

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

**A FAUNA DE MICROGASTRINAE
(HYMENOPTERA:BRACONIDAE) EM FRAGMENTOS DE MATA
ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Marco Aurélio Bortoni

SÃO CARLOS
2013

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

**A FAUNA DE MICROGASTRINAE (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Marco Aurélio Bortoni

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

2013

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

B739fm

Bortoni, Marco Aurélio.

A fauna de microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae) em fragmentos de Mata Atlântica do Estado de São Paulo / Marco Aurélio Bortoni. -- São Carlos : UFSCar, 2014. 53 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2013.

1. Diversidade biológica. 2. Parasitóides. 3. Taxonomia. I. Título.

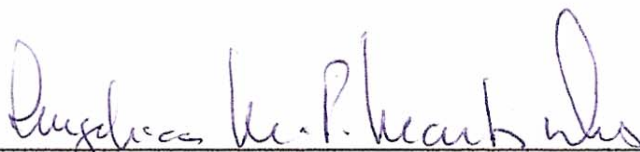
CDD: 574 (20^a)

Marco Aurélio Bortoni

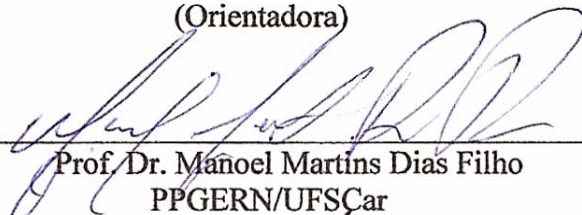
Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 29 de abril de 2013


BANCA EXAMINADORA

Presidente 

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

1º Examinador 

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
PPGERN/UFSCar

2º Examinador 

Prof. Dr. Juliano Fiorelini Nunes
FESP/Passos-MG

Dedico este trabalho a minha família em especial ao meu pai,
João Luiz Bortoni (*in memoriam*), pela paciência
e pelo apoio ao longo de minha vida

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos, sem a qual seria difícil realizar este trabalho.

À Prof.^a Dr.^a Angélica Maria Penteado Martins Dias pela orientação, confiança e todas as oportunidades de desenvolvimento e aprendizado proporcionado durante esses anos de convivência.

Aos membros da banca pela disponibilidade em ler, participar e ajudar a melhorar este trabalho.

Aos professores do Programa de Ecologia e Recursos Naturais pelas contribuições dadas nas disciplinas ministradas.

À Luciana Bueno dos Reis Fernandes pela ajuda incomensurável na realização das imagens neste trabalho e pelo capricho na realização delas.

Aos amigos que participam ou participaram da rotina laboratório nesses dois anos e que proporcionaram bons momentos de diversão e trabalho: Aline, Ana, André, Andrés, Bernardo, Carol Caetano, Carol Araújo, Carolzinha, Cássia, Diogo, Eduardo, Helena, Giúlia, Ivy, Jober, Júlia, Juliano, Luisa, Priscila, Paula, Paulo, Rafael e a quem mais eu possa ter esquecido de mencionar.

Às pessoas que tive a oportunidade de conhecer e tornaram-se amigos durante o período que estou em São Carlos. Amigos da turma, amigos da república, entre outros (seria difícil citar todos), obrigado pelas boas risadas!!!

Em especial, agradeço minha família, aos que estão e aos que já se foram. Muito obrigado, por tudo que vocês proporcionaram no decorrer desses 29 anos.

Obrigado a todos!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	II
LISTA DE TABELAS	IV
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUÇÃO	
1.1 Mata Atlântica	1
1.2 Hymenoptera Parasitoides	2
1.3 Ichneumonoidea	4
1.4 Braconidae	5
1.5 Microgastrinae	7
1.6 Diversidade e distribuição dos Hymenoptera Parasitoides	8
2. OBJETIVOS	
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3. METODOLOGIA	
3.1 Áreas de Estudo	12
3.2 Triagem e Identificação	13
3.3 Análise de dados	14
4. RESULTADOS e DISCUSSÃO	
4.1 Composição dos Gêneros	15
4.2 Estrutura da Comunidade	23
4.3 Considerações taxonômicas e biológicas sobre os gêneros	26
4.4 Situação dos Microgastrinae dentro da Checklist da fauna de Braconidae para o Estado de São Paulo preparada para publicação na revista Biota Neotropica	32
CONCLUSÕES	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Armadilha Malaise em campo	12
Figura 2 – Riqueza de gêneros de Microgastrinae coletados por área	17
Figura 3 – Abundância relativa de gêneros por local de coleta	17
Figura 4 – Frequência de ocorrência dos gêneros	18
Figura 5 – Frequência de ocorrência dos gêneros em Ubatuba	18
Figura 6 – Frequência de ocorrência dos gêneros em Iguape	19
Figura 7 – Frequência de ocorrência dos gêneros em Teodoro Sampaio	19
Figura 8 – Frequência de ocorrência dos gêneros em São Luiz do Paraitinga	20
Figura 9 – Frequência de ocorrência dos gêneros em Ribeirão Grande	20
Figura 10 – Proporção de machos e fêmeas coletados, nos diferentes locais estudados	22
Figura 11 : Dendrograma resultante da análise de agrupamento para as localidades	25
Figuras 12 – 17 : Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 12, <i>Alphomelon sp.</i> ; 13, <i>Apanteles sp.</i> ; 14, <i>Choeras sp.</i> ; 15, <i>Cotesia sp.</i> ; 16, <i>Dasyllagon sp.</i> ; 17, <i>Diolcogaster sp.</i> ;	39
Figuras 18 – 23 : Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 18, <i>Distatrix sp.</i> ; 19, <i>Glyptapanteles sp.</i> ; 20, <i>Hypomicrogaster sp.</i> ; 21, <i>Iconella sp.</i> ; 22, <i>Mariapanteles sp.</i> ; 23, <i>Microplitis sp.</i> ;	40

Figuras 24 – 29: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 24, *Papanteles sp.*; 25, *Parapanteles sp.*; 26, *Pholetesor sp.*; 27, *Prasmodoneminens.*; 28, *Promicrogaster sp.*; 29, *Protapanteles sp.* **41**

Figuras 30 – 34: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 30, *Pseudapanteles sp.*; 31, *Rasivalva sp.*; 32, *Sendaphne sp.*; 33, *Venanus sp.*; 34, *Xanthomicrogaster sp.*; **42**

Figuras 35 – 38: 35, *Diolcogaster sp.*, flagelômeros dispostos em duas fileiras; 36, *Protapanteles sp.*, último tarso da perna anterior; 37, *Apanteles sp.*, pecíolo com depressão mediana de; 38, *Diolcogaster sp.*, pecíolo mostrando sulco longitudinal **43**

Figuras 39 – 42: 39, *Diolcogaster sp.*, propódeo com carena longitudinal; 40, *Mariapanteles dapkeae*, propódeo com carena transversa ; 41, *Dasyllagon sp.*, propódeo com aréola; 42, *Hypomicrogaster sp.*, propódeo com aréola subdividida **44**

Figuras 43 – 48: 43, *Sendaphne sp.*, cabeça vista frontal, seta indica glossa bilobada de; 44, *Prasmodon eminens*, lobo vanal da asa posterior reduzido; 45, *Prasmodon eminens*, asa anterior, seta mostrando segunda célula submarginal fechada; 46, *Apanteles sp.*, asa anterior, seta mostrando segunda célula submarginal aberta; 47, *Apanteles sp.*, hipopígio pouco esclerotizado medianamente ; 48, *Glyptapanteles sp.*, hipopígio igualmente esclerotizado **45**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Locais de coleta das vespas parasitoides durante o projeto	11
Tabela 2: Abundância dos gêneros de Microgastrinas e dos machos não identificados, coletados com armadilha Malaise em 5 áreas de proteção ambiental no Estado de SP, entre 2009 e 2011.	16
Tabela 3: Riqueza, Índice de Diversidade de Shannon, Diversidade Máxima (H') e Equitabilidade (J)	24
Tabela 4: Índice de similaridade de Bray- Curtis entre os locais de coleta	24
Tabela 5 – Lista das espécies de Braconidae já registradas para o Estado São Paulo	32

RESUMO

Os Braconidae tem sido extensivamente utilizados em programas de controle biológico em agroecossistemas tropicais e subtropicais.. Espécies da subfamília Microgastrinae são objeto de estudos agrários, ecológicos e biológicos por conta de sua riqueza de táxons e diversidade. Constituem o grupo mais importante de parasitoides de Lepidoptera. Trabalhos taxonômicos tem sido dirigidos principalmente ao estudo da fauna de regiões temperadas, nas regiões tropicais a fauna é pobremente conhecida. Neste estudo objetivou-se contribuir para o conhecimento da fauna de Microgastrinae de localidades de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, fornecendo subsídios para possíveis estudos taxonômicos, sistemáticos e conservacionistas. Em cada localidade estudada foram instaladas cinco armadilhas Malaise, por durante 24 meses, sendo calculadas a abundância e riqueza para cada gênero encontrado, estimando-se os valores de Índice de Diversidade de Shanon e de Equitabilidade de Pielou. O coeficiente de similaridade de Bray - Curtis, foi utilizado para comparações da fauna das diferentes localidades estudadas e uma análise de agrupamento foi proposta. Foram estudados 4.402 espécimes de Microgastrinae, distribuídos em 23 gêneros válidos. O Parque Estadual de Intervales, foi o local com maior número de espécimes coletados, 71 % do total obtido, com 22 gêneros identificados. Os gêneros mais abundantes foram *Apanteles* (46,18%), *Glyptapanteles* (18%) e *Diolcogaster* (10,69%). Como resultado desta pesquisa foi proposta uma *checklist* das espécies de Braconidae para o Estado de São e a descrição do macho de *Prasmodon eminens* Nixon,1965 (Braconidae, Microgastrinae).

ABSTRACT

The Braconidae has been extensively used in biological control programs in tropical and subtropical agroecosystems. Species of the subfamily Microgastrinae are subject to agrarian, ecological and biological studies because of its taxa and diversity. They constitute the most important group of parasitoids of Lepidoptera. Taxonomic works have been mainly directed to studying the fauna of temperate regions, the tropics fauna is poorly known. This study aimed to contribute to the knowledge of the Microgastrinae fauna from localities of Atlantic Forest in the State of São Paulo, supporting further taxonomic, systematic and conservation studies. In each locality five Malaise traps were installed; during 24 months, and the abundance and wealth for each genus found by calculating the values of the Shannon diversity index and Pielou Equitability index. The Bray – Curtis similarity coefficient was used for comparisons of the fauna from the different localities and a cluster analysis was proposed. The total of 4,402 specimens of Microgastrinae were sampled, distributed in 23 genera. The Parque Estadual de Intervales was the site with the largest number of specimens collected, 71% of the total obtained, with 22 genera identified. The most abundant genera were *Apanteles* (46.18%), *Glyptapanteles* (18%) and *Diolcogaster* (10.69%). As the result of this research, a checklist of Braconidae species for the State of Sao Paulo was proposed and the description of the male of *Prasmodon eminens* Nixon, 1965 (Braconidae, Microgastrinae) was done.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Mata Atlântica

As florestas tropicais são consideradas, atualmente, como um ecossistema desenvolvido pós-glaciação. Com o começo do processo de glaciação, as florestas mais antigas foram extintas, em uma escala mundial no Mioceno Superior e aparentemente não originaram as atuais florestas tropicais, pelo menos em caráter geral. A partir do período Eoceno iniciou-se a diferenciação das massas continentais da América do Norte e Central (entre de 53-54 milhões de anos) e somente a partir desta época houve possibilidade de contacto entre a flora da América do Sul e a América Central e do Norte. Até então, só existia interação exclusivamente entre flora da América do Sul e África, o qual era cada vez menor em função da deriva continental (RAVEN, 1979).

No Brasil existe uma variedade de ecossistemas florestais, dada a sua grande extensão em área física, dada sua variedade de climas e solos existentes em seu território. Alguns grandes domínios florestais tropicais e sub-tropicais são reconhecidos - a floresta amazônica, a floresta atlântica e as florestas do planalto (interior) (LEITÃO-FILHO, 1987). Algumas das florestas estacionais semidecíduas e fitofisionomias de cerrados cobriam quase todo o interior da região sudeste brasileira. O clima da região deste domínio florestal apresenta estacionalidade bem definida, com invernos secos e verões chuvosos. O frio e a redução da água disponível no solo, dentre outros fatores ambientais, fazem com que a maioria das espécies vegetais que a compõem perca boa parte das folhas no inverno, reduzindo o consumo de água e diminuindo o ritmo de desenvolvimento das plantas, surgindo assim, a denominação semidecidual ou semicaducifólia, que a diferencia da mata atlântica existente ao longo da costa brasileira, denominada floresta ombrófila densa.

As florestas de planalto, as florestas estacionais semidecíduais, existem em parte dos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás e em menor, nos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro e Sul da Bahia de forma hoje bastante fragmentada em função de perturbações de variada ordem. Além dos fatores de perturbação como atividade agropecuária, abate seletivo, corte raso, núcleos urbanos (LEITÃO-FILHO, 1987). Esta formação florestal não apresenta continuidade, sendo permeada por áreas de cerrado (dentre as várias fitofisionomias), campos rupestres e algumas outras formações campestres menos comuns. De maneira geral, a presença dessas

matas é associada à presença de cursos de água e com as matas ciliares que caracterizam extensos fragmentos da paisagem do interior brasileiro. A vasta rede hidrográfica existente ocasionou a entrada no interior brasileiro de diversas espécies amazônicas de terra firme, assim como também ocasionou a chegada no interior do Brasil de espécies existentes na floresta ombrófila densa. Assim sendo, as florestas de planalto sofrem influência, na sua composição florística e faunística, destas duas formações, e também do domínio fitogeográfico dos cerrados, particularmente os cerradões.

A Mata Atlântica foi uma formação florestal praticamente contínua ao longo de da região litorânea, estendendo-se desde o nordeste até sul. A floresta estacional semidecidual foi o ecossistema mais devastado no Brasil, por estar localizada nas regiões mais desenvolvidas e densamente povoadas. A ocupação e a exploração da área se iniciou com a colonização do Brasil, esse processo começou do litoral para o interior. Atualmente, a maioria de sua extensão está associada a solos de fertilidade média a alta, utilizados em atividades agro-pecuária e com uso urbano (MITTERMEIER et al, 2005). Como resultado deste processo, existem apenas manchas disjuntas da floresta, particularmente em locais de topografia muito acidentada, o que impede a maioria das atividades agrícola. Este ecossistema foi duramente alterado sem ser conhecido. A Mata Atlântica é claramente a formação florestal mais antiga do Brasil. Ela demonstra alguma afinidade com as outras formações florestais brasileiras - floresta Amazônica e Matas de Planalto, com várias espécies comuns (LEITÃO-FILHO, 1987).

Nos locais onde a supressão da vegetação nativa foi muito acentuada, os remanescentes são representados por pequenos fragmentos com diferentes estados de degradação e distância de isolamento uns dos outros. Tais condições não representam boas perspectivas para a conservação, visto que a perda da diversidade biológica e genética gera redução na capacidade de adaptação das espécies às mudanças ambientais, o que aumenta drasticamente a possibilidade de ocorrência de processos de extinção (RICKLEFS, 2003).

1.2 Hymenoptera Parasitoides

Os insetos compreendem mais da metade de todos os organismos vivos descritos e exercem mais impactos nos ecossistemas terrestres que qualquer outro grupo animal (LASALLE & GAULD, 1993). O número de espécies de Hymenoptera ainda é desconhecido e, à luz do conhecimento atual, é quase impossível determiná-lo com

exatidão. LaSalle & Gauld (1993) e Gaston (1991) estimaram a existência de cerca de 115.000 espécies descritas de Hymenoptera e que o total de espécies pode ser de cinco a dez vezes tal valor. Estimaram também que a região neotropical abrigue cerca de 160.000 espécies e destas, apenas pequena fração encontra-se descrita. O estudo e a compreensão da fauna neotropical de Hymenoptera têm dois problemas principais: a escassez de taxonomistas e a diminuição dos ecossistemas e habitats onde está a maioria das espécies. Além da formidável tarefa de se descrever as espécies, há outras igualmente importantes, como propor as relações filogenéticas e ecológicas dos grupos. Isso requer a compreensão da fauna mundial, o entendimento dos padrões biogeográficos e a compreensão da história natural dos grupos. O trabalho envolve a compreensão da biologia desses insetos e, eventualmente, o seu uso em estudos de conservação, controle biológico e polinização.

Uma boa maneira de exemplificar a grande diversidade de formas de himenópteros existentes é pela variedade de tamanhos encontrada, que pode variar de 0,2 mm até 10 cm (HANSON & GAULD, 2006). Dentro dessa ordem os hábitos alimentares são variados e, normalmente, diferentes entre imaturos e adultos, podendo ser fitófagos, carnívoros, nectívoros, saprófagos, dentre outros hábitos (HANSON & GAULD, 2006). A maioria dos estudos sobre himenópteros tem se concentrado nos grupos sociais como formigas, abelhas e algumas vespas, porém estudos sobre vespas parasitoides, que concentram grande parte da riqueza do grupo, ainda são escassos na literatura e estão sendo realizados apenas recentemente (NOYES, 1989).

Os himenópteros parasitoides correspondem ao grupo de maior riqueza de espécies dentro da Ordem, sua diversidade é tão grande que a necessidade de coletas básicas tem precedido às observações ecológicas. Considera-se inseto parasitoide aquele cuja larva se desenvolve alimentando-se dentro ou junto a um hospedeiro artrópodo que, na maioria das vezes, é morto com o desenvolvimento da larva parasitoide. Ocorrem somente entre os insetos holometábolos, sugerindo um hábito de vida mais recente, enquanto espécies predadoras são encontradas em quase todas as ordens de insetos (GAULD & BOLTON, 1988; HANSON & GAULD, 2006). Atuam como reguladores naturais de diversos grupos de insetos herbívoros, servindo também como indicadores da presença ou ausência dessas populações. Sem a ação controladora dos parasitoides, haveria uma explosão nas populações de herbívoros, o que levaria à destruição de espécies vegetais por eles consumidas. Isto os torna essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico e uma

força que contribui para a diversidade de outros organismos (LASALLE & GAULD, 1993).

No aspecto econômico, o grupo inclui muitas espécies utilizadas em programas de controle biológico em ecossistemas agrícolas tropicais e subtropicais. Dentre os organismos bioindicadores, os himenópteros parasitoides tem potencial de utilização em programas de monitoramento ambiental dado que são abundantes, diversos, dominantes e têm métodos de amostragem relativamente fáceis (GAULD & BOLTON, 1988; HANSON & GAULD, 2006).

1.3 Ichneumonoidea

Na grande superfamília Ichneumonoidea (Hymenoptera) a identificação em nível de espécie pode ser efetuada em poucos grupos, pois muitos táxons aguardam estudo; muitos espécimes coletados correspondem a espécies não descritas. Os Ichneumonoidea estão entre as superfamílias neotropicais mais diversas, com mais de 40000 espécies distribuídas em duas famílias (Braconidae e Ichneumonidae) com total de 694 gêneros e junto com a superfamília Chalcidoidea correspondem a 48% de todos Hymenoptera neotropicais (HANSON & GAULD, 2006). Yu, Achterberg e Horstmann (2012) publicaram em CD e DVD a última versão do TAXAPAD com dados para os Ichneumonoidea do mundo até 2012.

Além dos grandes museus dos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, que abrigam muitos espécimes tipos e material associado coletados nos países tropicais, são poucos os museus sul-americanos com coleções representativas de Ichneumonoidea da região neotropical. Novas coleções importantes de vários grupos de Hymenoptera vem se estabelecendo na América do Sul, embora para os Ichneumonoidea haja número insuficiente de especialistas.

Vespas da superfamília Ichneumonoidea ocorrem em todos os habitats e são facilmente coletados com armadilhas Malaise, armadilhas de Moericke e por varredura da vegetação, além de armadilhas luminosas; parasitam principalmente larvas e pupas de insetos holometábolos; não há registros para Megaloptera e Siphonaptera (HANSON & GAULD, 2006). Alguns grupos de Ichneumonoidea parasitam adultos e ootecas de Arachnida; os Braconidae parasitam ninfas de Hemimetabola (Homoptera, Heteroptera, Isoptera e Psocoptera), adultos de Coleoptera e Hymenoptera. Os Ichneumonoidea

raramente parasitam ovos individuais. Algumas espécies de Braconidae são fitófagas. O ectoparasitismo é a condição primitiva para os Apocrita; o endoparasitismo tem evoluído independentemente em várias ocasiões dentre os Ichneumonoidea (HANSON & GAULD, 2006).

Askew & Shaw (1986) distinguiram entre os idiobiontes (que não permitem o desenvolvimento do hospedeiro depois da oviposição) e os cenobiontes (que permitem o desenvolvimento do hospedeiro depois da oviposição e não o matam até um estágio posterior). O parasitismo gregário é mais comum em Braconidae que nos Ichneumonidae; o hiperparasitismo é infreqüentemente encontrado nos Braconidae

A riqueza de espécies de hospedeiros e sua variação são aspectos fundamentais da estrutura da comunidade dos parasitoides e de acordo com esse mesmo autor somente a abundância do hospedeiro explica mais da metade da variação da riqueza dos Ichneumonoidea (SHEEHAN, 1994). Assim, os padrões de abundância do hospedeiro, incluindo a sua persistência e sua previsibilidade no tempo e espaço, podem ser determinantes para padrões da riqueza e distribuição de espécies de parasitoides. A riqueza e abundância de parasitoides de uma área dependem diretamente dos seus hospedeiros existentes. Eles podem contribuir para a obtenção de parasitoides adultos através da sua coleta e manutenção em laboratório.

1.4 Braconidae

A família Braconidae é a segunda maior família de Hymenoptera (depois dos Ichneumonidae) e uma das maiores famílias entre os animais. Contém mais de 15.000 espécies descritas no mundo e as estimativas do número de espécies para serem descritas varia entre os autores, mas poderia chegar a quase 50.000 (JONES et al, 2009), o que se aproxima ao total de todas as espécies de vertebrados juntas (ACHTERBERG, 1988). Constituem, juntamente com os Ichneumonidae, a superfamília Ichneumonoidea (GAULD & BOLTON, 1988; SHARKEY, in GOULET & HUBER, 1993). As espécies de Braconidae têm grande importância econômica, pois podem controlar muitos insetos-praga da agricultura e de florestas.

Os conhecimentos existentes sobre a biotaxonomia dos Braconidae são razoáveis na América do Norte e Europa. A falta de informações é crítica quando pesquisamos por

possíveis controladores biológicos em áreas da região neotropical. O grande número de espécies não descritas nos chama a atenção para a necessidade de pesquisas taxonômicas.

Van Achterberg (1976) apresentou um resumo da história taxonômica da família; em 1984 este mesmo autor sugeriu que só a metade a 1/3 das espécies do mundo foram descritas, muitas vezes incompletamente e sem ilustrações ou qualquer informação relativa a sua bionomia (ACHTERBERG, 1988). Shaw (1983), Shaw & Huddleston (1991), Wharton (1993), Beckage *et al.* (1993) e Godfray (1994) apresentaram detalhes sobre a biologia do grupo.

Os Braconidae podem ser separados de seu grupo irmão, os Ichneumonidae, por pelo menos dois caracteres sinapomórficos: a rígida junção do segundo e terceiro tergos do metassoma (que pode ser fracamente esclerotizada, ou pode ter junção completa) e a ausência da segunda veia recorrente (FERNANDEZ & SHARKEY, 2006).

Dentro deste grupo ocorrem duas linhagens principais: os ciclóstomos e os não ciclóstomos (SHARKEY, in GOULET & HUBER, 1993). A grande maioria dos braconídeos consiste de parasitoides primários de outros insetos e normalmente todas as tribos e subfamílias estão associadas a apenas um ordem de hospedeiro (MATTHEWS, 1984). Embora muitos sejam parasitoides solitários, o gregarismo também pode ser observado em poucos gêneros ectoparasitoides e também em muitas subfamílias cenobiontes como Euphorinae, Macrocentrinae e particularmente Microgastrinae. Nos Macrocentrinae o gregarismo é devido, pelo menos algumas vezes, à poliembrionia (PARKER, 1931), mas em outros grupos o número de indivíduos corresponde ao número de ovos colocados.

Muitos Braconidae parasitam a larva ou a ninfa do hospedeiro, mas a subfamília Euphorinae possui muitas espécies que atacam insetos adultos. Não existem verdadeiros parasitoides de ovos entre os braconídeos. Cheloninae, Ichneutinae e poucas espécies de outros grupos ovipõem no ovo do hospedeiro, mas suas larvas se desenvolvem na larva do mesmo. As espécies das subfamílias idiobiontes (Doryctinae, Histeromerinae e Braconinae) são ectoparasitoides de hospedeiros mais ocultos no ambiente. A subfamília Rogadinae inclui ectoparasitoides idiobiontes e também ectoparasitoides e endoparasitoides cenobiontes (SHAW, 1983). Todas as outras subfamílias dos Braconidae são endoparasitoides cenobiontes, entretanto com uma fase final obrigatoriamente ectoparasitoide que é conhecida em muitos grupos.

O hiperparasitismo é extremamente raro entre os indivíduos deste grupo de insetos. Existem algumas espécies de Alysinae (Hymenoptera: Braconidae) que se desenvolvem como hiperparasitoides de taquinídeos ou forídeos (Diptera) (FERNANDEZ & SHARKEY, 2006).

Os Braconidae ocorrem quase que no mundo todo, mas a maioria das espécies prefere lugares secos e moderadamente quentes. Eles têm sido extensivamente utilizados em programas de controle biológico em agroecossistemas tropicais e subtropicais (FERNANDEZ & SHARKEY, 2006; HANSON & GAULD, 2006).

1.5 Microgastrinae

Membros da subfamília Microgastrinae são pequenos, geralmente menores que 5 mm, e majoritariamente de coloração escura, são facilmente separados dos outros Braconidae por não serem ciclóstomos, pela veia 3RS que não atinge a margem da asa anterior, ausência de carena occipital e mais de 16 flagelômeros. São objeto de estudos agrários e biológicos por conta de sua riqueza de táxons e importância agrícola como reguladores de populações. Constituem o grupo mais importante de parasitoides de Lepidoptera (WHARTON et al, 1997) não atacando apenas algumas linhagens mais basais. Todas as espécies conhecidas são endoparasitoides cenobiontes de larvas, e a maioria forma sua pupa fora do hospedeiro (ASKEW & SHAW, 1986). Tanto o parasitismo solitário (um indivíduo eclode por hospedeiro) quanto o parasitismo gregário (mais de um indivíduo eclode por hospedeiro) ocorrem na subfamília. Como a preferência pelos hospedeiros é bastante ampla, em vários casos mais de 100 espécies de Microgastrinae são utilizadas no controle biológico de pragas agrícolas (WHARTON et al, 1997).

Esta subfamília é cosmopolita sendo registrada desde climas tropicais até climas árticos, é especialmente diversa nos trópicos em nível de gênero e espécie (WHITFIELD et al, 2002). Mason (1981) estimou o número de espécies entre 5.000 – 10.000, mas apenas poucos mais de 2.000 estão descritas (YU et al, 2012). Trabalhos taxonômicos tem focado principalmente na fauna existente em regiões temperadas, contudo nas regiões tropicais a fauna é pobremente conhecida.

Apesar de muitos estudos filogenéticos terem sido feitos (MASON, 1981; WALKER et al, 1990; WHITFIELD et al, 2002; MARDULYN & WHITFIELD, 1999), muitas relações genéricas ainda permanecem sem resolução. Mason (1981) publicou a

primeira proposta filogenética para o grupo. Apesar do detalhado conjunto de caracteres morfológicos utilizados, ela foi posta em dúvida por Walker et al (1990). A análise mais criteriosa de Walker et al (1990) mostrou politomias basais nas tribos propostas por Mason (1981). Posteriormente, trabalhos que focaram a resolução das relações genéricas e relação da subfamília dentro da família Braconidae através de dados moleculares e combinado dados moleculares com morfológicos também não clarearam completamente as relações filogenéticas (DOWTON et al, 1998, WHITFIELD, 1997 in WHARTON, 1997; WHITFIELD et al, 2002; MARDULYN & WHITFIELD 1999). Possivelmente, esta dificuldade no estabelecimento das relações, é devido a rápida irradiação da subfamília, a lentidão na elaboração de trabalhos de revisão e análises faunísticas e existências de vários caracteres homoplásicos dentro e entre os gêneros (WHITFIELD et al, 2002; MARDULYN & WHITFIELD 1999).

1.6 Diversidade e distribuição dos Hymenoptera Parasitoides

A avaliação dos padrões de distribuição e sazonalidade dos parasitoides é de grande relevância, considerando que representam o maior componente dos ecossistemas terrestres e podem constituir mais de 20% de todas as espécies de insetos (GODFRAY, 1994; LASALLE & GAULD, 1993). Apesar da sua abundância, relativamente pouco se conhece sobre a estrutura dessa comunidade, especialmente nos trópicos.

Inventários de biodiversidade documentam a distribuição espacial dos elementos biológicos e permitem a caracterização da comunidade a qual pode ser utilizada para propostas de monitoramento e conservação dos ambientes. As técnicas de inventários eficientes são mais urgentemente necessárias nos grupos megadiversos onde o conhecimento da diversidade é ainda rudimentar. Os artrópodos vêm ganhando reconhecimento nos levantamentos de biodiversidade (KIM, 1993; WHEELER, 1990; WILSON, 1987) porque eles são os maiores contribuintes para os processos dos ecossistemas; respondem rapidamente às mudanças ambientais e são abundantes em aproximadamente todos os habitats.

Nas áreas silvestres ocorre um sem número de espécies ainda não conhecidas pela ciência e o estabelecimento de suas identidades é primordial. É de se esperar que a descrição de novas espécies possa revelar novos e importantes agentes de controle biológico. Zucchi (2002) afirmou que a importância da identificação de parasitoides e

predadores é tão óbvia que passa despercebida e que a taxonomia é etapa fundamental para o desenvolvimento e implantação de programas biológicos de pragas. Wilson (1988) e LaSalle & Gauld (1993) afirmaram que estudos desta natureza são necessários para a orientação e o desenvolvimento de projetos de conservação de áreas naturais assim como para a avaliação dos efeitos provenientes da extinção de espécies.

Os conhecimentos da distribuição dos Braconidae neotropicais são escassos quando comparados com outras regiões biogeográficas. A maioria das revisões são de natureza regional e várias regiões críticas para o entendimento dos padrões de distribuição não têm sido intensivamente amostrados. A fauna da América do Sul tem sido negligenciada, com a maioria dos trabalhos taxonômicos limitados a descrições isoladas de grandes espécimens e táxons mais raros, com poucas espécies descritas. A extrema riqueza da fauna de Braconidae do Novo Mundo juntamente com o grande número de espécies a serem descritas, têm limitado a nossa habilidade de desenvolver considerações significativa sobre às relações biogeográficas para a maioria dos taxa. Quando grandes coleções estiverem disponíveis para estudo, essa situação deverá mudar.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Contribuir para o conhecimento da fauna de Microgastrinae da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, fornecendo subsídios para possíveis estudos taxonômicos e sistemáticos posteriores.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar em nível de gênero, os espécimens coletados;
- Comparar a diversidade e similaridade da fauna de Microgastrinae nas áreas amostradas;
- Registrar para a para o estado de São Paulo possíveis novos registros de espécies;
- Fazer uma lista de espécies de Braconidae para o estado de São Paulo com ênfase nos Microgastrinae;

3. METODOLOGIA

Em cada área de estudo (Tabela 1) foram instaladas 5 armadilhas Malaise (Figura 1) que ficaram durante 24 meses entre Abril/2009 e Março/2011. A retirada do material coletado foi realizada mensalmente. Como agente conservante foi utilizada solução de Dietrich durante o ano de 2009 e Etanol 100% a partir de 2010.

Tabela 1: Locais de coleta das vespas parasitoides durante o projeto

LOCALIDADES AMOSTRADAS	Coordenadas
Estado de São Paulo	
Parque Estadual Intervales (Ribeirão Grande)	S 24° 16' 28,0" W 48° 25' 14,8" S 24° 16' 28,7" W 48° 25' 17,3" S 24° 16' 27,7" W 48° 25' 19,3" S 24° 16' 28,8" W 48° 25' 20,6" S 24° 16' 23,6" W 48° 25' 21,8"
Estação Ecológica Juréia-Itatins (Iguape)	S 24° 31' 19,8" W 47° 12' 0,8" S 24° 31' 17,8" W 47° 12' 1,6" S 24° 31' 14,6" W 47° 12' 5,7" S 24° 31' 12,0" W 47° 12' 5,8" S 24° 31' 7,8" W 47° 12,5' 7"
Parque Estadual da Serra do Mar (Ubatuba)	S 23° 20' 2,7" W 44° 49' 57,5" S 23° 20' 0,8" W 44° 49' 57,2" S 23° 19' 59,3" W 44° 49' 57,8" S 23° 19' 58,8" W 44° 49' 56,7" S 23° 19' 56,9" W 44° 49' 55,2"
Parque Estadual da Serra do Mar (São Luiz do Paraitinga)	S 23° 19' 27,1" W 45° 5' 38,4" S 23° 19' 27,2" W 45° 5' 38,5" S 23° 19' 24,8" W 45° 5' 40,1" S 23° 19' 17,9" W 45° 5' 42,9" S 23° 19' 16,9" W 45° 5' 46,6"
Parque Estadual Morro do Diabo (Teodoro Sampaio)	S 22° 36' 15,8" W 52° 18' 2,5" S 22° 36' 15,9" W 52° 18' 4,2" S 22° 36' 17,0" W 52° 18' 5,8" S 22° 36' 17,4" W 52° 18' 7,9" S 22° 36' 18,4" W 52° 18' 10,2"



Figura 1 – Armadilha Malaise em campo

3.1 Áreas de Estudo

Parque Estadual de Intervales

Possui uma área de aproximadamente 48.000 ha e é circundado por outras três Unidades de Conservação (Parque Estadual Carlos Botelho, Estação Ecológica do Xitué e Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira), totalizando cerca de 200.000 há e formando um importante corredor ecológico para a região (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2001). A área é coberta, principalmente, por floresta atlântica primária com pouca intervenção antrópica. No plano de manejo do Parque, foram registrados 751 taxa de invertebrados, 49 de peixes, 101 de anfíbios, 44 de répteis, 379 de aves e 121 de mamíferos, incluindo 325 espécies de interesse especial para a conservação por estarem incluídas em alguma categoria de ameaça ou serem endêmicas à Mata Atlântica.

Estação Ecológica da Juréia- Itatins

A Estação Ecológica Juréia-Itatins possui área de 79.270 hectares. Segundo Mamede et al. (2001) caracteriza-se como um dos trechos de melhor conservação da Mata

Atlântica no Brasil. Apresenta, um número alto de espécies endêmicas e há poucos registros sobre sua fauna na literatura. Não há plano de manejo para a unidade.

Parque Estadual da Serra do Mar

O núcleo Santa Virginia tem sua maior área (7.557 ha) localizada no município de São Luiz do Paraitinga, Vale do Paraíba, São Paulo. Apresenta-se como um mosaico composto por florestas secundárias, pastagens, plantio de Eucalyptus e floresta primária. Possui clima tipo Cwa segundo a classificação de Koppen com pluviosidade média de 2500 mm.

O núcleo de Picinguaba possui área de aproximadamente 8.000 ha é interligado com outras áreas de conservação (Parque nacional da Serra da Bocaina e APA do Cairuçu, RJ) formando um importante contínuo florestal de aproximadamente 118.000 ha (SANCHEZ et al, 1999).

A grande heterogeneidade ambiental e extensão propiciam a ocorrência de uma elevada riqueza de espécies da flora e da fauna no Parque como um todo, além de diferenças regionais em diversidade e existência de mosaicos de comunidades vegetais e animais que variam com as mudanças de latitude e gradiente altitudinal. A baixa similaridade na biodiversidade de diferentes áreas do Parque e a existência de espécies exclusivas a cada ambiente traduzem a diversidade regional

Parque Estadual do Morro do Diabo

O Parque possui área de aproximadamente 34.000 ha de mata estacional. O clima de região é do tipo fundamental Cwa, ou seja, clima seco, verão quente e úmido e macrotérmico subtropical. A pluviosidade apresenta valores entre 1.100 mm e 1.300 mm anuais. As temperaturas oscilam entre 13°C (maio a agosto) e 32°C (janeiro a março). A temperatura média anual da região é de 21°C. Para este Parque o único estudo de fauna de invertebrados registra 426 espécies de Lepidoptera pertencentes a 48 famílias. Mielke & Casagrande (1997), neste estudo também destaca-se a importância da ordem Hymenoptera na área embora não tenham sido feitas identificações com maior resolução taxonômica

3.2 Triagem e identificação

Os Microgastrinae foram separados dos demais insetos sob microscópio estereoscópico e, em seguida, foram identificados, em nível de gênero com base em (ver autor do capítulo de Microgastrinae (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). O material identificado está incorporado à coleção entomológica do Depto de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DCBU), São Carlos, SP.

3.3 Análise de dados

Em cada fragmento florestal analisado, foram calculados a abundância de cada gênero encontrado, riqueza de gêneros, calculados os valores de Índice de Diversidade de Shanon (MAGURRAN, 1988, 2004) e de Equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1969), para todas as localidades estudadas. Também foi utilizado o coeficiente de similaridade de Bray - Curtis, para comparações da fauna das diferentes localidades estudadas e uma análise de agrupamento foi proposta. Os gráficos foram montados com uso do Microsoft EXCEL com utilização do software PAST.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição de Gêneros

Foram coletados 4.402 espécimes de Microgastrinae, distribuídos em 23 gêneros (Tabela 2).

A identificação dos espécimens machos é extremamente complicada em nível de gênero, pois, grande parte das características diagnósticas são baseadas no aparelho reprodutor das fêmeas. Essa identificação só ocorre quando há dados provenientes na criação dos hospedeiros ou em poucos casos quando é possível obter a diagnose sem a necessidade do aparelho reprodutor (WHARTON et al, 1997).

Os gêneros identificados neste trabalho seguem a classificação proposta por Mason (1981), embora o catálogo TAXAPAD tenha sido consultado para considerações sobre a distribuição e biologia dos gêneros. Neste catálogo, os gêneros considerados válidos seguem a classificação proposta por Achterberg (2002), a qual não é consensualmente considerada correta (WHITFIELD et al, 2009; FERNANDEZ- TRIANA, 2010) e pouco é utilizada em outros trabalhos taxonomicos e sistematicos.

O município de Ribeirão Grande, SP, onde se localiza o Parque Estadual de Intervales, foi o local com maior número de espécimens coletados com 3.133 indivíduos (Figura 3), correspondendo a 71 % do total obtido (Figuras 2 e 3), totalizando 22 gêneros encontrados .

O Parque Estadual da Serra do Mar, núcleo de Santa Virgínia (localizado no município de São Luiz do Paraitinga, SP) e Núcleo de Picinguaba (Ubatuba, SP), foram segundo e terceiro locais de coleta em abundância de Microgastrinae, com 608 e 292 espécimens coletados, o que representa 14% e 7% do total capturado (Tabela 2 e Figura 3), distribuídos em 18 e 16 gêneros, respectivamente (Figura 2).

Em Teodoro Sampaio, SP (Parque Estadual do Morro do Diabo) e em Iguape, SP (Estação Ecológica da Juréia-Itatins) ocorreram as menores abundâncias de espécimes (291 e 98, respectivamente), assim como as menores riquezas de gêneros (8 e 5 gêneros, respectivamente). (Tabela 2; Figuras 2 e 3)

Tabela 2: Abundância dos gêneros de Microgastrinas e dos machos não identificados, coletados com armadilha Malaise em 5 áreas de proteção ambiental no Estado de SP, entre 2009 e 2011.

Gêneros	Iguape	Ribeirão Grande	São Luiz do Paraitinga	Teodoro Sampaio	Ubatuba	TOTAL
<i>Alphomelon</i>	0	219	4	0	2	225
<i>Apanteles</i>	40	1070	77	87	48	1322
<i>Choeras</i>	0	21	5	0	1	27
<i>Cotesia</i>	0	48	7	20	4	79
<i>Dasylogon</i>	0	9	0	0	1	10
<i>Diolcogaster</i>	12	211	36	13	34	306
<i>Distatrix</i>	0	2	3	0	1	6
<i>Glyptapanteles</i>	24	306	71	93	30	524
<i>Hypomicrogaster</i>	8	51	24	3	4	90
<i>Iconella</i>	0	3	2	0	0	5
<i>Mariapanteles</i>	0	0	1	0	2	3
<i>Microplitis</i>	0	45	7	10	8	70
<i>Papanteles</i>	0	11	6	0	2	19
<i>Parapanteles</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Pholetesor</i>	0	26	1	0	1	28
<i>Prasmodon</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Promicrogaster</i>	0	16	4	0	2	22
<i>Protapanteles</i>	0	28	6	8	7	49
<i>Pseudapanteles</i>	2	5	4	0	15	26
<i>Rasivalva</i>	0	14	0	1	0	15
<i>Sendaphne</i>	0	15	10	0	2	27
<i>Venanus</i>	0	4	1	0	0	5
<i>Xanthomicrogaster</i>	0	3	0	0	0	3
machos	12	1024	339	36	128	1539
TOTAL	98	3133	608	271	292	4402

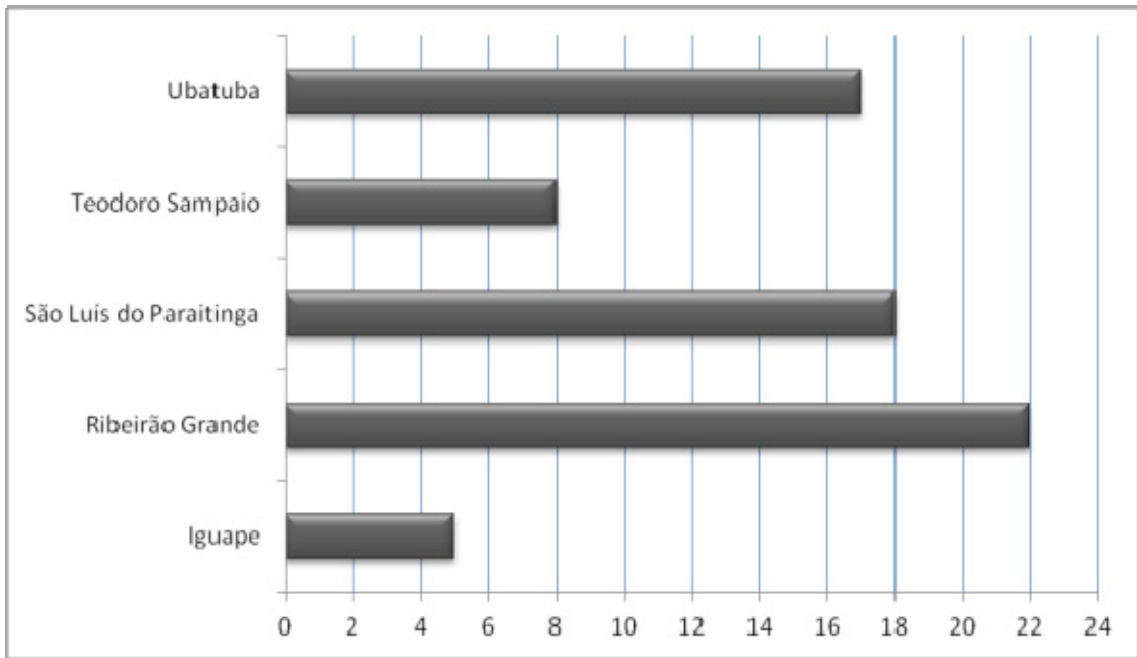


Figura 2 – Riqueza de gêneros de Microgastrinae

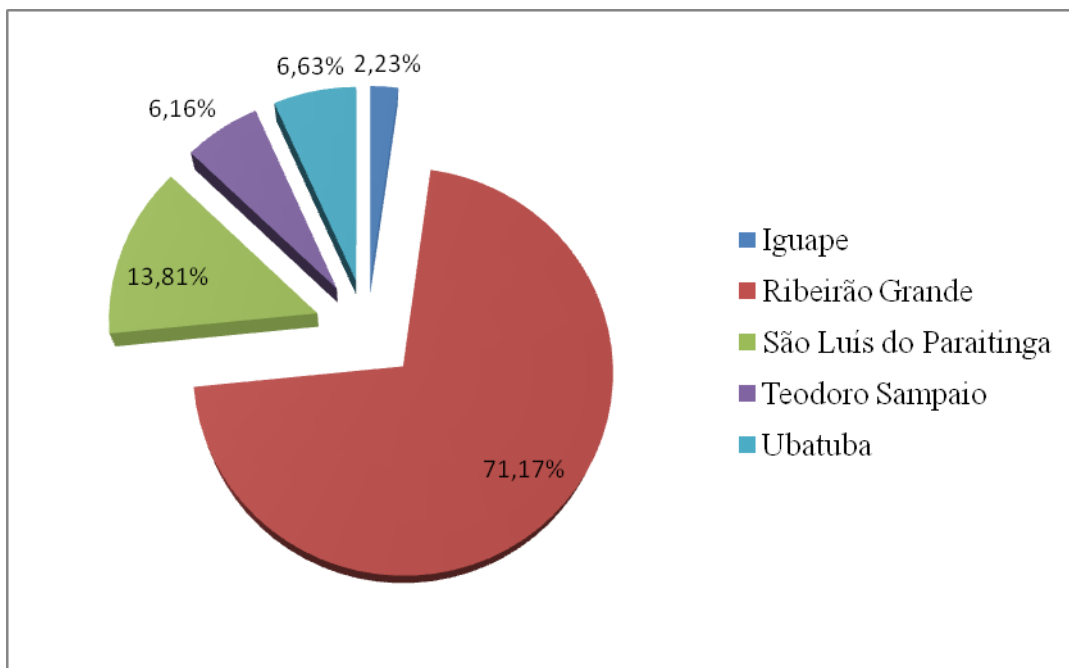


Figura 3 – Abundância relativa de gêneros de Microgastrinae por cada local de coleta

O gênero mais abundante no decorrer dos dois anos, nas unidades amostradas, foi *Apanteles*, com 1.322 espécimens, o equivalente a 46,18% da abundância total (Figura 4). Em cada local de coleta, os espécimens desse gênero também foram os mais coletados,

representando entre 29% e 51% dos espécimens coletados. *Glyptapanteles* foi o segundo gênero mais coletado com 18% do total seguido por *Diolcogaster* com 10,69%. Esses três gêneros estão entre os mais abundantes nos estudos de fauna, são cosmopolitas e possuem um grande número de espécies não descritas, especialmente na região Neotropical. Juntamente com o gênero *Hypomicrogaster* foram os únicos gêneros encontrados em todos os locais de coleta.

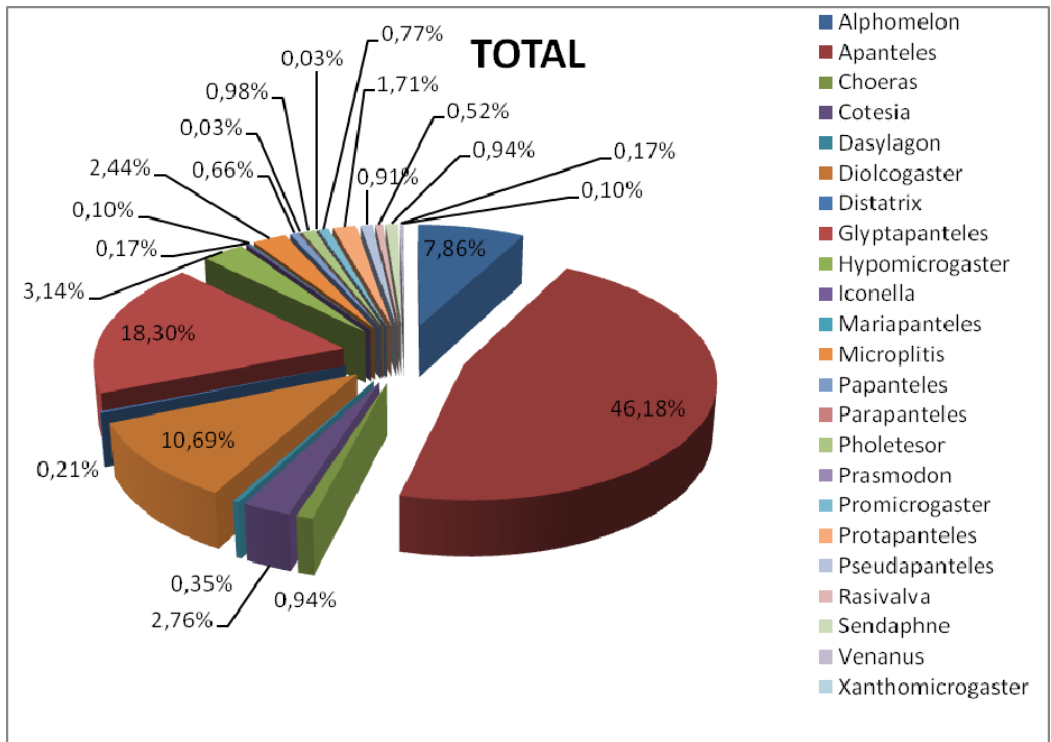


Figura 4– Frequência de ocorrência dos gêneros

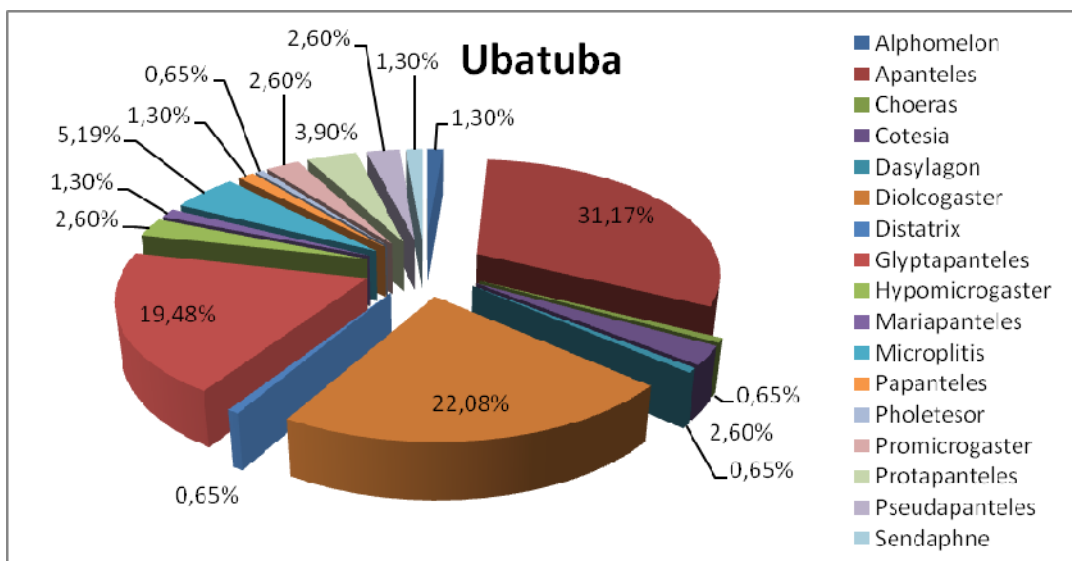


Figura 5– Frequência de ocorrência dos gêneros em Ubatuba

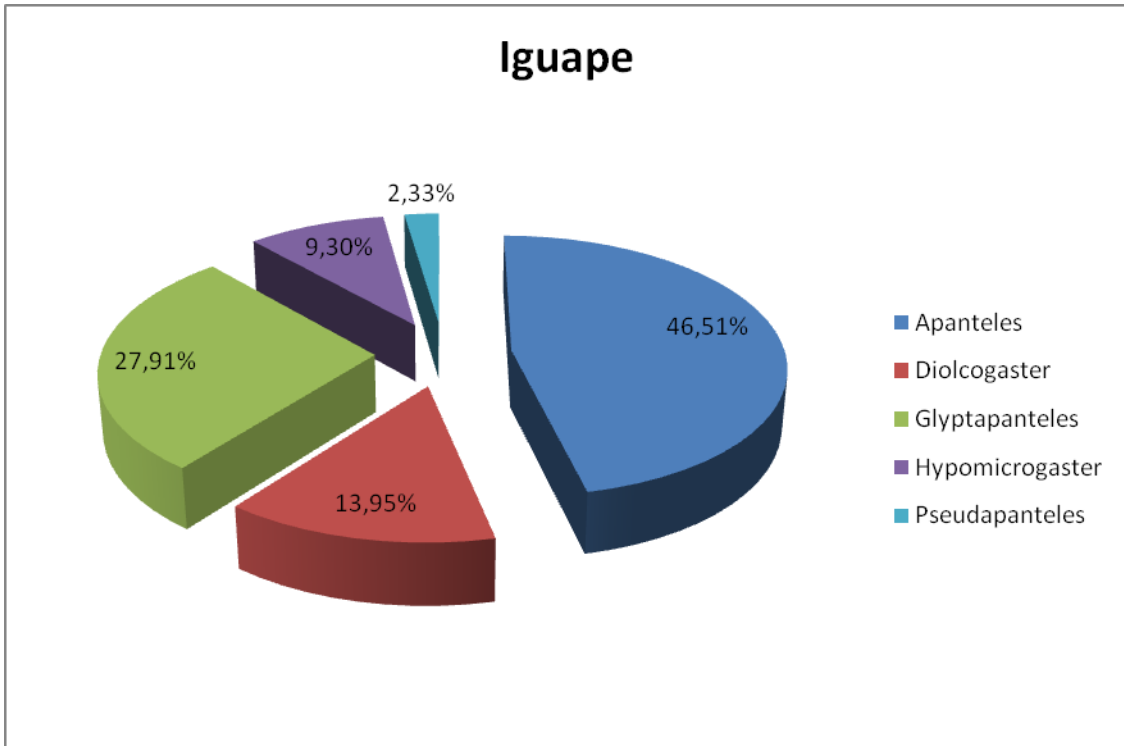


Figura 6– Frequência de ocorrência dos gêneros em Iguape

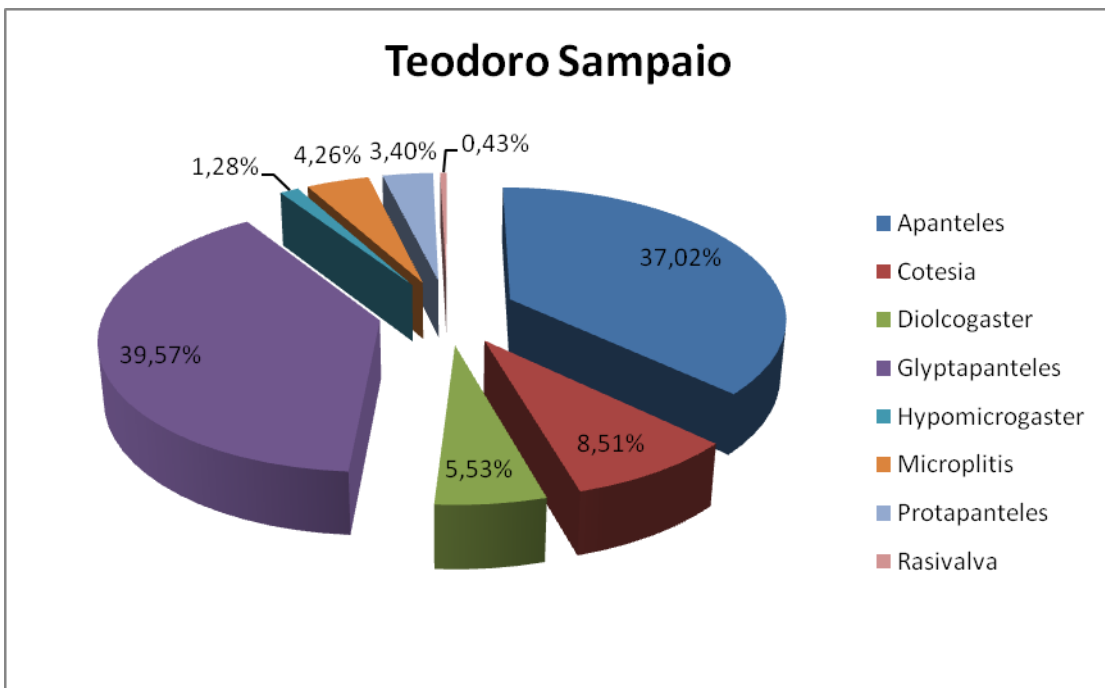


Figura 7– Frequência de ocorrência dos gêneros em Teodoro Sampaio

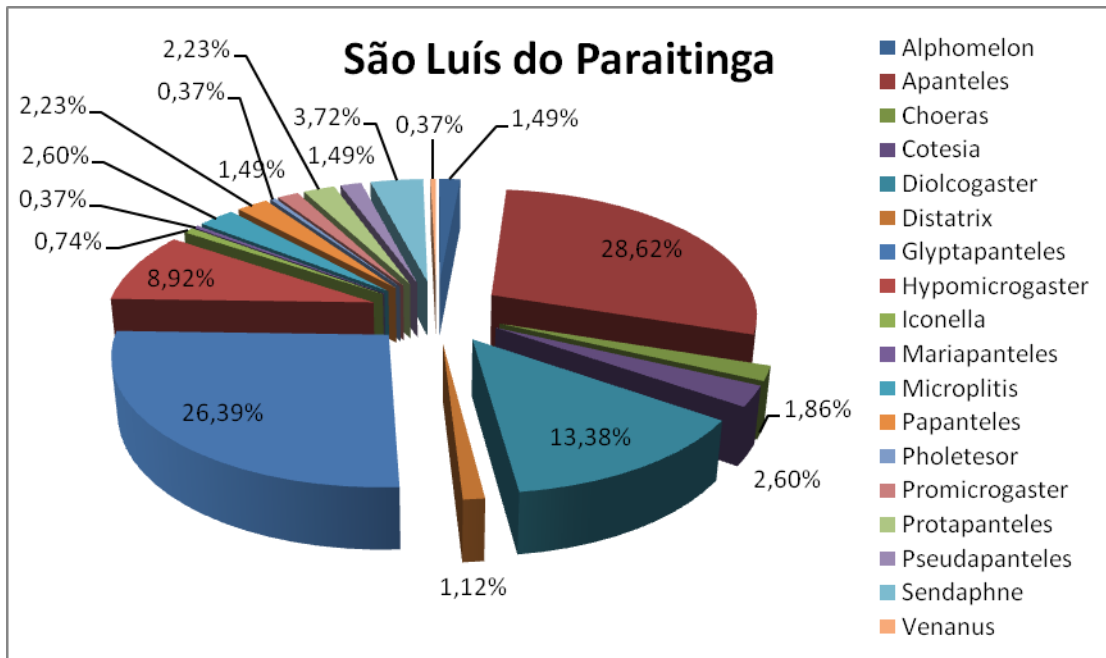


Figura 8– Frequência de ocorrência dos gêneros em São Luiz do Paraitinga

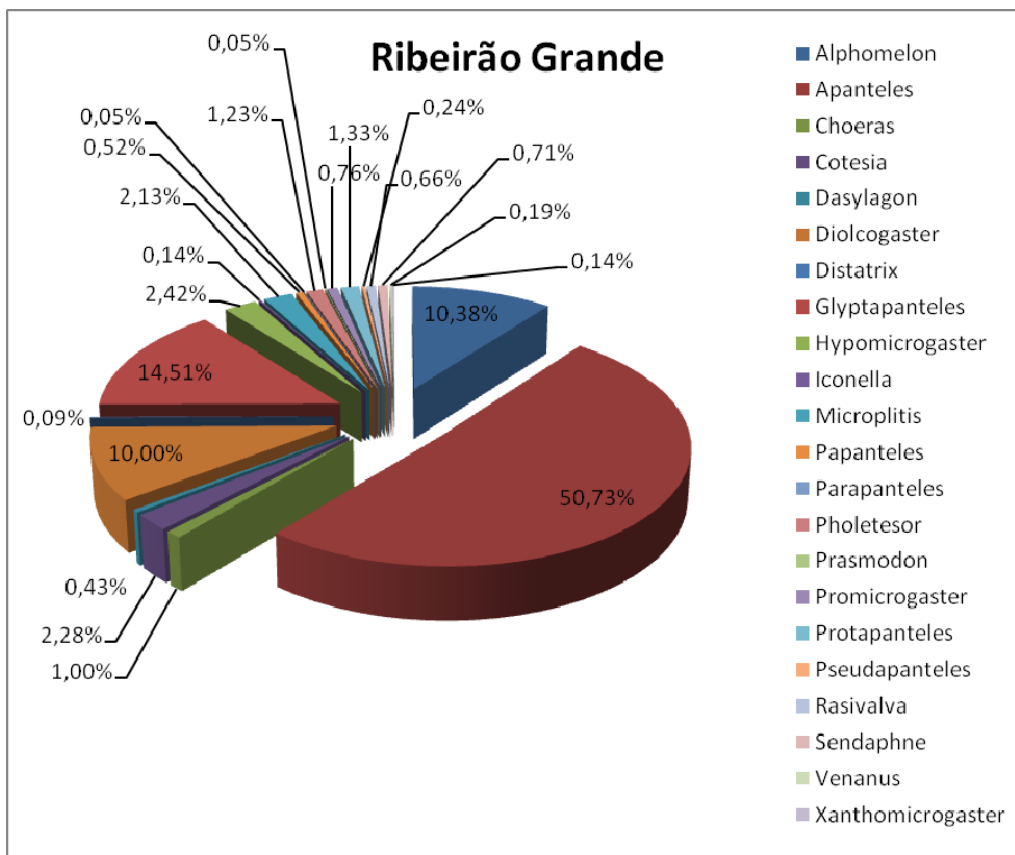


Figura 9– Frequência de ocorrência dos gêneros em Ribeirão Grande

Em Ribeirão Grande, além da grande abundância de indivíduos coletados, destaca-se o gênero *Alphomelon*, quase que exclusivos deste ponto de coleta. Neste local, o único

gênero não coletado foi *Mariapanteles*, encontrado apenas no Parque Estadual da Serra do Mar (Ubatuba e São Luiz do Paraitinga), entretanto, devido a proximidade das áreas não seria surpresa encontrá-lo na área em futuras coletas. Deve-se destacar também, que como Ribeirão Grande foi o local com maior abundância, esperava-se que a riqueza de gêneros também fosse maior. Em São Luiz do Paraitinga e Ubatuba, o gênero *Mariapanteles* se constitui o primeiro registro dele para o estado de São Paulo. Em Teodor Sampaio e Iguape, não foram encontrados gêneros de ocorrência restrita a estas áreas.

Quanto à composição dos gêneros obtidos, os pontos de coleta se mostram representativos e bastante ricos, isso mostra a importância das áreas para a manutenção da riqueza e diversidade do grupo. Restello & Penteado-Dias (2003) encontraram 27 gêneros de Microgastrinae na Unidade de Conservação Teixeira Ramos (Marcelino Soares, RS); na Área de Proteção Ambiental de Descalvado, SP foram registrados 15 gêneros de Microgastrinae (CIRELLI & PENTEADO-DIAS, 2003). Em ambos os estudos os gêneros *Glyptapanteles* e *Apanteles*, respectivamente, foram considerados os mais abundantes. Também em áreas de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, em coletas realizadas no Parque Estadual do Jaraguá, Yamada (2001) encontrou 12 gêneros de Microgastrinae sendo que os mais abundantes foram *Apanteles* (27%) e *Glyptapanteles* (20%). Ao longo de um gradiente latitudinal de Mata Atlântica, da região Nordeste até a região Sul, foram registrados 16 gêneros de Microgastrinae, sendo os mais abundantes *Glyptapanteles* e *Apanteles* (YAMADA, 2006).

Neste trabalho, podemos considerar a importância das áreas amostradas para o melhor conhecimento taxonômico e biológico dos Microgastrinae neotropicais, visto que essas áreas se mostram entre as mais ricas em gêneros em comparação com os estudos acima mencionados. A presença comum dos gêneros *Glyptapanteles* e *Apanteles*, denota a necessidade de estudos taxonômicos mais profundos para os gêneros, pois, além do uso em controle biológico eles também destacam-se pela abundância e riqueza de espécies.

A ausência de estudos taxonômicos mais completos também prejudica a identificação em nível de gênero, pois dentre todos os espécimes coletados, 34,96% foram machos, não identificados (Figura 10). A identificação desses espécimes poderia prover novos gêneros não amostrados. Utilizando apenas a morfologia externa como ferramenta taxonômica uma porção significativa dos espécimens não podem ser conhecidos, especificamente no caso dos Microgastrinae, a utilização de outras ferramentas

taxonômicas, como o DNA Barcoding, traria mais conhecimento sobre a existência de novos táxons e sua distribuição.

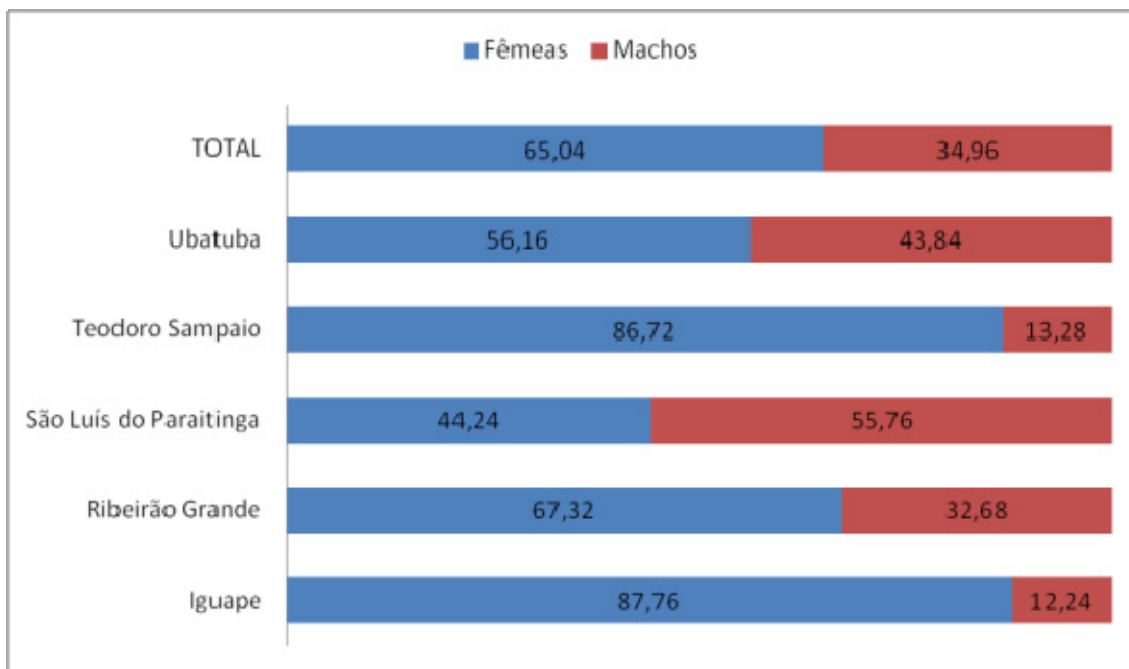


Figura 10 – Proporção de machos e fêmeas coletados, nos diferentes locais estudados

Optou-se por utilizar apenas armadilhas do tipo Malaise para realização das coletas, porque elas permanecem por um grande período de tempo em campo e são fáceis de manusear e coletam grande número de espécimens. Para muitos grupos de insetos voadores, por exemplo Hymenoptera e Diptera, esse tipo de armadilha se mostra eficaz (FRASER et al, 2008). Seu uso é comum em programas de monitoramento e inventários. Para alguns grupos de parasitoides a utilização de diferentes métodos de coleta é necessário (NOYES, 1989). Por exemplo, para vespas da subfamília Doryctinae, a riqueza maior de gêneros provém de coletas utilizando-se o método de varredura ao invés das armadilhas Malaise (NUNES, 2007; SÓRMUS, 2010). Em Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) além da maior riqueza de gêneros provenientes de armadilhas Moericke, a razão sexual também é diferente entre as armadilhas, sendo por isso consideradas mais eficientes para estudos de comunidades e taxonômicos para este grupo (AGUIAR & SANTOS, 2009). Também é possível relacionar essas diferenças entre as formas de amostragem com as aspectos morfológicos como o tamanho, em geral espécimens maiores

são menos frequente em varredura e Moericke; e aspectos biológicos, por exemplo parasitoides de larvas de Coleoptera tendem a ter altura de vôo menor do que parasitoides de larvas de Lepidoptera, isso tornaria mais efetiva a varredura do que a Malaise quanto a riqueza de gêneros.

Embora, não se saiba para Microgastrinae se outras técnicas de coleta mostrariam resultados distintos do observado, podemos supor que com aplicação de diferentes métodos de amostragem, seria maior a riqueza encontrada.

4.2 Estrutura da comunidade

Neste estudo, constatamos que o local com maior diversidade foi São Luiz do Paraitinga (Tabela 3), seguido por Ubatuba e Ribeirão Grande. Não é surpresa o fato da localidade com maior riqueza e maior abundância não ser a mais diversa. Isto se deve ao fato que qualquer medida de diversidade (independente de qual índice se use) considera sempre dois ou mais atributos de uma comunidade (MELO, 2008). No caso do índice de Shannon, leva-se em conta a riqueza e abundância relativa das espécies.

De acordo com critérios estabelecidos por Pielou (1977), valores de equitabilidade superiores a 0,5 indicam boa distribuição dos táxons, sendo que este varia de 0 a 1. Para todos os locais de coleta, os valores foram superiores, o que pode indicar que não há nenhum gênero dominante nas áreas (Tabela 3).

Em estudo na APA de Descalvado o Índice de Diversidade de Shannon ficou entre 2,3 e 3,3 dentre as diferentes áreas estudadas (CIRELLI & PENTEADO-DIAS, 2003). Entre os locais de coletas em Restello & Penteado-Dias (2003) na Unidade de Conservação de Teixeira Ramos também foi observado diversidade alta entre 2,9 e 4,0. Para outras áreas de Mata Atlântica, os valores de diversidade encontrados foram menores aos encontrados neste estudo, variando entre 1,1 e 1,9 (YAMADA, 2001).

Deve-se ressaltar que os índices de diversidade e similaridade devem ser utilizados com cautela, pois as informações que eles fornecem dizem respeito a estrutura das comunidades, ou seja, o número de táxons e a forma como eles estão distribuídos. Além disso, a utilização destas medidas tradicionais de diversidade devem ser cautelosas porque partem da premissa que todos os táxons envolvidos na análise possuem as mesmas características biológicas (MAGURRAN, 2004). São métricas que apresentam limitações e

o seu emprego como única forma de avaliação de um fragmento pode conduzir a erros (RAMBALDI & OLIVEIRA, 2005).

Tabela 3: Riqueza, Índice de Diversidade de Shannon, Diversidade Máxima (H') e Equitabilidade (J)

Localidade	Riqueza de gêneros	Índice de Shannon	H' max	J
Iguape	5	1,295	1,60	0,80
Ribeirão_Grande	22	1,72	3,09	0,55
São_Luiz_do_Paraitinga	18	2,087	2,89	0,72
Teodoro_Sampaio	8	1,433	2,07	0,68
Ubatuba	17	2,072	2,83	0,73

Tabela 4: Índice de similaridade de Bray- Curtis entre os locais de coleta

Localidades	Iguape	Ribeirão Grande	São Luiz do Paraitinga	Teodoro Sampaio	Ubatuba
Iguape	1	0,07836	0,48451	0,49221	0,656
Ribeirão Grande	0,07836	1	0,22456	0,20051	0,13374
São Luiz doParaitinga	0,48451	0,22456	1	0,73016	0,68822
Teodoro Sampaio	0,49221	0,20051	0,73016	1	0,56642
Ubatuba	0,656	0,13374	0,68822	0,56642	1

Na tabela 4, é mostrada a similaridade entre os pontos de coletas e a Figura 11 mostra o resultado da análise de agrupamento realizada com a medida de similaridade. Podemos perceber que a localidade de Ribeirão Grande se mostrou como o ponto mais

dissimilar com os outros, provavelmente pela alta riqueza e alta abundância de gêneros encontradas. Os dois locais de coleta no Parque Estadual da Serra do Mar (São Luiz do Paraitinga e Ubatuba) não estão próximos entre si, segundo a análise, embora geograficamente mais próximo a fauna dessas áreas são mais dissimilares entre si do que com relação a Teodoro Sampaio e Iguape, respectivamente.

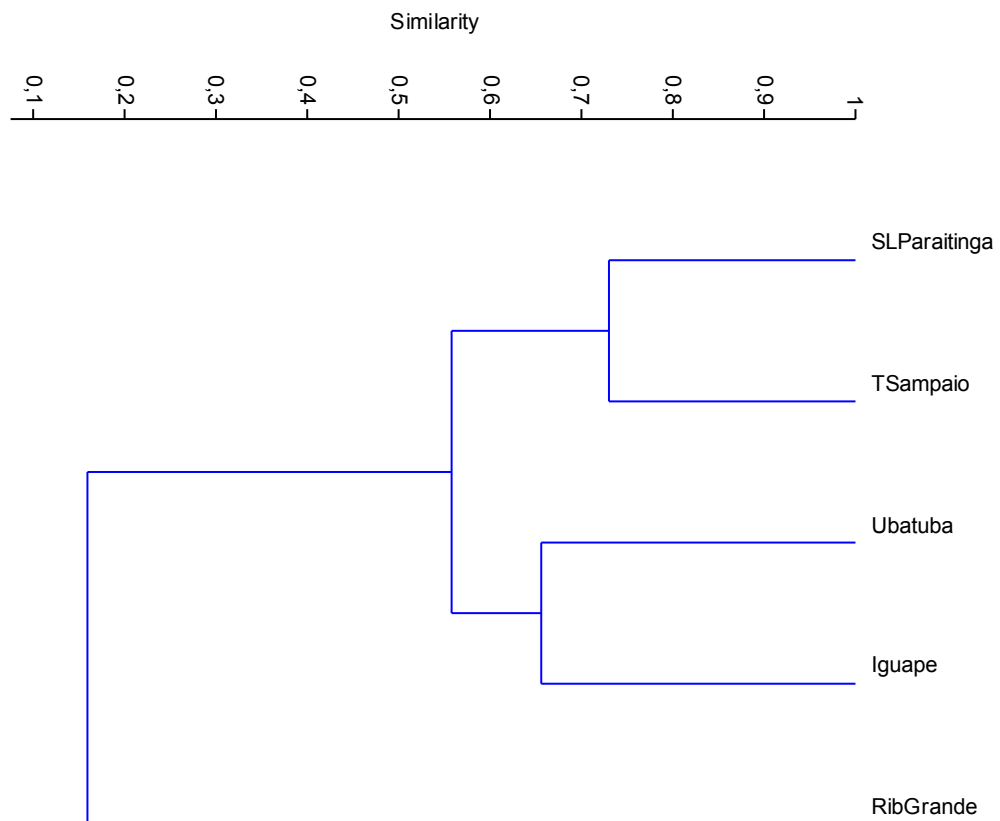


Figura 11: Dendrograma resultante da análise de agrupamento para as localidades estudadas.

4.3 Considerações taxonômicas e biológicas sobre os gêneros

Alphomelon Mason, 1981 (Figura 12)

Gênero presente nas regiões neártica e neotropical, com 20 espécies descritas. Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal aberta (Figura 46), propódeo com aréola (Figura 41), gena com uma mancha branca ou amarelada (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). As espécies desse gênero são registradas como parasitoide de 17 espécies de lepidópteros de diferentes famílias; pode ser gregário ou solitário (YU et al, 2012). Existem 17 espécies registradas para o Brasil, sendo três delas com registro de ocorrência no Estado de São Paulo (Tabela 5).

Apanteles Förster, 1862 (Figura 13)

Gênero cosmopolita, com cerca de 2000 espécies, seguramente o maior gênero da subfamília (WHITFIELD et al, 2009). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal aberta (Figura 46), propódeo com aréola (Figura 41), pecíolo com depressão subapical (Figura 37), segundo tergo metassomal fortemente transverso, hipopígio longo e não esclerotizado medianamente (Figura 47), ovipositor e bainhas grandes, asa posterior com lobo vanal achatado distalmente e com franja de cerdas reduzidas (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Possui mais de 1200 espécies de hospedeiros registrados (YU et al, 2012), apresentando biologia ampla. Extensamente utilizado em técnicas de controle biológico. Existem 18 espécies registradas para o Brasil, sendo oito delas com registro de ocorrência no Estado de São Paulo (Tabela 5).

Choeras Mason. 1981 (Figura 14)

Gênero cosmopolita com 56 espécies descritas, mais comum em zonas de clima temperado (WHARTON et al, 1997; YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior fechada (Figura 45), carena longitudinal no propódeo (Figura 39), hipopígio grande e medianamente não esclerotizado (Figura 47) (WHITFIELD, 1997 em WHARTON et al, 1997). Os espécimes desse gênero possuem 81 hospedeiros registrados e todos de hábito solitário. Utilizado como agente de controle biológico na Europa (YU et al, 2012). Não há espécies registradas para o Brasil, embora a presença do gênero seja conhecida

Cotesia Cameron, 1891 (Figura 15)

Gênero cosmopolita com cerca de 200 espécies descritas, provavelmente é o gênero de maior importância econômica devido ao seu extenso uso em programas de controle biológico para várias pragas agrícolas (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo bastante esculpado com carena longitudinal presente (Figura 39) ou ausente, pecíolo e segundo tergo metassomal com forma mais quadrada e fortemente esculpado, hipopígio curto e completamente esclerotizado (Figura 48), ovipositor curto (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem nove espécies registradas para o Brasil, sendo seis delas com registro de ocorrência no Estado de São Paulo (Tabela 5).

Dasylagon Muesebeck. 1958 (Figura 16)

Gênero neotropical com 2 espécies descritas, tem com único hospedeiro registrado *Siculodes falcata* (Thyrididae)(Yu et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior fechada (Figura 45), propódeo com aréola (Figura 41), veia cu-a da asa anterior sinuosa (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). As duas espécies são registradas no Brasil, mas nenhuma no Estado de São Paulo.

Diolcogaster Ashmead.1900(Figura 17)

Gênero cosmopolita com 79 espécies descritas, com cerca de 90 hospedeiros conhecidos (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior fechada (Figura 45), propódeo com carena longitudinal, sulco longitudinal no pecíolo (Figura 38), coxa posterior grande, ovipositor curto, antena com flagelômeros divididos em duas fileiras (Figura 35) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Apenas uma espécie é registrada para o Brasil, não sendo citada para o Estado de São Paulo.

Distatrix Mason, 1981 (Figura 18)

Gênero cosmopolita com 18 espécies descritas, com cerca de 30 hospedeiros conhecidos (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo sem aréola fracamente esculpado, pecíolo sem estreitamento posterior, segundo tergo metassomal com par de

sulcos medianos que divergem entre si, ovipositor pequeno com setose diminuta, antena com flagelomeros divididos em duas fileiras (Figura 35) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Apenas uma espécie é registrada para o Brasil, não ocorrendo no estado de São Paulo.

Glyptapanteles Ashmead, 1904 (Figura 19)

Gênero cosmopolita solitário ou gregário, com um grande número de hospedeiros conhecidos, é certamente um dos mais diversos gêneros na região neotropical (WHITFIELD et al, 2009). Usado em alguns programas de controle biológico. Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo sem aréola, pecíolo mais estreito posteriormente, ovipositor curto e hipopígio completamente esclerotizado (Figura 48) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Não possui espécies registradas para o Estado de São Paulo.

Hypomicrogaster Ashmead, 1898 (Figura 20)

Gênero presente nas regiões tropicais, neártica e oriental tem 55 espécies de hospedeiros registradas (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: propódeo com aréola presente e dividida por uma carena longitudinal (Figura 42), ovipositor medianamente desclerotizado (Figura 47) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem 8 espécies registradas para o Brasil, mas nenhuma delas com registro no estado de São Paulo.

Iconella Mason, 1981 (Figura 21)

Gênero cosmopolita, mas raro na região neotropical, pouco mais de 20 espécies descritas (YU et al, 2012). É parasitoide solitário de microlepidópteros. Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo sem aréola, pecíolo com ou sem sulco longitudinal, geralmente mais estreito posteriormente, escutelo com áreas laterais triangulares polidas (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Não existe espécie registrada no Brasil.

Mariapanteles Whitfield & Fernández-Triana, 2012 (Figura 22)

Gênero neotropical com 2 espécies descritas. Sua biologia não é conhecida. Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta

(Figura 46), propódeo com carena transversal em adição à carena longitudinal (Figura 40), pecíolo com sulco longitudinal (Figura 38), glossa não bifurcada (WHITFIELD et al, 2012). Uma espécie é registrada para o Brasil, ocorrendo no Estado de São Paulo.

Microplitis Förster, 1862 (Figura 23)

Gênero cosmopolita com 180 espécies descritas, frequentemente coletado. Apresenta biologia diversa com grande número de hospedeiros conhecidos, utilizado frequentemente em programas de controle biológico (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior fechada (figura 45), propódeo sem aréola, pecíolo geralmente com uma depressão subapical (Figura 37), bainha do ovipositor pequena e curta com setas concentradas apicalmente, ovipositor sempre curto (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem duas espécies registradas o Brasil, mas nenhuma no Estado de São Paulo.

Papanteles Mason, 1981 (Figura 24)

Gênero neotropical com duas espécies descritas. É parasitoide de Crambidae (Lepidoptera) (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo com aréola (Figura 41), pecíolo longitudinalmente rugoso ou pontuado, veia cu-a da asa posterior reta (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997; WHITFIELD et al, 2009). As duas espécies são registradas no Brasil e uma ocorre no Estado de São Paulo.

Parapanteles Ashmead, 1900 (Figura 25)

Gênero neotropical com 21 espécies descritas. Parasitoide gregário de cerca de 20 espécies de lepidópteros (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal da asa anterior aberta (Figura 46), propódeo com aréola (Figura 41) difícil de distinguir e irregular e com esculturação forte, pecíolo e segundo tergo metassomal com forma mais quadrada e fortemente esculturado, hipopígio curto e completamente esclerotizado (Figura 48), ovipositor curto (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Nenhuma espécie já foi citada para o Brasil.

Pholetesor Mason, 1981 (Figura 26)

Gênero cosmopolita com 37 espécies descritas, apresentam biologia diversa sendo bastante utilizados em programas de controle biológico, inclusive tendo o gênero sido introduzido em algumas áreas através desta técnica (YU et al, 2012). Não há espécies registradas para o Brasil.

Prasmodon Nixon, 1965 (Figura 27)

Gênero neotropical com duas espécies descritas, os registros de hospedeiros são lepidópteros da família Crambidae (YU et al, 2012). Possui como características diagnosticas: segunda célula submarginal fechada (Figura 45), propódeo com carena transversa em adição a carena longitudinal (Figura 40), lobo vanal da asa posterior fortemente reduzido (Figura 44) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Uma espécie é registrada para o Brasil, ocorrendo no Estado de São Paulo. Proveniente deste trabalho foi submetido para publicação a descrição do macho de *Prasmodon eminens* Nixon, 1965. A espécie é caracterizada pelo metassoma totalmente amarelo e o último tarso da perna posterior com pectinação completamente uniforme. O macho é similar a fêmea em todas as características apresentadas na descrição exceto: pronoto e notaulice liso. Em adição à descrição original da espécie foi visto que ela apresenta entre quatro e cinco cóstulas definidas no sulco escutelar .

Promicrogaster Brues & Richardson, 1913 (Figura 28)

Gênero presente na região neotropical e oriental com 12 espécies descritas. Pouco se sabe sobre sua biologia (YU et al, 2012). Possui como características diagnosticas: glossa longa e bifurcada (Figura 43), ápice do ovipositor sinuoso, cor do corpo geralmente escura, propódeo sem carena longitudinal (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem 7 espécies registradas para o Brasil, mas nenhuma de ocorrência citada para o Estado de São Paulo.

Protapanteles Ashmead, 1898 (Figura 29)

Gênero pequeno mais comum na região Holártica (WHITFIELD et al, 2009). É parasitoide solitário de Geometridae (Lepidoptera) (MASON, 1981). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal aberta (figura 46), propódeo sem aréola fracamente esculpado, pecíolo quadrangular, ápice do último tarso anterior

escavado (Figura 36) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997; WHITFIELD et al, 2009). Existem três espécies registradas para o Estado de São Paulo.

Pseudapanteles Ashmead, 1898 (Figura 30)

Gênero presente na regiões Neotropical e Neártica com 9 espécies válidas. Pode ser gregário ou solitário tendo sido registrados cerca de 10 espécies de hospedeiros (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal aberta (Figura 46), propódeo sem aréola, pecíolo com forte sulco longitudinal (Figura 38) , glossa longa e bifurcada (Figura 43) (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem duas espécies registradas para o Brasil, mas nenhuma para o Estado de São Paulo (Tabela 5).

Rasivalva Mason, 1981 (Figura 31)

Gênero cosmopolita com 15 espécies descritas. Suas espécies são parasitoide especialmente de Geometridae, Noctuidae e Arctiidae geralmente solitários (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal fechada (Figura 45), propódeo sem aréola, coxa posterior longa, corpo grande geralmente maior que 3 mm, flagelômeros subdivididos em 2 fileiras (Figura 35), metapleura rugosa ou pontuada (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Não há espécies registradas para o Brasil.

Sendaphne Nixon.1965 (Figura 32)

Gênero neotropical pequeno com 5 espécies descritas. Não há registros sobre sua biologia (YU et al, 2012). Possui como características diagnosticas: glossa longa e bifurcada (Figura 43), ápice do ovipositor reto, cor do corpo geralmente amarelada, propódeo sem carena longitudinal (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem 4 espécies registradas para o Brasil, sendo que uma delas ocorre no Estado de São Paulo.

Venanus Mason.1981 (Figura 33)

Gênero existente nas regiões Neártica e Neotropical com 9 espécies descritas. É parasitoide especialmente de Pyralidae (Lepidoptera) (YU et al, 2012). Possui como características diagnósticas: segunda célula submarginal fechada (Figura 45), propódeo

com carena longitudinal (Figura 38), pecíolo com as margens paralelas ou alargando posteriormente, ovipositor e bainhas curtas, tamanho do corpo diminuto (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Não possui espécies já registradas para o Brasil.

Xanthomicrogaster Cameron, 1911 (Figura 34)

Gênero neotropical pequeno com cinco espécies descritas. Pouco se sabe sobre sua biologia, apenas que é parasitoide de uma espécie de Pyralidae (Lepidoptera) (YU et al, 2012). Apresenta como características diagnósticas: segunda célula submarginal fechada (Figura 45), propódeo com carena longitudinal (Figura 39), pecíolo com sulco longitudinal (Figura 38); largo, mais que 1,5x mais longo que largo, coxa posterior grande, segundo tergo metassomal sem uma área mediana elevada, veia r-m da asa posterior espectral (WHITFIELD, 1997 in WHARTON et al, 1997). Existem três espécies já registradas para o Brasil, sendo que todas ocorrem no Estado de São Paulo.

4.4 Situação dos Microgastrinae dentro da Checklist da fauna de Braconidae para o Estado de São Paulo preparada para publicação na revista Biota Neotropica.

Apresentamos abaixo lista das espécies de Braconidae registradas para o Estado de São Paulo. Esses dados foram obtidos de publicações, incluindo catálogos de espécies para o Estado de São Paulo. Os táxons são apresentados em ordem alfabética para subfamílias e espécie.

Tabela 5 – Lista das espécies de Braconidae já registradas para o Estado São Paulo

Subfamília	Espécie
Agathidinae	<i>Alabagrus semialbus</i> (Szépligeti, 1902)
	<i>Pharpa dubiosum</i> (Szépligeti, 1914)
	<i>Sesioctonus qui</i> Briceño, 2003
	<i>Plesiocelus bassiformis</i> van Achterberg, 1990
Alysiinae	<i>Gnathopleura astarte</i> (Haliday, 1838)
	<i>Idiasta (Idiasta) delicata</i> (Papp, 1969)

Aphidiinae	<p><i>Aphidius (Aphidius) ohioensis</i> Smith,1944</p> <p><i>Diaeretiella rapae</i> (McIntosh,1855)</p> <p><i>Ephedrus persicae</i> Froggatt,1904</p>
Blacinae	<p><i>Blacozona psychora</i> van Achterberg,1976</p>
Brachistinae	<p><i>Eubazus punctatus</i> (Ratzeburg,1852)</p> <p><i>Triaspis kurtogaster</i> Martin 1956</p>
Braconinae	<p><i>Bracon (Bracon) asper</i> Brullé,1846</p> <p><i>Bracon (Bracon) occipitalis</i> Brullé,1846</p> <p><i>Bracon (Bracon) pauloensis</i> Brèthes,1927</p> <p><i>Bracon (Bracon) saueri</i> Costa Lima,1954</p> <p><i>Bracon (Bracon) vulgaris</i> Ashmead,1894</p> <p><i>Bracon (Habrobracon) hebetor</i> Say,1836</p> <p><i>Bracon asper</i> Brullé,1846</p> <p><i>Bracon occipitalis</i> Brullé,1846</p> <p><i>Bracon pauloensis</i> Brèthes,1927</p> <p><i>Bracon postposticus</i> Shenefelt,1978</p> <p><i>Cyanopterus (Cyanopterus) scaber</i> (Brullé,1846)</p> <p><i>Digonogastra amabilis</i> (Brèthes,1913)</p> <p><i>Digonogastra grenadensis</i> (Ashmead,1900)</p> <p><i>Digonogastra guaruja</i> (Brèthes,1927)</p> <p><i>Digonogastr avariicolor</i> (Szépligeti,1901)</p> <p><i>Iphiaulax sublucens</i> (Blanchard,1933)</p>
Cheloninae	<p><i>Chelonus (Chelonus) buskiella</i> Viereck,1912</p> <p><i>Chelonus (Chelonus) insularis</i> Cresson,1865</p> <p><i>Chelonus (Chelonus) meridionalis</i> Ashmead,1894</p> <p><i>Chelonus (Microchelonus) murici</i> Nascimento & Pentead-Dias,2011</p> <p><i>Phanerotoma atriceps</i> Zettel,1992</p> <p><i>Phanerotoma nigrotibialis</i> Zettel,1989</p>

	<i>Pseudophanerotoma alvarengai</i> Zettel,1990
Doryctinae	<i>Canchim carinatus</i> Barbalho & Pentead-Dias,1999 <i>Canchim erugosus</i> Barbalho & Pentead-Dias,1999 <i>Glaucia bella</i> Braga & Pentead-Dias,2002 <i>Heterospathius petiolatus</i> Barbalho & Pentead-Dias,1999 <i>Heterospilus annulicornis</i> Muesebeck,1937 <i>Heterospilus gossypii</i> Muesebeck,1937 <i>Heterospilus hambletoni</i> Muesebeck,1937 <i>Iare rochae</i> Barbalho & Pentead-Dias,2002 <i>Jataiella pilosa</i> Barbalho & Pentead-Dias,1999 <i>Johnsonius atlanticus</i> Nunes & Pentead-Dias, 2008 <i>Leptodoryctes luizi</i> Barbalho & Pentead-Dias,1999 <i>Monitoriella elongata</i> Hedqvist, 1963 <i>Monitoriella ubatuba</i> Shimbori & Pentead-Dias, 2011 <i>Mononeuron duguetiae</i> Fischer,1981 <i>Nervellius paulista</i> Pentead-Dias,1996 <i>Pedinotus fasciatus</i> Castro, Nunes & Pentead-Dias, 2010 <i>Pedinotus tundisii</i> Felix & Pentead-Dias,2004 <i>Pedinotus vassununga</i> Castro, Nunes & Pentead-Dias, 2010 <i>Pioscelus austrinus</i> Marsh,1999 <i>Platydoryctes soaresi</i> Barbalho & Pentead-Dias,2000 <i>Rinamba platyfemur</i> (Marsh,1993) <i>Spathiospilus brasiliensis</i> Marsh,1999
Euphorinae	<i>Dinocampus coccinellae</i> (Schrank,1802) <i>Meteorus eaclidis</i> Muesebeck,1958
Gnamptodontinae	<i>Pseudognaptodon carinatus</i> Cirelli & Pentead-Dias,2002 <i>Pseudognaptodon descavadensis</i> Cirelli & Pentead-Dias,2002 <i>Pseudognaptodon icima</i> Braga & Pentead-Dias,2002 <i>Pseudognaptodon murupe</i> Braga & Pentead-Dias,2002 <i>Pseudognaptodon rugulosus</i> Cirelli& Pentead-Dias,2002

	<i>Pseudognaptodon striatus</i> Braga & Penteado-Dias,2002
	<i>Pseudognaptodon taua</i> Cirelli& Penteado-Dias,2002
	<i>Pseudognaptodon trilateralis</i> Braga & Penteado-Dias,2002
Homolobinae	<i>Exasticolus fuscicornis</i> (Cameron,1887)
Hormiinae	<i>Allobracon chloripes</i> Penteado-Dias & van Achterberg,2004
	<i>Allobracon festivus</i> (Clark,1965)
	<i>Allobracon perpolitus</i> (Clark,1965)
	<i>Allobracon peruibe</i> Shimbori & Penteado-Dias, 2007
	<i>Allobracon plaumanni</i> (Clark,1965)
	<i>Allobracon primus</i> (Clark, 1965)
	<i>Allobracon salesopolis</i> Shimbori & Penteado-Dias, 2007
Macrocentrinae	<i>Macrocentrus muesebecki</i> Costa Lima,1950
Mendesellinae	<i>Mendesella jaraguaiensis</i> Yamada & Penteado-Dias,2002
Meteorideinae	<i>Meteoridea whartoni</i> Penteado-Dias,1996
Microgastrinae	<i>Alphomelon brasiliensis</i> Shimabukur o& Penteado-Dias,2003
	<i>Alphomelon rugosum</i> Shimabukuro & Penteado-Dias,2003
	<i>Alphomelon talidicida</i> (Wilkinson,1931)
	<i>Apanteles abditus</i> Muesebeck,1957
	<i>Apanteles balthazari</i> (Ashmead,1900)
	<i>Apanteles dentatus</i> Muesebeck,1958
	<i>Apanteles haywardi</i> Blanchard,1947
	<i>Apantele simitandus</i> Muesebeck,1954
	<i>Apanteles stenomae</i> Muesebeck,1958
	<i>Apanteles vulgaris</i> (Ashmead,1900)
	<i>Apanteles dentatus</i> Muesebeck,1958
	<i>Apanteles galleriae</i> Wilkinson,1932
	<i>Cotesia alius</i> (Muesebeck,1958)

Cotesia congregata (Say,1836)
Cotesia glomerata (Linnaeus,1758)
Cotesia ornatrix (Muesebeck,1958)
Cotesia paphi (Schrottky,1902)
Cotesia schini (Muesebeck,1958)
Illidops aridus Pentead-Dias & Scatolini,2000
Illidops uvidus Pentead-Dias & Scatolini,2000
Larissimus cassander Nixon,1965
Mariapanteles dapkeyae Fernández-Triana. 2012
Papanteles peckorum Nixon,1965
Prasmodon eminens Nixon,1965
Protapanteles guyanensis (Cameron,1911)
Protapanteles iglesiasi (Viereck,1913)
Protapanteles enephes (Nixon, 1965)
Protapanteles concinnus (Muesebeck,1958)
Sendaphne jataí Pentead-Dias,1995
Xanthomicrogaster fortipes Cameron,1911
Xanthomicrogaster maculatus Pentead-Dias, Shimabukuro& van Achterberg 2002
Xanthomicrogaster pelides Nixon,1965

Miracinae *Centistidea striata* Pentead-Dias,1999

Opiinae *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti,1911)
Doryctobracon brasiliensis (Szépligeti,1911)
Opius (Bellopius) bellus Gahan,1930
Opius (Gastrosema) mongaguanus Fischer,1966
Opius (Gastrosema) unifactus Fischer,1963
Opius (Opiothorax) santosanus Fischer,1966
Opius (Opiothorax) saovicentensis Fischer,1966
Opius (Rhogadopsis) regularipes Fischer,1963
Phaedrotoma pyrosoma (Fischer,1966)
Phaedrotoma ribeiroensis (Fischer,1966)

	<i>Utetes tomoplagiae</i> (Costa Lima,1937)
Orgilinae	<i>Orgilus niger</i> Pentead-Dias,1999 <i>Stantonia sampaioi</i> Braet&Quicke,2004
Rogadinae	<i>Aleiodes (Aleiodes) gossypii</i> (Muesebeck,1960) <i>Aleiodes depanochora</i> van Achterberg,1995 <i>Aleiodes elliptidepressus</i> Pentead-Dias & van Achterberg,1995 <i>Aleiodes melanopterus</i> (Erichson 1848) <i>Aleiodes vassununga</i> Shimbori & Pentead-Dias,2011 <i>Pseudoyelicones manoeli</i> van Achterberg & Pentead-Dias,1997 <i>Stiropius reticulatus</i> Pentead-Dias,1999

Com base na consulta bibliográfica realizada, verificamos que, nos últimos 30 anos houve um aumento significativo no número de novos registros e espécies descritas.

Os Microgastrinae se encontram entre os mais conhecidos, com 11 gêneros e 32 espécies relacionadas. *Apanteles* e *Cotesia* são os gêneros com maior número de espécies, alguns gêneros podem ser considerados raros como *Larissimus*, *Mariapanteles*, *Papanteles*, *Xantomicrogaster*.

É consenso entre os taxonomistas deste grupo que a maioria das espécies permanece desconhecida, a ampla riqueza e diversidade, frente ao pequeno número de pesquisadores que trabalham com essa família tornam lento o aumento de conhecimento taxonômico, sistemático e ecológico sobre esse grupo. Na região neotropical são descritas cerca de 3.000 espécies da família, cerca de 800 com registro para o Brasil (YU et al, 2012). Jones et al (2009) estimou em cerca de pouco mais de 10.000 espécies da família para a América do Sul. Devido a extensão territorial, o grande número de biomas e fitofisionomias diferentes existentes no Brasil, é provável que grande parte das espécies existentes devem ocorrer no país.

Das espécies de Braconidae com ocorrência no Brasil cerca de 20% estão no Estado de São Paulo. O principal acervo e o principal grupo de pesquisa encontram-se na UFSCar (campus São Carlos) no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva. Dentre as 140 espécies registradas para o Estado de São Paulo, 39 foram descritas por esse grupo de pesquisa. Os gêneros *Plesiocoelus* (Agathidinae), *Blacozona* (Blacinae), *Canchim*

(Doryctinae), *Glaucia* (Doryctinae), *Iare* (Doryctinae), *Jataiella* (Doryctinae), *Leptodoryctes* (Doryctinae), *Platydoryctes* (Doryctinae), *Rinamba* (Doryctinae), *Mendesella* (Mendesellinae), *Meteoridea* (Meteorideinae), *Pseudoyelicones* (Rogadinae) são considerados raros com poucos exemplares em outras coleções nacionais e internacionais.

Das 37 subfamílias registradas para a região neotropical, 20 são registradas para o Estado de São Paulo, número que pode aumentar, conforme novos projetos envolvendo maior esforço de coletas sejam desenvolvidos. Aliado ao desconhecimento taxonômico está a falta de informações bionômicas e ecológicas do grupo. Nada é conhecido sobre o nível de preservação das espécies e sobre as possíveis áreas de endemismo do Estado. Esse desconhecimento ocasiona certo prejuízo econômico, pois muitas dessas atuam como reguladores de pragas agrícolas e poderiam ser utilizadas como alternativa ao controle químico em áreas agrícolas.

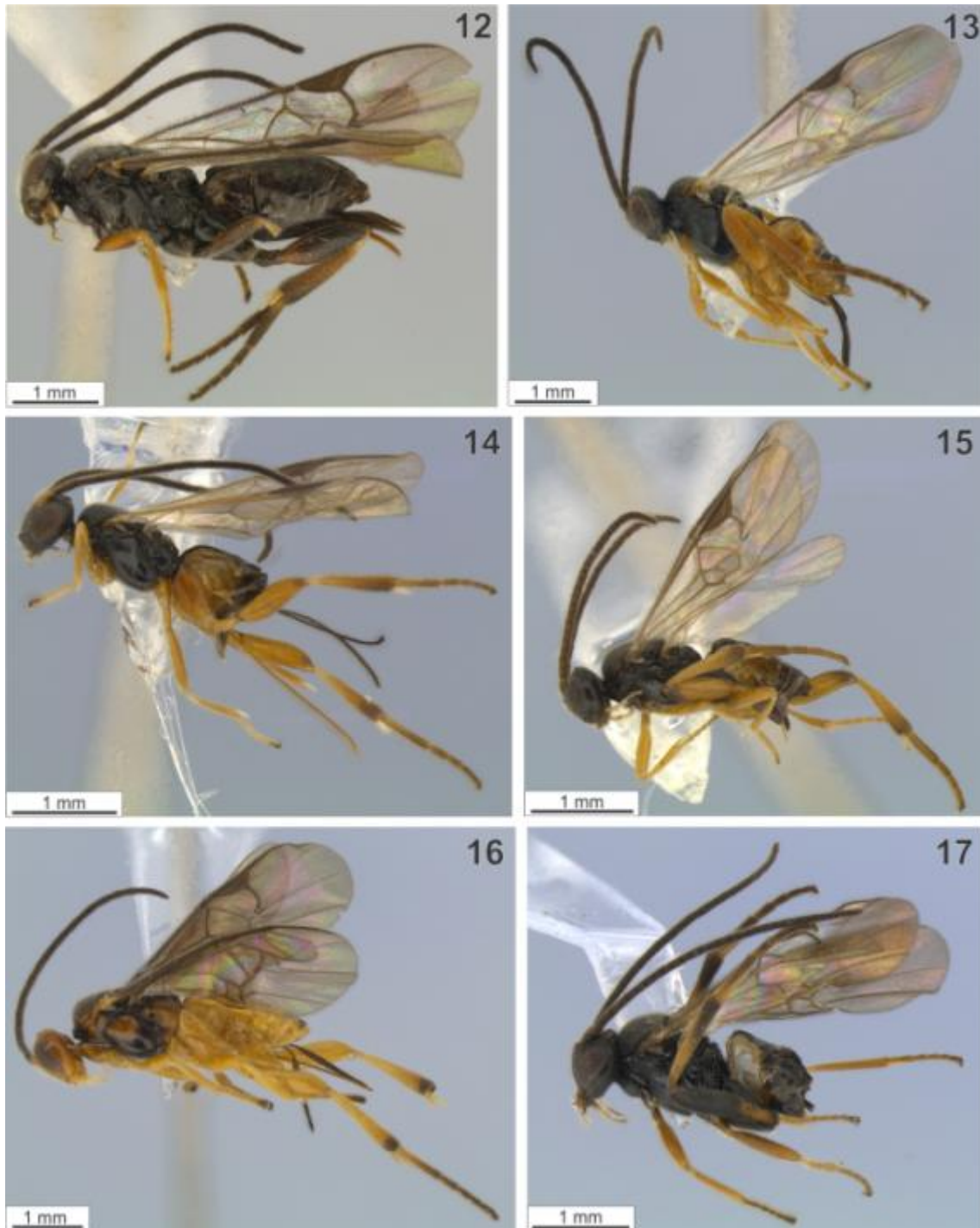
Quanto aos Microgastrinae identificados neste trabalho pretende-se dar continuidade ao seu estudo com a utilização de ferramentas moleculares para a identificação em nível de espécie, incluindo os machos coletados. Também pretende-se estudos mais aprofundados com os gêneros *Diolcogaster*, *Daylagon* e *Papanteles*, abrangendo não somente o material coletado nessas localidades como o material depositado na coleção do DCBU.

Segundo a Lei N° 9.985, de 18 julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal na instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, algumas das funções das Unidades de Conservação são: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm).

Quando consideramos essas funções, muito pouco podemos afirmar sobre o cumprimento e a efetividade delas. O conhecimento sobre as espécies existentes, distribuição, suas interações e a estrutura da comunidade que elas formam é limitado. Para os invertebrados, essa limitação certamente é maior. Cardoso et al (2011) lista 7 fatores que contribuem para esse desconhecimento.

Com este trabalho esperamos poder contribuir para a melhora desses fatores nas áreas de estudo. As Unidades de Conservação amostradas não possuem dados publicados

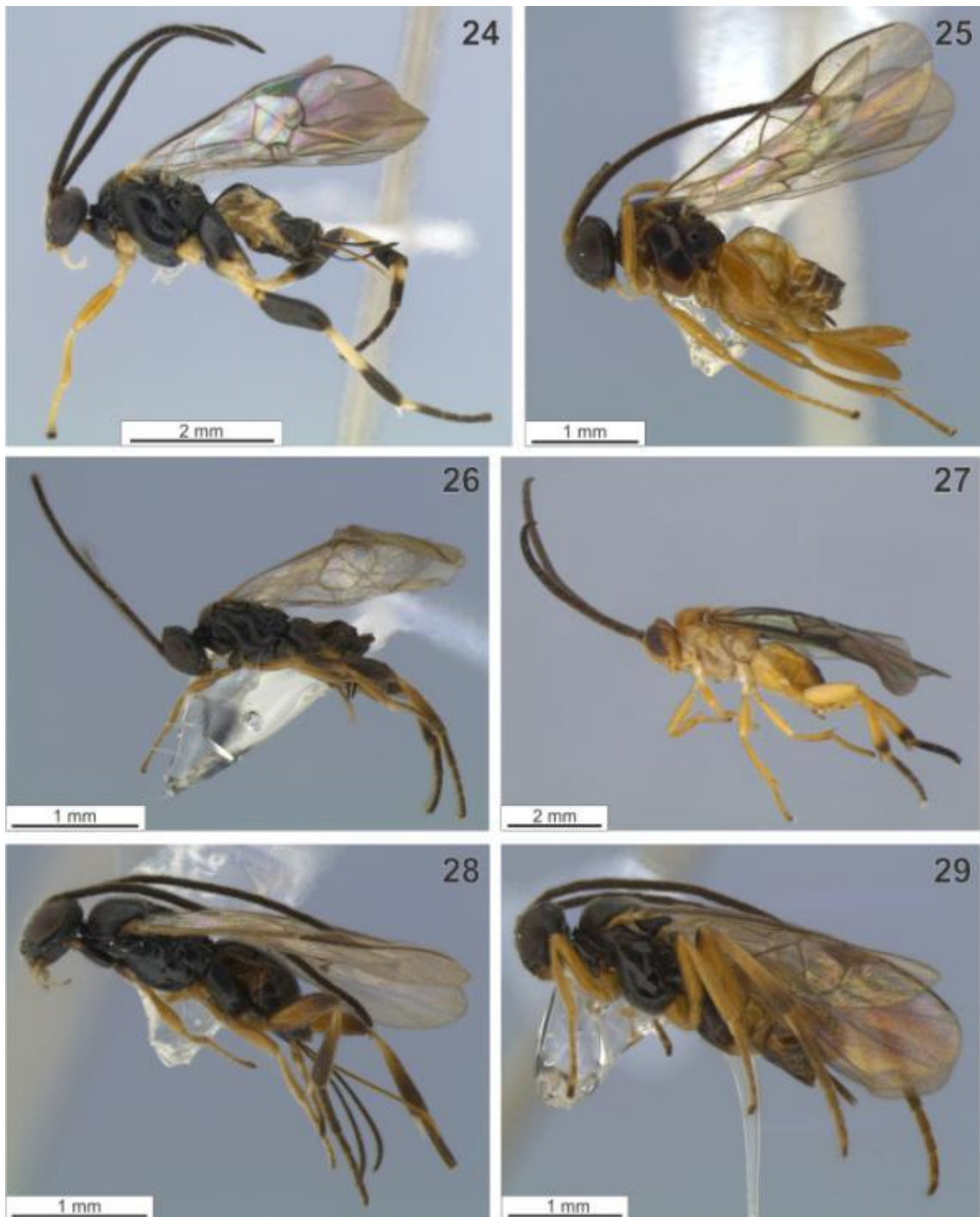
ou disponíveis sobre a família Braconidae, tampouco para a subfamília Microgastrinae, sendo que algumas não possuem sequer plano de manejo (ver Material e Métodos). Comparado com outros trabalhos realizados para o grupo é perceptível a importância dessas áreas, pois foram identificados 23 gêneros presentes, dos 45 válidos para a região neotropical.



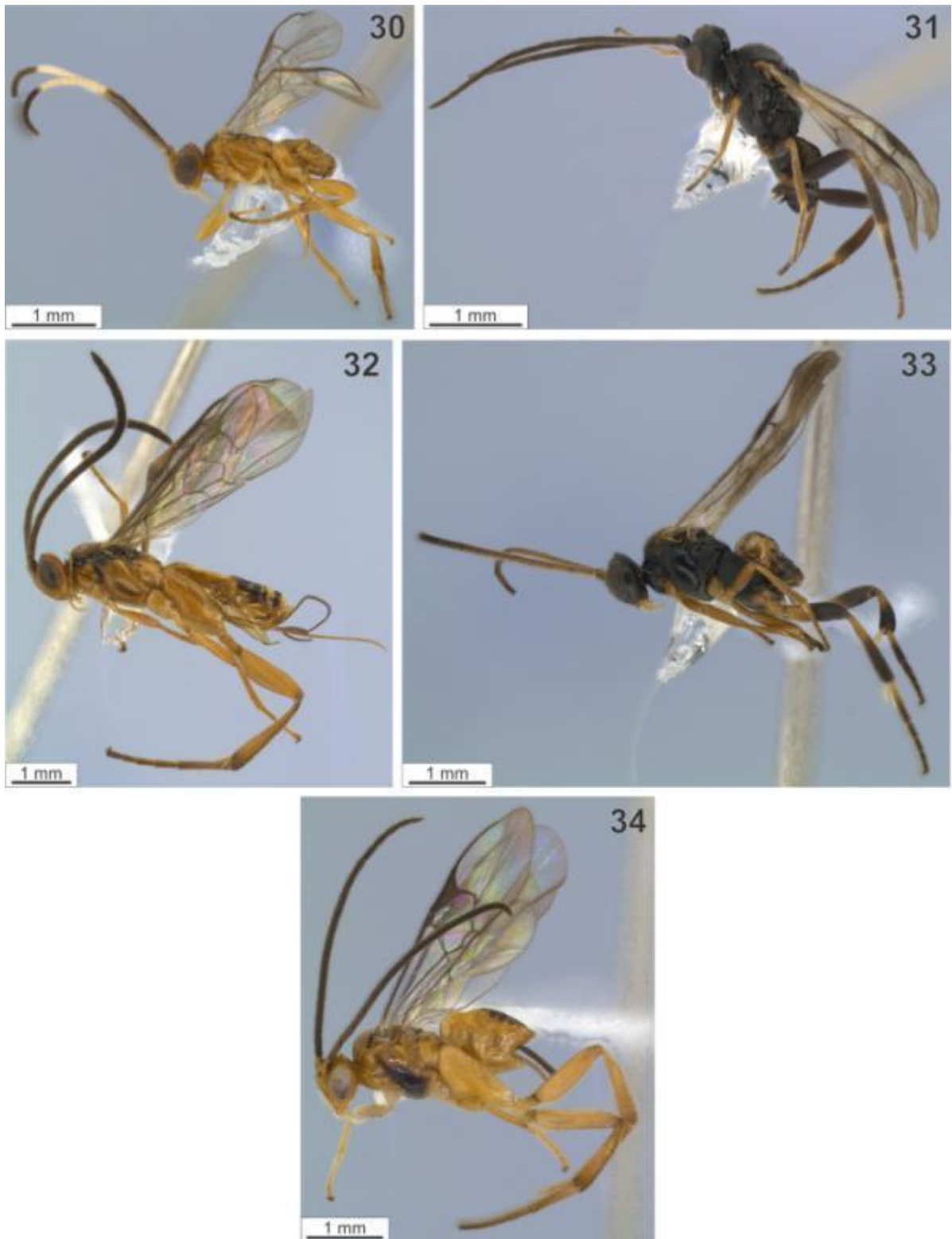
Figuras 12 – 17: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 12, *Alphomelon* sp.; 13, *Apanteles* sp.; 14, *Choeras* sp.; 15, *Cotesia* sp.; 16, *Dasylogon* sp.; 17, *Diolcogaster* sp.;



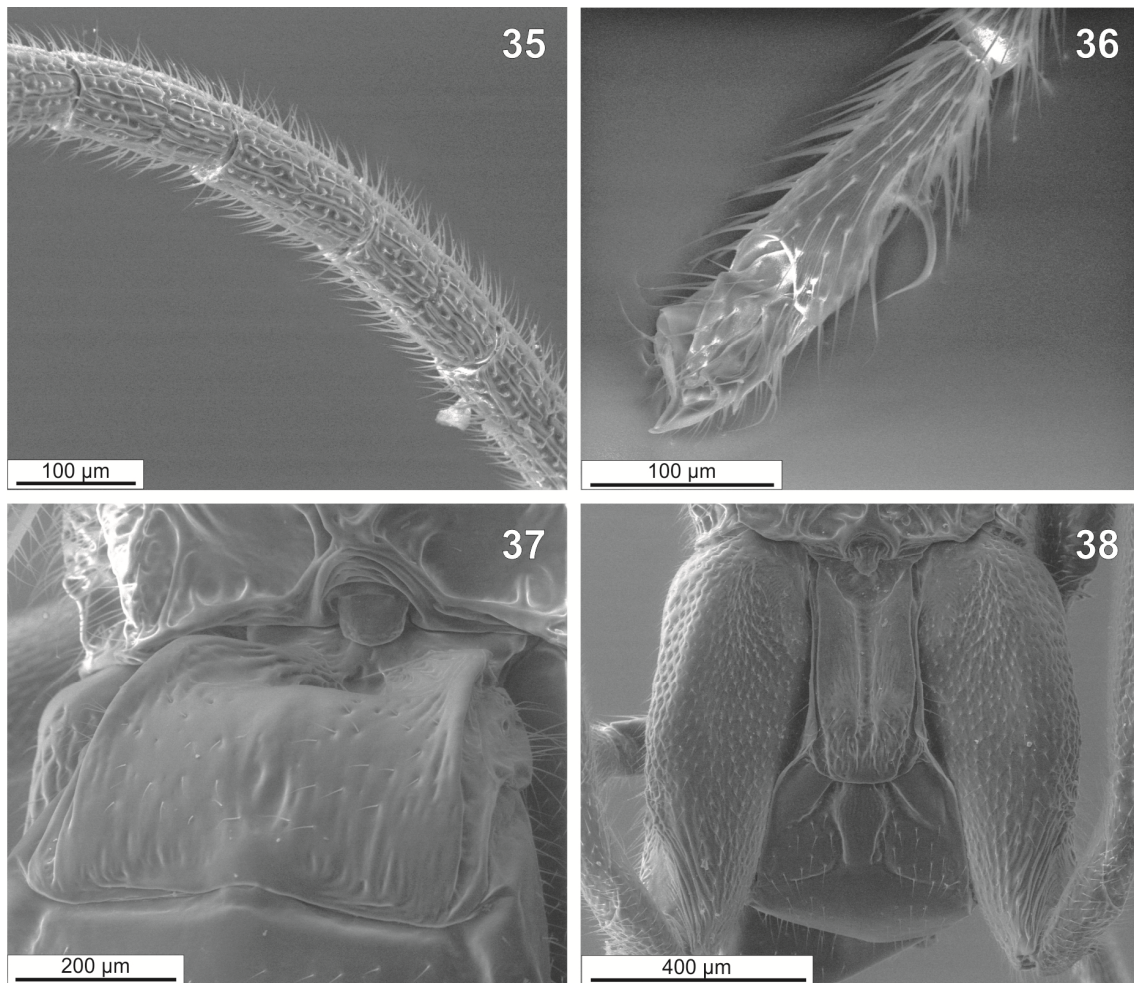
Figuras 18 – 23: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 18, *Distatrix* sp.; 19, *Glyptapanteles* sp.; 20, *Hypomicrogaster* sp.; 21, *Iconella* sp.; 22, *Mariapanteles* sp.; 23, *Microplitis* sp.;



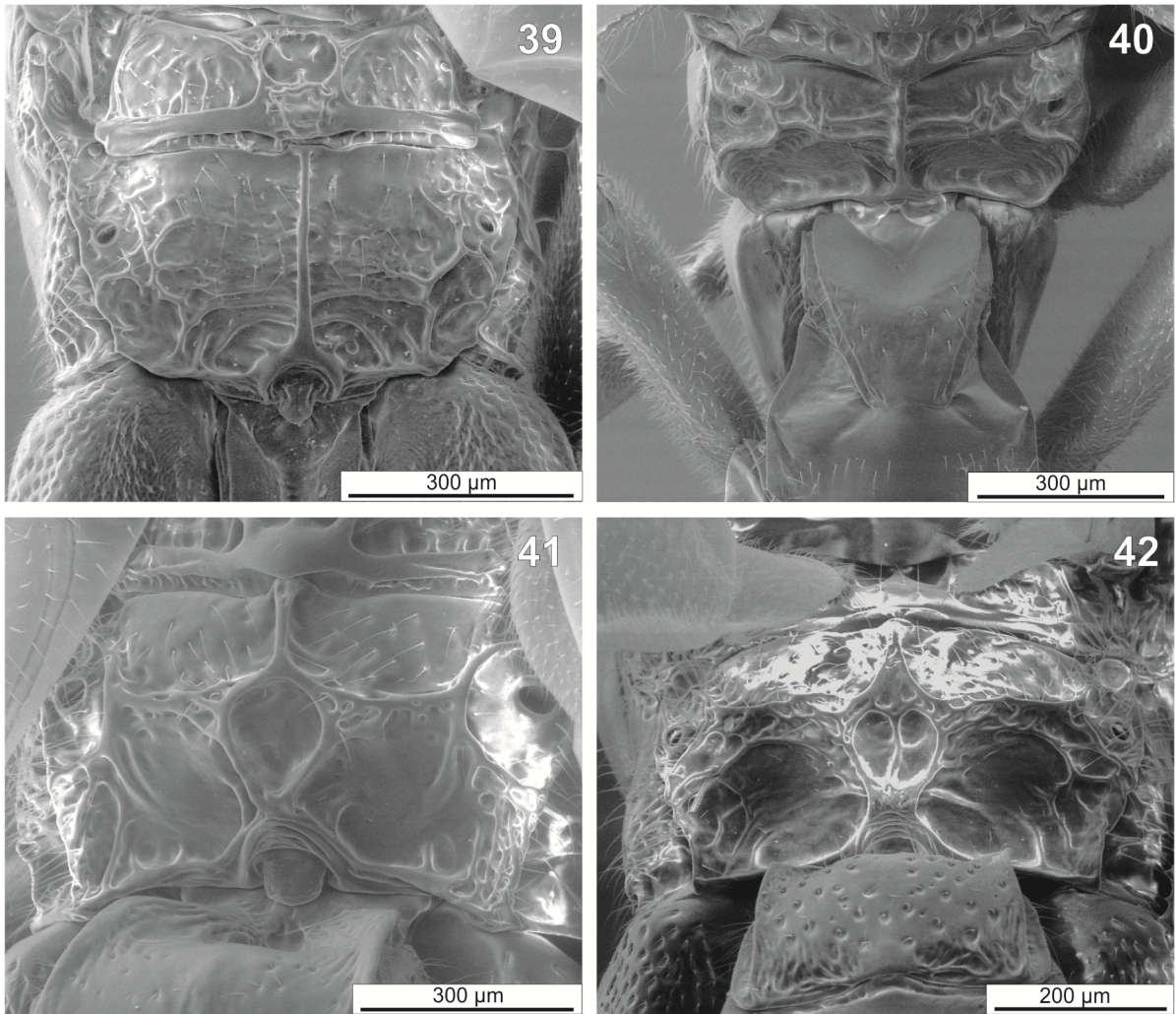
Figuras 24 – 29: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 24, *Papanteles* sp.; 25, *Parapanteles* sp.; 26, *Pholetesor* sp.; 27, *Prasmodon eminens*.; 28, *Promicrogaster* sp.; 29, *Protapanteles* sp.;



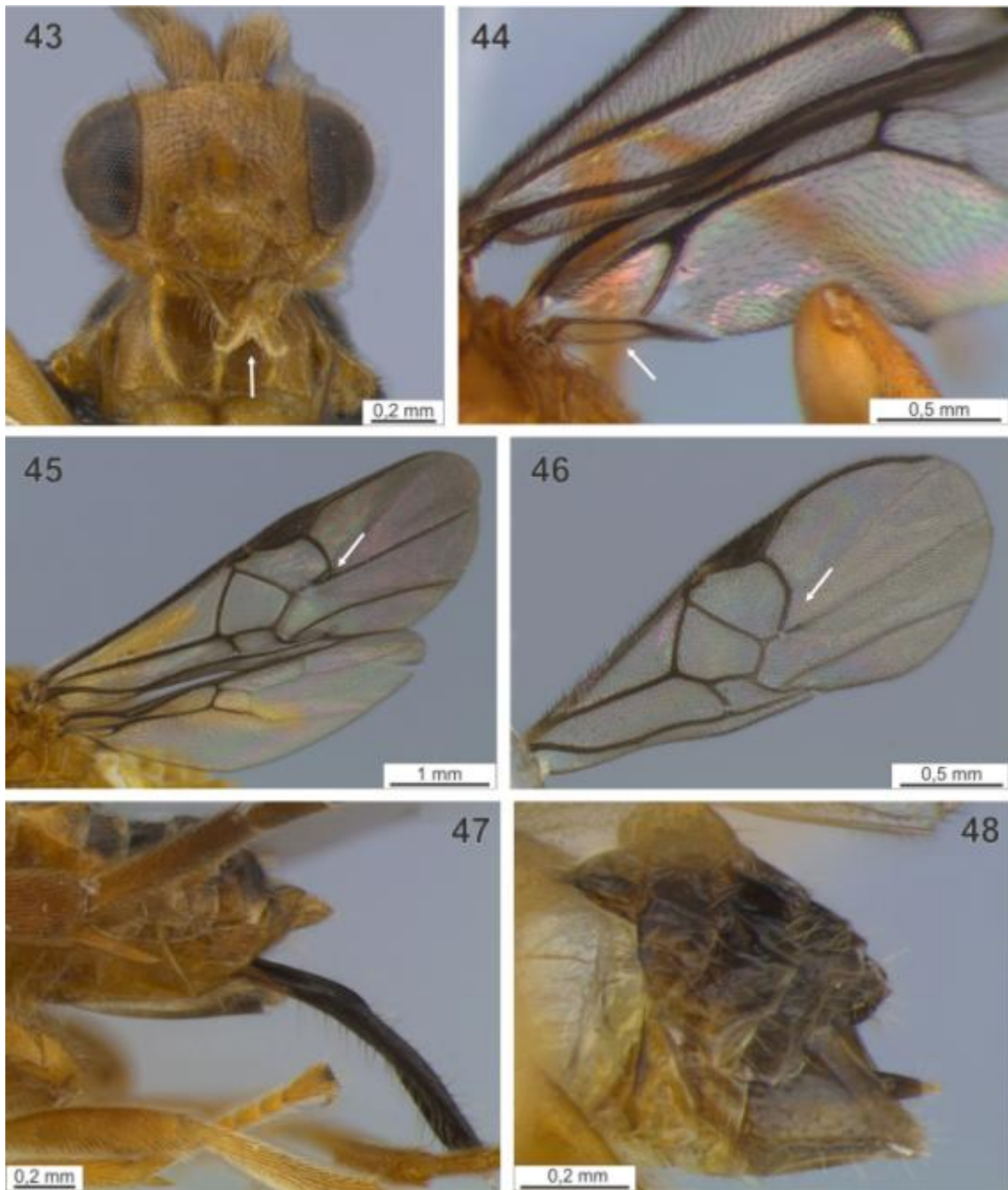
Figuras 30 – 34: Vista geral dos gêneros de Microgastrinae identificados neste estudo. 30, *Pseudapanteles* sp.; 31, *Rasivalva* sp.; 32, *Sendaphne* sp.; 33, *Venanus* sp.; 34, *Xanthomicrogaster* sp.;



Figuras 35 – 38: 35, *Diolcogaster sp.*, flagelômeros dispostos em duas fileiras; 36, *Protapanteles sp.*, último tarso da perna anterior; 37, *Apanteles sp.*, pecíolo com depressão mediana; 38, *Diolcogaster sp.*, pecíolo mostrando sulco longitudinal



Figuras 39 – 42: 39, *Diolcogaster sp.*, propódeo com carena longitudinal; 40, *Mariapanteles dapkeae*, propódeo com carena transversa ; 41, *Dasylagon sp.*, propódeo com aréola; 42, *Hypomicrogaster sp.*, propódeo com aréola subdividida.



Figuras 43 – 48: 43, *Sendaphne sp.*, cabeça vista frontal, seta indica glossa bilobada de; 44, *Prasmodon eminens*, lobo valal da asa posterior reduzido; 45, *Prasmodon eminens*, asa anterior, seta mostrando segunda célula submarginal fechada; 46, *Apanteles sp.*, asa anterior, seta mostrando segunda célula submarginal aberta; 47, *Apanteles sp.*, hipopégio pouco esclerotizado medianamente ; 48, *Glyptapanteles sp.*, hipopégio igualmente esclerotizado.

5. CONCLUSÕES

A necessidade de novas coletas e identificação de possíveis novas espécies e novos registros é alta, porque proveria novos dados para a resolução de problemas na classificação dos Microgastrinae, para melhor entendimento da bionomia do grupo e avanço no entendimento do papel dos parasitoides nas comunidades naturais. Destacamos nesse trabalho a riqueza e a distribuição (em nível de gênero) das vespas desse grupo em áreas de Mata Atlântica do estado de São Paulo. Além disso, foi feito o registro e a descrição do macho de *Prasmodon eminens* e a lista de espécies atualizada para a família Braconidae com ênfase nos Microgastrinae no estado de São Paulo foi elaborada e o registro novo para o estado de São Paulo com a espécie *Mariapanteles dapkeae*. Espera-se que com a continuidade deste projeto seja possível melhorar o nível de conhecimento de alguns gêneros (op. cit.).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHTERBERG, C. V. A preliminary key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera). **Tijdschrift voor Entomologie**, v. 119(3), p. 33–78. 1976.

ACHTERBERG, C. V.. Parallelisms in the Braconidae (Hymenoptera) with special reference to the biology. In: Gupta, V. K. **Advances in Parasitic Hymenoptera Research**. Leiden. 1988. p. 85-115.

ACHTERBERG, C. V. Western Palaearctic genera of the subfamily Microgastrinae: a reappraisal of the generic and tribal division (Hymenoptera: Braconidae). in: MELIKA, G. & THURÓCZY, C. **Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control**. ed. Parasitic wasps: Budapest, Hungary. p. 19-35. 2002.

AGUIAR, A.P. & SANTOS, B.F. Discovery of potent, unsuspected sampling disparities for Malaise and Moericke traps, as shown for Neotropical Cryptini (Hymenoptera, Ichneumonidae). **Journal of Insect Conservation**. 2009.

ASKEW, R.R. & SHAW, M.R. Parasitoid communities: their size, structure and development., In: WAAGE, J. & GREATHEAD, D. **Insect parasitoids**. London. Academic Press. 1986. p. 225–264.

BECKAGE, N.E.; THOMPSON, S.N.; FEDERICI, B.A. **Parasites and Pathogens of Insects**. San Diego. Academic Press. 1993.

CARDOSO, P.; ERWIN, T. L.; BORGES, P. A. V.; NEW, T. R. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation**. v. 144. p. 2647-2655. 2011

CIRELLI, K. R. N. & PENTEADO-DIAS, A. M. Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia** 47:99-105. 2003.

DOWTON, M.; AUSTIN, A.D.; ANTOLIN, M. F. Evolutionary relationships among the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) inferred from partial 16S rDNA sequences. **Insect Molecular Biology**. v. 7. p. 129-150. 1998

FERNANDEZ, F. & SHARKEY, M.J. **Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical**. Sociedade Colombiana de Entomologia. Universidad Nacional de Colombia, Agricultura Canada, 893pp, 2006.

FERNÁNDEZ-TRIANA, J. L. Eight new species and an annotated checklist of the Braconidae from Canada and Alaska. **Zookeys**. v.63. p.1–53.2010.

FRASER, S.E.M.; DYTHAM, C.; MAYHEW P.J. The effectiveness and optimal use of Malaise traps for monitoring parasitoid wasps. **Insect Conservation Diversity**. v.1. p. 22–31. 2008

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Intervalos: fundação para a conservação e a produção florestal do estado de São Paulo. **Secretaria do Meio Ambiente**, São Paulo. 2001.

HANSON, P.E. & GAULD, I.D. **Hymenoptera de la Región Neotropical**. The America Entomological Institute. 512pp, 2006.

GASTON, K.J. The magnitude of total insect species richness. **Conservation Biology**.v. 5. p. 283–296.1991

GAULD, I.D. & BOLTON, B. **The Hymenoptera**. British Museum (Natural History), Oxford University Press. New York. P. 332.1988.

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids**. Princeton. Princeton University Press.p 473.1994.

KIM, K.C. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. **Biodiversity and Conservation**. v. 2. p. 191–214.1993.

LASALLE, J. & GAULD, I.D. **Hymenoptera and Biodiversity**. London. CAB Int./NHM., p. 348.1993.

LEITÃO-FILHO, H. F. 1987. Consideraçõessobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**. n. 35. p. 41-46. 1987

MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and its Measurement**.New Jersey.Princeton University Press.p. 179.1988.

MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford. Blackwell Publishing. 2004.

MAMEDE, M. C. H.; CORDEIRO, I.; ROSSI, L. Flora vascular da Serra da Juréia, município de Iguape.**Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 15, p. 63-124, 2001.

MARDULYN, P & WHITFIELD, J.B.; Phylogenetic signal in the COI, 16S and 28S genes for inferring relationships among genera of Microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae); evidence of a high diversification rate in this group of parasitoids. **Molecular Phylogenetics and Evolution** v.12: 282-294.1999.

MASON, W.R.M. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): A phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada** 115:1-147. 1981.

MATTHEWS, R.W. Biology of Braconidae. **Annual Review of Entomology**.v.19. p. 15-32.1984.

MELO, A. S. O que ganhamos confundindo riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. **Biota Neotropica**. v.8(3). p. 21-27. 2008.

MIELKE, O. H. H. & CASAGRANDE, M. M. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, Brasil, com notas taxonômicas sobre Hesperiiidae. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **14** (4): 967-1001. 1997.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K; Uma Breve História da Conservação da Biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**. v. 1. n. 1. p. 14-21. 2005

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

PARKER, H. L. *Macrocentrus gifuensis* Ashmead, a polyembryonic parasite in the European Corn Borer. **Technical Bulletin**. United States, Department of Agriculture. n. 30. p. 62. 1931.

PIELOU, E.C. **An introduction to Mathematical Ecology**. New York. Wiley. 1969.

PIELOU, E. C. **Mathematical Ecology**. New York. Wiley. 1977.

RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de Ecossistemas; causas, efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas**. Brasília: 2^o Ed., MMA/SBF. 2005.

RAVEN, P. H. Plate tectonics and southern hemisphere biogeography. In: LARSEN, K. HOLM-NIELSEN, L.B. **Tropical Botany**. London. Academic Press. 1979. p.1-24.

RESTELLO, R. M. & PENTEADO-DIAS, A. M. Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera) da Unidade de Conservação de Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS, com ênfase nos Microgastrinae. **Revista Brasileira de Entomologia** 50:80-84. 2006.

RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro. Guanabara-Koogan. p. 524. 2003

SANCHEZ, M., PEDRONI, F., LEITÃO-FILHO, H.F. & CESAR, O. Composição Florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. 22(1):31-42. 1999.

SHARKEY, M.J. Family Braconidae. In: GOULET, H. & HUBER, J.T. **Hymenoptera of the World: An identification guide to families**. Ottawa. Research Branch Agriculture Canada Publication. 1993. p. 362–395.

SHAW, S.R. On evolution of endoparasitism : the biology of some Rogadinae (Braconidae). **Contr. Amer. Entomol. Inst.** v. 20. p.307-328. 1983.

SHAW, M.R. & HUDDLESTON, T. **Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae)**. Handbooks for the Identification of British Insects, Part 11. London. Royal Entomological Society of London. p. 126. 1991.

SHEEHAN, W. **Parasitoid Community Ecology**. Oxford University Press. p.111-114. 1994.

SORMUS, C.C.P. **Estudo da Fauna de Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo, SP**. 2010. p. 73. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). UFSCar.

WALKER, A. K.; KITCHING, I. J.; AUSTIN, A. D. A reassessment of the phylogenetics relationships within the microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae). **Cladistics**. v. 6.3 p. 291-306. 1990

WHARTON, R.A. Bionomics of the Braconidae. **Annual Review of Entomology**.v.38. p. 121–143.1993.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.; SHARKEY, M. **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**.Washington. Special publication of the International Society of Hymenopterists, p. 439.1997.

WHEELER, Q. D. Insect diversity and cladistic constraints. **Annals of the Entomological Society of America**.v. 83. p. 1031–1047.1990.

WHITFIELD, J. B. Subfamily Microgastrinae. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.; SHARKEY, M. **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**.Washington. Special publication of the International Society of Hymenopterists, p. 439.1997.

WHITFIELD, J. B.; MARDULYN, P.; AUSTIN, A. D.; DOWNTON, M. D. Phylogenetic relationships among microgastrine braconid wasp genera based on data from the 16S, COI and 28S genes and morphology. **Systematic Entomology** v.27: 337-359. 2002.

WHITFIELD, J.B.; RODRIGUEZ, J.J.; MASONICK, P.K.; Reared microgastrine wasps (Hymenoptera: Braconidae) from Yanayacu Biological Station and environs (Napo Province, Ecuador): diversity and host specialization. **Journal of Insect Science**. v. 9 (27). p.1-22. 2009.

WHITFIELD, J. B.; FERNANDEZ-TRIANA, J. L.; JANZEN, D. H.; HALLWACHS, W.; SMITH, M. A.; CARDINAL, S. *Mariapanteles* (Hymenoptera, Braconidae) , a new genus of Neotropical microgastrinae parasitoid wasp discovered through biodiversity inventory. **Zookeys**. v. 208. p. 61-80. 2012.

WILSON, E. O. The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). **Conservation Biology**. v. 1. p. 344–346.1987.

WILSON, E. O. **Biodiversity**.Washington D.C. Nat. Acad. Press. p. 521. 1988.

YAMADA, M. V. **Estudo da biodiversidade do Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em área de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo, SP.** São Carlos. 2001. p.77. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). UFScar.

YAMADA, M. V. **Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em remanescentes de Mata Atlântica Ombrófila Densa.** São Carlos. 2006. p.129. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). UFScar.

YU, D.; ACHTERBERG, C. V.; HORSTMANN, K. **Catalogue of Ichneumonoidea (Hymenoptera).** TAXAPAD. 2012

ZUCCHI, R.A. A taxonomia e o controle biológico de pragas. In: PARRA, J.R.P. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** Barueri. Editora Manole, 2002. p. 17–27.