINAE), DA MATA
ATLÂNTICA.**

- Descrição de 12 novas espécies do gênero *Allobracon*.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE COLETA PARA ESTUDOS DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE).

Resumo

Neste trabalho foram analisadas e testadas as eficiências de três métodos usuais de coleta de Hymenoptera (armadilha Malaise, armadilha Moericke e “varredura” da vegetação) para estudos da subfamília Hormiinae e, separadamente, para os seis gêneros mais abundantes nas coletas (*Allobracon* Gahan, 1915; *Aspilodemon* Fischer, 1968; *Hormius*, Nees, 1818; *Pambolus* Haliday, 1836; *Pseudorhysipolis* Scatolini & Penteado-Dias, 2002, e *Rhysipolis* Förster, 1862). A relação dessa eficiência com a biologia dos gêneros é brevemente discutida. A técnica de “varredura” da vegetação foi o método mais eficiente para coleta de espécimes da maioria dos gêneros.

Palavras-chave: Hormiinae, eficiência, armadilha Malaise, armadilha Moericke, “varredura” da vegetação.

Introdução

Estudos visando aprimoramento metodológico para o levantamento da biodiversidade de Braconidae têm demonstrado que a utilização de apenas um método de coleta não é suficiente, pois, na maioria das vezes, foram seletivos para alguns grupos. A utilização de diferentes métodos de amostragem tem sido sugerida por diversos autores como uma estratégia de ampliar a amostragem, atingindo os mais distintos grupos (NOYES, 1989; YAMADA, 2001).

A seletividade dos métodos amostrais pode ser vantajosa em estudos direcionados a grupos específicos. A utilização do método adequado para o objeto de estudo possibilita a minimização do tempo e recursos, o que valoriza os estudos sobre eficiência e a seletividade dos métodos existentes, além do desenvolvimento de novas metodologias. Neste trabalho, foram utilizados três métodos de coleta diferentes e comparou-se suas eficiências na amostragem de insetos pertencentes à subfamília Hormiinae. As espécies pertencentes a essa subfamília se caracterizam por serem ectoparasitóides de larvas ocultas (minadores e galhadores), principalmente de Lepidoptera e Coleoptera (WHITFIELD & WHARTON, 1997). A grande maioria é idiobionte, sendo o gênero *Rhysipolis* Förster 1862, uma exceção (WHITFIELD & WHARTON, 1997; SPENCER & WHITFIELD, 1999); sua biologia é incomum para a família Braconidae (coinobionte ectoparasitóide). O gênero *Monitoriella* Hedqvist, 1963, também tem biologia incomum, suas espécies deixaram o hábito parasitóide, sendo seus estágios imaturos galhadores, alimentando-se de tecido vegetal (INFANTE *et al.*, 1995). O conhecimento da biologia dos organismos é de fundamental importância para o entendimento da seletividade dos métodos de coleta assim como para trabalhos ecológicos e de amostragem em geral.

Métodos de Coleta

No presente estudo, optou-se pelas Armadilhas Malaise, Armadilhas Moericke e a técnica de “varredura” da vegetação, pois envolvem equipamentos de fácil transporte, instalação e manutenção, baixo custo, além de abrangência a diferentes estratos e habitats. As coletas foram realizadas nos meses de outubro a maio, dependendo da latitude amostrada, durante a estação chuvosa. Esse período foi escolhido na tentativa de evitar o efeito da sazonalidade sobre a comunidade, tornando possível uma comparação entre os dados.

Armadilha Malaise: o modelo proposto por MALAISE (1937) tem estrutura semelhante a uma tenda de rede fina (Fig. 1), no interior da qual, insetos voadores capturados perambulariam e, na tendência natural de subir para escapar, passariam para um aparelho coletor contendo um fixador instalado no topo da tenda (TOWNES, 1962).

As coletas foram realizadas de forma condensada em dois períodos de três dias. Em cada localidade, visitada por uma semana, foram instaladas dez armadilhas Malaise que permaneceram em campo por dois períodos consecutivos de três dias, cada período consistindo em uma amostra. Destas dez, cinco foram posicionadas no interior da mata e cinco, em trilhas ou próximas a córregos, em dois transectos paralelos espaçados 100m entre si, assim como as armadilhas espaçadas 100m cada uma, abrangendo uma área total de 50.000m². Após o primeiro período de três primeiros dias, as armadilhas foram removidas para um diferente sítio dentro da mesma localidade e a retirada dos insetos coletados foi realizada através do escoamento da solução de Dietrich do frasco coletor em peneira de malha fina. Finalmente, este material foi mantido em frascos plásticos com *álcdistance between eye and ocelli* a 70% até posterior triagem.



Figura 1. Armadilha Malaise



Figura 2. “Varredura” da vegetação.



Figura 3. Armadilha Moericke

Armadilhas Moericke: constituem-se de recipientes rasos amarelos colocados sobre o solo (Fig. 3) e contendo uma mistura de água, formol e detergente, na proporção aproximada de 400:1:1, respectivamente. O formol possui a função de preservação do material, enquanto o detergente quebra a tensão superficial da água. Os insetos atraídos pela cor amarela do recipiente pousam no mesmo e caem no líquido, do qual não conseguem sair.

A amostragem das armadilhas de água seguiu o mesmo planejamento empregado para as armadilhas Malaise, porém em cada localidade foram instaladas 100 armadilhas por seis dias consecutivos. Nos dois transectos paralelos espaçados 100m entre si, foram marcados 10 pontos espaçados em 100m. Em cada ponto, um conjunto de cinco armadilhas espaçadas 2m entre si foi montado partindo perpendicularmente ao eixo do transecto. Diariamente, as armadilhas foram monitoradas e o material das cinco armadilhas foi totalizado em apenas uma amostra representativa de cada ponto. A coleta dos insetos foi realizada através do escoamento do líquido da bacia em peneira de malha fina e este material mantido em frascos plásticos com álcool distance between eye and ocelli a 70% até sua triagem.

“Varredura” da vegetação: feita com auxílio de uma rede entomológica de tecido de algodão com 65 cm de comprimento presa a um aro de metal resistente com 40 cm de diâmetro, ao qual é fixado um cabo de madeira para a manipulação. A rede é batida contra a vegetação, seguidas vezes em movimentos regulares, geralmente em áreas abertas (Fig. 2). Para a técnica de “varredura” da vegetação optou-se pela padronização do número de batidas contra a vegetação, uma vez que a heterogeneidade das matas torna impossível a padronização por tempo de cada

batida, procurando seguir a padronização de NOYES (1989), que utilizou o tempo real gasto na “varredura”, desprezando o tempo utilizado para remover os insetos da rede. No presente estudo, obteve-se em cada coleta um total de 30 amostras diárias de cinco minutos cada, sendo o material coletado transferido para um saco plástico transparente com algodão embebido em clorofórmio, de onde eram separados os himenópteros sob microscópio estereoscópico em laboratório.

As armadilhas Malaise, Moericke e os transectos para “varredura” foram dispostos na região central de cada ponto amostral, na tentativa de se minimizar a influência de possíveis efeitos de borda, com conseqüente redução de captura de indivíduos em trânsito (NOYES, 1989), não propriamente exploradores das áreas amostradas.

Triagem e Identificação do Material

Os Braconidae foram montados em alfinetes entomológicos, identificados em subfamílias segundo WHARTON *et al.* (1997) e os Hormiinae identificados em nível genérico utilizando a chave de identificação de WHITFIELD & WHARTON (1997).

Análise dos Dados

Para verificar possíveis diferenças estatísticas significativas nos grupos de organismos coletados por algum tipo de armadilha, foi aplicado o teste do qui-quadrado para os seis gêneros mais abundantes: *Allobracon*, *Aspilodemon*, *Hormius*, *Pambolus*, *Pseudorhysipolis* e *Rhysipolis*. O teste do Qui-Quadrado é utilizado para comparar as frequências esperadas com as observadas, obtendo um valor de χ^2 calculado, o qual, segundo os graus de liberdade que a amostra permite,

é comparado ao χ^2 crítico, utilizando uma tabela de Qui-Quadrado. Quando o valor de χ^2 calculado for superior ao χ^2 crítico, considera-se que esses valores são significativamente diferentes, o que nos sugerirá seletividade.

Resultados e Discussão

Para os três métodos utilizados o resultado do teste de Qui-quadrado foi significativo, ou seja, os métodos foram seletivos para o grupo estudado (Tabela I). É importante, no entanto, considerar os tipos de armadilha utilizados. Cada armadilha tem um mecanismo diferente e suas eficiências não podem ser comparadas simplesmente a partir do número de espécimes coletados.

Tabela I. Valores do teste não paramétrico do Qui-quadrado para avaliar a eficiência dos métodos de coleta com base na fauna total de Hormiinae coletada pelos diferentes métodos.

Métodos	Métodos		Graus de liberdade	χ^2 Crítico ($\alpha=0,05$)
	Armadilha Moericke	Armadilha Malaise		
“Varredura”	396,0851(s)	417,9515 (s)	95	118,8

Se o esforço amostral de cada método fosse igualado, as diferenças nas eficiências de coleta seriam aquelas devidas às diferenças na biologia, tamanho e fenologia da subfamília. Para os Hormiinae em geral, o método de “varredura” foi o que coletou maior número de espécimes (Figura 1 e Tabela II). A maior eficiência deste método de coleta pode ser resultado da seletividade dos métodos em relação à biologia dos organismos. A grande maioria dos Hormiinae são ectoparasitóides de larvas de Lepidoptera e Coleoptera que vivem ocultos, como minadores, brocadores e galhadores. É provável que os parasitóides cujos hospedeiros habitem folhas gastem mais tempo entre a vegetação na procura de seus hospedeiros, bem como para a reprodução e no momento da emergência, além disso, por serem frágeis e pouco voadores, passando mais tempo pousados

sobre o estrato arbustivo e herbáceo, o que poderia justificar a maior eficiência da “varredura” que foi realizada neste tipo de habitat.

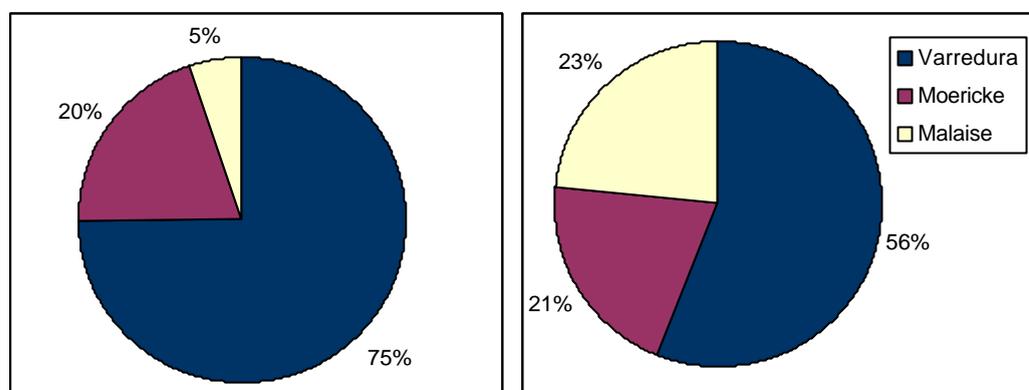


Figura 1. Percentagens de ocorrência das morfoespécies de Hormiinae nos três métodos de coleta utilizados em relação à abundância (à esquerda) e à riqueza (à direita).

Tabela II. Valores de densidade numérica dos gêneros de Hormiinae segundo os métodos de coleta avaliados.

	“Varredura”	Moericke	Malaise	Total
<i>Allobracon</i>	196	1	8	205
<i>Aspilodemon</i>	9	1	4	14
<i>Cantharoctonus</i>	5	0	0	5
<i>Hormius</i>	655	67	44	766
<i>Lysitermius</i>	3	0	1	4
<i>Monitoriella</i>	1	1	2	4
<i>Oncophanes</i>	3	0	0	3
<i>Pambolus</i>	193	158	20	371
<i>Pseudorhysipolis</i>	106	5	0	111
<i>Rhysipolis</i>	28	87	5	120
<i>gênero 1#</i>	1	0	1	1
Total	1200	320	84	1605

A “varredura” foi o único método de coleta ativo utilizado, o que pode também ser responsável pela sua eficiência aparentemente alta. Para alguns gêneros, no entanto, esse método pode ser realmente o mais adequado. *Hormius*, *Allobracon* e *Pseudorhysipolis* tiveram porcentagem muito superior dos indivíduos coletados por “varredura” do que com os outros dois métodos (Fig. 2). Mais de 95% do total de espécimes de *Allobracon* foram coletados por “varredura”. JANZEN (1975) utilizou essa técnica que mostrou ser bastante

eficiente, além de ser uma técnica que requer tempo menor para amostragens satisfatórias de um ambiente, visto que o tempo de coleta de “varredura” é sempre inferior ao tempo de permanência das armadilhas em campo. Por exemplo, neste estudo foram utilizadas sete horas e meia de coleta por “varredura”, enquanto que as armadilhas Malaise e Moericke permaneceram em campo por 144 horas. Porém ela tem a desvantagem de só poder ser realizada em situações climáticas favoráveis e selecionar os insetos que vivem no estrato herbáceo e arbustivo (pequeno raio de ação).

A armadilha Malaise foi pouco eficiente neste estudo, contrariando a maioria dos estudos com fauna de Hymenoptera. Entretanto, a armadilha Malaise é extremamente eficiente por possuir grande raio de ação, além de eliminar seletividades atrativas, como atratividade luminosa ou olfativa, capturando insetos através da interceptação do vôo; porém para a subfamília em questão, pouco voadora em geral, esta armadilha não pareceu ter grandes vantagens em seu uso.

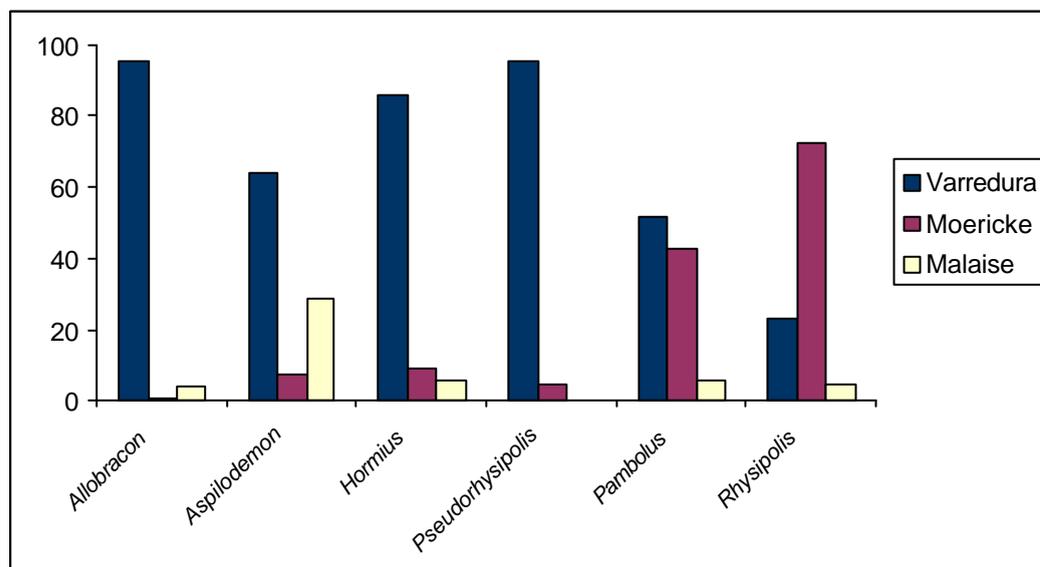


Figura 2. Abundância relativa dos seis gêneros de Hormiinae mais abundantes para cada método de coleta.

Apenas uma espécie de *Allobracon* foi coletada exclusivamente por Malaise, o que reforça a hipótese de que a fauna é mais bem representada quando métodos diferentes de coleta são empregados.

Todos os gêneros analisados têm biologia pouco conhecida no Novo Mundo, o que dificulta relacioná-los à eficiência dos métodos. *Hormius* e *Pseudorhysipolis* atacam larvas de Lepidoptera; *Allobracon*, larvas de Lepidoptera e de Coleoptera minadores de folhas, informações que podem sugerir a preferência destes gêneros pelo método de “varredura”.

Os números de indivíduos do gênero *Pambolus* coletados por “varredura” e por armadilha Moericke foram próximos um do outro, já a armadilha Malaise foi pouco eficiente comparada às duas primeiras (Fig. 2). Apesar de o resultado do teste do Qui-Quadrado ter sido significativo para *Pambolus*, os valores foram próximos para as três armadilhas, podendo indicar uma não seletividade deste gênero entre os métodos de “varredura” e Moericke (Tabela III). Sua biologia é pouco conhecida, somente sabe-se que atacam larvas de Coleoptera (Buprestidae e Chrysomelidae) na Região Paleártica.

A armadilha Moericke é seletiva por exercer atração pela cor e, portanto, depende do estímulo visual, o que é prejudicado em grandes distâncias, por isso seu raio de ação é bem menor em comparação ao da Malaise. Além disso, ela seleciona insetos que voam próximo ao solo, devido sua bionomia, sendo mais indicada nos estudos dessa fauna.

Essa armadilha foi mais eficiente apenas para o gênero *Rhysipolis* (Fig. 2), que é o único gênero coinobionte entre os mais abundantes. Apesar da coincidência, nenhuma relação entre a coinobiose e o tipo de armadilha pôde ser feita. No entanto informações sobre seus hospedeiros relatam que uma das duas famílias de Lepidoptera parasitadas por esse gênero (Momphidae) tem o hábito de empupar

em folhagens próximas ao solo ou no litter, o que pode ser relacionado à eficiência da armadilha Moericke. Resultados semelhantes foram encontrados por YAMADA (1997) e AROUCA (com. pess.) estudando insetos da subfamília Alysiniinae que atacam hospedeiros (larvas de Diptera) que vivem ou empupam em material em decomposição no litter.

Tabela III. Valores do teste não paramétrico do Qui-Quadrado para avaliar a eficiência dos métodos de coleta com base nos seis gêneros mais abundantes pelos diferentes métodos de coleta (s: significativo, ns: não significativo - para os três métodos).

Qui-quadrado	Métodos			Graus de liberdade	÷ Crítico ($\alpha=0,05$)	*
	“Varredura”	Moericke	Malaise			
Gêneros						
<i>Allobracon</i>	247,5952	66,40476	62,38095	20	31,41	s
<i>Aspilodemon</i>	6,166667	4,166667	2,666667	4	9,49	ns
<i>Hormius</i>	642,3609	153,7603	185,0473	24	36,42	s
<i>Pseudorhysipolis</i>	131,4286	30,42857	37	6	12,59	s
<i>Pambolus</i>	100,4944	71,87558	91,52615	16	26,3	s
<i>Rhysipolis</i>	12,27813	62,78255	30,66372	1	3,84	s

Entre os seis gêneros mais coletados *Aspilodemon* foi o único que não mostrou seletividade por qualquer método de coleta, o resultado do teste de qui-quadrado foi não significativo para os três métodos (Tabela II). A abundância relativamente pequena deste gênero pode ser responsável por este resultado dada à importância dessa variável no teste aplicado.

Apesar de não ter sido utilizada neste trabalho, a armadilha de luz pode ser um bom método de coleta para os Hormiinae. Novas espécies de *Rhysipolis*, *Pseudorhysipolis* e *Allobracon* foram descritas a partir de espécimes coletados por esse método (SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2002; PENTEADO-DIAS & ACHTERBERG, 2004).

Para a maioria dos gêneros, a “varredura” parece ser o método de coleta mais apropriado; a armadilha Moericke parece ser mais adequada para o gênero *Rhysipolis*; a armadilha Malaise foi pouco eficiente. Para melhores resultados de amostragem da comunidade de Hormiinae é recomendável o uso de todos os métodos citados, inclusive a armadilha luminosa.

CAPÍTULO II

RIQUEZA DE ESPÉCIES DE HORMIINAE (BRACONIDAE, HYMENOPTERA) AO LONGO DE UM GRADIENTE LATITUDINAL, EM ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA OMBRÓFILA, BRASIL.

Resumo

As teorias a respeito da distribuição das espécies em um gradiente latitudinal são discutidas com base em amostras de espécimes de uma subfamília de insetos parasitóides, que parecem constituir uma exceção ao padrão clássico de distribuição da maior parte dos organismos. A importância de considerar a biologia dos organismos e variáveis regionais é salientada. Os resultados obtidos corroboram com os trabalhos consultados e com as hipóteses de limites geométricos, energia do ambiente e fragmentação de recursos.

Palavras-chave: latitude, altitude, coinobionte/idiobionte, padrões de distribuição, limites geométricos, energia do ambiente e fragmentação de recursos.

Introdução

Para maioria dos grupos de organismos, o número médio de espécies atinge seu máximo em latitudes tropicais, diminuindo em direção aos pólos norte e sul (RICKLEFS & SCHLUTER, 1993). Essa tendência geral, ou padrão clássico na riqueza de espécies ao longo de um gradiente latitudinal, foi relatada em muitos trabalhos (DOBZANSKY, 1950; PIANKA, 1966; STEVENS, 1989, RAHBECK & GRAVES, 2001), e já havia sido observada por Darwin e Wallace no século XIX . Apesar da extensa literatura que trata do assunto, trata-se de um tema complexo e uma teoria unificadora ainda está em desenvolvimento. Mais de 30 hipóteses foram teorizadas para explicar os gradientes latitudinais de diversidade, das quais a maioria não explica este fenômeno (ROHDE, 1992; WILLIG *et al.*, 2003). Entretanto, existem exceções para o padrão clássico que podem ajudar no entendimento de como a variação latitudinal afeta a diversidade. Dentre as exceções mais importantes se encontram os endo e ectoparasitas, plantas aquáticas e alguns grupos de insetos parasitóides (WILLIG *et al.*, *op. cit.*), dos quais uma subfamília foi objeto de estudo neste trabalho.

A bibliografia disponível a respeito dos gradientes latitudinais para os insetos parasitóides, mais especificamente a da superfamília Ichneumonoidea (OWEN & OWEN, 1974; JANZEN, 1981; GAULD, 1986; HAWKINS, 1990; QUICKE & KRUF, 1995; SKILLEN *et al.*, 2000), sugerem que estes insetos têm um padrão diferente do clássico, em alguns deles, o padrão encontrado é inverso. Trabalhos mais recentes apontam um pico de riqueza em latitudes intermediárias. Algumas hipóteses são discutidas a fim de explicar este padrão diferenciado dos Ichneumonoidea, considerando a sua biologia e de seus hospedeiros e as diferenças entre os ecossistemas tropicais e temperados. A hipótese de limites geométricos (COLLWEL & LEES, 2000), a qual prediz

através de modelagens matemáticas que, num domínio com limites definidos, os picos de riqueza ocorrerão no meio deste domínio, a qual segundo SKILLEN *et al.* (2000) pode explicar os maiores valores de riqueza e diversidade observados em áreas de latitudes medianas.

A grande maioria dos trabalhos foi conduzida no hemisfério norte, principalmente na região Neártica; além disso, artifícios de amostragem são comuns nos trabalhos que tratam desse tema, por serem utilizados principalmente dados de levantamento em coleções de museus (SKILLEN *et al.*, *op. cit.*). As coleções entomológicas dos países tropicais, cujos estudos nessa área são escassos, estão mais bem representadas as subfamílias que se distinguem por possuírem indivíduos de hábitos diurnos, grande porte e cores vistosas (por exemplo: Braconinae e Agathidinae) (WHARTON, 1997). Por isso conhecer a distribuição latitudinal dos Ichneumonoidea no Brasil é fundamental para corroborar hipóteses e modelos de distribuição e para poder inferir sobre o padrão de diversidade dos seus hospedeiros.

Localidades de coleta

A Tabela I apresenta os locais selecionados para a amostragem de acordo com o projeto: “Riqueza e Diversidade de Hymenoptera e Isoptera ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica – a floresta pluvial do leste do Brasil” (BIOTA-FAPESP). Outro objetivo das coletas foi observar a influência da altitude na composição faunística (riqueza/diversidade). Nas regiões com topografia mais acidentada, concentradas ao sul, foram escolhidos pares de pontos em latitudes semelhantes, um próximo ao nível do mar (0-200m) e outro entre 650 e 900m de altitude.

Tabela I. Localidades de coleta com suas respectivas localizações geográficas.

Estados	Localidades de coleta	Coordenadas	Altitude*
Santa Catarina	1- São Bento do Sul (SB)**	26°19'25.6" S 49°18'26.5" W	Alta
	2- São Francisco do Sul (FRA)	26°13'40" S 48°40'49" W	Baixa
Paraná	3- Morretes (MO)	25°28'37" S 48°59'28" W	Baixa
São Paulo	4- Peruíbe (PE)	25°00'53" S 47°55'36" W	Baixa
	5- Ribeirão Grande (INT)	24°12'25" S 48°03'30" W	Alta
	6- Salesópolis (BO)	23°31'56" S 45°50'47" W	Alta
	7- Ubatuba (UB)	23°22'37" S 44°50'17" W	Baixa
Rio de Janeiro	8- Nova Iguaçu (NI)	22°45'33" S 43°27'04" W	Baixa
	9- Sta. Maria Madalena (DES)	21°50' S 41°40' W	Alta
Espírito Santo	10- Santa Teresa (ST)	19°56'08" S 40°36'01" W	Alta
	11- Linhares (LIN)	18°42' S 39°51' W	Baixa
Bahia	12- Porto Seguro (PS)	16°23'33" S 39°10'99" W	Baixa
	13- Ilhéus (ILH)	15°00'54" S 39°00'10" W	Baixa
	14- Mata de São João (SAP)	12°58'16" S 38°30'39" W	Baixa
Sergipe	15- Santa Luzia do Itanhy (SE)	11°21'03" S 37°26'54" W	Baixa
Alagoas	16- Quebrangulo (QUE)	09°19' S 36°28' W	Baixa
Pernambuco	17- Recife (RF)	08°03'14" S 34°52'52" W	Baixa
Paraíba	18- João Pessoa (JP)	07°06'54" S 34°51'47" W	Baixa

*Altitude: foram consideradas baixas as altitudes que variaram entre 0-200m acima do nível do mar e altas, aquelas entre 650-900m acima do nível do mar.

**As abreviaturas que seguem os nomes dos municípios foram utilizadas nos dendrogramas de similaridade.

Os pontos amostrais foram distribuídos na Mata Atlântica Ombrófila em localidades inseridas na distribuição original deste bioma. Todos os pontos se localizam dentro de remanescentes de Mata Atlântica, em áreas de proteção

ambiental, parques e reservas, que ocorrem ao longo da costa brasileira com limites norte e sul aproximados de 7° e 26°, respectivamente.

Objeto de estudo

A família Braconidae é constituída por 26 subfamílias, com pelo menos 40.000 espécies distribuídas por todo o mundo. A grande maioria dos Braconidae consiste de parasitóides primários de outros insetos (SHARKEY, 1993). A subfamília Hormiinae foi escolhida como objeto de estudo no presente trabalho, esta inclui ectoparasitóides de larvas de Lepidoptera e Coleoptera, mais raramente de Hymenoptera e Diptera. Em sua grande maioria são idiobiontes com exceção do gênero *Rhysipolis* que é coinobionte e do gênero *Monitoriella* que é fitófago.

Planejamento amostral

Visando reduzir o efeito da seletividade dos métodos de coleta (NOYES, 1989a; YAMADA, 1997; YAMADA, 2001), foram utilizados três diferentes métodos: Armadilha Malaise, Armadilha Moericke e varredura da vegetação. Para possibilitar comparação entre os diferentes pontos, as coletas foram padronizadas a fim de se obter esforço amostral semelhante em todos os pontos e também foram realizadas na mesma estação (fim do período chuvoso).

As coletas com armadilhas Malaise foram realizadas de forma condensada em dois períodos. Em cada localidade visitada foram instaladas dez armadilhas que permaneceram em campo por dois períodos consecutivos de três dias, cada período consistindo em uma amostra. A amostragem das armadilhas de Moericke seguiu o mesmo planejamento empregado para as armadilhas Malaise, porém em cada localidade foram instaladas 100 armadilhas de Moericke, sendo 10 em torno de cada armadilha Malaise. Cada amostra de “varredura” consistiu de 5 minutos de batida contra a vegetação, num total de 30 amostras por localidade.

Tratamento e análise dos resultados

A fim de comparação e análises, foram calculados os valores de riqueza (número de morfoespécies determinadas) e abundância relativa. A localidade Nova Iguaçu não foi utilizada nas análises devido a problemas amostrais relacionados à técnica de “varredura” da vegetação. Além disso, com objetivo de constatar a existência ou não de padrões nas localidades de coleta relacionados à fauna foi aplicada a Análise Multivariada de Agrupamento, utilizando o método das Médias não Ponderadas e o coeficiente de similaridade de Bray Curtis, por possuir maior coeficiente cofenético.

Resultados e Discussão

Foram coletados 1660 espécimes de Hormiinae, distribuídos em 11 gêneros e 97 morfoespécies, porém 56 espécimes não foram utilizados nas análises, por terem sido capturados em amostragens extras. Santa Luzia do Itanhy (SE) foi a localidade com maior riqueza de morfoespécies (26) e abundância (170). A segunda maior riqueza (24 morfoespécies) foi observada em Peruíbe (SP) e a segunda maior abundância (151 espécimes) em Santa Teresa (ES) (Tabela II).

Tabela II. Riqueza de morfoespécies (S) e abundancia relativa (N%) dos gêneros de Hormiinae por localidade (ordenadas da maior para a menor latitude).

Municípios	<i>Allobracon</i> Gahan, 1915		<i>Aspilodemon</i> Fischer, 1966		<i>Cantharoctonus</i> Viereck, 1912		<i>Hormius</i> Nees, 1818		<i>Lysitermus</i> Förster, 1862		<i>Monitoriella</i> Hedqvist, 1963		<i>Pambolus</i> Haliday, 1836		<i>Pseudorhysipolis</i> Scatolini & Pentead-Dias, 2002		<i>Oncophanes</i> Förster, 1862		<i>Rhysipolis</i> Förster, 1862		<i>gênero</i> I#		Total	
	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%	S	N%
São Bento do Sul, SC	3	3,90	3	43,75	1	20,00	6	4,23	0	0,00	1	20	0	0,96	2	0,00	0	0,00	2	10,08	1	50	19	4,01
São Francisco do Sul, SC	4	4,39	1	6,25	0	0,00	6	2,91	0	0,00	0	0	1	0,72	3	0,90	1	66,67	2	5,04	1	50	19	2,74
Morretes, PR	4	3,41	0	0,00	0	0,00	4	5,28	0	0,00	1	20	0	1,91	1	2,70	0	0,00	1	52,94	0	0	12	7,42
Peruíbe, SP	6	24,39	0	0,00	0	0,00	11	10,30	1	25,00	0	0	1	0,96	1	2,70	1	33,33	1	2,52	0	0	24	8,51
Ribeirão Grande, SP	1	0,49	1	6,25	0	0,00	5	3,70	0	0,00	0	0	0	1,67	2	0,00	0	0,00	1	9,24	0	0	10	2,92
Salesópolis, SP	2	4,39	2	25,00	0	0,00	6	7,13	0	0,00	0	0	0	9,09	2	0,00	0	0,00	1	1,68	0	0	13	6,5
Ubatuba, SP	2	1,46	1	6,25	0	0,00	9	9,64	0	0,00	1	20	0	6,94	4	11,71	0	0,00	1	0,84	0	0	21	7,36
Desengano, RJ	3	2,93	0	0,00	1	20,00	10	6,34	0	0,00	0	0	0	2,63	6	0,90	0	0,00	1	4,20	0	0	22	4,38
Santa Teresa, ES	3	1,46	1	6,25	0	0,00	9	7,00	1	50,00	0	0	0	20,57	5	2,70	0	0,00	1	2,52	0	0	21	9,18
Linhares, ES	5	5,37	0	0,00	0	0,00	7	3,57	0	0,00	1	20	0	5,74	5	3,60	0	0,00	1	1,68	0	0	21	4,19
Ilhéus, BA	3	1,95	1	6,25	1	20,00	6	7,00	0	0,00	1	20	0	13,64	4	3,60	0	0,00	1	2,52	0	0	19	7,54
Porto Seguro, BA	1	0,49	0	0,00	0	0,00	5	5,55	0	0,00	0	0	0	7,42	5	9,91	0	0,00	0	0,00	0	0	16	5,17
Mata de São João, BA	4	9,27	0	0,00	1	20,00	5	8,32	0	0,00	0	0	0	6,94	4	13,51	0	0,00	0	0,00	0	0	17	7,72
Santa Luzia do Itanhy, SE	9	13,17	0	0,00	0	0,00	5	9,25	0	0,00	0	0	0	8,13	7	35,14	0	0,00	0	0,00	0	0	26	10,3
Quebrangulo, AL	3	7,32	0	0,00	1	20,00	7	3,57	0	0,00	0	0	0	10,29	5	0,00	0	0,00	1	6,72	0	0	17	5,71
Recife, PE	6	14,63	0	0,00	0	0,00	4	2,51	1	25,00	0	0	0	0,48	1	9,91	0	0,00	0	0,00	0	0	16	3,83
João Pessoa, PB	1	0,98	0	0,00	0	0,00	5	3,70	0	0,00	0	0	0	1,91	3	2,70	0	0,00	0	0,00	0	0	10	2,49

Padrões de diversidade dos gêneros idiobiontes e coinobiontes.

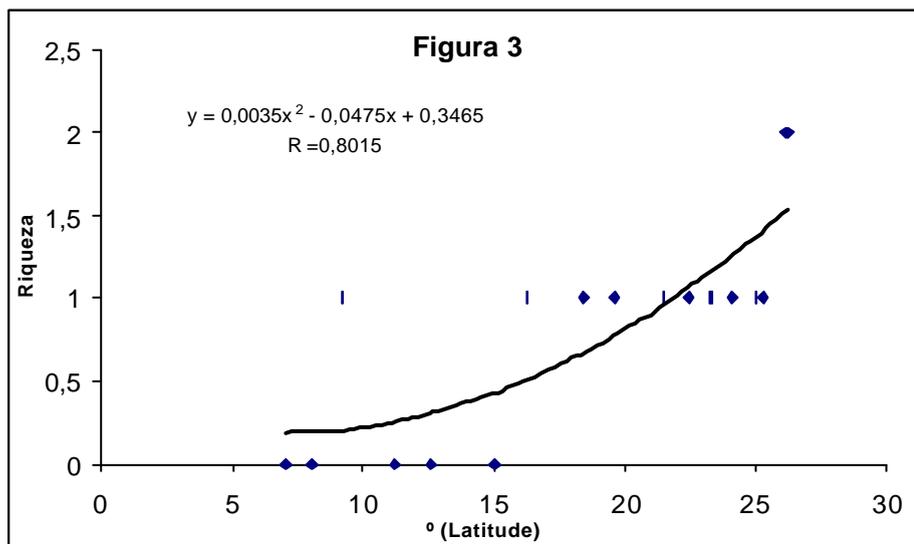
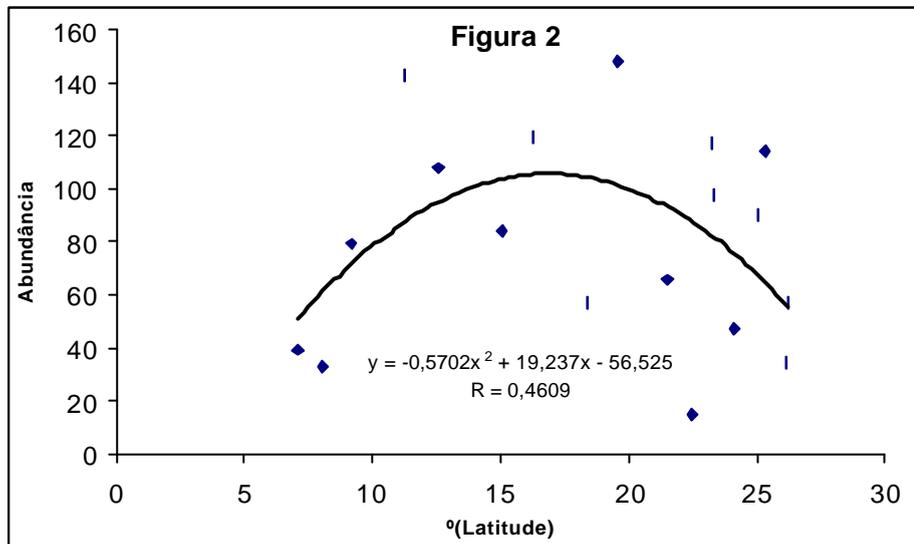
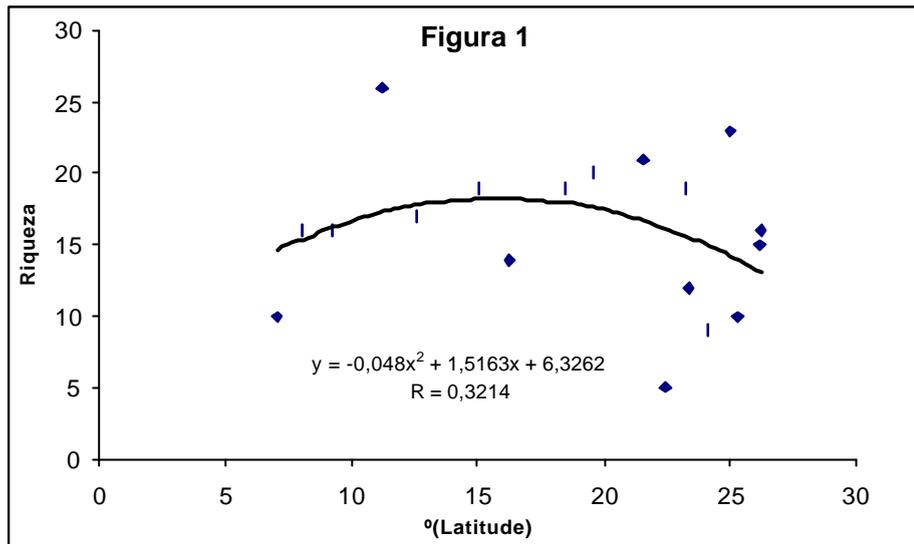
Os Ichneumonoidea desenvolveram dois tipos de exploração de seus hospedeiros ou estratégias de oviposição que os classificam em coinobiontes e idiobiontes. Os idiobiontes são geralmente ectoparasitóides e paralisam seu hospedeiro permanentemente, fazendo a oviposição sobre este, o qual servirá de alimento para as larvas parasitóides. Por possuírem essa estratégia, estariam mais sujeitos à predação, caso não selecionassem hospedeiros ocultos. Já os coinobiontes são, em sua maioria, endoparasitóides e, no momento da oviposição, paralisam temporariamente seu hospedeiro, o qual continuará seu desenvolvimento após a ovipostura pela fêmea parasitóide. As larvas se desenvolvem dentro do corpo de seus hospedeiros e por esse motivo desenvolveram estreita relação com a fisiologia dos mesmos, por isso sendo caracterizados como especialistas.

Os resultados encontrados neste trabalho indicam que os idiobiontes e os coinobiontes foram influenciados de maneira diferente pela variação latitudinal, concordando com os trabalhos conduzidos no hemisfério norte (OWEN & OWEN, 1974; JANZEN, 1981; GAULD, 1986; HAWKINS, 1990; QUICKE & KRUF, 1995; SKILLEN *et al.*, 2000). Ao compararmos as linhas de tendência apresentadas para as morfoespécies do gênero *Rhysipolis* Förster, 1862 (figs 3 e 4), com as dos gêneros mais abundantes (figs 5-8) pode-se observar diferença marcante entre os padrões dos gêneros idiobiontes mais abundantes em relação ao coinobionte (*Rhysipolis*) (SPENCER & WHITFIELD, 1999). Os idiobiontes tiveram picos de riqueza e abundância em latitudes medianas ou baixas. Para os coinobiontes, o aumento da latitude foi acompanhado pelo aumento de riqueza e abundância.

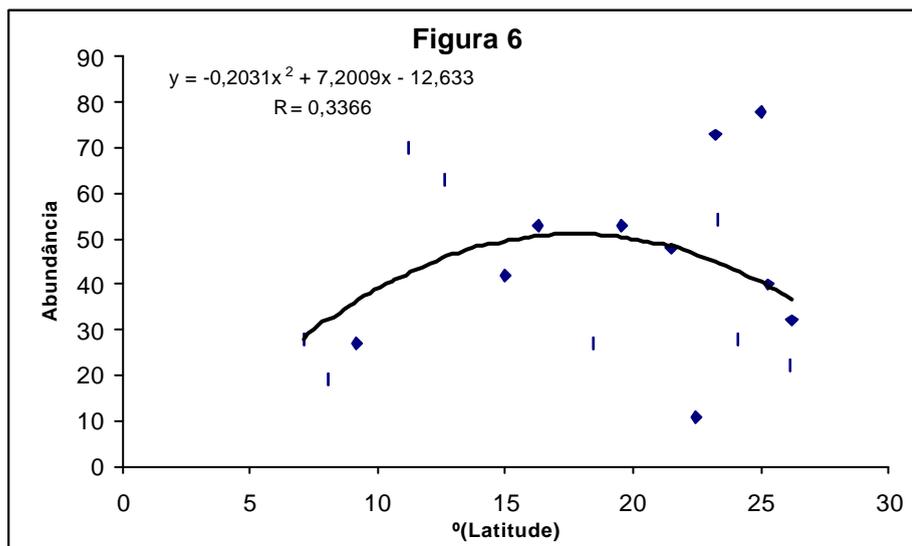
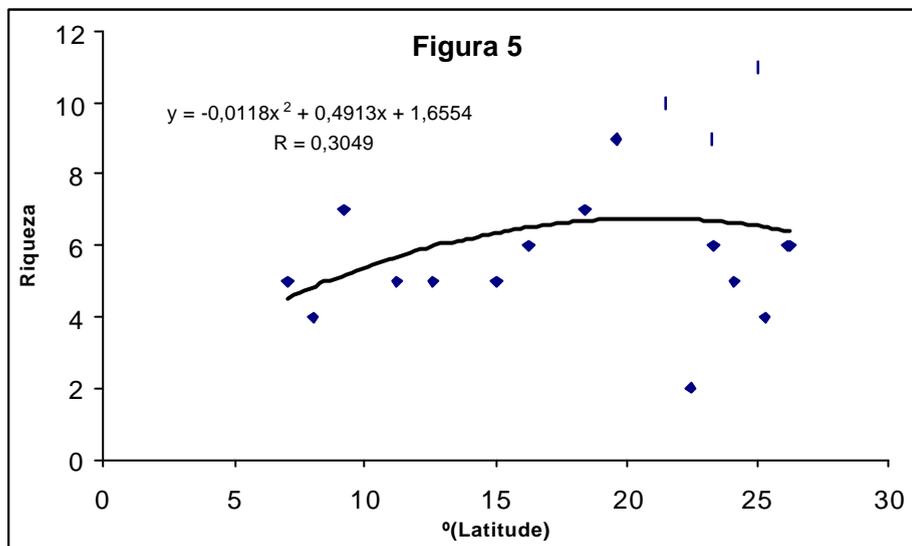
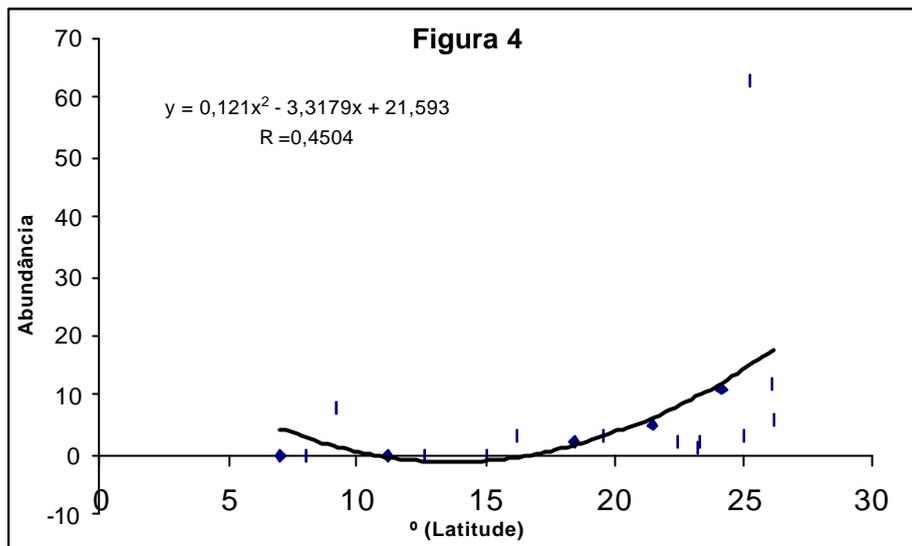
HAWKINS (1990) cita duas hipóteses que seriam importantes para explicar a diferença nos padrões de coinobiontes e idiobiontes. A primeira diz respeito à fragmentação de recursos devido ao aumento da diversidade em direção aos trópicos (JANZEN & POND, 1975; JANZEN, 1981). Esta diminuição influencia mais fortemente as espécies especialistas que, na grande maioria, são coinobiontes. A segunda hipótese citada relaciona o nicho do hospedeiro e o padrão latitudinal. São colocados dados que indicam que a maioria dos coinobiontes ataca hospedeiros expostos, e os idiobiontes atacam hospedeiros ocultos. No entanto, não foi explicado como as diferenças entre o hábito dos hospedeiros poderiam influenciar os padrões em questão.

No presente estudo, a relação entre o nicho do hospedeiro e o padrão de riqueza não foi observada, já que todas as espécies são ectoparasitóides de insetos endofíticos (ocultos). Por outro lado, a hipótese da fragmentação de recursos é corroborada. Segundo JANZEN (1981), as populações de hospedeiros disponíveis são menores nos trópicos principalmente para os parasitóides especialistas, devida à alta diversidade nessa região. Portanto, espera-se que os picos de riqueza para os especialistas sejam maiores em comparação aos generalistas, assim como os resultados apresentados nos gráficos de 1 a 10.

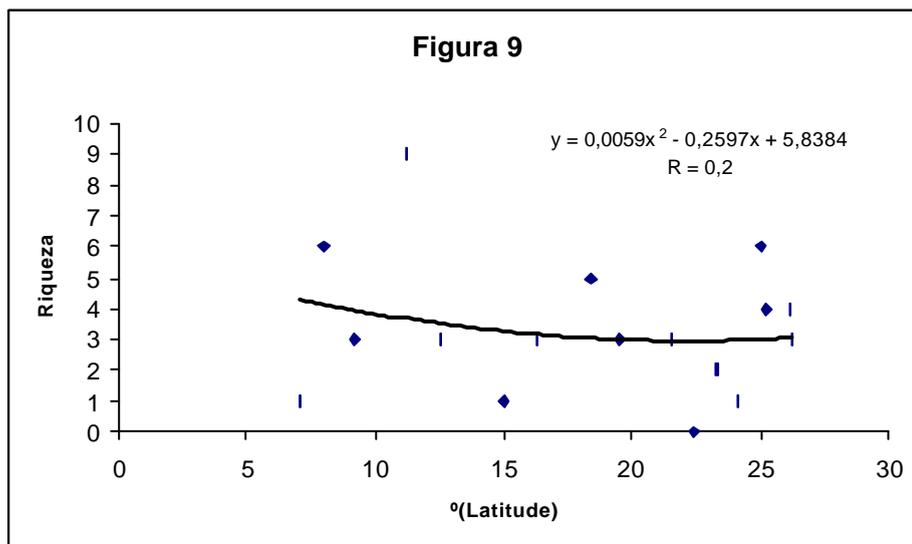
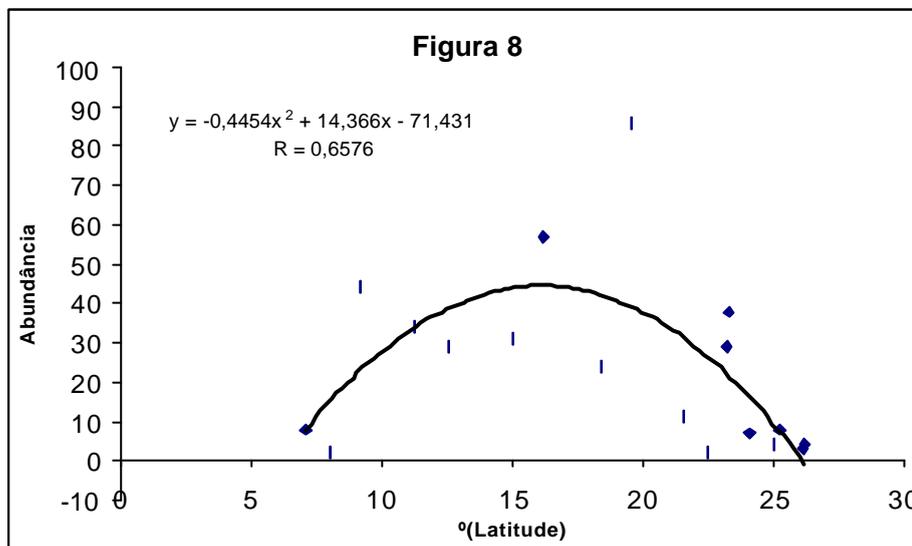
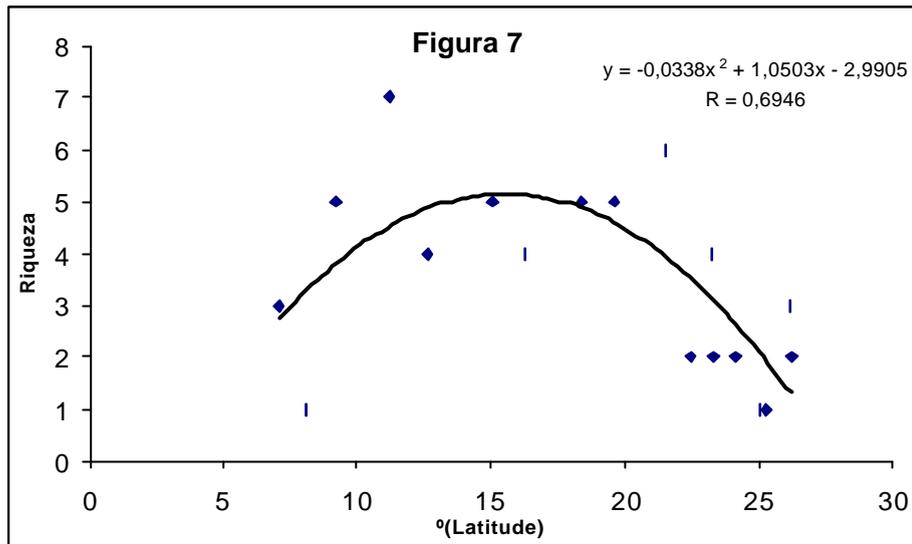
Comparando os resultados aqui obtidos com os de QUICKE & KRUF (1995), pode-se observar que os picos de riqueza dos idiobiontes tendem a ocorrer em latitudes menores comparados aos dos coinobiontes. Porém a discrepância entre os picos de idiobiontes e coinobiontes foram maiores neste trabalho. O fato de apenas um gênero ser coinobionte pode ser responsável por essa diferença.



Figuras 1- 3. Gráficos de Riqueza de morfoespécies e Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para a subfamília Hormiinae com exceção dos não idiobiontes (figs 1 e 2) e para Riqueza de morfoespécies de *Rhyssipolis* (coinobionte) (fig. 3).



Figuras 4 - 6. Gráfico de Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para *Rhysipolis* (coinobionte) e de Riqueza e Abundância para *Hormius* (figs 5 e 6)



Figuras 7 – 9 Gráficos de Riqueza de morfoespécies e Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para *Pambolus* (figs 7 e 8) e para Riqueza de morfoespécies de *Allobracon* (fig. 9).

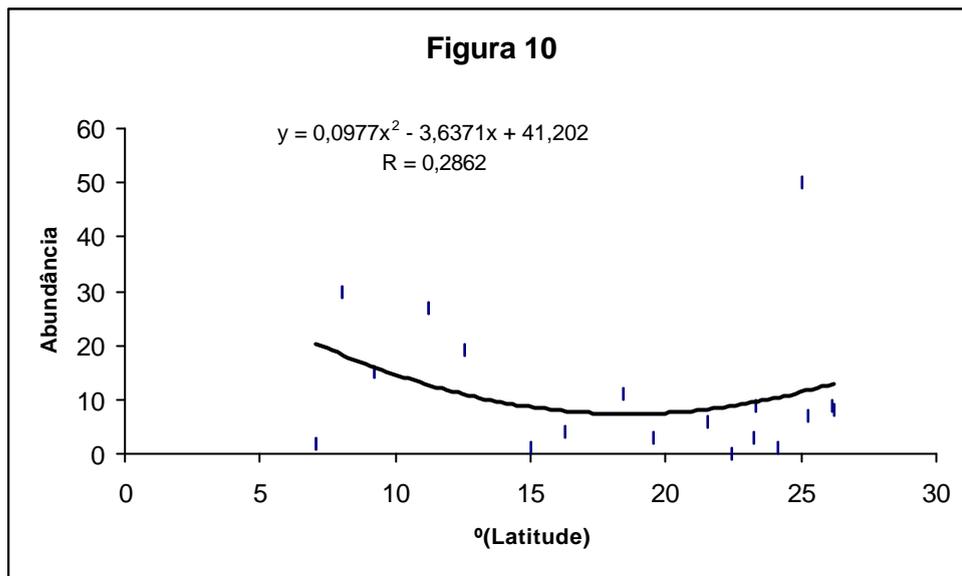


Figura 10. Gráfico de Abundância mostrando a linha de tendência com função polinomial para *Allobracon*.

Padrões latitudinais de riqueza e abundância dos Hormiinae.

Para os dois gêneros mais abundantes e para a subfamília Homiinae com exceção dos não idiobiontes, as linhas de tendência mostraram picos de riqueza e abundância em latitudes medianas. Duas exceções importantes foram: o gênero *Rhysipolis*, já comentada, e o gênero *Allobracon* Gahan, 1915 (figs 9 e 10). Para este, não foi encontrada explicação para a aparente falta de padrão encontrada.

É possível que os resultados encontrados para os idiobiontes sejam conseqüências do efeito “meio domínio” da hipótese de limites geométricos, já que os parasitóides generalistas provavelmente são menos influenciados pelo efeito da fragmentação de recursos. Esse fato pode ser reforçado se for considerado que a Mata Atlântica é um domínio com limites definidos. Picos de riqueza e abundância em latitudes medianas são resultados freqüentes na bibliografia consultada; no entanto, a faixa latitudinal que compreende esses picos nos trabalhos realizados na América do Norte está em torno dos 39°, enquanto que no presente trabalho, o pico está entre 15° e 20° de latitude. Essa diferença pode

estar relacionada com os limites dos domínios estudados. No caso da Mata Atlântica, os limites latitudinais são aproximadamente de 5° ao norte e 30° ao sul, portanto o “meio domínio” coincide com os picos de riqueza de morfoespécies e de abundância encontrados neste trabalho.

A tendência de picos de riqueza pode ser corroborada se forem realizadas mais amostragens, inclusive abrangendo outras estações do ano e também se for considerada a crescente devastação desse bioma como uma das causas da não evidência de padrões de diversidade.

WILLIG *et al.* reuniu em 2003, diversas hipóteses, definindo-a como: energia do ambiente, a qual serve como uma hipótese “guarda-chuva”, pois assume outras explicações como estabilidade climática e ambiental, essa hipótese é baseada no conceito de que baixas latitudes têm condições médias próximas do ótimo dos organismos, além disso, esses ambientes são menos variáveis e sazonais do que os de alta. Assim, ambientes tropicais seriam mais favoráveis para a sobrevivência das espécies do que ambientes temperados. Para os parasitóides, no entanto, a fragmentação de recursos parece desempenhar papel importante nos seus padrões de diversidade, deslocando os picos de riqueza e diversidade em direção às maiores latitudes. Esse “deslocamento” parece ser maior para as espécies coinobiontes.

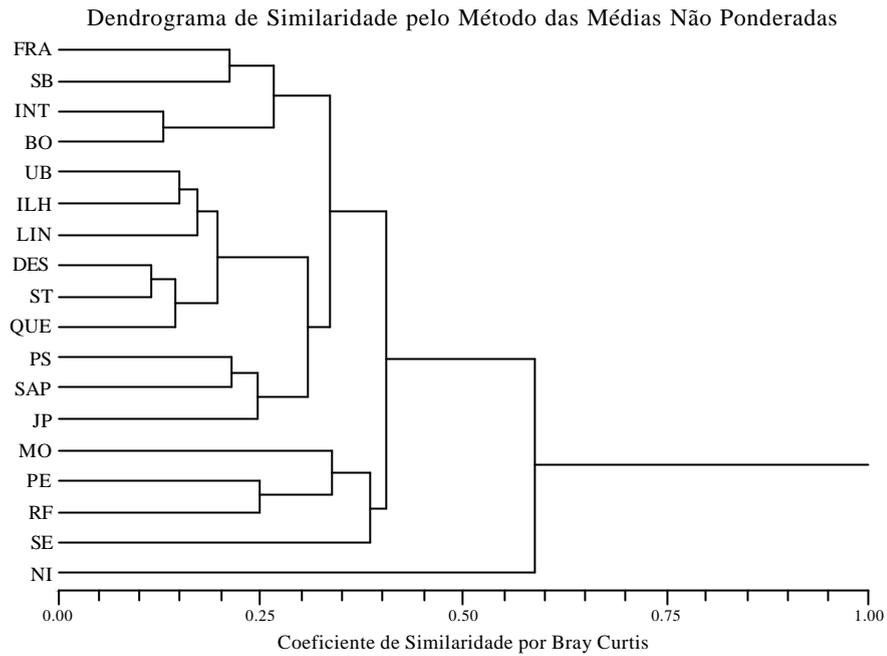
Os picos de riqueza de morfoespécies e de abundância encontrados para os idiobiontes também poderiam ser influenciados pela competição por recursos com os coinobiontes, diminuindo em direção às maiores latitudes, e pela fragmentação de recursos, que teria o mesmo efeito em direção aos trópicos. Além da fragmentação de recursos, são sugeridas outras hipóteses como interação planta-hospedeiro- parasitóide (GAULD *et al.* 1992), competição (HAWKINS, 1990) e

predação (RATHCKE & PRICE, 1976) que podem influenciar tanto na riqueza como na diversidade dos parasitóides.

Deve-se considerar que padrões de diversidade dos parasitóides em ambientes tropicais ainda é assunto bastante discutido e que informações adicionais acerca da bionomia de seus hospedeiros são necessárias para que outras hipóteses possam ser confirmadas. Também os estudos sobre as interações ecológicas interespecíficas, como a competição, devem ser mais enfatizadas em estudos posteriores para a compreensão da dinâmica dessas comunidades em nossos ecossistemas.

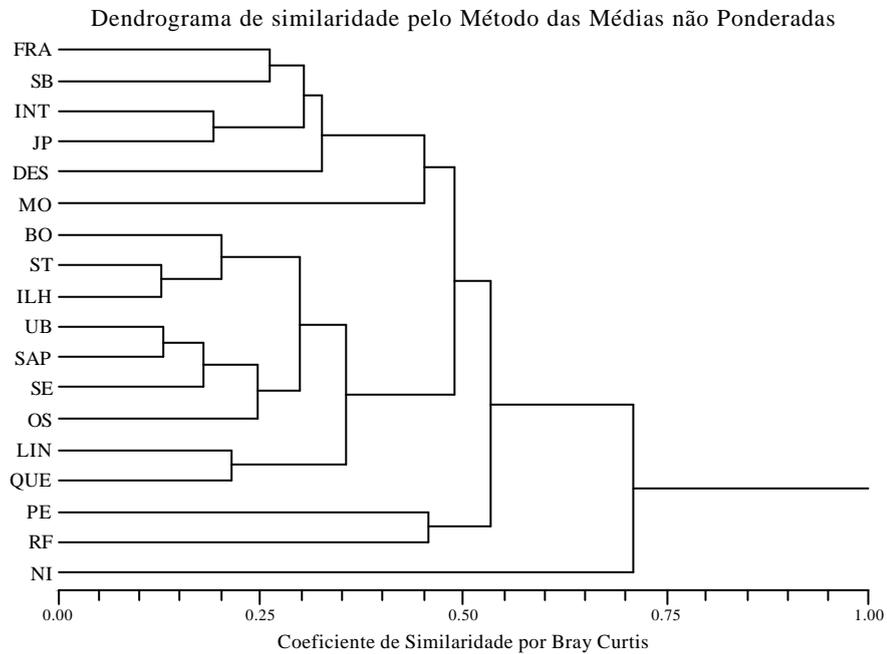
Similaridade das localidades de coleta considerando a composição dos Hormiinae e a variação altitudinal.

O dendrograma de similaridade baseado na composição faunística mostra a semelhança entre as comunidades dos locais de altitude acima de 650m tanto para a abundância quanto para a riqueza (figs 11 e 12). As localidades de Ribeirão Grande (SP) e Salesópolis (SP) (as siglas correspondentes às localidades se encontram na Tabela 1.), e Desengano (RJ) e Santa Tereza (ES) são as primeiras a serem agrupadas, indicando a similaridade entre esses pares de locais que são próximos latitudinalmente e com altitudes semelhantes. Estes resultados indicam que variáveis locais podem influenciar a composição da fauna e, portanto no padrão de distribuição das espécies.



Tests for association:
Matrix correlation: $r = 0.81223$ (= normalized Mantel statistic Z)

Figura 11. Análise multivariada de agrupamento pela riqueza de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta. *



Tests for association:
Matrix correlation: $r = 0.82475$ (= normalized Mantel statistic Z)

Figura 12. Análise multivariada de agrupamento pela abundância numérica de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta. *

* Para explicação das abreviaturas, ver Tabela I.

A proximidade geográfica parece ter importância na similaridade entre a fauna da maioria das localidades. A localidade Nova Iguaçu (RJ) é a exceção mais evidente, provavelmente devido a problemas de amostragem com o método de varredura, o qual foi o mais eficiente para todos os demais locais de coleta. Em contrapartida, nenhum espécime foi coletado através desse método na localidade em questão. Peruíbe (SP) também se caracteriza como exceção devido ao grande número de espécimes do gênero *Allobracon* coletados nessa localidade.

Os resultados obtidos para o gênero *Allobracon* corroboram os indícios acima. Este gênero foi identificado em nível específico e doze novas espécies foram descritas (SHIMBORI & PENTEADO-DIAS, *submitted*). Ao analisar a distribuição dessas espécies, observamos que dez espécies ocorreram exclusivamente em locais com altitude baixa e as outras duas espécies foram exclusivas a localidades de alta altitude. Uma morfoespécie do gênero *Cantharoctonus* também foi coletada exclusivamente em locais de alta altitude. Em trabalho anterior (SHIMBORI, 2002), realizado no Parque Estadual do Jaraguá, a mesma morfoespécie havia sido coletada a 1020m de altitude, sendo sua distribuição atual limitada a Mata Atlântica em locais acima de 650m de altitude. Esses resultados indicam que locais de altitude elevada podem abrigar espécies raras e/ou exclusivas.

Conclusões

Os resultados encontrados nesse estudo corroboram a hipótese de que os parasitóides especialistas (coinobiontes) têm maior riqueza em latitudes maiores,

no entanto o hábito dos hospedeiros (ocultos ou expostos) parece não influenciar esse padrão.

A altitude mostrou ter influência na composição da fauna, o que deve ser considerado nos estudos de padrões de diversidade.

A partir dessas considerações podemos inferir que as hipóteses da Energia do Ambiente e dos Limites Geométricos são as mais adequadas para explicar os padrões latitudinais de diversidade dos Hormiinae e que aliar estas hipóteses à biologia de cada espécie reforça seu poder explicativo.

CAPÍTULO III

ESTUDO DOS HORMIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE) EM REMANESCENTES DE MATA ATLÂNTICA OMBRÓFILA NO BRASIL.

Resumo

São citadas 12 novas espécies e novas ocorrências para três gêneros e duas espécies para o Brasil. A distribuição das espécies nos pontos de coleta e na América do Sul é relatada e ilustrada. Possibilidade de novas espécies é brevemente comentada com enfoque nos principais gêneros e também na Região Nordeste.

Palavras-chave: distribuição espacial, riqueza de espécies, novas ocorrências, Mata Atlântica, Brasil.

Introdução

- **Os Hormiinae**

A subfamília Hormiinae pertence à família Braconidae, que é a segunda maior família de Hymenoptera, com pelo menos 40.000 espécies distribuídas por todo o mundo, ocupando todas as áreas, sem preferência aparente pelas regiões tropical ou temperada ou por habitats úmidos ou áridos (SHARKEY, 1993). A grande maioria dos Braconidae consiste de parasitóides primários de outros insetos e normalmente estão associados a apenas um hospedeiro (MATTHEWS, 1984). Os Braconidae são comuns e abundantes em todos os ecossistemas terrestres e com papel muito importante pela sua habilidade em regular populações de insetos fitófagos. Por limitar o tamanho populacional de espécies que competiriam entre si, os parasitóides podem não só ajudar a manter a diversidade de espécies de herbívoros, como também prevenir que estes dizimem suas plantas hospedeiras. Isto os torna essenciais à manutenção do balanço ecológico da diversidade de outros organismos (LASALLE & GAULD, 1993). 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 parasitóides podem ser classificados e divididos segundo o seu desenvolvimento larval em: ectoparasitóides (desenvolvimento externo e alimentam-se através de lesões no tegumento do hospedeiro) ou endoparasitóides (desenvolvimento e alimentação no interior do hospedeiro) e idiobiontes (a oviposição da fêmea é feita próxima ou no hospedeiro, que é paralisado ou morto

e do qual a larva emergente alimenta-se) ou coinobiontes (a oviposição é feita em um hospedeiro que é apenas imobilizado temporariamente). A maioria dos endoparasitóides é coinobionte e a maioria dos ectoparasitóides é idiobionte.

A subfamília Hormiinae é constituída por ectoparasitóides de larvas de Lepidoptera e Coleoptera, mais raramente de Hymenoptera e Diptera. Trata-se de um grupo não monofilético, onde algumas das tribos inclusas são mais próximas de outras subfamílias: como Doryctinae, Rogadinae, Opiinae e Alysiinae do que entre si. Baseado em análises filogenéticas, ACHTERBEG (1995) trata estas tribos como subfamílias distintas. Ainda não existe consenso sobre a melhor forma de classificar os gêneros pertencentes a essa diversa assembléia em subfamílias. Neste trabalho, seguimos a classificação de WHITFIELD & WHARTON (1997), na qual toda a assembléia citada é colocada dentro da subfamília Hormiinae por conveniência.

A grande maioria dos gêneros desta subfamília ataca hospedeiros ocultos como minadores e galhadores. O gênero *Monitoriella* Hedqvist, 1963 é uma exceção importante por ser fitófago (INFANTE *et al.*, 1995). *Rhysipolis* Förster, 1862 possui uma biologia incomum (ectoparasitóide coinobionte), importante do ponto de vista evolutivo, por poder ser um passo no desenvolvimento do endoparasitismo (SPENCER & WHITFIELD, 1999).

WHITFIELD & WHARTON (1997) citam como gêneros mais comuns no Novo Mundo: *Hormius* Nees, 1818; *Parahormius* Nixon, 1940; *Colastes* e *Pambolus* Haliday, 1836; *Rhysipolis* e *Oncophanes*, Förster, 1862; *Allobracoon* Gahan, 1915; *Hydrangeocola* Brèthes, 1927, estes dois últimos citados para os Neotrópicos. Para o Brasil foram citadas ocorrências dos seguintes gêneros: *Allobracoon* (CLARK, 1965; SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2003;

PENTEADO-DIAS & ACHTERBERG, 2004), *Aspilodemon* Fischer, 1966 (SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2003); *Cantharoctonus* Viereck, 1912 (SHIMBORI, 2002), *Colastes* (WHITFIELD & WHARTON, 1997), *Hormius* (CIRELLI & PENTEADO-DIAS, 2003; SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2003), *Pambolus* (ENDERLEIN, 1920; CIRELLI & PENTEADO-DIAS, 2003; SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2003), *Pseudorhysipolis* (SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2002) e *Rhysipolis* (SCATOLINI *et al.*, 2002; SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2002).

Mata Atlântica “*Stricto Sensu*”

A Mata Atlântica estendia-se, originalmente, desde o Estado do Rio Grande do Norte até os limites do extremo sul do Brasil (EITEN, 1974), distribuindo-se continuamente ao longo da costa e sobre superfícies interioranas caracterizadas por maciços cristalinos. Embora ocorrendo como estreita faixa costeira adentrou as escarpas ocidentais em regiões onde a precipitação permitia a existência de florestas altas e estratificadas, como nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. (HUECK, 1972).

A Fundação SOS Mata Atlântica em parceria com o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e com o Instituto Socioambiental, publicaram, em 1998, um estudo realizado entre 1990 e 1995, indicando que durante este período mais de meio milhão de hectares florestais foram destruídos em nove estados nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, que concentram aproximadamente 90% do que resta da Mata Atlântica no país. Uma destruição proporcionalmente três vezes maior do que a verificada na Amazônia durante o mesmo período. Mantida esta situação, em meio século será eliminado completamente o que sobrou dela fora

dos parques e outras categorias de unidades de conservação ambientais (www.rma.org.br). Segundo esse mesmo estudo, atualmente, a Mata Atlântica sobrevive em cerca de 100 mil km², ou seja, menos de 8% de sua área original. Seus principais remanescentes concentram-se nos estados das regiões Sul e Sudeste, recobrando parte da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, onde o processo de ocupação foi dificultado pelo relevo acidentado e pouca infraestrutura de transporte (Tabela I).

Tabela I - Remanescentes florestais no Domínio da Mata Atlântica (DMA).

UF	Área DMA ⁽¹⁾	Remanescentes florestais		
	km ²	km ²	%/DMA	%/Área da UF
AL	14.529	877 ⁽²⁾	6,04	3,14
BA	177.924	12.674 ⁽³⁾	5,44	1,71
CE	4.878	2.743 ⁽²⁾	56,23	1,87
ES	46.184	3.873 ⁽⁴⁾	8,39	8,39
GO	10.687	65 ⁽⁴⁾	0,61	0,02
MS	51.536	396 ⁽⁴⁾	0,77	0,11
MG	281.311	11.251 ⁽⁴⁾	4	1,91
PB	6.743	584 ⁽²⁾	8,66	1,03
PE	17.811	1.524 ⁽²⁾	8,56	1,54
PI	22.907	24 ⁽²⁾	0,1	0,01
PR	193.011	17.305 ⁽⁴⁾	8,97	8,67
RJ	43.291	9.289 ⁽⁴⁾	21,46	21,15
RN	3.298	840 ⁽²⁾	25,46	1,58
RS	132.070	5.065 ⁽⁴⁾	3,83	1,8
SC	95.265	16.662 ⁽⁴⁾	17,49	17,46
SE	7.155	1.367 ⁽²⁾	19,11	6,2
SP	197.823	17.916 ⁽⁴⁾	9,06	7,2
Total	1.306.421	102.455	7,84	2,9

UF – Unidade Federativa

(1) ISA, 1999

(2) Sociedade Nordestina de Ecologia

(3) Fundação SOS Mata Atlântica e Inpe (dados de 1990).

(4) Fundação SOS Mata Atlântica, Inpe e Isa (dados de 1995).

Apesar da devastação acentuada, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altos níveis de endemismo. A riqueza pontual é tão significativa que os dois maiores recordes mundiais de diversidade para plantas lenhosas foram registrados nessa região (454 espécies em um único hectare do sul da Bahia e 476 espécies em amostragem de mesmo tamanho no norte do Espírito Santo). As estimativas indicam ainda que a região abrigue 261 espécies de mamíferos (73 delas endêmicas), 620 espécies de aves (160 endêmicas), 260 de anfíbios (128 endêmicas), além de aproximadamente 20.000 espécies de plantas vasculares, das quais mais da metade restritas à Mata Atlântica (SMA-SP, 1996).

Mesmo reduzida e muito fragmentada, a Mata Atlântica é importante, pois exerce influência direta na vida de mais de 60% da população brasileira que vive em seu domínio. Nas cidades, áreas rurais, comunidades caiçaras e indígenas, ela regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, controla o clima e protege as escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso.

Dentro do grande bioma Mata Atlântica existem variações regionais em padrões biogeográficos, com vários centros de endemismos reconhecidos. No entanto, o grau de devastação experimentado faz com que o bioma seja considerado um dos ecossistemas tropicais mais ameaçados do mundo (PAULA, 1997). Dada à alta taxa de perda de cobertura florestal, várias espécies típicas são hoje consideradas seriamente ameaçadas de extinção (BERNARDES *et al.*, 1990).

Localidades de coleta

De acordo com o projeto: **“Riqueza e Diversidade de Hymenoptera e Isoptera ao longo de um gradiente latitudinal na Mata Atlântica – a floresta pluvial do leste do Brasil”**, o mapa abaixo mostra as localidades de coleta numeradas de 1 a 18, cujas respectivas coordenadas geográficas, município e altitude podem ser vistos na Tabela I do capítulo II.



Figura 1. Mapa de parte da América do Sul com as divisões políticas entre os países e os estados brasileiros. Os pontos numerados de 1 a 18 representam as localidades de coleta.

Tabela II. Áreas de Proteção Ambiental em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila onde as coletas foram realizadas.

Áreas Protegidas	Município, Estado
1 - CEPA–Rugendas	São Bento do Sul, SC
2 - Vila da Glória	São Francisco do Sul, SC
3 - Parque Estadual do Pau Oco	Morretes, PR
4 - Estação Ecológica Juréia-Itatins	Peruíbe, SP
5 - Parque Estadual Intervales	Ribeirão Grande, SP
6 - Estação Biológica de Boracéia	Salesópolis, SP
7 - Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Picinguaba	Ubatuba, SP
8 - Reserva Biológica do Tinguá	Nova Iguaçu, RJ
9 - Parque Estadual do Desengano	Santa Maria Madalena, RJ
10 - Estação Biológica Santa Lúcia	Santa Teresa, ES
11 - Reserva Biológica do Sooretama	Linhares, ES
12 - Estação Ecológica Pau Brasil	Porto Seguro, BA
13 - Mata da Esperança	Ilhéus, BA
14 - Reserva de Sapiranga	Mata São João, BA
15 - Reserva Ecológica do Crasto	Santa Luzia do Itanhy, SE
16 - Reserva Biológica Pedra Talhada	Quebrangulo, AL
17 - Horto Dois Irmãos	Recife, PE
18 - Mata do Buraquinho	João Pessoa, PB

Os pontos de coleta foram distribuídos na Mata Atlântica *strictu sensu*, em localidades inseridas na distribuição original deste bioma. Todos os pontos se localizam dentro de remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila, em áreas de proteção ambiental: parques e reservas (Tabela II).

Procedimentos Metodológicos

- **Coletas**

Estudos visando aprimoramento metodológico para o levantamento da biodiversidade de Braconidae têm demonstrado que a utilização de apenas um método de coleta não é suficiente, pois, na maioria das vezes, são seletivos para alguns grupos. A utilização de diferentes métodos de amostragem tem sido sugerida por diversos autores como uma estratégia de ampliar a amostragem, atingindo os mais distintos grupos (NOYES, 1989; YAMADA, 1997; YAMADA, 2001). No presente estudo, optou-se pelas Armadilhas Malaise, Armadilhas

Moericke e a técnica de “Varredura” da vegetação, por serem equipamentos de fácil transporte, instalação e manutenção, baixo custo, além de abrangência a diferentes estratos e habitats.

As armadilhas Malaise, Moericke e os transectos para “varredura” foram dispostos na região central de cada ponto amostral, na tentativa de minimizar a influência de possíveis efeitos de borda, com conseqüente redução de captura de indivíduos em trânsito (NOYES, 1989). Também foram obtidas amostras em trilhas a fim de se conhecer se estes locais são utilizados pelos Braconidae.

Em cada localidade foram instaladas dez armadilhas Malaise que permaneceram em campo por dois seis dias, originando duas amostras de três dias cada. A amostragem das armadilhas de Moericke seguiu o mesmo planejamento empregado para as armadilhas Malaise, porém em cada localidade foram instaladas 100 armadilhas de Moericke, sendo 10 em torno de cada armadilha Malaise. Para as amostras de varredura, a rede foi batida durante cinco minutos contra a vegetação, originando 30 amostras.

Com o objetivo de observar a influência da altitude na composição faunística, foram escolhidos pares de pontos em latitudes semelhantes, um próximo ao nível do mar (0-200m) e outro entre 650 e 900m de altitude, nas regiões com topografia mais acidentada. Nos pontos da região Nordeste, a Mata Atlântica não ultrapassa os 500m de altitude. Os pontos amostrais foram georeferenciados com auxílio de receptor GPS – (*Geografic Position System*) – Garmim modelo E-trex.

- **Triagem e Identificação do Material**

Das amostras obtidas foram separados os Hymenoptera e, destes, os Braconidae, que depois de montados em alfinetes entomológicos, foram triadas as

subfamílias segundo WHARTON *et al.* (1997). Os Hormiinae foram identificados em nível genérico utilizando a chave de identificação de WHITFIELD & WHARTON (1997). O gênero *Pseudorhysipolis* e as espécies de *Rhysipolis* foram identificadas com base no trabalho de SCATOLINI *et al.* (2002). Para a identificação das espécies de *Allobracon* foram utilizados os trabalhos de CLARK (1965), WHARTON (1993) e PENTEADO-DIAS & ACHTERBERG (2004).

Resultados

- **Novas ocorrências e novas espécies.**

Neste trabalho foram coletados espécimes pertencentes a três gêneros que representam novos registros para o Brasil. São eles: *Lysitermus* Förster, 1862 (Figura 2), *Monitoriella* (Figura 3) e *Oncophanes* (Figura 4). Estes gêneros são relativamente bem conhecidos para a região Neártica, porém são raros na região Neotropical. Nenhum dos três gêneros chega a 1% do total de espécimes coletados como pode ser visto na Tabela II. É provável que os espécimes coletados sejam de espécies ainda não descritas. Trabalhos futuros serão desenvolvidos a fim de descrever as possíveis novas espécies pertencentes aos gêneros em questão.

O gênero *Monitoriella*, considerado raro, ocorreu em cinco localidades. Foi possível identificar um espécime como *Monitoriella compressithorax* Hedqvist, 1963. Os outros incluem três prováveis novas espécies que estão em processo de descrição. A primeira ocorrência de *Cantharoctonus* (Figura 5) para o Brasil foi registrada no Parque Estadual do Jaraguá (SP), a 1020m de altitude (SHIMBORI, 2002). Alguns espécimes foram coletados em locais de alta altitude e aparentemente são da mesma espécie que os previamente coletados no P. E. do

Jaraguá. É provável que esta espécie esteja associada a locais de altitudes elevadas; os demais espécimes foram coletados próximo ao nível do mar. No presente trabalho a distribuição da espécie foi expandida para as Regiões Nordeste e Sul. Três novas espécies de *Cantharoctonus* estão sendo descritas a partir dos espécimes coletados em dois projetos cujo objetivo principal é o levantamento da entomofauna brasileira (Projeto BIOTA Jaraguá e Projeto BIOTA-FAPESP). Nenhum dos espécimes de *Cantharoctonus* pôde ser identificado em nível específico após comparações com as descrições das espécies existentes e outros trabalhos adicionais (ASHMEAD, 1888; VIERECK, 1912; HEDQVIST, 1963; MASON, 1968; WHITFIELD & VAN ACHTERBERG, 1987; WHITFIELD & WAGNER, 1991).

O gênero *Allobracon* (Figura 6) foi tratado com especial interesse neste trabalho por ser um grupo especialmente diverso no Brasil e pela existência de bibliografia adequada. Doze espécies novas de *Allobracon* da Mata Atlântica foram descritas a partir dos exemplares coletados neste trabalho (SHIMBORI & PENTEADO-DIAS, *submitted*). O gênero totaliza agora 24 espécies, das quais 21 foram coletadas no Brasil e 18 são exclusivas da Mata Atlântica. Foram registradas as primeiras ocorrências de duas espécies: *Allobracon pilosipes* Gahan, 1915, que tinha distribuição restrita a St. Vicent, localidade tipo; *Allobracon primus* Muesebeck, 1958, com ocorrência registrada para o Peru. Além das novas ocorrências, todas as seis espécies descritas por CLARK (1965) foram coletadas, dentre elas *Allobracon festivus* Clark, 1965, que foi a mais frequentemente amostrada. Das novas espécies, a mais abundante e mais amplamente distribuída foi *Allobracon sp n. 5*. Apenas uma espécie, *Allobracon*

chloripes PENTEADO-DIAS & ACHTERBERG, 2004, não foi coletada neste trabalho, tendo sua distribuição restrita à localidade tipo e ao Bioma Cerrado.

Segundo WHITFIELD & WHARTON, existem espécies de *Hormius* braquípteras ainda não descritas. No presente estudo foram coletados alguns espécimes que apresentam essa redução nas asas, e representam, portanto, espécies ainda não descritas.

- **Gêneros mais amostrados.**

Os gráficos das figuras 14 e 15 representam abundância e riqueza relativa dos gêneros coletados respectivamente. Os gêneros coletados com maior frequência foram em ordem decrescente: *Hormius* (Figura 7), *Pambolus* (Figura 8 e 9), *Allobracon*, *Rhysipolis* (Figura 11) e *Pseudorhysipolis* (Figura 10); já os de maior riqueza de morfoespécies foram, em ordem decrescente: *Hormius*, *Allobracon*, *Pambolus*, *Pseudorhysipolis* e *Aspilodemon* (Figura 12).



Figuras 2-5. Vista geral de *Lysitermus sp.* (Fig. 2), *Monitoriella sp.* (Fig. 3), *Oncophanes sp.*(Fig. 4) e *Cantharoctonus sp.* (Fig. 5)



Figuras 6-9. Vista geral de *Allobracon* sp. (Fig. 6), *Hormius* sp. (Fig. 7) e *Pambolus* sp. (Fig. 8 e 9).



Figuras 10-13. Vista geral de *Pseudorhysipolis* sp. (Fig. 10), *Rhysipolisa* sp. (Fig. 11), *Aspilodemon* sp.(Fig. 12) e Gênero #1 sp. (Fig. 13).

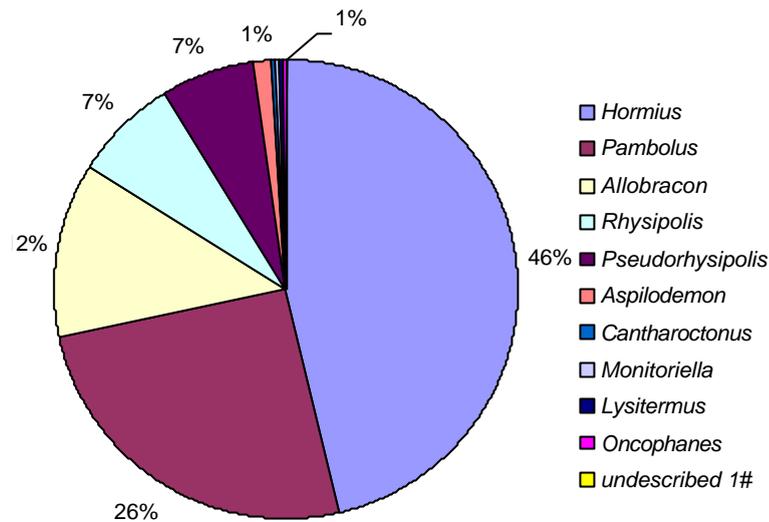


Figura 14. Abundância relativa das espécies de Hormiinae nos remanescentes de Mata Atlântica estudados.

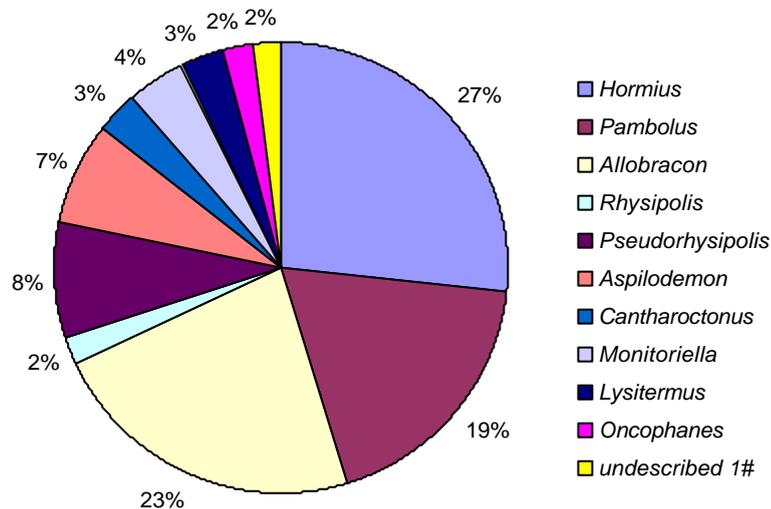


Figura 15. Riqueza relativa das morfoespécies de Hormiinae nos remanescentes de Mata Atlântica estudados.

Apesar de ser o mais comum dos gêneros, de distribuição cosmopolita, apenas três trabalhos citam a ocorrência de *Hormius* para dois estados brasileiros (SHIMBORI & PENTEADO-DIAS, 2002; SCATOLINI & PENTEADO-DIAS, 2003; CIRELLI & PENTEADO-DIAS, 2003). Porém provavelmente muitos dos trabalhos realizados com a família Braconidae tiveram ocorrência de espécimes de *Hormius*. Estudos taxonômicos com espécimes neotropicais são necessários,

principalmente por se tratar de um gênero tão comum e tão pouco conhecido para esta região, com muitas novas espécies potenciais.

O gênero *Pambolus* encontra-se em situação semelhante à de *Hormius*. Há apenas uma espécie descrita para o Brasil - *Pambolus longicornis* (ENDERLEIN, 1920). Ao examinar os exemplares coletados e compará-los com as espécies descritas em trabalhos taxonômicos recentes na região Neotropical, com chaves para a identificação das espécies, não foi possível identificá-los como nenhuma delas (PAPP, 1966, 2000; BRAET & ACHTERBERG, 2002). Os espécimes brasileiros diferem em alguns caracteres das espécies tropicais descritas nos trabalhos de PAPP (1996, 2000) e BRAET & ACHTERBERG (2002). Outro problema refere-se à única espécie descrita para o Brasil, tendo por holótipo um macho e sua fêmea desconhecida. Ao examinar os espécimes, nota-se que os caracteres utilizados como diagnósticos dessa espécie são comuns a todos os machos ou à maior parte deles. Essa espécie deverá ser redescrita, incluindo os caracteres da fêmea, atentando para seu dimorfismo sexual.

A maior parte dos espécimes de *Rhysipolis* coletados pôde ser identificada em nível específico como *Rhysipolis annulator* VAN ACHTERBERG & PENTEADO-DIAS (2002). Esta espécie tem ocorrência exclusiva para o Brasil. Apesar do trabalho recentemente publicado com a descrição do gênero *Pseudorhysipolis* e de nove espécies (SCATOLINI *et al.*, 2002), sendo três com ocorrência no Brasil, nenhum dos exemplares coletados pôde ser confirmado como uma dessas espécies. Esse fato, aliado à sua ampla distribuição, indica a possibilidade de que *Pseudorhysipolis* seja um dos gêneros de Hormiinae com maior riqueza na Região Neotropical.

- **Distribuição dos gêneros.**

Os três gêneros mais abundantes (*Hormius*, *Pambolus* e *Allobracon*) foram coletados em todos os pontos amostrais com exceção de *Allobracon*, que não foi capturado em Nova Iguaçu (RJ). A maior parte dos gêneros ocorreu em todas as regiões brasileiras amostradas. Apenas os gêneros *Oncophanes* e #1 (não descrito - Figura 13) (WHITFIELD & WHARTON, 1997) são exceções. O primeiro foi coletado apenas nas regiões Sul e Sudeste (Santa Catarina e São Paulo) e o segundo, apenas na Sul (Santa Catarina) (Tabela III). A maior dificuldade no estudo destes gêneros relacionou-se à amostragem, pois foram raros. As informações obtidas neste trabalho indicam que provavelmente maiores esforços de coletas na região Sul do Brasil poderiam aumentar o número de espécies destes dois gêneros.

As localidades de maior riqueza de Hormiinae foram: Santa Luzia do Itanhy (SE), Peruíbe (SP), Desengano (RJ), Santa Teresa (ES) e Linhares (ES), todas com registro de mais de 20 espécies. Em contraposição, Nova Iguaçu (RJ) foi a localidade de menor registro (apenas cinco espécies) (Tabela III).

Os gêneros *Lysitermus*, *Cantharoctonus* e *Monitoriella* apesar de terem sido encontrados em todas as regiões brasileiras, representaram de 1 a 1,62% do total de espécies identificadas e todos com densidade inferior a 0,5% .

Os gêneros *Rhysipolis* e *Pseudorhysipolis* apresentaram distribuição em quase todas as regiões estudadas, porém são mais abundantes e com maior riqueza em ordem inversa, o primeiro concentra-se nas regiões Sul e Sudeste, enquanto o segundo, na região Nordeste (Tabela III).

Tabela III. Riqueza de espécies de Hormiinae nas 18 localidades de coleta (vide legenda tabela II).

Gênero/local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Allobracon</i>	3	4	4	6	1	2	2	0	3	3	5	1	3	4	9	3	6	1
<i>Aspilodemon</i>	3	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cantharoctonus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Hormius</i>	6	6	4	11	5	6	9	2	10	9	7	5	6	5	5	7	4	5
<i>Lysitermus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Monitoriella</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oncophanes</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pambolus</i>	2	3	1	1	2	2	4	2	6	5	5	5	4	4	7	5	1	3
<i>Pseudorhysipolis</i>	0	1	1	3	0	0	3	0	1	1	2	5	2	3	5	0	4	1
<i>Rhysipolis</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>gênero 1#</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	19	19	12	24	10	13	21	5	22	21	21	16	19	17	26	17	16	10

Outra informação importante desse trabalho é o registro de gêneros e espécies para a região Nordeste do Brasil, pois para essa região são inexistentes estudos acerca da distribuição dos Braconidae. No presente estudo, foram coletados e identificados 704 espécimes da subfamília Hormiinae, distribuídos em nove gêneros com 55 morfoespécies ou espécies, todos constituindo novos registros para essa região (Tabela III).

Esses resultados indicam o potencial da entomofauna da região nordeste do Brasil de abrigar espécies ainda desconhecidas e a necessidade de estudos sobre sua biodiversidade. Um bom exemplo desse potencial é a localidade de Santa Luzia do Itanhhy (SE) com o maior valor de riqueza de espécies entre os pontos.

Santa Luzia do Itanhhy (SE) também foi a mais rica em espécies de *Allobracon*, com cinco novas espécies desse gênero, além de quatro já descritas; Recife (PE) apresentou o segundo maior número de novas espécies (quatro). Para a região Nordeste, 88% dos espécimes coletados foram espécies ainda não descritas e nas regiões Sul e Sudeste 43% do total coletado. Em termos de riqueza de espécies, oito ocorreram na região Nordeste, das quais sete foram exclusivas à região; nas regiões Sul e Sudeste, ocorreram cinco novas espécies, das quais

quatro foram exclusivas às estas regiões, sendo três exclusivas ao estado do Espírito Santo (Santa Teresa e Linhares); apenas *Allobracon sp. n. 5* ocorreu nas três regiões estudadas.

A subfamília Hormiinae é pouco estudada no Brasil. Este trabalho representa uma contribuição para o conhecimento da sua distribuição espacial na Mata Atlântica, um importante ecossistema ameaçado que deve ser preservado. Essa contribuição pode ser observada na Tabela IV.

Tabela IV. Tabela qualitativa dos gêneros de Hormiinae segundo sua ocorrência já registrada (verde), sua ausência em localidade com registro (amarelo) e sua nova ocorrência (laranja).

Gêneros/estados	SC	PR	SP	RJ	ES	BA	SE	AL	PE	PB
<i>Allobracon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aspilodemon</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Cantharoctonus</i>	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Hormius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lysitermus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Monitoriella</i>	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Oncophanes</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pambolus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudorhysipolis</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Rhysipolis</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>gênero 1#</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CAPÍTULO IV

NOVAS ESPÉCIES DE *ALLOBRACON* GAHAN (HYMENOPETRA, BRACONIDAE, HORMIINAE), DA MATA ATLÂNTICA.

NEW SPECIES OF *ALLOBRACON* GAHAN, 1915
(HYMENOPTERA, BRACONIDAE, HORMIINAE),
FROM BRAZILIAN ATLANTIC FOREST¹

Eduardo Mitio Shimbori^{1*}, Angélica Maria Pentead-Dias²

¹ Postgraduate Program in Ecology and Natural Resources, ² Federal University of São Carlos- Department of Ecology and Evolutionary Biology.

***ALLOBRACON* NEW SPECIES FROM BRAZIL**

ABSTRACT

Twelve new species of *Allobracon* Gahan, 1915 (Hymenoptera: Braconidae) are described and illustrated. All species described were collected in Brazilian Atlantic Forest. A key to species is added.

Key Words: key to species, descriptions, distribution, Brazil, Hormiinae.

RESUMO

Doze novas espécies do gênero *Allobracon* Gahan, 1915 (Hymenoptera: Braconidae) são descritas e ilustradas. Todas as espécies descritas nesse trabalho foram coletadas na Mata Atlântica *strictu sensu* do Brasil. Uma chave para espécies é incluída.

Palavras-chave: chave para espécies, descrições, distribuição, Brasil, Hormiinae.

Financial support: CNPq, PPGERN/UFSCar and FAPESP (BIOTA PROGRAM)

*Correspondence to: Eduardo Mitio Shimbori, Postgraduate Program in Ecology and Natural Resources, Federal University of São Carlos, Rodovia Washington Luis, km 235, C.P.676 - CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail:

emitio2004@yahoo.com.br

INTRODUCTION

Allobracon Gahan, 1915: 94. Type species: *Diachasma pilosipes* Ashmed (monobasic and original designation); LECTOTYPE , USNM.

Leurinion Muesebeck, 1958a: 458. Type species: *Leurinion primum* Muesebeck (monobasic and original designation); HOLOTYPE , USNM, junior syn. of *Allobracon* by Wharton, 1993.

The genus *Allobracon* is easily recognized by the petiole partly desclerotized apically (Figs 4, 41); the absence of the occipital (Fig. 37) and epicnemial carina; propodeum without median areola, but with complete median longitudinal carina (Figs 2, 32). The species of *Allobracon* have the following characters in common: eyes usually large; mandible bidentate; head smooth and shiny; mesopleuron without furrow; metapleuron without central hook like flange; gaster largely membranous like *Hormius* Nees, 1818 and *Pararhormius* Nixon, 1940, sclerotized only on the apical part of first tergite and occasionally on lateral boarder of remainder tergites; nervulus more or less interstitial; second radial segment long, usually longer than first intercubitus, parastigma broadly joined to costal vein, subdiscoideous arising near middle of distal margin of brachial cell, never interstitial, first segment of mediella unusually short for Hormiini; this genus shares a greatest number of features with *Avga* Nixon and *Parahormius* (CLARK, 1965). Placement on Hormiini is based primarily on the nature of desclerotization of metasoma with the spiracles on T2 and T3 on dorsal lateral sclerotized margin, and the narrow separation of the submedia from the margin of hind wing (WHARTON, 1993). In the present study we follow the classification

of WHITFIELD & WHARTON 1997, in which *Allobracon* is placed in Hormiinae.

The median longitudinal carina of first tergite is present in almost all species; except for *A. sp. n. 4* that carina is absent. *A. texensis* is the only species which has complete and crenulate notaulices; all other species have notaulices absent or only present on anterior declivity. The sculpture of mesoscutum is often granular-coriaceous at least in part; three species described below (*A. sp. n. 9*, *A. sp. n. 10*, and *A. sp. n. 11*,) have entire smooth mesoscutum.

Biology of this genus is poorly known. MUESEBECK (1958) reared *Allobracon primum* from cotton buds; a more complete data was given by WHARTON (1993), who reared *Allobracon leguminis* from leaf-miners on Cyperaceae, Fabaceae, Sapindaceae and bambusoid grasses.

Allobracon occurs exclusively in the New World; distribution of this genus is cited from Texas and Florida to Peru and Brazil, including Caribbean; being especially diverse in Brazil. There are 24 described species, including below described, been 19 collected only in Brazil, of which 18 in Atlantic Forest and one in Savannah (Penteado-Dias & van Achtenberg, 2004). The Brazilian Atlantic Forest primarily extended, through the coast, from the Rio Grande do Norte State to the South limits of Brazil (EITEN, 1974), occurring along the coast as a narrow band. Reached inland in localities where the precipitation enabled its existence, as in São Paulo and Minas Gerais States (HUECK, 1972 in PAULA, 1997).

This study integrated the BIOTA-FAPESP project that aims to know the Atlantic Forest biodiversity, thus all the material examined was collected in Atlantic Forest in Brazil. The 17 sites of the project are distributed along the Brazilian coast in Atlantic Forest *stricto sensu* (Table 1). The material was

deposited in DCBU (Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil) and MZUSP (Museu de Zdistance between eye and ocelli da Universidade de São Paulo, SP, Brasil). Additional material from Atlantic Forest deposited in DCBU was examined and one specimen of *Allobracon* was identified and included in description. Material of BIOTA-FAPESP project was collected by three sample methods: sweeping, Malaise traps and yellow pan traps; the additional material was collected by light trap. The specimens were collected in all sampled sites except one (Nova Iguaçu, RJ), its distributions extending from Santa Catarina State northward to João Pessoa district in Paraíba State (Table I).

Key to species of the genus *Allobracon* Gahan, 1915

- 1. Malar suture absent or weakly impressed; malar space large, 0.3-0.5 eye height in frontal view (fig. 5).....22
- 1' Malar suture present; malar space short, frequently equal to less than 0.2 eye height in frontal view (fig. 6).....2
- 2.(1') Mesoscutum distinctly broader than long, about 1.5 broader than long, with a deep medio-longitudinal groove extending from the middle through the posterior margin of mesoscutum (figs 2, 8); antenna of with 18 -19 segments; tarsal segments 2-4 reduced, segment 2 a little shorter than segment 5 (fig. 12).....3
- 2' Mesoscutum about as long as broad (less than 1.5), sometimes with a shallow longitudinal mid pit (figs 33, 45); antenna of with 19 or more segments; tarsal segments 2-4 not so reduced, segment 2 equal to longer than segment 5 (figs 23, 42, 48).....5

- 3.(2) Temples contracted as in *A. pinguipes*, eyes about 9.0-10.0 longer than temple in dorsal view (fig. 1); leg hairs long and erect, longest hair on hind tibia about twice as long as its greatest breadth; basal sclerotized area on first tergite extending to less than half of the tergite, unsculptured except for a strong forked longitudinal medial carina and some weak rugae; Brazil.....*A. sp. n. 1*
- 3' Smaller eyes, temples not reduced as above (fig. 7); longest hairs on hind tibia at most 1.5 longer than its greatest breadth (fig. 10); basal sclerotized area on first tergite extending about 2/3 of first tergite, with a raised area of striations and rugosity (fig. 11), carina hardly visible because of its sculpture.....4
4. (3') Fore wing vein r long, about equal to 3-SR and 2-SR (fig. 55); mesoscutum entirely polished (figs 8, 9), sometimes weakly punctate on prescutum; testaceous specimens; Brazil.....*A. sp. n. 2*
- 4' Fore wing vein r shorter, 0.5-0.7 the 3-SR and shorter than 2-SR, mesoscutum granulate at least on prescutum; dark brown specimens; Brazil.....*A. perpolitus* (CLARK, 1965)
- 5.(2') Pronotal side with some carinae (fig. 17), sometimes weakly developed; vein 3-SR of fore wing 1.0-1.6 as long as vein r (figs 49, 54).....6
- 5' Pronotal side smooth (fig. 18), without carinae; vein 3-SR of fore wing 2.2-4.0 as long as vein r (figs 51, 52, 53).....13

- 6.(5) Middle mesoscutal lobe smooth or largely so; antenna of with 19 -20 segments; occiput, scutellum, propodeum and petiole more or less dark brown; Mexico.....*A. gahani* WHARTON, 1993
- 6' Middle mesoscutal lobe granular-coriaceous; antennal segments variable; lighter species.....7
- 7.(6') First tergite median longitudinal carina completely absent, not forming a raised area near gastral insertion; with strong basal lateral carina (fig. 21).....*A. sp. n.3*
- 7' First tergite median longitudinal carina present (figs 16, 29).....8
- 8.(7') Tarsal segments noticeably thickened and shortened, temples almost absent, about 0.9 as long as eye in dorsal view; vein M+CU of hind wing about as long as vein 1-M and antenna of with 19 -21 segments; [mesoscutum evenly coriaceous; first tergite smooth basally and similarly yellowish as membranous part]; Brazil..... *A. pinguipes* (CLARK, 1965)
- 8' Tarsal segments may be shortened, but never thickened; vein M+CU of hind wing 0.5-0.8 as long as vein 1-M, if about equal then eye 4.5-6.0 longer than temple in dorsal view.....9
9. (8') Temples about 0.9 times eyes in dorsal view (fig. 13), antenna of with 24-25 segments, basal sclerotized area on first tergite granulate basally, sclerotization extending over half of first tergite (fig 16); Brazil..*A. sp. n. 4*
- 9' Temples 0.4-0.7 as long as eye in dorsal view, antenna with less than 23 segments, first tergite variable10
10. (9')Lateral lobes of mesoscutum near tegulae smooth; second segment of fore tarsus of about 4.0 as long as wide, and of hind tarsus about 5.0; distance between eye and ocelli 2.0-2.5 the diameter of posterior ocellus;

- length of eye about 7.0 the temple in dorsal view and head transverse; mesoscutum more or less dark brown and propodeum yellowish; propodeum usually only with a median carina; Peru and Brazil.....*A. primus* (MUESEBECK, 1958)
- 10' Lateral lobes of mesoscutum near tegulae granulate-coriaceous; second segment of fore and hind tarsus shorter (fig. 30); distance between eye and ocelli 3.0-4.0 the diameter of posterior ocellus; length of eye about 5.0 the temple in dorsal view and head less transverse; mesoscutum more or less yellowish; propodeum usually with some oblique rugae besides median carina.....11
- 11(10') First metasomal tergite with evenly semicircular membranous emargination, without a central protuberance and median carina hardly developed; eye somewhat emarginate; mesoscutum superficially rugulose; St. Vincent and Brazil.....*A. pilosipes* (ASHMEAD, 1894)
- 11' First metassomal tergite with bilobed membranous emargination, with a central protuberance and median carina distinctly developed; mesoscutum granular-coriaceous.....12
- 12.(11') Ovipositor sheath about 0.7 as long as first tergite; basal sclerotized area of first tergite extending to about half of length of tergite; vein 3-SR of fore wing 1.5 as long as vein r; first tergite smooth; Brazil..
.....*A. plaumanni* (CLARK, 1965)
- 12' Ovipositor sheath about twice as long as first tergite (fig. 27); sclerotized area of first tergite extending about 2/3 of length of tergite, surface superficially rugose (fig. 29); vein 3-SR of fore wing about as long as vein r; Brazil.....*A. sp. n. 5*

- 13(5') Mesoscutum with the central lobe granular (fig. 33).....14
- 13' Mesoscutum with at least the central lobe smooth or largely so (fig. 38). 20
- 14(13) Propodeum granular-coriaceous with median carina yellowish; first metasomal tergite more or less granulate basally.....15
- 14' Propodeum smooth (fig. 32) with median carina coloring variable; first tergite smooth or rugulose basally18
- 15(14) Antenna of with 24 -26 segments; hind tibia with long and outstanding setae, ovipositor sheath variable.....16
- 15' Antenna of with 28 -32 segments; hind tibia with medium-sized and adpressed setae; ovipositor sheath very short, about half as long as first tergite; Brazil..... *A. sp. n. 6*
- 16(15) Depressed membranous part of first metasomal tergite semicircular, without median protuberance; legs, tegulae and vein C+SC+R of fore wing green (in live specimens); propodeum smooth antero-laterally; Brazil.....*A. chloripes* PENTEADO-DIAS & VAN ACHTERBERG, 2004
- Note. The shape of the membranous area of the first tergite is similar to that of *A. pilosipes* but this species has its median carina hardly developed.
- 16' Depressed membranous part of first tergite bilobed, with distinct median protuberance; legs, tegulae and vein C+SC+R of fore wing brownish-yellow; propodeum more or less granulate antero-laterally.....17
- 17(16') Depressions of first metasomal tergite distinctly widened posteriorly and with a median protuberance reaching halfway depression; median carina of first tergite distinct and complete; ovipositor sheath 1.4-1.5 as long as first tergite; Panama.....*A. leguminis* WHARTON, 1993

- 17' Depressions of first tergite parallel-sided posteriorly and with a median protuberance close to posterior margin of depression; median carina of first tergite weakly developed and absent anteriorly; ovipositor sheath about 0.5 as long as first tergite; Brazil.....*A. scorteus* (CLARK, 1965)
- 18(14') Metasoma behind first tergite with lateral row of dark brown sclerotized sclerites; temple roundly narrowed behind eye; basal sclerotized area on first tergite extend to about 1/2 of length of tergite, sometimes obsolete rugulose; ovipositor longer than length of first tergite; basal part of first tergite and lateral margin of gaster dark brown; Brazil.....*A. nigromaculatus* (CLARK, 1965)
- 18' Metasoma behind first tergite uniformly colored; temple directly narrowed behind eye (fig. 31); basal sclerotized area on first tergite only extend to about 1/3 of its total length, unsculptured except for a strong central carina that forks near gastral insertion (fig. 35); ovipositor sheath about 0.8 as long as first tergite.....19
- 19(18') Antenna of with 28 -32 segments, dark coloring region concentrate on propodeal carina and first tergite; second hind tarsal segment of about 3.5 as long as wide; Brazil.....*A. festivus* (CLARK, 1965)
- 19' Antenna of with 26 segments, all the body keep the same yellowish color through, except for the membranous part of metasoma that is white; second tarsal segment of 6.0 as long as wide; Brazil..... *A. sp. n. 7*
- 20(13') Mesoscutum as broad as long to longer, with a central lobe less pigmented and always polished, and lateral and basal lobes weakly granular-coriaceous; Brazil..... *A. sp. n. 8*

- 20' Mesoscutum a little broader than long, entirely smooth and without a central lobe as above.....21
- 21(20') Posterior margin of mesoscutum not defined by carina, gradually sloping into praescutelar furrow; basal area of first tergite unsculptured except for weak carina; legs slender, second tarsal segment of hind leg 5.0 longer than broad; temples about half length of an eye in dorsal view; dark brown colour; Brazil..... *A. sp. n. 9*
- 21' Posterior margin of mesoscutum defined by carina above praescutelar furrow; basal area of first tergite striate between the forked carina; legs short and thick, second tarsal segment of hind leg 2.5 longer than broad; temples contracted behind eyes, about 1/4 length of an eye in dorsal view; almost entirely yellowish except for a darkening region around carina on first tergite; Brazil.....*A. sp. n. 10*
- 22(1) Pronotal side striate (fig. 17); vein 3-SR of fore wing about 1.2 as long as vein r; notauli complete and crenulate; anterior tentorial pits far below lower level of eyes; U.S.A. (Texas).....*A. texensis* WHARTON, 1993
- 22' Pronotal side smooth, without carinae (fig. 18); vein 3-SR of fore wing 2.7-4.0 as long as vein r; notauli narrow and unsculptured, confined to anterior declivity; anterior tentorial pits near or above lower level of eyes (fig. 5).....23
- 23(22') Mesoscutum smooth (fig. 38); vein 3-SR of fore wing 2.7 longer than vein r; antenna of with 22 segments; hind ti bia with longest hair 2.0 times its greatest breadth, and erect (fig. 40); precoxal sulcus distinctly impressed; Brazil..... *A. sp. n. 11*

- 23 Mesoscutum granular-coriaceous (fig. 45); vein 3-SR of fore wing 4.0 as long as vein r; antenna of with 26 segments; hairs on hind tibia long and adpressed, longest hair about 1.6 longer than greatest breadth of tibia (fig. 46); precoxal sulcus absent; Brazil..... *A. sp. n. 12*

DESCRIPTIONS

Allobracon sp. n. 1

(Figs 1-4, 55)

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil**: PE, Recife, W, 20-23. vii. 2002, Malaise trap, S.T.P.Amarante and team cols. Paratypes: 4 and 10 (DCBU), same as holotype, following dates: 20.vii (1, 4), 21. vii. (1, 4), 22. vii. 2002 (2, 2), sweeping; 1, SE, Santa Luzia do Itanhy, 31. vii. 2001, sweeping, M.T. Tavares and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye about equal to smallest distance between them; temples strongly contracted behind eyes, about 1/9 length of an eye. Ocelli and ocellar triangle very large, base of ocellar triangle is more than 1.5 the distance between eye and ocelli, and 2.5-3.0 breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.85 width of face; face about as broad as long; malar sulcus distinct; malar space very short, about 0.16 eye height. Antenna 18-19 segmented.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shining. Mesoscutm distinctly broader than long, more than 1.5, entirely granular-coriaceous, cut by a medial longitudinal furrow. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior

declivity. Praescutelar furrow bisected by a carina. Propodeum surface polished, with some ridges radiating from the longitudinal carina, especially at fork; broader than long. Metapleuron has a large elliptical depigmented area. Hind leg with short but not thickened tarsi, second segment twice as long as broad, and smaller than segment 5; hind tibia with long and erect hairs, longest hair 1.7-2.5 its greatest breadth.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.55 the length of stigma; vein 3SR 1.0-1.3 2SR, and 1.8-2.0 longer than r; vein 1cu-a just postfurcal. Hind wing vein 1M about equal to m-cu.

Metasoma. Petiole a little shorter than apical breadth. The basal sclerotized area smooth and shiny, with some striae raising from the forked median longitudinal carina, and extending to about 0.4 of first tergite

Colour. Brown; head and mesoscutum light brown; legs yellowish, first and last flagelomers, sometimes second and third, scape and pedicel lighter than remainder of antenna; wing venation dark brown, contrasting with the whitish stigma; ventrally yellowish, including face..

Body length. 1.1-1.5mm

Male. Similar to female; antenna with 18 segments; ground color lighter, mesoscutum frequently yellowish.

Diagnosis. Male and female have no sculpture on basal sclerotized part of first tergite *A perpolutus* (Clark, 65), that is smooth and shining except for forked median carina and few rugosity; the temples are strongly contracted as in *A pinguipes*; leg hairs long and erect, longest hair on hind tibia about twice as long

as its greatest breadth; and the basal sclerotized area on first tergite extending less than half of its length.

Allobracon sp. n. 2

(Figs 7-12)

Material examined- Holotype (DCBU), **Brazil**: SE, Santa Luzia do Itanhy, W, 31. vii. 2001, sweeping, M.T.Tavares and team cols. Paratypes: 4 and 1 (DCBU), same as holotype, following dates: 31. vii. (1), 1. viii. 2001 (3 , 1).

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye about half the distance between them; eye length 3.3- 4.0 temples. Base of ocellar triangle is about 1.2 the DISTANCE BETWEEN EYE AND OCELLI, and 2.3 breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.62-0.69 width of face; face as broad as long; malar sulcus distinct; malar space about 0.2 eye height. Antenna 18-19 segmented.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shining. Mesoscutum distinctly 1.5 broader than long; surface entirely polished; cut by a medial longitudinal furrow. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutelar furrow is bisected by weak carina. Propodeum broader than long; surface polished, with several transverse ridges radiating from the medial longitudinal carina and especially at mid height of propodeum. Hind leg with short but not thickened tarsi, second tarsal segment 2.5-3 longer than wide, twice as segment 4, and shorter than segment 5; hairs on hind tibia adpressed and 1.3-1.6 longer than its greatest breadth.

Wing. Fore wing radius arising from about basal 0.36 of the length of stigma; vein 3SR, 2SR, and r almost equal in length; vein 1cu-a interstitial to 1M. Hind wing vein 1M 0.9- 1.0 vein m-cu.

Metasoma. Petiole shorter than apical breadth, the basal sclerotized area reticulate-rugulose, extending to about $\frac{3}{4}$ of first tergite, with median longitudinal carina forking on basal third of tergite, sometimes difficult to see due the sculpture on surface. Ovipositor 1.2-1.6 length of first tergite.

Colour. Brownish yellow; ocellar triangle and antenna, except scape, dark brown; pedicel is darker than scape (in all species described scape and pedicel have the same yellowish color); legs yellowish.

Body length. 1.4-1.8mm

Male. Similar to female; antenna broken, with 13+ antennomers; fore wing vein 1cu-a postfurcal; hind wing basal cell shorter.

Diagnosis. Similar to *A. perpolitus*, but with mesoscutum entirely smooth and shiny and fore wing vein r about as long as 3RS. Males also have rugulose sculpture on petiole.

Allobracon sp. n. 3

(Figs 13-18, 51)

Material examined- Holotype, (DCBU), **Brazil:** SE, Santa Luzia do Itanhy, 31. vii. 2001, sweeping, M.T.Tavares and team cols. Paratypes: 2 and 5 (DCBU) – same as holotype. 1, BA, Mata de São João, vii. 2001, sweeping, M.T. Tavares and team cols.

. Head. Transverse head with large eyes and reduced vertex, in dorsal view greatest breadth of an eye about equal to smallest distance between them; temples strongly contracted behind eyes, about $1/9$ length of an eye. Base of ocellar triangle equal to DISTANCE BETWEEN EYE AND OCELLI, and 2.0 the breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.8-0.9 width of face; face a little broader than long; malar sulcus distinct; malar space very short, about 0.14 eye height. Antenna 24-25 segmented.

Mesosoma. Pronotum striate laterally. Mesoscutum shiny granular-coriaceous, about 1.3 broader than long; notauli more well developed than the other species described, but incomplete. Praescutellar furrow bisected by carina. Propodeum surface with ridges and rugosity in apical half, smooth and shiny basal half. Hind leg with short tarsi, second tarsal segment 2.5 longer than broad, and 1.5 longer than fourth; hind tibia with short and moderately erect setae, longest hair about as long as greatest breadth of tibia.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.4-0.45 of the length of stigma; vein 3-SR 0.8 – 0.9 longer 2-SR, and 1.3 -1.6 longer r; vein m-cu interstitial to 2RS; 1cu-a interstitial to 1M. Hind wing vein 1M 1.1 the vein m-cu.

Metasoma. First tergite about as long as apical breadth to a little longer; with basal sclerotized area extend to over half of its total length, with lateral and central continuations; surface granular-coriaceous near gastral insertion, with some rugosity dorsally; longitudinal medial carina with short transverse ridges, separated from basal carina. Ovipositor equal to a little shorter than length of first tergite.

Colour. Whole testaceous species.

Body length: 2.4-2.9mm

Male. Very similar to female; antenna with 21-22 segments; legs, first tergite and propodeum slender; vein *r* of fore wing longer; vein *mcu* distad to 2RS, vein *1cu-a* postfurcal to 1M.

Diagnosis. Differs from *A. perpolitus* in its slender tarsi and 24-25 antennal segments; first tergite similar to *A. scorteum*; propodeum apically rugose; head transverse.

Allobracon sp. n. 4

(Figs 19-24)

Material examined- Holotype (DCBU), **Brazil:** BA, Mata de São João, 24. vii. 2001, sweeping, M.T.Tavares and team cols. Paratypes: 5 and 2 (DCBU), same as holotype, following dates: 21. vii. (1), 22. vii. (1), 24. vii. (2 , 1), 25. vii. 2001 (1 , 1). 1 , PE, Recife, 08°03'14"S34°52'52" W, 22. vii. 2002, sweeping, S.T.P. Amarante and team cols; 1 , 1 , SE, Santa Luzia do Itanhy, 11°21'03"S 37°26'54" W, 01. viii. 2001, sweeping, M.T.Tavares and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye 0.5-0.7 the distance between them; temple about 1/5 the length of an eye. Base of ocellar triangle equal to distance between eye and ocelli, and 2 breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.7-0.8 width of face; face 1.25 broader than long; malar sulcus distinct; malar space short, about 0.2 eye height. Antenna 21- 22 segmented.

Mesosoma. Pronotum striated laterally. Mesoscutum about 1.4 broader than long; surface shiny granular-coriaceous. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutelar furrow smooth, without carina.

Propodeum with surface polished. Hind leg with short tarsi, second tarsal segment 2.5 longer than broad, and 1.5 longer than fourth; longest hair on hind tibia equal 1-1.33 longer than its greatest breadth, and adpressed. Second tarsal segment of fore tarsus 3 longer than broad, and a little shorter than segment 5.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.4-0.44 of the length of stigma; vein 3-SR about equal to 2-SR, and 1.3 - 1.6 longer than r, vein 1cu-a distinctly postfurcal to 1M. Hind wing vein 1M about equal to vein m-cu.

Metasoma. Petiole as long as apical breadth to a little broader, the basal sclerotized area polished extending to over half of first tergite, without a median carina bifurcated near gastral insertion, almost plane and not forming a raised area. Ovipositor is a little longer than first tergite.

Colour. Whole testaceous species.

Body length. 2-2.5mm

Male. Very similar to female, have 17- 18 segmented antenna, second submarginal cell of fore wing smaller.

Diagnosis. This species has the first tergite smooth and shining, almost plane without a median carina bifurcated near gastral insertion.

Allobracon sp. n. 5

(Figs 6, 18, 25-30)

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil:** SP, Peruíbe, EE Juréia-Itatins, 30. iv. 2002, sweeping, N.W.Periotto and team cols. Paratypes: 7 and 3 (DCBU), same as holotype, following dates: 30. iv. (5, 3), 5. v. 2002 (2); 3, ES, Linhares, 22. iii. 2002, sweeping, C.O. Azevedo and team cols; 1, 1, PE, Recife, 21. vii. (1), 22 vii. 2002 (1), sweeping, S.T.P. Amarante and team

cols; 2 , 1 , SE, Santa Luzia do Itanhy, 31. vii. 2001, sweeping, M.T. Tavares and team cols; 1 , BA, Mata de São João, 24. vii. 2001, sweeping, M.T. Tavares and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye a little more than half distance between them; temples 4.0 the length of an eye. Base of ocellar triangle smaller than distance between eye and ocelli, and is more than twice as long as breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.85-0.9 the width of face; face about as broad as long; malar sulcus distinct; malar space about 0.2 eye height. Antenna 20-22 segmented.

Mesosoma. Pronotum striate laterally. Mesoscutum is shiny granular-coriaceous, as broad as long; notauli narrow and unsculptured, confined to anterior declivity. Praescutellar furrow bisected by carina. Propodeum surface polished. Hind leg with second tarsal segment 2.5-3.0 longer than broad and about equal to segment 5; hairs on hind tibia medium sized and adpressed, longest hair about 1-1.3 longer than greatest breadth of tibia. Fore and hind tarsi segments with about the same proportions.

Wing. Fore wing radius arising from 0.3-0.39 of the length of stigma; vein 3-SR 0.8 – 1.0 longer than 2-SR, and 1- 1.3 longer than r, vein 1cu-a interstitial to 1M. Hind wing vein 1M 0.6- 0.8 the m-cu.

Metasoma. Petiole about as long as apical breadth, the basal sclerotized area granular extending to about 2/3 of first tergite, with median longitudinal carina, similar to *A. itanhy* sp. n., with short ridges and not connected to basal carina. Ovipositor 1.75- 3.0 the length of first tergite.

Colour. Ground color yellowish; antenna, except scape and pedicel, dark brown; legs and membranous part of metasoma white.

Body length. 1.9-2.2mm

Male. Very similar to female, with 17 antennomeres, wing venation stronger and larger eyes.

Diagnosis. Similar to *A. plaumanni* with the following differences: long ovipositor; the sclerotized part of first tergite extends about 2/3 of the total length; ocelli and ocellar triangle very reduced.

Allobracon sp. n. 6

Material examined- Holotype (DCBU), **Brazil:** ES, Linhares, 21-24. iii. 2002, Malaise trap, C.O.Azevedo and team cols. Paratype: (DCBU), same as holotype, 24-27. iii. 2002.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye half of the smallest distance between them, temples about 1/3 length of an eye. Base of the ocellar triangle is 0.57-0.75 distance between eye and ocelli, and 2-2.5 ocellus breadth. In frontal view mid width of eye 0.69-0.73 width of face; face as broad as long to a little longer; malar sulcus distinct; malar space about 0.2 eye height. Antenna with 28-32 segments.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shiny. Mesoscutum is granulate-coriaceous, as broad as long. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutellar furrow not bisected by a carina. Propodeum has granular-coriaceous sculpture. Hind leg with second tarsal segment 2.5 as long as

wide, and 1.4 longer than fourth; hind tibia with longest hair about 1.5 its greatest breadth, and adpressed.

Wing. Fore wing radius arising about middle of stigma; vein 3SR length about 1.2 2SR, and 2 longer than r; vein 1cu-a just postfurcal. Hind wing vein m-cu 0.75 vein 1M.

Metasoma. Petiole a little longer than apical breadth, the basal sclerotized area granulate, extending to little less than half of first tergite; with median longitudinal carina. Ovipositor 0.6 time length of first tergite.

Colour. Whole yellowish.

Body length. 2.2-2.6mm

Male. Unknown

Diagnosis. Close to *A. scorteum*; have medium size and adpressed hair on femur and tibia; antennal segments 28-32; ovipositor less than half length of first tergite; first tergite with basal sclerotized area extending to 1/3 of total length, anteriorly widened and median carina more well developed.

Allobracon sp. n. 7

(Figs 31-36, 52)

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil:** AL, Quebrangulo, 11. ix. 2002, sweeping, A.M.Penteado-Dias and team cols. Paratypes: 9 (DCBU and MZUSP), same as holotype.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye 0.6 time distance between them; temples directly narrowed behind eyes, about 1/5 length of an eye. Base of ocellar triangle is about 1.2 distance between eye and ocelli and 3 breadth

of an ocellus. In frontal view mid width of eye about 0.6 width of face; face as broad as long; malar sulcus distinct; malar space about 0.23 eye height. Antenna 26 segmented.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shiny. Mesoscutum shiny granulate-coriaceous, a little longer than broad, with a central longitudinal pit which do not reach the anterior margin of mesoscutum and is more shallow compared to *A. perpolitus*, posterior margin is not defined by carina but gradually slope into praescutelar furrow. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutelar furrow smooth, without carina. Propodeum surface polished. Hind leg with long and slender tarsi; second tarsal segment 6 as long as wide and twice as long as fourth; hind tibia with longest hair 1.3 its greatest breadth, and noticeably adpressed.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.46 of the length of stigma; vein 3SR 1.1 first 2SR, and 2.2 longer than r; vein 1cu-a just postfurcal. Hind wing vein 1M about 0.67 m-cu.

Metasoma. Petiole as long as apical breadth, the basal sclerotized area polished extending to 1/3 of first tergite, with strong median longitudinal carina which bifurcates near gastral insertion, and additional carina on each side. Ovipositor is about as long as first tergite.

Colour. Yellowish, membranous part of metasoma white.

Body length. 2.3mm

Male. Very similar to , hind tibia hairs longer and less adpressed; 20 -21 antennal segments; fore wing stigma larger.

Diagnosis. This species have most of the characters of *A. festivum* but legs and metasoma are like *A. nigromarginatum*, and the propodeum and first tergite have

the same color through; have a shallow mid pit on mesoscutum which do not reach the its anterior margin.

Allobracon sp. n. 8

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil:** BA, Porto Seguro, 17. v. 2002, sweeping, C.O.Azevedo and team cols. Paratype, (DCBU), **Brazil:** PE, São Lourenço da Mata, 12-15. x. 1997, light trap, A.M.Penteado-Dias and team cols.

Head. In dorsal view greatest breadth of an eye 0.6 time distance between them; temples directly narrowed behind eyes, about 1/3 length of an eye. Ocelli and ocellar triangle small; base of ocellar triangle is about 0.8 distance between eye and ocelli, and 2.5 breadth of an ocellus. In frontal view mid width of eye 0.55-0.8 width of face; face a little longer than broad; malar sulcus distinct; malar space about 0.2 eye height. Antenna with 30-31 segments.

Mesosoma. Pronotum laterally smooth and shiny. Mesoscutm as long as broad, with a central lobe less pigmented and always polished, and lateral and basal lobes weakly granular. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutelar furrow bisected by a carina. Propodeum with median longitudinal carina forking near gastral insertion; surface polished. Hind leg with long and slender tarsi; second tarsal segment 3.3 as long as wide, and about twice as long as fourth tarsal segment; hind tibia with longest hair 1 time its greatest breadth, and noticeably adpressed.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.55 of the length of stigma; vein3SR length about 1.7 2SR, and 3.75 longer than **r**; vein 1cu-a just postfurcal. Hind wing vein m-cu 0.7 vein 1M.

Metasoma. Petiole as long as apical breadth, the basal sclerotized area polished extending to 1/3 of first tergite, with strong median longitudinal carina which bifurcates near gastral insertion. Ovipositor short, about 0.5 length of first tergite.

Colour. Whole testaceous to orange.

Body length. 2.1-2.7mm

Male. Unknown

Diagnosis. The mesoscutum of this species is similar to *A. gahani*, with central lobe smooth. Ocular triangle small, distance between eye and ocelli 3,3 OLO; antenna of with 30 -31 segments; first tergite with median carina bifurcated basally; vein 3-SR of fore wing 3,75 as long as vein **r**.

Allobracon sp. n. 9

Material examined. Holotype (DCBU), Brazil: ES, Santa Teresa, 17. iv. 2001, sweeping, C.O.Azevedo and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye 0.4 time distance between them; temples directly narrowed behind eyes, about 1/4 length of an eye. Ocelli and ocellar triangle large; base of ocellar triangle is 0.9 the distance between eye and ocelli, and 2.7 breadth of an ocellus. In frontal view mid width of

eye 0.55 width of face; face as broad as long; malar sulcus present; malar space about 0.3 eye height. Antenna 24 segmented.

Mesosoma. Pronotum laterally smooth and shiny. Mesoscutum little broader than long, entirely smooth and without a central lobe as *A. sp. n. 11*; posterior margin of mesoscutum not defined by carina, gradually sloping into praescutelar furrow. Notauli absent. Praescutelar furrow bisected by a carina. Propodeum with median longitudinal carina forking near gastral insertion; surface polished. Hind leg with long and slender tarsi; second tarsal segment of 5.0 as long as wide, and 1.7 longer than fourth; hind tibia with longest hair 2.5 its greatest breadth, and adpressed.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.58 of the length of stigma; vein 3SR length equal to 2SR, and 2.7 longer than *r*; vein 1cu-a just postfurcal. Hind wing vein m-cu 0.7 vein 1M.

Metasoma. Petiole as long as apical breadth, the basal sclerotized area polished extending to about 1/3 of first tergite; with median longitudinal carina forking at the beginning of the sclerotized area. Gaster as long as head and mesosoma together; ovipositor short, 0.7 length of first tergite.

Colour. Body dark brown; head, legs, scape, and pedicel brownish orange; six last flagelomers, except the last one, white; membranous part of gaster whitish, darkening in direction to apex.

Body length. 2.1mm

Male. Unknown

Diagnosis. Notauli absent; mesoscutum entirely smooth and shiny; posterior margin of mesoscutum not defined by carina, gradually sloping into praescutelar

furrow; basal area of first tergite unsculptured except for weak carina; thorax and antenna dark brown.

Allobracon sp. n. 10

(Fig. 53)

Material examined. Holotype , **Brazil**: ES, Linhares, 22. iii. 2002, sweeping, C.O.Azevedo and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of an eye 0.55 time distance between them; temples directly narrowed behind eyes, about 1/4 length of an eye. Ocelli and ocellar triangle large, base of ocellar triangle 0.75 distance between eye and ocelli and twice the ocellus breadth. In frontal view mid width of eye as long as width of face; face as broad as long; malar sulcus distinct; malar space very short, about 0.15 eye height. Antenna 24 segmented.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shiny. Mesoscutum 1.3 as broad as long, entirely smooth and without a central lobe as *A. sp. n. 11*; posterior margin of mesoscutum defined by carina above praescutelar furrow. Notauli is absent. Praescutelar furrow bisected by weak carina. Propodeum with median longitudinal carina forking near gastral insertion; surface polished. Hind leg with long and slender tarsi; second tarsal segment of 4.0 as long as wide, and 1.3 length of fourth; hind tibia with longest hair 1.3 its greatest breadth, and adpressed.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.44 of the length of stigma; vein 3SR length equal to 2SR, and 2.5 longer than **r**; vein 1cu-a distinctly postfurcal. Hind wing vein 1M 1.1 time vein m-cu.

Metasoma. Petiole a little longer than apical breadth; basal sclerotized area polished, extending over half of first tergite; with median longitudinal carina which bifurcates near middle length of tergite.

Colour. Yellowish, areas around the longitudinal carina of propodeum and first tergite brownish.

Body length: 2.3mm

Female. Unknown

Diagnosis. Notauli absent; mesoscutum entirely smooth and shiny; posterior margin of mesoscutum defined by carina above praescutelar furrow; basal area of first tergite striate between the forked carina; whole yellowish species except for the area around the carinae of propodeum and first tergite that is brownish.

Allobracon sp. n. 11

(Figs 37-42, 54)

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil:** PE, Recife, 22. vii. 2002, sweeping, S.T.P.Amarante and team cols. Paratypes: 5 (DCBU and MZUSP), same as holotype, following dates: 21. vii. (2), 22. vii. 2002 (3); 1 , PB, João Pessoa, 27. vii. 2002, sweeping, S.T.P.Amarante and team cols.

. Head. In dorsal view greatest breadth of eyes 0.35 the distance between them; temples directly narrowed behind eyes, about 1/5 length of eye. Ocelli and ocellar triangle large, base of ocellar triangle 1.5 the distance between eye and ocelli and 3.0 the breadth of one ocellus. In frontal view mid width of eye 0.6 the

width of face; face 1.3 broader than long; malar sulcus absent; malar space large, about 0.37 the eye height; antenna 22 segmented.

Mesosoma. Pronotum, laterally smooth and shiny. Mesoscutum a little longer than broad, but appearing longer, with a central lobe less pigmented and always polished, and lateral and basal lobes also polished. Notauli narrow and unsculptured confined to anterior declivity. Praescutellar furrow bisected by carina. Propodeum with median longitudinal carina forking near gastral insertion; surface polished. Metapleuron have large elliptical depigmented area. Hind leg with long and slender tarsi; second tarsal segment of 4.0 as long as wide, and twice as fourth; hind tibia with longest hair 2.0 its greatest breadth, and noticeably erect.

Wing. Radius arising from about 0.55 the length of stigma; vein 3SR length about equal to 2SR, and 2.7 longer than r. Hind wing vein m-cu 0.6 the 1M vein.

Metasoma. Petiole a little shorter than apical breadth, the basal sclerotized area polished with few rugae radiating from forked carina, extending to half of first tergite; median longitudinal carina not forming a raised area near gastral insertion, forked at middle length of first tergite. Ovipositor is about 1.7 the length of first tergite.

Colour- Yellowish to orange, central lobe of mesoscutum and membranose part of metasoma testaceous; the holotype has the mesopleuron, metapleuron, propodeum and sclerotized area on first tergite dark brown; antenna, including scape and pedicel dark brown with apical white band.

Body length. 1.6mm

Male. 19-21 segmented antenna, paler coloring, antenna without apical white band.

Diagnosis. This species and the next one have large malar space and malar suture absent or weakly impressed as in *A. texensis*; ocellar triangle large, antenna of with 22 segments and with 19 -21; first tergite with median carina bifurcated at its middle length; vein 3-SR of fore wing 2.7 as long as vein r; pronotal side without carina; central and lateral lobes of mesoscutum smooth.

Allobracon sp. n. 12

(Figs 43-48)

Material examined. Holotype (DCBU), **Brazil**: SP, Salesópolis, iv. 2001, sweeping, S.T.P.Amarante and team cols. Paratypes (DCBU): 4 , same as holotype, following date: 4. iv. 2001(4) and 1 , 30.iii- 2. iv. 2001, Malaise trap; 2 and 1 , SC, São Bento do Sul, 15. x (1 , 1), 16. x. 2002 (1), sweeping, A. M. Pentead-Dias and team cols.

. Head. Small eyes, in dorsal view greatest breadth of an eye less than half distance between them; temples roundly narrowed behind eyes, about 1/3 length of an eye. Base of ocellar triangle equal to a little shorter than distance between eye and ocelli, and 2.5-3.0 the breadth of one ocellus. In frontal view mid width of eye about 0.55 the width of face; face a little longer than broad; malar sulcus absent; malar space large, 0.3-0.4 the eye height. Antenna with 26 segments.

Mesosoma. Pronotum laterally smooth and shiny, without striae. Mesoscutum granular-coriaceous; a little longer than broad; anterior margin

without carina, gradually slope into praescutelar furrow. Notauli narrow and incomplete, dorsally weakly represented and converging, but not meeting the mid pit. Praescutelar furrow smooth, without bisecting carina. Propodeum surface polished, with some striae radiating from the medial longitudinal carina. Metapleuron has a large elliptical and depigmented area. Hind leg with second tarsal segment 4.0 as long as wide, about twice as long as segment 4, and a little longer than segment 5; hairs on hind tibia long and adpressed, longest hair about 1.6 longer than greatest breadth of tibia.

Wing. Fore wing radius arising from about 0.3 of the length of stigma; vein 3SR 1.2 -1.4 2SR, and 4.0 longer than r, vein 1cu-a postfurcal. Hind wing vein 1M 0.7-0.8 time vein m-cu.

Metasoma. Petiole as long as apical breadth, the basal sclerotized area smooth with some rugae, extending to half of first tergite, with median longitudinal carina supported basally by a short carina on each side. Ovipositor short, a little more than half of the length of first tergite.

Colour. Dark coloring region concentrate on mesopleuron, scutellum metapleuron and propodeum can be more or less darkened, apical inner part of hind femur with a dark stain.

Body length. 2.2-2.5mm

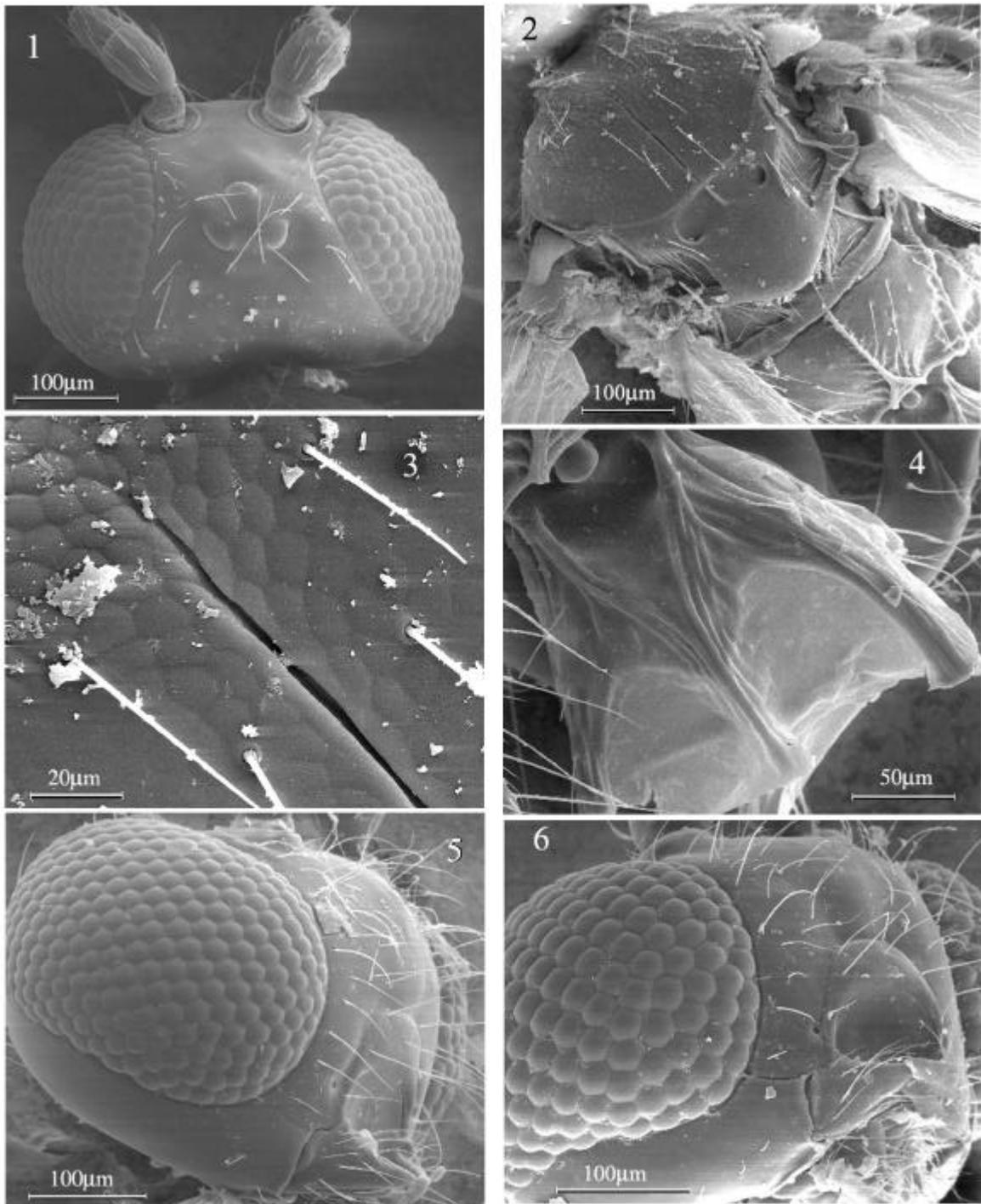
Male. Similar to female, with 21-23 antennomers, larger eyes and malar space shorter.

Diagnosis. Related to *A. nigromaculatus*; metasoma behind first metasomal tergite uniformly yellowish-brown; second hind tarsal segment of 4.0 as long as wide; antenna of with 26 segments; dark coloring region concentrate on mesopleuron, scutellum metapleuron and propodeum can be more or less

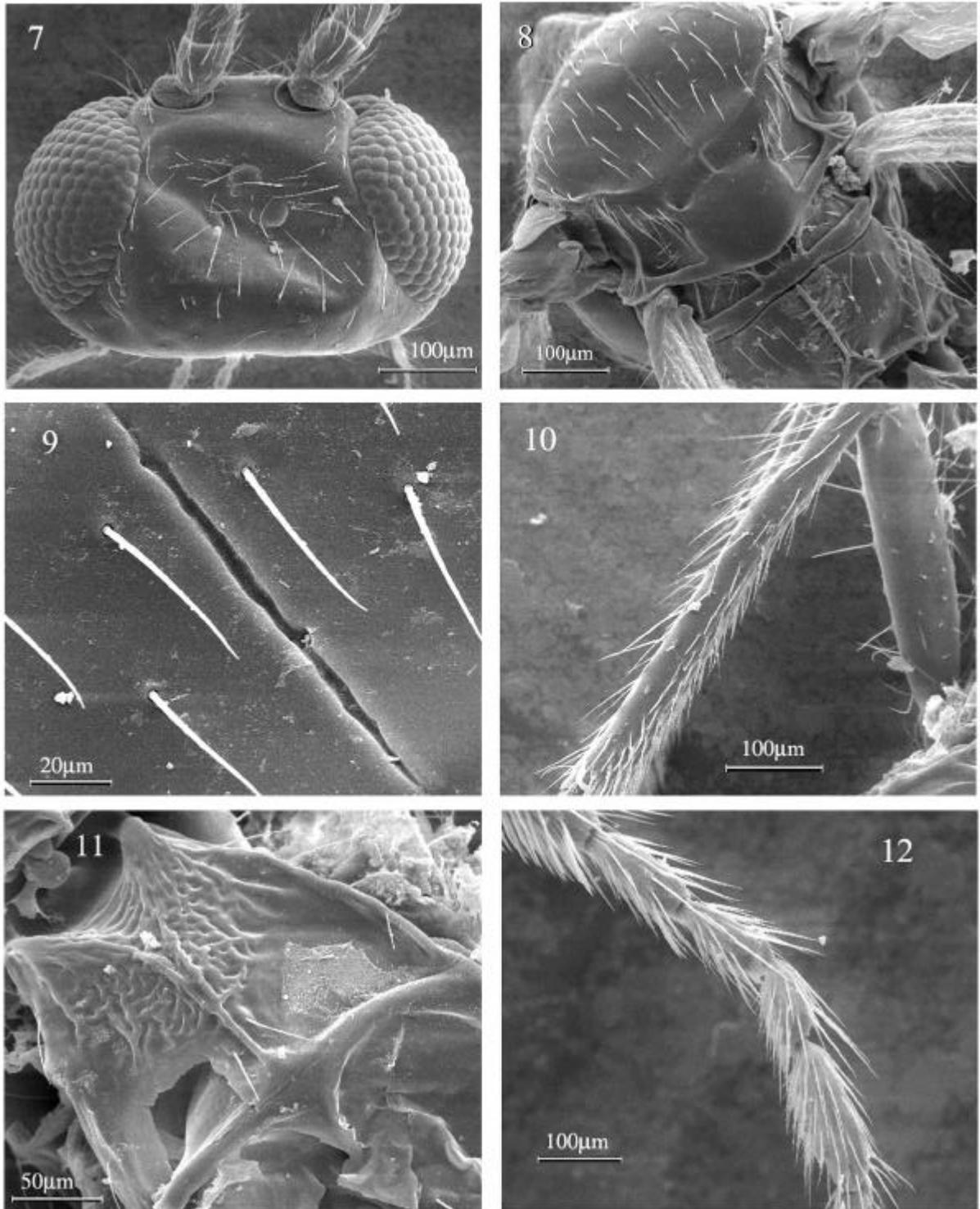
darkened, apical inner part of hind femur with a dark stain; malar suture absent and malar space large.

ACKNOWLEDGEMENTS

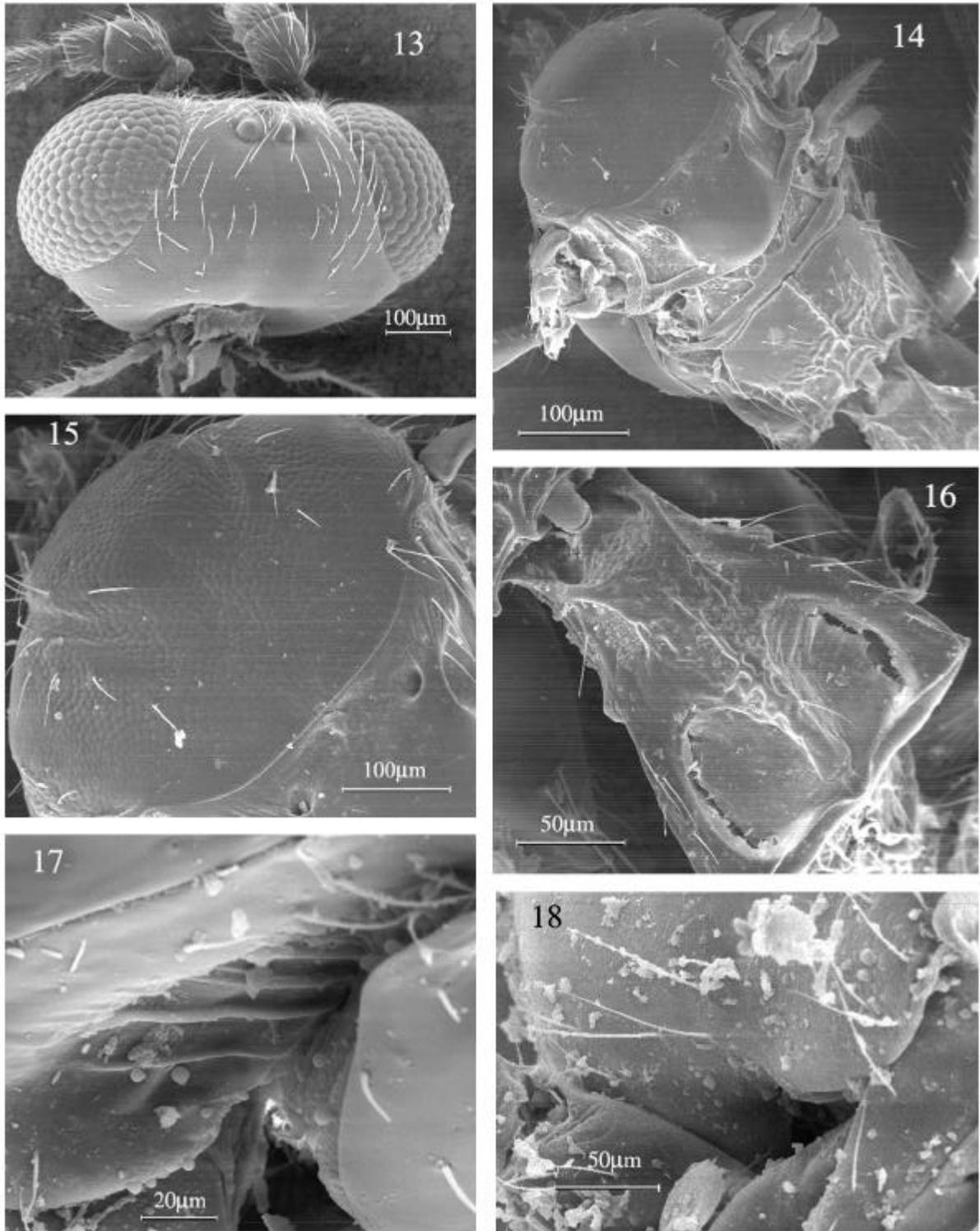
Thanks to Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos (PPGERN/UFSCar), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) for financial support and the Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF/EESC/USP) for the Scanning Electronic Microscopy (SEM) pictures.



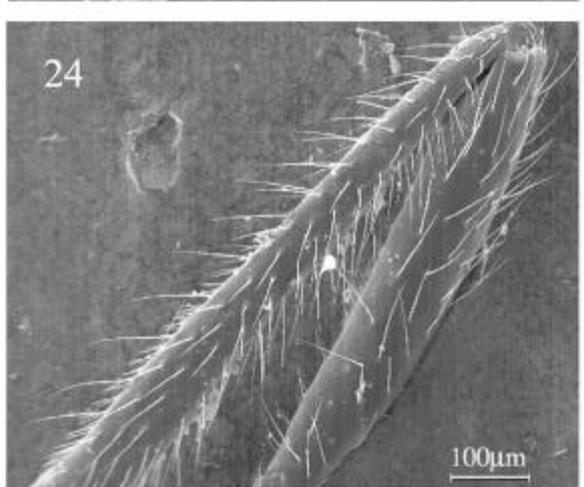
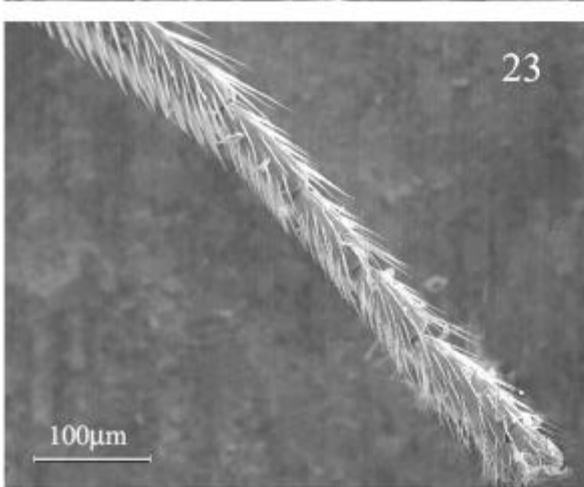
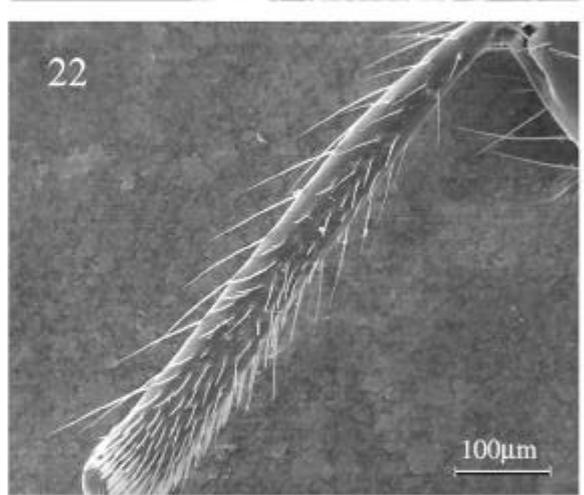
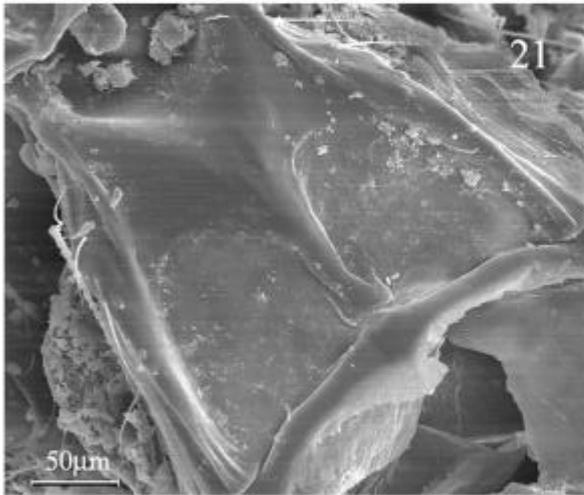
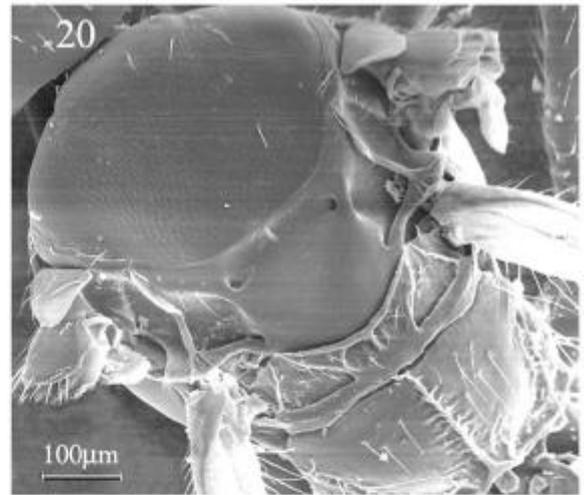
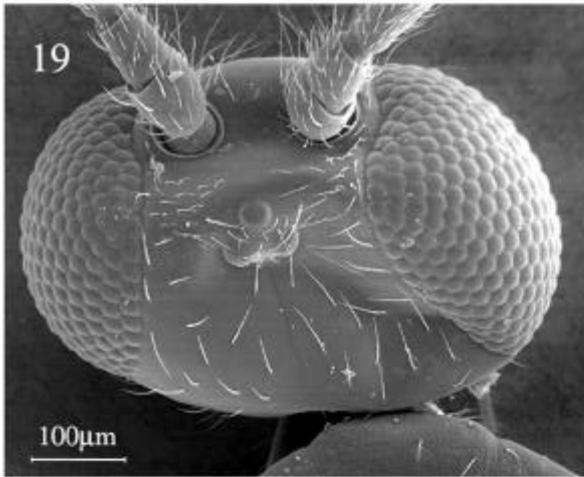
Figs 1-4 (SEM) *Allobracon sp. n. 1*: 1, dorsal view of head; 2, dorsal view of mesosoma; 3, mesoscutum with coriaceous sculpture; 4, dorsal view of petiole; fig. 5. *Allobracon sp. n. 11*: lateral-ventral view of head with malar suture weakly impressed; fig 6. *Allobracon plaumanni* (Clark, 1965): lateral-ventral view of head with malar suture present



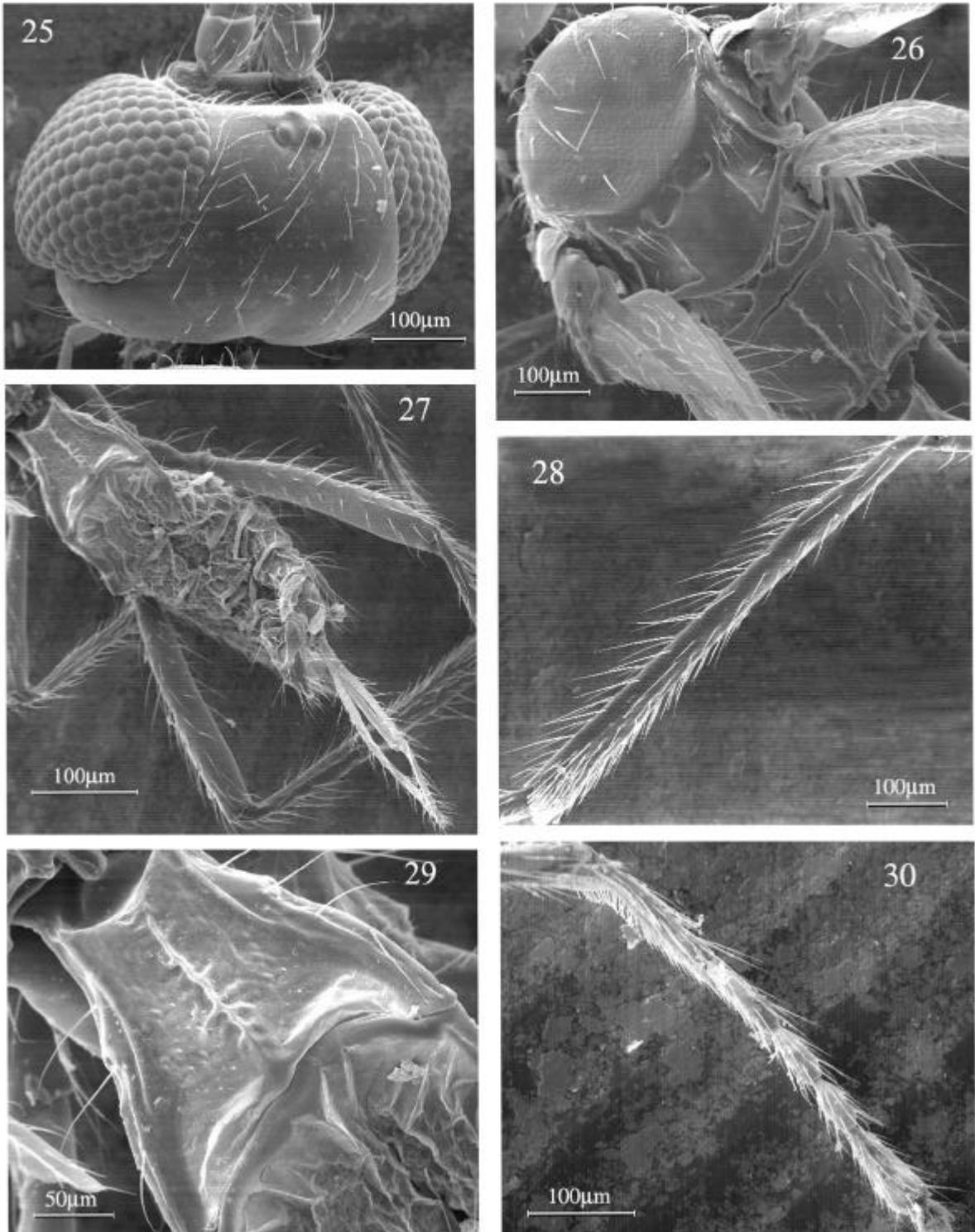
Figs 7-12 (SEM) *Allobracon* sp. n. 2: 7, dorsal view of head; 8, dorsal view of mesosoma; 9, mesoscutum with smooth sculpture; 10 posterior tibia with adpressed setae; 11, dorsal view of petiole; 12, hind tarsi.



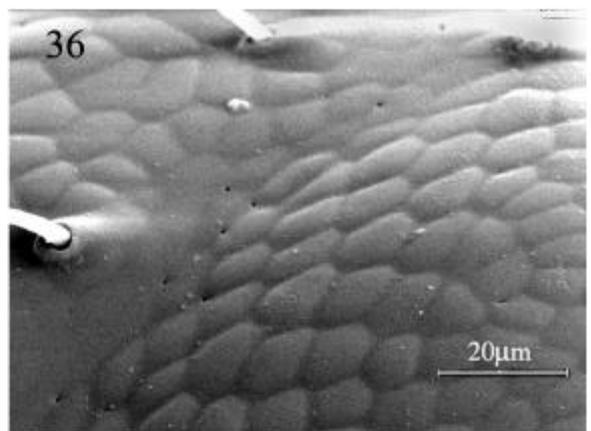
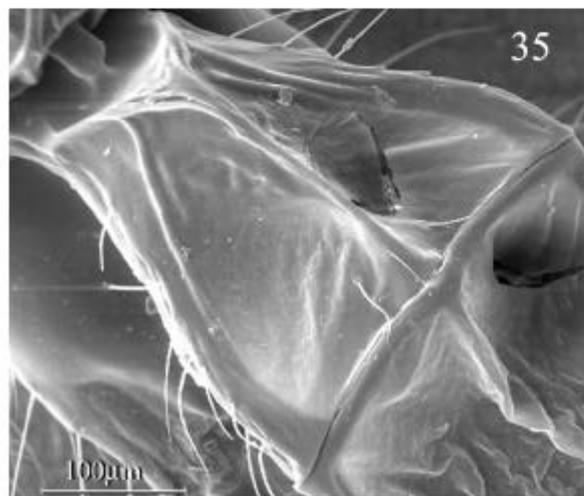
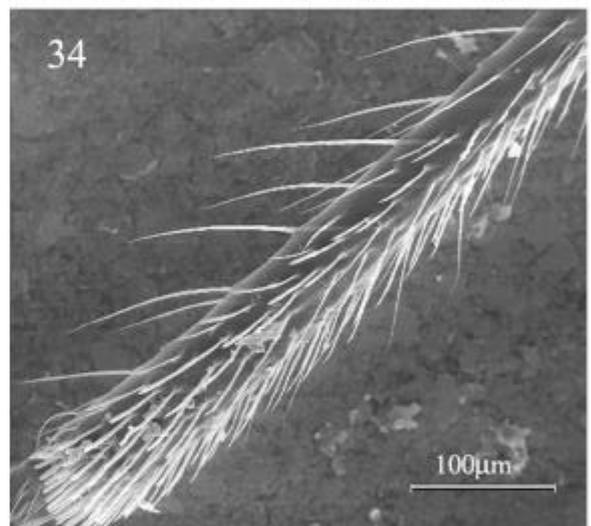
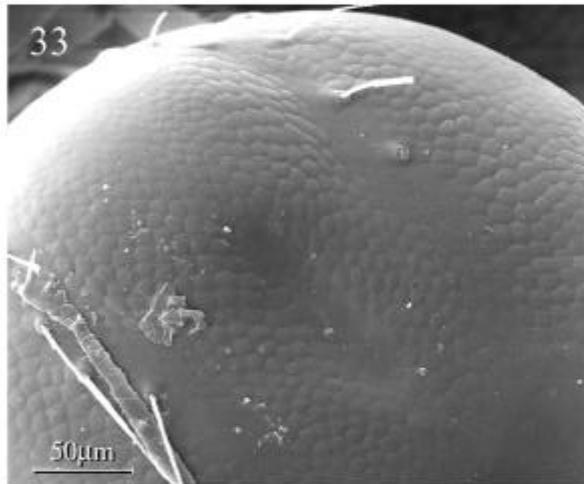
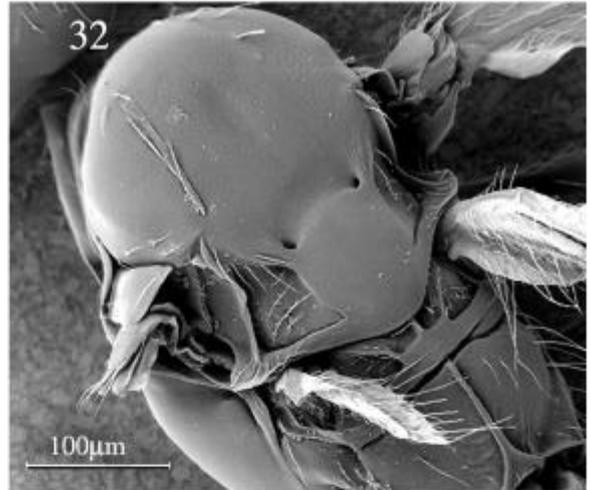
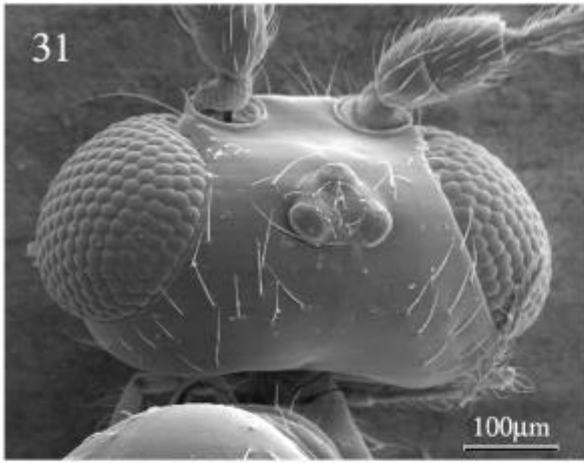
Figs 13-16 (SEM) *Allobracon sp. n. 3*: 13, dorsal view of head; 14, dorsal view of mesosoma; 15, mesoscutum; 16, dorsal view of petiole; fig. 17. *Allobracon sp. n. 5*: lateral view of pronotum with striae; fig. 18. *Allobracon festivus* (Clark, 1965): lateral view of pronotum with smooth surface



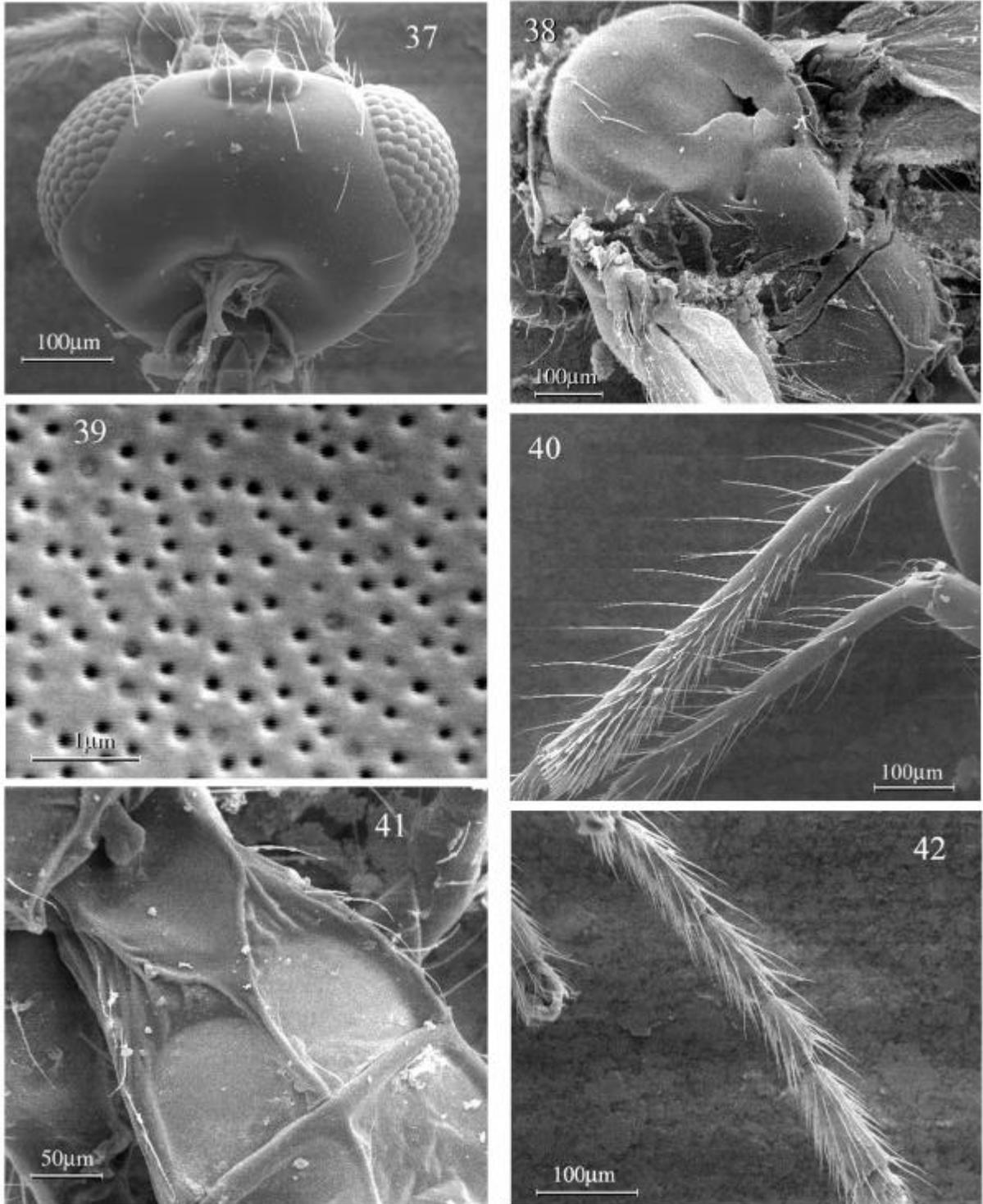
Figs 19-23 (SEM) *Allobracon sp. n. 4*: 19, dorsal view of head; 20, dorsal view of mesosoma; 21, dorsal view of petiole; 22 hind tibia; 23, hind tarsi; Fig. 24 *Allobracon sp. n. 3*: hind tibia



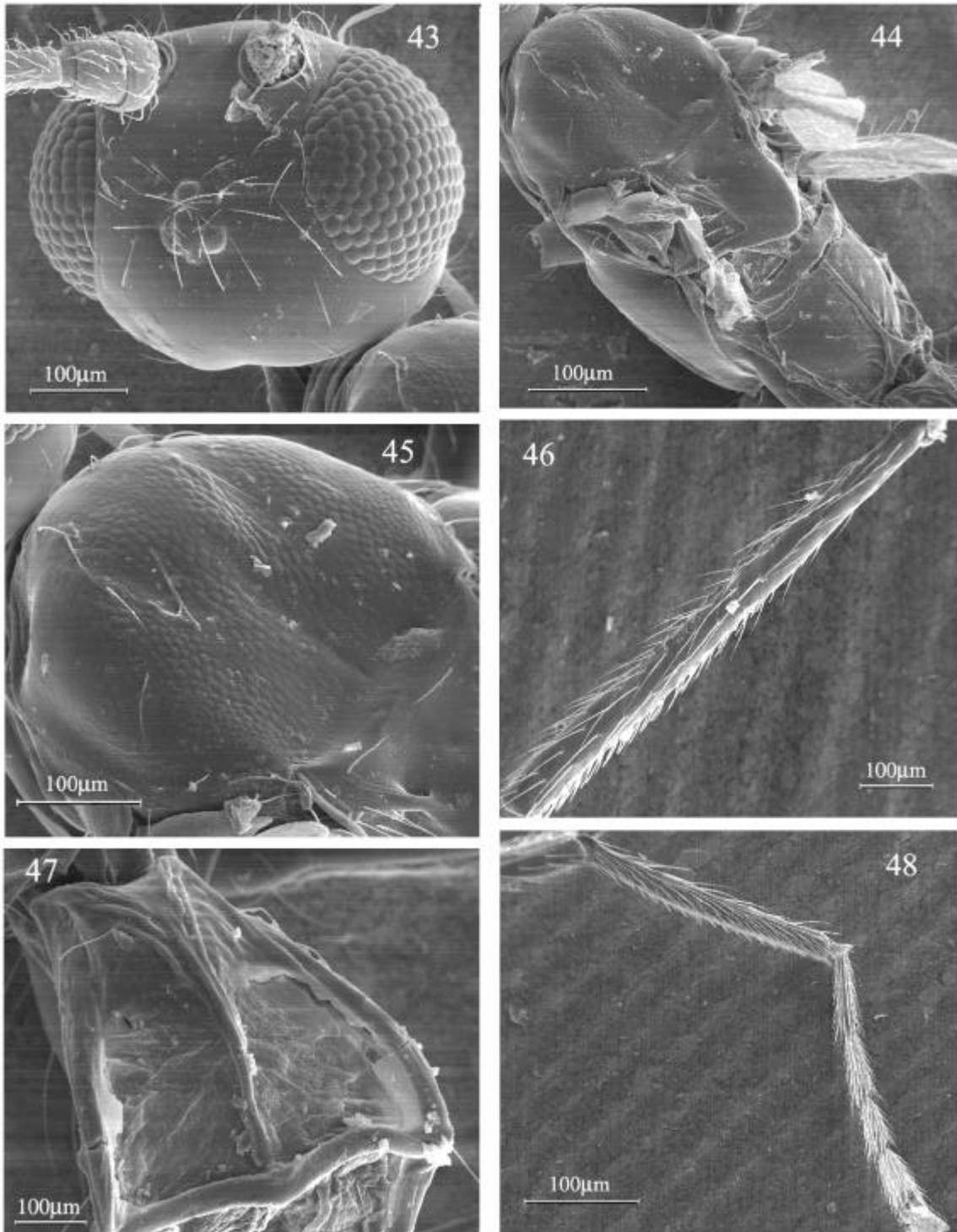
Figs 25-30(SEM) *Allobracon* sp. n. 5: 25, dorsal view of head; 26, dorsal view of mesosoma; 27, metassoma and ovipositor sheaths; 28, hind tibia; 29, dorsal view of petiole; 30, fore tarsi.



Figs 31-36(SEM) *Allobracon* sp. n. 7: 31, dorsal view of head; 32, dorsal view of mesosoma; 33, mesoscutum with mid pit and sculpture; 34, hind tibia; 35, dorsal view of petiole; 36, mesoscutum with coriaceous sculpture and smooth area notaulica.



Figs 37-42(SEM) *Allobracon sp. n. 11* : 37, dorsal view of head; 38, dorsal view of mesosoma; 39, detail of the scutellum surface with punctate sculpture; 40, hind tibia; 41, dorsal view of petiole; 42, hind tarsi.



Figs 43-48 (SEM) *Allobracon sp. n. 12*: 43, dorsal view of head; 44, dorsal view of mesosoma; 45, mesoscutum; 46, hind tibia; 47, dorsal view of petiole; 48, hind tarsi.

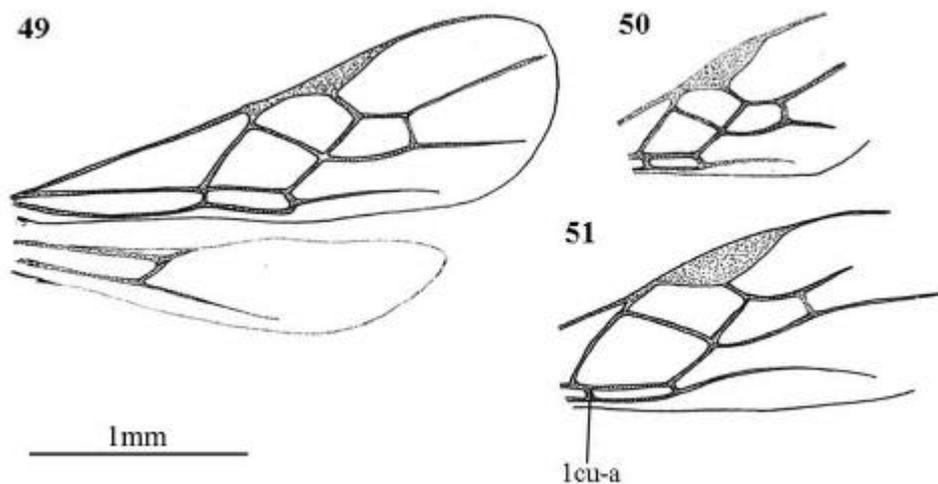
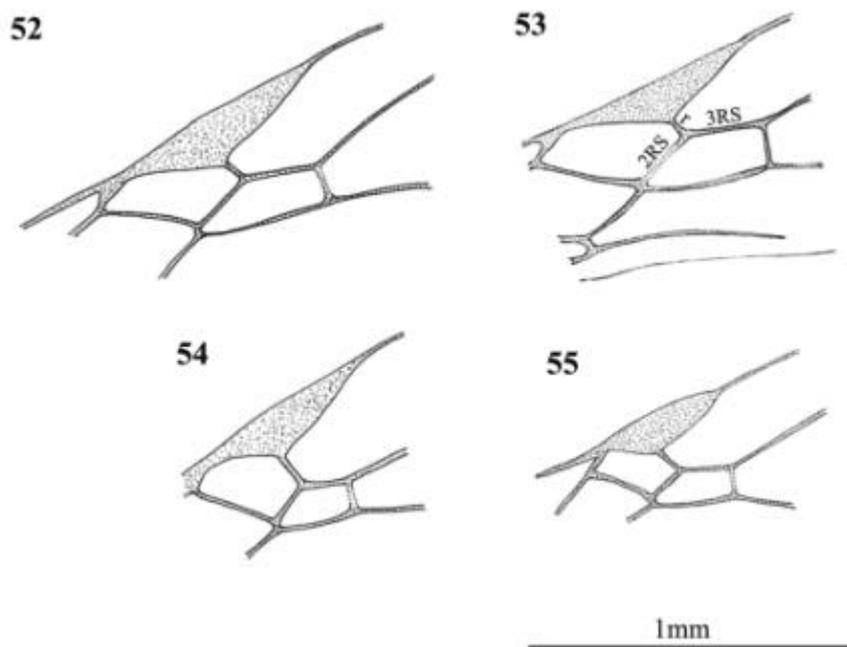


Fig. 49. *Allobracon sp. n. 3*, fore and hind wing. Fig. 50. *Allobracon sp. n. 2*, fore wing. Fig. 51. *Allobracon sp. n. 10*, fore wing.



Fore wing: Fig. 52. *Allobracon sp. n. 9*. Fig. 53. *Allobracon sp. n. 12*. Fig. 54. *Allobracon sp. n. 5*. Fig. 55. *Allobracon sp. n. 1*.

Table I. Sampling sites of BIOTA-FAPESP project and collected species.

State	County	Geographical location	Altitude*	Collected Species
Santa Catarina	São Francisco do Sul	26°13'40" S 48°40'49" W	Low	<i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965), <i>A. festivus</i> (Clark, 1965)
	São Bento do Sul	26°19'25.6" S 49°18'26.5" W	High	<i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965), <i>A. festivus</i> (Clark, 1965)
Paraná	Morretes	25°28'37" S 48°59'28" W	Low	<i>A. perui be</i> sp.n, <i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. perpolitus</i> (Clark, 1965)
São Paulo	Peruíbe	25°00'53" S 47°55'36" W	Low	<i>A. perui be</i> sp.n, <i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. festivus</i> (Clark, 1965), <i>A. primus</i> (Clark, 1965)
	Capão Bonito	24°12'25" S 48°03'30" W	High	<i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. perpolitus</i> (Clark, 1965), <i>A. festivus</i> (Clark, 1965)
	Salesópolis	23°31'56" S 45°50'47" W	High	<i>A. salesopolis</i> sp.n
	Ubatuba	23°22'37" S 44°50'17" W	Low	<i>A. perpolitus</i> (Clark, 1965), <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965)
Rio de Janeiro	Santa Maria Madalena	21°50' S 41°40' W	High	<i>A. perpolitus</i> (Clark, 1965), <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965), <i>A. festivus</i> (Clark, 1965)
Espírito Santo	Santa Teresa	19°56'08" S 40°36'01" W	High	<i>A. perui be</i> sp.n, <i>A. achterbergui</i> sp.n
	Linhares	18°42' S 39°51' W	Low	<i>A. perui be</i> sp.n, <i>A. salesopolis</i> sp.n, <i>A. linhares</i> sp.n, <i>A. flavus</i> sp.n, <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965)
Bahia	Ilhéus	15°00'54" S 39°00'10" W	Low	<i>A. perpolitus</i> (Clark, 1965)
	Porto Seguro	16°23'33" S 39°10'99" W	Low	<i>A. carinatus</i> sp.n
	Mata de São João	12°58'16" S 38°30'39" W	Low	<i>A. joanesi</i> sp.n, <i>A. pinguipes</i> (Clark, 1965), <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965)
Sergipe	Santa Luzia do Itanhy	11°21'03" S 37°26'54" W	Low	<i>A. quasiperpolitus</i> sp.n., <i>A. joanesi</i> sp.n., <i>A. itanhy</i> sp.n., <i>A. perui be</i> sp.n., <i>A. amarantei</i> , <i>A. plaumanni</i> (Clark, 1965), <i>A. primus</i> (Clark, 1965)
Alagoas	Quebrangulo	09°19' S 36°28' W	Low	<i>A. quebrangulo</i> sp.n., <i>A. nigromaculatus</i> (Clark, 1965)
Pernambuco	Recife	08°03'14" S 34°52'52" W	Low	<i>A. joanesi</i> sp.n., <i>A. amarantei</i> sp.n, <i>A. perui be</i> sp.n, <i>A. mourei</i> sp.n, <i>A. primus</i> (Clark, 1965)
	São Lourenço da Mata**	08°00'08 S 35°01'06 W	Low	<i>A. carinatus</i> sp. n.
Paraíba	João Pessoa	07°06'54" S 34°51'47" W	Low	<i>A. mourei</i> sp. n.

* Low: under 600m; high: over 600m

** Locality not belonging to BIOTA-FAPESP project.

Referências Bibliográficas

ACHTERBERG, C. van, Generic Revision of the Subfamily Betylobraconinae (Hymenoptera: Braconidae) and Other Groups with Modified Fore Tarsus. **Zoologische Verhandelingen**, 298, p. 1-242, 1995.

BERNARDES, A.T.; MACHADO, R.M.; RYLANDS, A.B. **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 62p, 1990.

BRAET, Y; ACHTERBERG, C. van. New Species of *Pambolus* Haliday and *Phaenocarap* Förster (Hymenoptera: Braconidae: Pambolinae, Alysiinae) from French Guyana, Suriname and Panama. **Zoologische Mededelingen**, 77, p. 153-179, 2003.

CIRELLI, K. R. N; PENTEADO-DIAS, A. M. Análise da Riqueza de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em Remanescentes Naturais de Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, 47 (1); p. 89-98, 2003.

CLARK J. A. J. Six new species of the American genus *Leurinion* Muesebeck (Hym., Braconidae, Hormiini). **Annals and Magazine of Natural History**, 8 (13); p. 645-660, 1965.

COLWELL, R.K.; LEES, D.C. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. **Trends in Ecology and Evolution**, 15 (2), p. 70-76, 2000.

Disponível no site da Internet. <http://whatcom.wsu.edu>

Disponível no site da Internet: <http://www.rma.org.br>

DOBZHANSKY, T. Evolution in the tropics. **American Scientist**, 38; p. 209-221, 1950.

GAULD, I. D. Latitudinal gradients in ichneumonid species-richness in Australia. **Ecological Entomology**, 11; p. 155-161, 1986.

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

GAULD, I. D., GASTON, K. J.; JANZEN, D. H. Plant allelochemical, tritrophic interactions, and the anomalous diversity of tropical parasitoids: the 'nasty' host hypothesis. **Oikos**, 65, p. 353-357, 1992.

HAWKINS, B. A. Global patterns of parasitoid assemblage size. **Journal of Animal Ecology**, 59, p.57-72, 1990.

HEDQVIST, K. J. Notes on Hormiinae with description of new genera and species (Hym., Ichneumonoidea, Braconidae). **Entomologisk Tidskrift**, 84;p. 30-61, 1963.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica.** Editora Polígono, São Paulo, 466p, 1972.

INFANTE, F.; HANSON, P.; WHARTON, R. Phytophagy in the genus *Monitoriella* (Hymenoptera: Braconidae) with description of new species. **Annals of the Entomological Society of America**, 88 (4), p. 407-415, 1995.

JANZEN, D.H. The peak in North American ichneumonid species richness lies between 38° and 42°N. **Ecology**, 62 (3); p. 532-537, 1981.

JANZEN, D. H.; POND, C. M. A comparison, by sweep sampling of the arthropod fauna of secondary vegetation in Michigan, England and Costa Rica. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, 127, p. 33-50, 1975.

LASALLE, J.; GAULD, I. D. Parasitic Hymenoptera and the Biodiversity Crisis. **Redia**, 74 (3), p. 315-334, 1991.

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

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 179p, 1988.

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

MASON, W. R. M. New Canadian Braconidae (Hymenoptera). **The Canadian Entomologist**, 100; p. 715-728, 1968

MATTHEWS, R. M. Biology of Braconidae. **Annual Review of Entomology**, 19; p.15-32, 1984.

MUESEBECK, C. F. W. New Neotropical Wasps of the family Braconidae (Hymenoptera) in the U.S. National Museum. **Proceedings of the United States National Museum** 107, p. 405-461, 1958.

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; p.285-298, 1989.

OWEN, D.F.; OWEN, J. Species diversity in temperate and tropical Ichneumonidae. **Nature**, 249, p.583-584, 1974.

PAPP, J. On the Genus *Pambolus* (Hymenoptera, Braconidae: Pambolinae), with Description of Four New Tropical Species. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, 42 (1); p. 41-57, 1996.

PAPP, J. *Pambolus oblongispina* sp. n. from Honduras (Hymenoptera: Braconidae: Pambolinae). **Genus**, 11 (1); p. 87-93, 2000.

PAULA, J. A. de (coord.), **Biodiversidade, população e economia, uma região de Mata Atlântica**. UFMG/CEDEPLAR – ECMVS. Belo Horizonte, Cap. 9, p. 27-46, 1997.

PEARSON, D.L.; CARROLL, S. Global Patterns of Species Richness: Spatial Models for Conservation Planning using Bioindicator and Precipitation Data. **Conservation Biology**, 12 (4), p. 809-821, 1998.

PENTEADO-DIAS, A. M.; ACHTERBERG, C. van, A new species of *Allobracon* Gahan (Braconidae: Hormiinae) from Brazil, and the first record of green Hormiinae. **Zoologische Mededelingen**, 78; p. 241-248, 2004.

PIANKA, E.R. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. **American Naturalist**, 100, p. 33-46, 1966.

QUICKE, D.L.J.; KRUFIT, R.A. Latitudinal gradients in north american braconid wasp species richness and biology. **Journal of Hymenopterist Research**, 4; p.194-203, 1995.

RAHBEEK, C.; GRAVES, G.R. Multiscale assessment of patterns of species richness. **Proceedings of the National Academy of Sciences, USA**, 98 (8); p. 4534-4539, 2001.

RATHCKE, B. J.; PRICE, P. W. Anomalous diversity of tropical ichneumonidae parasitoids: Predation hypothesis. **American Naturalist**, 110, p. 889-902, 1976.

RICKLEFS, R.E.; SCHLUTER, D. (eds) **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. The University of Chicago Press. Ltd, London, p.350-363, 1993.

ROHDE, K. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. **Oikos**, 65 (3); p. 514-527, 1992.

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), p. 187-195, 2003.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A. M.; ACHTERBERG, C. van, *Pseudorhysipolis* gen. Nov. (Hymenoptera: Braconidae: Rhysipolinae), with nine new species from Brazil, Suriname and Panama. **Zoologische Mededelingen**, 76; p. 109-131, 2002.

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

SHIMBORI, E. M. **Distribuição da Comunidade de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em Locais de Alta e Média Altitude do Parque Estadual do Jaraguá (São Paulo – SP)**. São Carlos, 2002, 28p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). UFSCar.

SHIMBORI, E. M.; PENTEADO-DIAS, A. M. New Species of *Allobracon* Gahan, 1915 (Hymenoptera: Braconidae: Hormiinae), From Brazilian Atlantic Forest. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**- submitted.

SKILLEN, E. L.; PICKERING J.; SHARKEY, M. J. Species richness of the Campopleginae and Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) Along a Latitudinal Gradient in Eastern North America Old-Growth Forest. **Environmental Entomology**, 29 (3), p. 460-469, 2000.

SPENCER, L.; WHITFIELD, J. B. Revision of the Nearctic Species of *Rhysipolis* Förster (Hymenoptera: Braconidae). **Transactions of the American Entomological Society**, 125 (3), 295-324, 1999.

STEVENS, G.C. The latitudinal gradient in geographical range: how so many species coexist in the tropics. **The American Naturalist**, 133 (2), p. 240-256, 1989.

TOWNES, H. Design for a Malaise trap. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, 64 (4), p.253-262, 1962.

VIERECK, H. L. Contributions to our knowledge of bees and ichneumon-flies, including the description of twenty-one new genera and fifty-seven new species of ichneumon-flies. **Proceedings of the United States National Museum**, p. 613-648, 1912.

WHARTON, R. A. Review of the Hormiinae (Hymenoptera: Braconidae) with description of new taxa. **Journal of Natural History**, 27; p. 107-110, 1993.

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 Hymenopterists. Ottawa, 439p, 1997.

WHITFIELD, J. B.; ACHTERBERG, C. van, Clarification of the taxonomic status of the genera *Cantharoctonus* Viereck, *Noserus* Förster and *Pseudavga* Tobias (Hymenoptera: Braconidae). **Systematic Entomology**, 12, p. 509-518, 1987.

WHITFIELD, J. B.; WAGNER, D. L. Annotated key to the genera of Braconidae (Hymenoptera) attacking leafmining Lepidoptera in Holartic Region. **Journal of Natural History**, 25, p. 733-754, 1991.

WHITFIELD, J. B.; WHARTON R. A. Subfamily Hormiinae. 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 Hymenopterists, Ottawa, p. 281-305, 1997.

WILLIG, M. R.; KAUFMAN, D. M.; STEVENS, R. D. Latitudinal Gradients of Biodiversity: Patterns, Process, Scale, and Synthesis. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, 34; p. 273-309, 2003.

YAMADA, M. V. **Estudo comparativo da fauna de Hymenoptera (Insecta) em áreas cultivadas e de vegetação nativa no campus da Universidade Federal de São Carlos**. São Carlos, 1997, 77p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). UFSCar.

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.