

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

**ESTUDO DA RIQUEZA DE HYMENOPTERA
(BRACONIDAE : ICHNEUMONOIDEA) EM ÁREAS DE
VEGETAÇÃO NATURAL DA APA DE DESCALVADO, SP:
SUBSÍDIO PARA CONFECCÃO DE MATERIAL
PARADIDÁTICO**

Kátia Resende Netto Cirelli

SÃO CARLOS - SP

2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

**ESTUDO DA RIQUEZA DE HYMENOPTERA
(BRACONIDAE : ICHNEUMONOIDEA) EM ÁREAS DE
VEGETAÇÃO NATURAL DA APA DE DESCALVADO, SP:
SUBSÍDIO PARA CONFECCÃO DE MATERIAL
PARADIDÁTICO**

Kátia Resende Netto Cirelli

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

SÃO CARLOS - SP

2002



Acompanha um CD-ROM – material paradidático para o Ensino Fundamental.

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

C578er

Cirelli, Kátia Resende Netto

Estudo da riqueza de Hymenoptera (Braconidae: Ichneumonoidea) das áreas de vegetação natural da APA de Descalvado, SP: subsídio para confecção de material paradidático/ Kátia Resende Netto Cirelli. -- São Carlos : UFSCar, 2002.

104 p.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2002.

1. Comunidades. 2. Hymenoptera. 3. Diversidade Biológica. 4. Fenologia de vôo. 5. Ensino Fundamental. 6. CD-ROM. I. Título.

CDD:574.5247(20^o)

Orientadora:

Profa. Dra. Angélica M. Penteado-Dias

Dedico este trabalho:

Aos meus companheiros

**EDUARDO, HELENA, FILIPE e
DILMA** pelo amor e cumplicidade
incondicionais de todas as horas...

“Nós vos pedimos com insistência: Não digam nunca: “isso é natural!” Diante dos acontecimentos de cada dia, numa época em que reina a confusão, em que corre sangue, em que o arbitrário tem força de lei, em que a humanidade se desumaniza, não digam nunca: “isso é natural” para que nada passe a ser imutável!”

Bertold Brecht

“ ... Então, possuímos essa dimensão de abertura, de romper barreiras, de superar interditos, de ir para além de todos os limites. É isso que chamamos de transcendência. Essa é uma estrutura de base do ser humano”.

Leonardo Boff

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, fonte inesgotável de amor, equilíbrio e renovação.

À **Profa. Dra. Angélica Maria Pentead-Dias**, pela amizade, orientação, apoio e principalmente pela confiança em mim depositada.

Aos **Profs. Drs. José Roberto Verani, José Salatiel Rodrigues Pires e Nivaldo Nordi** da UFSCar pelas inúmeras contribuições científicas, pelo apoio e esclarecimentos técnicos.

Aos **Profs. Drs. Josué Marques Pacheco, Carlos Roberto Sousa e Silva e Manoel Martins Dias Filho** pelas criteriosas e importantes considerações sobre o trabalho submetido ao exame de qualificação, o Capítulo I deste trabalho.

Aos **Profs Drs(as). Sônia Silveira Ruiz, Sandra Maria Barbalho, José Salatiel Rodrigues Pires e Manoel Martins Dias Filho**, membros da banca examinadora, pelas preciosas contribuições e ensinamentos compartilhados.

À **Luís Aparecido Joaquim** pela amizade e auxílio na realização dos trabalhos de campo.

À **Luciana Bueno dos Reis Fernandes**, pelo agradável convívio, pela competência na elaboração de trabalhos gráficos e fotográficos, pela disposição, paciência e talento no trabalho de arte final do CD-ROM e, principalmente pela sua amizade (extensivo ao Marcelo).

À **Magda Viviane Yamada**, pela amizade e pronta disposição em orientar e instruir sobre o universo da estatística multivariada.

À **Gláucia Marconato**, pela amizade, pela elaboração dos desenhos de *Pseudognaptodon* do Capítulo III deste trabalho e pelo auxílio em trabalho de campo.

À **Denise Scatolini e Paloma Helena Fernandes Shimabukuro**, pela amizade e prestimosa ajuda na identificação dos Braconidae.

À 'irmãzinha' **Sandra Maria Pasenow Braga**, pela ajuda na identificação dos Braconidae, auxílio em campo, pelas contribuições quando da elaboração deste e da confecção do CD-ROM, enfim pelo agradável convívio e amizade sincera.

À **Profa. Dra. Sandra Maria Barbalho**, pela amizade e pela identificação de vários exemplares de Doryctinae.

À **Regis Catarino da Hora e Vanderley Augusto Ferreira** pela amizade, pelo auxílio em trabalho de campo e identificação dos espécimens vegetais da área de estudo, bem como aos **técnicos responsáveis** pelo herbário da UNESP – Rio Claro e da UFSCar, pela confirmação e identificação dos espécimens vegetais.

As funcionárias da Biblioteca Comunitária da UFSCar, **Angélica, Dayse, Estela, Marina e Lucy** pelos esclarecimentos, atenção e boa vontade.

Aos amigos do laboratório, **Tereza, Helena, Ana Alice e Silvana** pelo convívio, solidariedade e amizade cultivados durante todos estes anos.

Ao **Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos**, e em especial, ao **Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais**, pelas condições oferecidas para a realização do curso e pelo auxílio financeiro para a confecção do CD-ROM.

À **Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES)**, pelo auxílio financeiro concedido através de bolsa de estudo.

Aos **proprietários e funcionários das fazendas** onde as armadilhas Malaise foram alocadas: Sr. Abílio Maury, Fazenda Ibicatu; Sr. João de Abreu, Fazenda São Pedro; Sr. Fernão Bracher e Sr. Manoel, Fazenda Graciosa; Sra. Mariangela Pozzi Garcia, Fazenda Santa Maria; Sr. Donizete, Fazenda São Francisco; Sr. Valter José de Almeida, Sítio Bom repouso e Sr. Mário Cirelli e outros, Fazendas Santa Rosa da Batalha e Itaoca.

À **Secretaria de Educação, Cultura e Turismo de Descalvado**, pelo apoio e ao **Eng. Agrônomo José Paggiaro** da CATI – Casa da Agricultura municipal, pela atenção e assistência.

As **Profas. Zilah Hildebrand de Lima Mussolini, Rosinês Pozzi Casati Gabrielli e Lucia Benedicta Paes de Barros**, pelas mãos de quem iniciei minha carreira pedagógica e pelas quais me lancei neste Doutorado.

As **Profas. Coordenadoras Evely Maria Saggioratto Ozello e Maria Eliza de Falco de Souza** pela amizade, colaboração e valiosas contribuições quando da elaboração do CD-ROM.

Aos amigos queridos **Evely e Júlio, Ana Eudoxia e Ismael, Ana e Alexandre, Jorge e Simone, Robertinho e Alessandra**, dos quais eu me distancei nos últimos tempos, entretanto, estiveram ao meu lado apesar disso.

Aos amigos da nova terra, **Carlos, Vanderley, Elenice e Norton, Sônia e Lúcio, Terezinha e Cervírio, Sylvia, Aninha, Maria e Valquíria**, referências de trabalhadores amorosos.

As enfermeiras e primas **"Zely" e Leila** pelo carinho e pela coleta e doação dos "vidrinhos", onde foram armazenados os exemplares identificados.

Ao meu amigo e sogro **Jerônimo** pela amizade e apoio durante os trabalhos de campo.

Ao amigo e cunhado **José Hildebrando** pela amizade e revisão dos textos de diversas seções deste trabalho.

Ao meu amor, **Eduardo** pelo convívio, apoio técnico e emocional, pela confiança e pelo exemplo de conduta profissional e integridade.

Aos meus amores **Helena e Filipe** com meus pedidos de desculpas pela ausência em alguns momentos importantes de suas vidas.

À minha mãe, **Dilma** e sogra **Francisca**, exemplos de dedicação e amor.

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

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Braconidae	2
1.2	APA de Descalvado	3
1.2.1	Área de Estudo	4
1.3	Educação Ambiental	8
1.4	Objetivos do trabalho	10
1.5	Resumo dos capítulos	10
2	Capítulo I	
	Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera) em Remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP	12
2.1	Abstract	13
2.2	Introdução	13
2.3	Material e Métodos	14
2.4	Resultados e Discussão	17
3	Capítulo II	
	Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) da APA (Área de Proteção Ambiental) de Descalvado, SP.....	35
3.1	Abstract	36
3.2	Introdução	36
3.3	Material e Métodos	38
3.4	Resultados e Discussão	39

4 Capítulo III

Oito espécies novas de <i>Pseudognaptodon</i> (Hymenoptera: Braconidae: Gnamptodontinae) do Brasil (Eight new species of <i>Pseudognaptodon</i> (Hymenoptera: Braconidae: Gnamptodontinae) from Brazil)	51
4.1 Abstract	52
4.2 Introdução (Introduction)	52
4.3 Chave incluindo todas as espécies do gênero descritas para o novo mundo (Key includes all described new world species of the genus)	54
4.4 <i>P. sp 1</i> spec. nov. Cirelli & Penteado-Dias	55
4.5 <i>P. sp 2</i> spec. nov. Cirelli & Penteado-Dias	59
4.6 <i>P. sp 3</i> spec. nov. Cirelli & Penteado-Dias	61
4.7 <i>P. sp 4</i> spec. nov. Cirelli & Penteado-Dias	62
4.8 <i>P. sp 5</i> spec. nov. Braga & Penteado-Dias	63
4.9 <i>P. sp 6</i> spec. nov. Braga & Penteado-Dias	64
4.10 <i>P. sp 7</i> spec. nov. Braga & Penteado-Dias	65
4.11 <i>P. sp 8</i> spec. nov. Braga & Penteado-Dias	67

5 Capítulo IV

Um mergulho no mundo dos insetos	70
5.1 Preâmbulo	71
5.2 A comunicação	73
5.3 O CD-ROM	74

6 Conclusões	76
---------------------------	----

7 Referências Bibliográficas	79
---	----

ANEXO 1	86
----------------------	----

APÊNDICES 1 – 14	87
-------------------------------	----

RESUMO

Um levantamento da fauna de Braconidae de remanescentes naturais do nordeste do Estado de São Paulo, foi feito utilizando armadilhas Malaise em cinco locais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP, Brasil. Foram capturados 2262 espécimens distribuídos em 22 subfamílias e 94 gêneros, durante 16 meses, de maio de 1999 a agosto de 2000. Dados biológicos e padrões comportamentais de utilização de hospedeiros pela fauna estudada foram obtidos da literatura, principalmente dos Braconidae que têm tido sucesso no controle de insetos-praga na agricultura. Análises estatísticas indicaram que a fase assintótica da riqueza atual dos gêneros foi atingida utilizando este método de amostragem. Este é o mais completo levantamento sobre a fauna de Braconidae já realizado nos remanescentes naturais de Descalvado, SP. Padrões de distribuição e riqueza de gêneros de Braconidae foram discutidos. Dendrograma de similaridade foi utilizado tomando como atributo o número de gêneros de Braconidae. A fenologia de vôo das 22 subfamílias de Braconidae foi estudada, o pico dos coinobiontes capturados foi em agosto de 1999, um mês antes dos idiobiontes e, em junho de 2000 os dois picos foram simultâneos. Os picos fenológicos do coinobionte dominante (Microgastrinae) foi similar aos de todos os coinobiontes, e o pico do idiobionte dominante (Doryctinae) foi também similar aos de todos os idiobiontes. Fevereiro de 2000 foi o mês de maior riqueza de subfamílias (N=18), período de maior captura das subfamílias que potencialmente atacam Lepidoptera. As fêmeas foram numericamente superiores aos machos, sendo esta relação mais acentuada nos coinobiontes e seus picos foram similares aos dos coinobiontes e idiobiontes dominantes. Oito novas espécies do gênero *Pseudognaptodon* Fischer, 1965 (Hymenoptera: Braconidae: Gnamptodontinae) capturados neste estudo foram descritas e ilustradas. Todas estas informações foram subsídio para a confecção de material paradidático (CD-ROM), o qual será distribuído em todas as escolas de Descalvado, SP, após treinamento dos professores.

ABSTRACT

A survey of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) fauna on northwest São Paulo State fragmentary natural environments was conducted using Malaise traps in five sites of Environmental Protected Area of Descalvado, SP, Brazil. A total of 2262 specimens, representing 22 subfamilies and 94 genera, was recovered throughout a period of sixteen months from may 1999 to august 2000. Biological data were obtained from current literature and behavior patterns of host utilization for the studied fauna, in special the Braconidae which have been successful in control of agricultural insect pest. Statistical analyses indicated that the asymptote of current genera richness has been approached using this sampling method. This is the most complete survey available from natural fragmentary areas of the Descalvado Braconidae fauna. Patterns of distribution and richness of the genera of the Braconidae were recovered. Cluster Analysis was adopted taking as attribute the number of Braconidae genera. The flight phenology of these 22 subfamilies of Braconidae was studied and the trap catch for koinobionts peak was in August, 1999 a month before of the idiobionts peak and in June, 2000 both peaks were simultaneous. The phenological peaks of dominant koinobiont taxa (Microgastrinae) were similar to all koinobionts, and the peaks of dominant idiobiont taxa (Doryctinae) were similar to all idiobionts, as well. February, 2000, was the richer month in number of subfamilies (N= 18), corresponding to the same period when the subfamilies wich potentially attack Lepidoptera where collected. The number of females was superior to the number of males and this relation was more accentuated in koinobionts. The peaks of both females and males were similar to dominant koinobiont and idiobiont taxa. Eight new species of the genus *Pseudognaptodon* Fischer, 1965 (Hymenoptera: Braconidae: Gnamptodontinae) collected in this study were described and illustrated. These information were used to produce the pedagogic material (CD-ROM) which will be distributed in the schools of Descalvado, SP, Brazil, after the training of the teachers.

1 INTRODUÇÃO

A crise da biodiversidade envolve escalas geográficas local, regional e global e, há uma crescente preocupação acerca disto. Grandes avanços na preservação da diversidade tiveram origem nos esforços de taxonomistas e sistematas, em suas tentativas de entender o papel e a relação de cada espécie com as demais. Neste trajeto, surgiram conflitos entre aqueles que tentavam entender o padrão global de riqueza e distribuição de espécies e aqueles que buscavam, unicamente, descrever novos táxons (GASTON, 1993). Ambos são faces de um mesmo prisma e, portanto, imprescindíveis, ainda que os estudos da estrutura da abundância e da distribuição das espécies de um local podem caracterizar melhor um ambiente do que somente uma lista de ocorrência das espécies daquele local (Kempton *apud* GUERRA, 1999).

Levantamentos de Arthropoda podem ser um bom indicador da biodiversidade dos habitats, pois eles respondem rapidamente às alterações ambientais e formam um táxon altamente diverso (Longino *apud* LANDAU *et al.*, 1999). Os insetos são os componentes chave dos ecossistemas terrestres e podem ser bons elementos para os projetos de conservação e manutenção dos recursos naturais (FISCHER, 1998).

Os insetos parasitóides constituem o maior componente de muitos ecossistemas terrestres e podem constituir mais de 20% de todas as espécies de insetos, portanto, a avaliação da diversidade deste grupo apresenta grande relevância (LASALLE *et al.*, 1993; GODFRAY, 1994) e

apesar da sua abundância, relativamente pouco se sabe sobre a estrutura dessa comunidade (LASSALE, 1993), especialmente nos trópicos (MEMMOTT *et al.*, 1994). Outro aspecto que os destaca, além da alta frequência de ocorrência, é a sua eficiência em controlar as populações de hospedeiros, registrada pelo alto índice de mortalidade destes em condições naturais (MAY *et al.*, 1981).

Os Hymenoptera Parasitica representam o grupo de maior riqueza de espécies dentro de Hymenoptera, tanto que EGGLETON (1990) destacou que a sua diversidade é tão grande que a necessidade de coletas básicas têm precedido as observações etológicas.

1.1 Braconidae

Os Braconidae são parasitóides que constituem, depois dos Ichneumonidae, a família mais numerosa com cerca de 40.000 espécies, o que se aproxima do total de todas as espécies de vertebrados (ACHTERBERG, 1988). São insetos pequenos e ativos que, como os demais parasitóides, apresentam estágios larvais que se desenvolvem sobre ou no interior de outros artrópodos, geralmente insetos. Apresentam grau variável de especificidade de hospedeiros, sendo que a maioria de suas espécies ataca insetos fitófagos principalmente de Lepidoptera, Diptera ou Coleoptera. Algumas espécies atacam ovos, pupas e até mesmo adultos de seus hospedeiros. O hiperparasitismo é extremamente raro. As formas adultas são de vida livre e alimentam-se de fluidos

vegetais (mel e pólen), nutrientes absorvidos, principalmente na fase imatura (JERVIS *et al.*, 1993), ou ingerem hemolinfa quando da oviposição entretanto, o seu desenvolvimento larval, resulta na morte do hospedeiro (GODFRAY, 1994).

1.2 APA de Descalvado

As Áreas de Proteção Ambiental podem ser enquadradas na categoria de “*Protected Landscape and Seascape*” ou Paisagens Terrestres e Marítimas Protegidas. Esta categoria de Unidade de Conservação estabelece como prioridade a manutenção de paisagens naturais com objetivo de desenvolver uma harmoniosa interação entre o homem e a terra, enquanto promove oportunidades para recreação e turismo (IUCN, 1978; IUCN, 1991).

A localização do município de Descalvado no Estado de São Paulo é: 21° 54' 05” de latitude sul e 47° 37' 26” de longitude oeste. O território municipal totaliza 74.300 hectares e faz divisa ao norte com os municípios de Luís Antônio e Santa Rita do Passa Quatro, a leste com Porto Ferreira e Pirassununga, ao sul Analândia e a oeste com São Carlos.

A APA de Descalvado (ANEXO 1) totaliza cerca de 40.000 hectares (cerca de 50% do município) abrangendo as porções sul e central. Os seus limites foram traçados em função das bacias dos dois principais rios que cortam o município. O ribeirão do Pântano, que tem

suas nascentes protegidas pela APA Estadual de Corumbataí, foi incluído em toda extensão contida no município, até desembocar no rio Mogi-Guaçu. A bacia do rio Bonito foi incluída nas áreas de abrangência das nascentes e de curso médio desse rio (OLIVEIRA, 1995).

1.2.1 Área de estudo

De forma geral, a APA de Descalvado, caracteriza-se pela presença de terras relativamente baixas, entre 500 e 800 m e do ponto de vista climático o município de Descalvado, SP apresenta duas estações distintas durante o ano: verão quente e úmido e inverno frio e seco. As formações vegetais identificadas na APA de Descalvado são a mata estacional semidecídua, o cerrado e a mata ciliar. Inseridas dentro de um contexto agropecuário, as comunidades vegetais encontradas na área de estudo têm sofrido modificações em diversos níveis em sua estrutura e fisionomia (OLIVEIRA *op. cit.*).

Os Braconidae foram capturados na borda dos blocos de vegetação natural de maior extensão contínua, destacados por OLIVEIRA *op.cit.* como particularmente importantes (Figura 1).

Mata ciliar: situada às margens do rio do Pântano, na porção norte, a qual interliga as áreas montanhosas do município ao rio Mogi-Guaçu. Está associada à presença de solos hidromórficos e porções de Latossolo Roxo e Terra Roxa. Nela predominam indivíduos vegetais de porte médio e alto, com altura entre 6 e 20m. Entre as espécies mais comuns

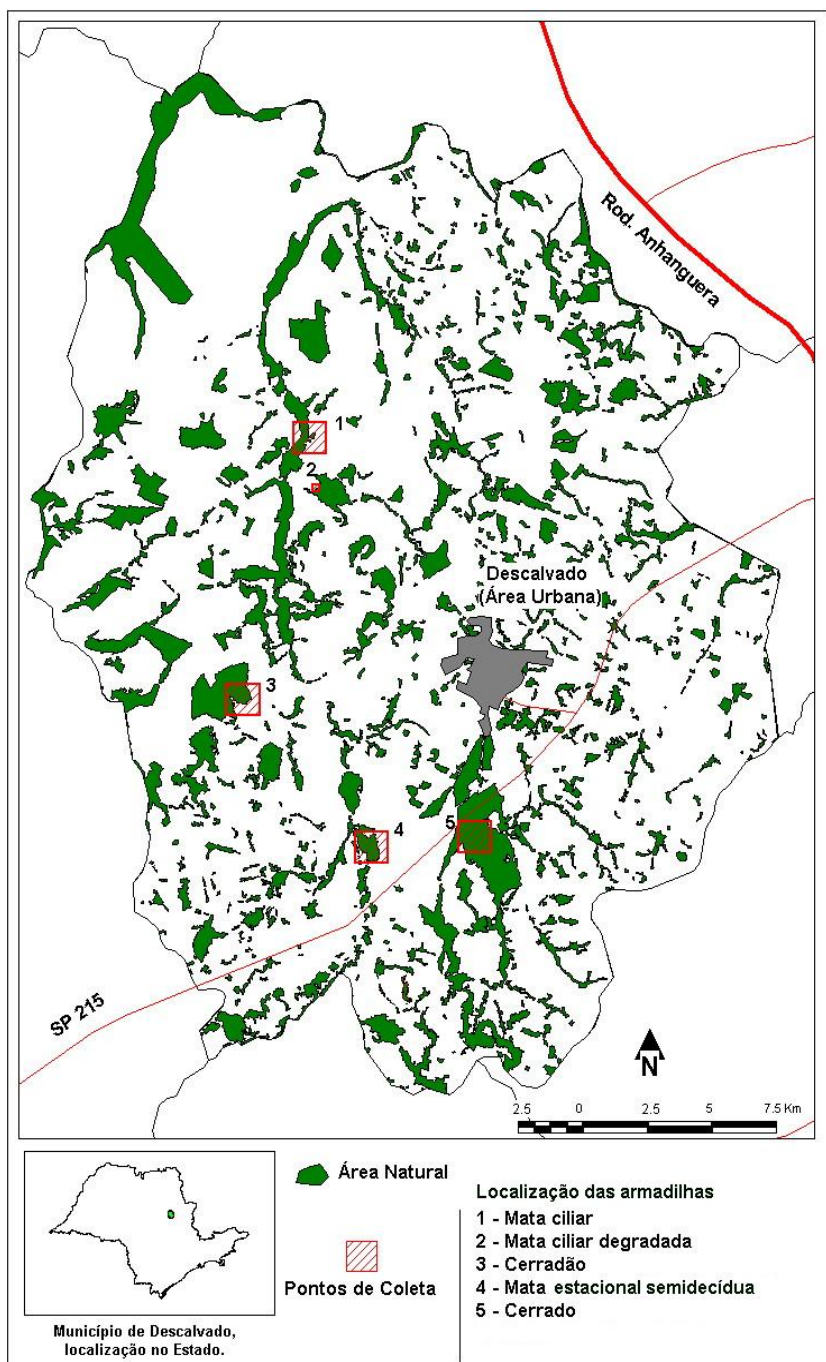


Figura 1. Locais de captura de Braconidae por armadilhas Malaise na APA de Descalvado, SP, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

encontram-se *Calophylum brasiliensis* Camb. (Guttiferae) (jacareúba), *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae) (copiúva), *Ficus enormis* (Mart.

Ex Miq.) Miq. (Moraceae) (figueira), *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae), *Guarea guidosa* (L.) Sleumer. (Meliaceae) (açafroa), *Trichilia palida* Swart. (Meliaceae) (andiroba), *Euterpe edulis* Mart. (Palmae) (palmiteiro) (OLIVEIRA *op. cit.*), sendo o seu entorno caracterizado pelo cultivo de cana-de-açúcar e pastagens.

Mata ciliar degradada: grande parte das matas ciliares foram cortadas e substituídas por área de pastagem, a qual é mantida através de manejo agropecuário. Observa-se, porém, alguns exemplares de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) (sangra-d'água).

Cerradão: remanescente de forma não alongada, situado na porção centro-oeste da área de estudo, cobrindo mais de 300 ha de terras contínuas. Desenvolve-se sobre solos provenientes da alteração de rochas pobres em bases, como as Areias Quartzosas. Representa a fisionomia florestal das savanas, onde o estrato dominante é constituído por árvores de porte médio a alto (6 a 18 m de altura). A formação de um dossel contínuo e fechado, sombreando o sub-bosque, cria condições microclimáticas particulares de umidade e temperatura. O solo é mais úmido e humífero que na fisionomia não florestal do cerrado. O sub-bosque é pobre em lianas e epífitas, sendo constituído por espécies típicas e indivíduos jovens do estrato arbóreo. É quase sempre semidecíduo, com algumas espécies de árvores características da floresta estacional semidecídua, sendo que a maioria é exclusiva dos cerrados e são as mesmas lenhosas encontradas nas formações abertas, porém mais retilíneas e com ramificações mais altas. Encontram-se espécies

como *Virola sebifera* Aubl. (Myristicaceae) (ucuúba-vermelha), *Vochysia tucanorum* Mart. (Vochysiaceae) (canela-santa), *Pouteria torta* (Mart.) Radik. (Sapotaceae) (abiu-piloso) e *Guatteria australis* Hill (Annonaceae) (OLIVEIRA, 1995). Rodeando todo o fragmento, observa-se plantações de citros e cana-de-açúcar.

Mata estacional semidecídua: remanescente de forma alongada, situado na porção sudoeste da APA de Descalvado, cobrindo cerca de 100 ha sobre as áreas de solo rasos Litólicos e Latossolo Roxo e algumas porções de Terra Roxa e Latossolo Vermelho Escuro. Predomínio de indivíduos lenhosos altos (10 a 25 m), com formação de dossel denso, apresentando sub-bosque desenvolvido. Observa-se a presença de espécies como *Calophyllum brasiliensis* Camb. (Guttiferae) (jacareúba), *Ocotea carymbosa* (Meissn.) Mez. e *Ocotea diospyrifolia* (Meissn.) Mez. (Lauraceae) (canela), *Xylopia emarginata* Mart. (Annonaceae) e *Guarea* sp. (Meliaceae) (OLIVEIRA, 1995). No entorno encontram-se pasto e eucalipto.

Cerrado Senso Estrito: a maior porção de terra contínua de vegetação natural, na porção sudeste, chegando até próximo ao centro urbano. Estende-se por cerca de 1200 ha, com a maior parcela coberta pela fisionomia mais aberta de cerrado. Desenvolve-se sobre Areias Quartzosas, com indivíduos de porte baixo e médio (4 - 8 m de altura), dispendo-se em três estratos distintos. Os indivíduos de porte arbóreo encontram-se dispersos e não formam um dossel contínuo, o que permite a iluminação direta dos estratos arbustivos e herbáceo. O estrato

intermediário é mais denso, composto por arbustos de galhos bastante retorcidos e casca grossa, resistentes às queimadas, e o estrato herbáceo é contínuo. A composição florística do componente arbóreo é semelhante à do cerrado, com indivíduos de porte mais baixo e aspecto xeromórfico mais acentuado. Registra-se a presença freqüente de *Anadenanthera peregrina* L. (Speg.) (angico vermelho), *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (barbatimão) (Mimosaceae) e *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae) (carvoeiro) (OLIVEIRA *op. cit.*). No seu entorno destacam-se as lavouras de cana-de-açúcar e de citros.

1.3 Educação Ambiental

Uma das principais conclusões e proposições assumidas internacionalmente é a recomendação de se investir numa mudança de mentalidade, conscientizando os grupos humanos para a necessidade de se adotarem novos pontos de vista e novas posturas diante de dilemas ecológicos. A educação é tida como meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade-natureza (BRASIL, 1997). Evidentemente que a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para tanto.

Na paisagem rural do Estado de São Paulo praticamente não existem extensas áreas de terra em estado natural (PIRES *et al.*, 1998). Essa alteração da paisagem ocorreu ao longo do tempo, chegando

ao ponto dos homens limitarem o uso da terra exclusivamente para fins econômicos. Portanto, se toda essa degradação foi feita pelo homem, então nada mais lógico que a escola ensine esse homem a defender-se de si mesmo. Logo, educar para o ambiente passa a ter características básicas de um processo de adaptação do conjunto de contradições existentes no interior da sociedade, de modo a se buscar um ponto de equilíbrio (TAMAIIO, 1995).

A educação é um processo e ensinar/aprender os diversos conteúdos e habilidades através do ambiente local, torna-se muito mais eficiente. Em contrapartida, existe uma carência e uma demanda por estudos científicos que gerem materiais didáticos e/ou paradidáticos de boa qualidade que retratem o meio em que habitamos; permitindo assim que os/as professores(as) possam utilizar a paisagem local para desenvolver os componentes curriculares. O conhecimento científico precisa ser disponibilizado para a comunidade em geral, para que se possa agir de forma transformadora e sustentável.

Dentro da Classe Insecta, a Ordem Hymenoptera constitui um grupo interessante para se trabalhar na sala de aula, por incluírem grupos que são facilmente reconhecidos por todos, a saber: formigas, abelhas e vespas. Partir-se-á, então, do conhecido, do experienciado para o novo, o desconhecido (Hymenoptera Parasitica), descortinando informações que raramente estão disponíveis nos materiais paradidáticos e didáticos vigentes.

1.4 Objetivos do trabalho

O presente trabalho teve por objetivos:

a) Identificar, em gêneros, e quando possível, em espécies, a comunidade de Braconidae (Hymenoptera) da APA de Descalvado, SP.

b) Analisar a riqueza da fauna de Braconidae associada aos diferentes remanescentes naturais que compõem a APA de Descalvado, SP.

c) Conhecer a fenologia de vôo da fauna coinobionte e idiobionte de Braconidae da APA de Descalvado, SP.

d) Utilizando literatura especializada, relacionar os hospedeiros potenciais dos Braconidae identificados para a área, destacando os agentes de controle biológico potenciais para os fitófagos presentes nos agroecossistemas do entorno da área.

e) Confeccionar material paradidático sobre insetos, enfocando principalmente os Hymenoptera Parasitica, alguns aspectos biológicos e o seu papel ecológico nas áreas naturais do município, além de aspectos de conservação do ambiente e tendo como pano de fundo a área rural do município de Descalvado, SP.

1.5 Resumo dos capítulos

O primeiro capítulo deste trabalho trata do estudo da riqueza da fauna de Braconidae que ocorre em cada remanescente natural

estudado. Os espécimes foram identificados em categoria supraespecífica, verticalizando o conhecimento sobre esta entomofauna.

O segundo capítulo trata da fenologia de vôo dos Braconidae que ocorrem na APA de Descalvado durante os anos de 1999 e 2000. Teremos, pois, uma visão geral da distribuição das subfamílias amostradas (APÊNDICES 10 a 14).

O terceiro capítulo trata da descrição de oito espécies novas de *Pseudognaptodon* Fischer que foram capturadas em quatro dos cinco remanescentes estudados. Agrupamos outros exemplares capturados por S.M.P. Braga no *Campus* da UFSCar .

Os três primeiros capítulos, podem exemplificar como a sistemática e a taxonomia atuam na biologia da conservação, documentando a diversidade, caracterizando padrões de distribuição, descrevendo espécies novas e principalmente montando coleções entomológicas, que servirão de acervo para a humanidade.

O quarto capítulo é especial, pois é a resposta concreta desta pesquisa para a comunidade descavadense, na forma de material paradidático – CD-ROM – “*Um mergulho no mundo dos insetos*”, produzido e que será distribuído gratuitamente, após divulgação e treinamento adequados, a todas as escolas das redes pública e particular de ensino fundamental de Descalvado, SP.

2 CAPÍTULO I

Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera) em
remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de
Descalvado, SP

2.1 ABSTRACT

A survey of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) fauna on northwest São Paulo State fragmentary natural environments was conducted using Malaise traps in five sites of Environmental Protected Area of Descalvado, SP, Brazil. A total of 2262 specimens, representing 22 subfamilies and 94 genera, was recovered throughout a period of sixteen months. Biological data were obtained from current literature and behavior patterns of host utilization for the studied fauna, principally the Braconidae which have been successful in control of agricultural insect pest. Statistical analyses indicated that the asymptote of the genera richness has been approached using this sampling method. This is the most complete survey yet available from natural fragmentary areas of the Descalvado Braconidae fauna. Patterns of distribution and richness of the genera of the Braconidae were recovered. Cluster Analysis was adopted taking as attribute the number of Braconidae genera.

2.2 INTRODUÇÃO

A produtividade agrícola e a qualidade de vida têm sido amplamente associadas à conservação do meio ambiente e à utilização racional dos recursos naturais (FALKENMARK *et al.*, 1992). Uma vez que todas as comunidades terrestres estão regidas por interações de três níveis tróficos: plantas, herbívoros e inimigos naturais, onde os parasitóides são particularmente importantes, existe uma complexa rede de interações químicas e fisiológicas entre elas que resulta na caracterização do ambiente em si (PRICE *et al.*, 1980).

A proteção dos recursos naturais e o conhecimento das comunidades que coexistem nestes locais revestem-se de grande importância, pois estes estão diretamente associados às atividades que sustentam a economia local, isto é, agropecuária e indústrias

relacionadas. Precisa-se, pois escolher grupos importantes para serem estudados e que podem ser descritores eficientes dos ecossistemas em questão. HAWKINS *et al.* (1987) afirmaram que *estabelecer as determinantes da riqueza de espécies parasitóides é o maior passo na compreensão da diversidade de comunidades terrestres.*

Os Braconidae são ecologicamente importantes, pois além de serem agentes reguladores de diversos grupos de insetos herbívoros (a comunidade mais abundante e diversa da maioria dos ecossistemas), servem como indicadores da presença ou ausência destas populações (MATTHEWS, 1974; LASALLE, 1993). No plano econômico, o grupo oferece alternativas para o controle de insetos-praga para a agricultura através de inimigos naturais minimizando o uso de agroquímicos (GONÇALEZ *et al.*, 2000).

Apesar da sua importância, o grupo ainda é pouco conhecido tanto taxonômica como biologicamente na região neotropical.

O objetivo deste trabalho é conhecer a comunidade de Braconidae que habita os remanescentes naturais da APA de Descalvado estudados, destacando os grupos potencialmente interessantes ao controle biológico de insetos-praga para agricultura, através de literatura pertinente.

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Anteriormente descrita no ítem 1.2.1 da Introdução.

Dados climáticos

Obteve-se os dados climáticos de temperatura na Estação meteorológica mantida pela Mineração Jundu de Descalvado e os de pluviosidade na Casa da Agricultura municipal.

Amostragem

Os Braconidae foram capturados durante 16 meses (maio de 1999 a agosto de 2000) através de armadilhas tipo Malaise (modelo TOWNES, 1972), instaladas e monitoradas quinzenalmente na borda dos ambientes naturais citados. Utilizou-se armadilhas Malaise, pois esta técnica permite a captura por meio da interceptação do vôo destes insetos, além de ser uma técnica de coleta permanente independente de atrativos para obter resultados satisfatórios (LEWIS *et al.*, 1999). As armadilhas foram aleatoriamente remanejadas pelos fragmentos por 4 vezes, exceto na mata ciliar degradada (3 vezes), objetivando amostragem mais abrangente. Os insetos, fixados nos frascos coletores das armadilhas, trocados quinzenalmente, foram levados para o Laboratório de Entomologia do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, onde os Braconidae foram separados dos demais grupos coletados e preservados em álcool a 70%. Houve perda de material por danos na

armadilha, causadas por deterioração natural (mata estacional semidecídua), fogo (cerrado), pelo gado (mata ciliar degradada) e por queda do frasco coletor. Para homogeneizar os dados, utilizou-se os valores médios de captura (número de exemplares capturados/ número de amostras) para cada uma das áreas amostradas. Microscópio estereoscópico e chaves de identificação propostas por WHARTON *et al.* (1997) foram empregados para estudo taxonômico dos gêneros. Todos os exemplares coletados encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar (DCBU).

Identificação dos hospedeiros potenciais dos parasitóides

Realizou-se um levantamento dos hospedeiros relacionados com os gêneros amostrados, através de literatura pertinente, enfatizando os grupos potenciais de agentes de controle biológico.

Análise dos dados

A determinação do período seco foi feita seguindo o critério de Gaussen *et al. apud* IBGE (1977) que considera seco aquele mês cujo total das precipitações (P), em mm³, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média (T) em Graus Celsius ($P \leq 2T$). A riqueza de gêneros foi considerada igual ao número total de gêneros de cada amostra

(ODUM, 1985; MAGURRAN, 1988). Atribuiu-se N ao número de indivíduos capturados e S para o número de gêneros identificados.

Análises estatísticas

O teste de correlação utilizado foi de Spearman. O nível de significância foi de 0,05 ($p \leq 0,05$). Utilizou-se o Índice de Shannon (MAGURRAN, 1988) para estimar a diversidade de gêneros; o Índice de Equitabilidade (MAGURRAN *op. cit.*) para avaliar a uniformidade da captura ao longo das amostragens. O esforço amostral pode ser visualizado na curva de saturação de gêneros. Este período corresponde à fase assintótica da curva, sendo representada por uma tendência ao achatamento (MORRISON *et al.*, 1979). Empregou-se a análise multivariada do método de ligação tipo associação média não ponderada (UPGMA – *Unweighted Pair-Group Method Average*) utilizando-se a distância de ligação Euclidiana (maior coeficiente cofenético testado) para a construção do dendrograma de similaridade para fauna de Braconidae com o auxílio dos Programas *Statistica for Windows* – versão 4.2.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 133 amostras, sendo 30 na mata ciliar, 28 no cerradão (perdas em maio de 2000), 28 na mata estacional semidecídua (perdas em março de 2000), 23 no cerrado (perdas em maio (uma amostra), junho e setembro de 1999 e março de 2000), 22 na mata ciliar

degradada (perdas em maio (uma amostra), junho (uma amostra), agosto, outubro e novembro de 1999) num total de 200 dias de esforço de trabalho e 2262 espécimens de Braconidae capturados, distribuídos em 22 subfamílias e 94 gêneros identificados. A captura média foi de 33,5 na mata ciliar degradada, 20,3 na mata ciliar, 12,2 no cerrado, 11,9 no cerradão e 10,7 na mata estacional semidecídua (Tabela I). JUILLET (1960) observou que existe uma tendência à uma maior atividade dos Braconidae onde a vegetação é mais aberta, portanto a fisionomia do local parece ter influenciado na captura dos mesmos, uma vez que os valores de captura média observados foram inversamente proporcionais à presença de dossel denso e sub-bosque desenvolvido.

O município de Descalvado caracteriza-se por apresentar elevada diversidade geomorfológica o que condiciona uma grande diversidade de habitats que, conseqüentemente, está relacionada a uma elevada biodiversidade (MONTEIRO, 2000). Entretanto, pouco se sabe a respeito da diversidade da entomofauna destes habitats. BARBALHO (1999) estudou os Doryctinae da fauna brasileira, efetuando coletas na mata estacional semidecídua de Descalvado, encontrando 6 gêneros, dos quais somente *Heterospilus* Haliday foi comum aos capturados neste estudo.

Para o Novo Mundo são descritas 34 subfamílias e 404 gêneros de Braconidae (WHARTON *et al.*, 1997). Na região da APA de Descalvado, foram encontradas 22 subfamílias (64,70%) e 94 gêneros (23,27%) do total para o Novo Mundo. SCATOLINI (1997) também encontrou 22 subfamílias e 99 gêneros estudando a fauna de Braconidae do Estado do Paraná. Das 22 subfamílias de Braconidae amostradas, 91% delas apresentam gêneros que são utilizados em programas de controle biológico na região Neotropical. Os gêneros que ainda não fazem parte destes programas estão agrupados em Helconinae e Homolobinae (WHARTON *et al.*, 1997).

Tabela I. Ocorrência de Braconidae em cinco remanescentes naturais da APA de Descalvado, SP, de maio de 1999 a agosto de 2000.

Gêneros	Mata Ciliar	M. Ciliar degrad.	M. Estac. Semidec.	Cerradão	Cerrado	Total
Agathidinae						
<i>Alabagrus</i> Enderlein	2	2	0	3	3	10
<i>Bassus</i> Fabricius	4	1	1	3	2	11
<i>Coccygidium</i> Saussure	0	1	0	1	0	2
<i>Earinus</i> Wesmael	0	1	0	1	1	3
<i>Liopisa</i> Enderlein	2	0	0	0	0	2
<i>Pharpa</i> Sharkey	0	0	0	0	1	1
<i>Trachagathis</i> Viereck	0	1	0	0	0	1
Alysiinae						
<i>Aphaereta</i> Foerster	4	20	2	0	1	27
<i>Dinotrema</i> Foerster	1	0	0	0	1	2
<i>Gnathopleura</i> Wharton	0	1	0	0	0	1
<i>Microcrasis</i> Fischer	1	0	0	0	0	1
Aphidiinae						
<i>Aphidius</i> Nees	3	6	0	0	0	9
<i>Diaretiella</i> Starý	1	0	0	0	0	1
<i>Lysiphlebus</i> Foerster	0	1	0	0	0	1
Blacinae						
<i>Blacus</i> Nees	1	0	0	0	0	1
Gênero novo	0	0	0	1	0	1
Braconinae						
<i>Bracon</i> Fabricius	24	76	8	52	8	168
<i>Digonogastra</i> Viereck	0	0	0	0	3	3
<i>Habrobracon</i> Ashmead	0	0	0	0	3	3
Cardiochilinae						
<i>Cardiochiles</i> Nees	2	2	0	0	1	5
Cenocoeliinae						
<i>Capitonus</i> Brullé	1	3	2	3	0	9
Cheloninae						
<i>Ascogaster</i> Wesmael	0	1	1	1	1	4
<i>Chelonus</i> (<i>Chelonus</i>) Panzer	9	34	3	7	4	57
<i>C.</i> (<i>Microchelonus</i>) Szépligeti	6	17	8	6	11	48
<i>Phanerotoma</i> Wesmael	9	3	1	8	6	27
Doryctinae						
<i>Acrophasmus</i> Enderlein	1	0	1	0	0	2
<i>Allorhogas</i> Gahan	1	0	2	0	5	8
<i>Callihormius</i> Ashmead	1	0	1	0	0	2
<i>Ecphylus</i> Foerster	0	0	2	0	1	3
<i>Fritziella</i> Marsh	0	0	0	1	2	3
<i>Heterospilus</i> Haliday	51	11	50	57	58	227
<i>Megaloproctus</i> Schulz	0	0	1	0	0	1
<i>Monolexis</i> Foerster	1	0	0	0	0	1
"N" Barbalho & Penteado-Dias *	0	0	0	0	1	1
<i>Pedinotus</i> Szépligeti	1	0	0	0	0	1
<i>Rhaconotus</i> Ruth	0	0	0	0	1	1
<i>Semirhytus</i> Szépligeti	2	0	0	0	0	2

* Gênero novo não descrito

Continua.

Gêneros	Mata Ciliar	M. Ciliar degrad.	M. Estac. Semidec.	Cerradão	Cerrado	Total
<i>Stenocorse</i> Marsh	0	0	0	0	1	1
Euphorinae						
<i>Aridelus</i> Marshall	0	1	1	2	0	4
<i>Dinocampus</i> Foerster	0	0	0	0	1	1
<i>Euphoriella</i> Ashmead	1	2	8	14	13	38
<i>Falcosyntretus</i> Tobias	0	0	0	0	1	1
<i>Holdawayella</i> Loan	1	0	0	0	0	1
<i>Leiophron</i> Nees	1	0	0	1	6	8
<i>Litostolus</i> Van Achterberg	0	2	3	0	0	5
<i>Microctonus</i> Wesmael	4	15	3	3	3	28
<i>Perilitus</i> Nees	0	1	0	0	0	1
<i>Phynops</i> Shaw	0	0	2	0	0	2
<i>Syntretus</i> Foerster	0	0	1	0	0	1
Gnamptodontinae						
<i>Gnamptodon</i> Haliday	0	0	2	1	0	3
<i>Pseudognaptodon</i> Fischer	2	1	2	0	3	8
Helconinae						
<i>Aliolus</i> Say	0	0	1	0	0	1
<i>Eubazus</i> Nees	1	2	5	1	2	11
<i>Helcon</i> Nees	2	0	0	2	0	4
<i>Triaspis</i> Haliday	1	22	7	2	2	34
<i>Urosigalphus</i> Ashmead	16	14	4	13	8	55
Homolobinae						
<i>Charmon</i> Haliday	0	1	0	0	0	1
<i>Exasticolus</i> van Achterberg	11	2	3	5	0	21
Hormiinae						
<i>Allobracon</i> Gahan	4	4	5	2	2	17
<i>Hormius</i> Nees	6	0	0	0	2	8
<i>Pambolus</i> Haliday	1	3	5	2	1	12
Ichneutinae						
<i>Lispixys</i> Mason	1	0	0	0	0	1
<i>Oligoneurus</i> Szépligeti	2	0	0	2	1	5
Macrocentrinae						
<i>Austrozele</i> Roman	23	1	3	0	0	27
<i>Dolichozele</i> Viereck	3	1	0	0	0	4
<i>Hymenochaonia</i> Roman	0	0	0	1	7	8
<i>Macrocentrus</i> Curtis	1	2	3	2	5	13
Meteorinae						
<i>Meteorus</i> Haliday	22	6	8	6	1	43
Microgastrinae						
<i>Alphomelon</i> Mason	11	8	3	2	6	30
<i>Apanteles</i> Foerster	27	27	16	38	24	132
<i>Cotesia</i> Cameron	59	31	12	10	6	118
<i>Dasylogon</i> Muesebeck	0	0	1	2	0	3
<i>Diolcogaster</i> Ashmead	12	8	26	4	7	57
<i>Glyptapanteles</i> Ashmead	122	335	33	27	13	530
<i>Hypomicrogaster</i> Ashmead	16	13	3	5	11	48
<i>Iconella</i> Mason	0	0	0	0	1	1

Continua.

Gêneros	Mata Ciliar	M. Ciliar degrad.	M. Estac. Semidec.	Cerradão	Cerrado	Total
<i>Illidops</i> Mason	0	1	0	1	0	2
<i>Microplitis</i> Fischer	3	0	0	0	0	3
<i>Promicrogaster</i> Brues & Richardson	5	9	2	1	0	17
<i>Pseudoapanteles</i> Ashmead	17	2	6	2	0	27
<i>Sendaphne</i> Nixon	7	0	0	1	2	10
<i>Snellenius</i> Westwood	8	2	0	0	3	13
<i>Xanthomicrogaster</i> Cameron	2	0	1	1	1	5
Miracinae						
<i>Centistidea</i> Rohwer	5	0	2	3	3	13
Opiinae						
<i>Doryctobracon</i> Enderlein	0	0	0	0	2	2
<i>Opius</i> Wesmael	38	12	16	10	13	89
<i>Utetes</i> Foerster	0	0	0	1	0	1
Orgilinae						
<i>Bentonia</i> van Achterberg	0	1	0	0	0	1
<i>Orgilus</i> Nees	1	0	1	16	4	22
<i>Stantonia</i> Ashmead	4	6	0	0	1	11
Rogadinae						
<i>Aleiodes</i> Wesmael	30	21	22	5	4	82
<i>Choreborogas</i> Whitfield	0	0	1	0	1	2
<i>Stiropius</i> Cameron	8	0	2	1	2	13
<i>Triraphis</i> Ruth	4	1	5	0	3	13
Total de espécimens	610	738	300	334	280	2262
Total de gêneros	60	49	48	47	56	94
Captura média	20,3	33,5	10,7	11,0	12,2	17

A fauna de Braconidae comum a todos os remanescentes da APA de Descalvado estudados, está representada por 23 gêneros distribuídos em 12 subfamílias, sendo eles: *Bassus* Fabricius (Agathidinae); *Bracon* Fabricius (Braconinae); *Chelonus* (Chelonus) Panzer, *C.* (*Microchelonus*) Szépligeti e *Phanerotoma* Wesmael (Cheloninae); *Heterospilus* Haliday (Doryctinae); *Euphoriella* Ashmead e *Microctonus* Wesmael (Euphorinae); *Eubazus* Nees, *Triaspis* Haliday e *Urosigalphus* Ashmead (Helconinae); *Allobracon* Gahan e *Pambolus* Haliday (Hormiinae); *Macrocentrus* Curtis (Macrocentrinae), *Meteor* Haliday (Meteorinae), *Alphomelon* Mason, *Apanteles* Foerster, *Cotesia*

Cameron, *Diolcogaster* Ashmead, *Glyptapanteles* Ashmead e *Hypomicrogaster* Ashmead (Microgastrinae); *Opius* Wesmael (Opiinae) e *Aleiodes* Wesmael (Rogadinae) (Tabela I). A maioria é endoparasitóide coinobionte e utiliza ovos e principalmente larvas expostas de primeiros instares de Lepidoptera, sendo considerados parasitóides especialistas. *Heterospilus* e *Bracon* são ectoparasitóides idiobiontes e diferem dos demais por utilizarem larvas ocultas de últimos instares e pupas de Coleoptera, Lepidoptera e Diptera sendo considerados parasitóides generalistas (SHAW *et al.*, 1991).

A mata ciliar foi o ambiente com maior riqueza de gêneros identificados (S=60, distribuídos nas 22 subfamílias) seguida pelo cerrado (S=56 em 19 subfamílias), mata ciliar degradada (S=49 em 19 subfamílias), mata estacional semidecídua (S=48 em 18 subfamílias) e cerradão (S=47 em 19 subfamílias) (Tabela I). Com relação à riqueza de gêneros específicos, a mata ciliar e o cerrado também atingiram os maiores valores (S=10 para ambos), sendo os da mata ciliar: *Liopisa* Enderlein (Agathidinae), *Microcrasis* Fischer e *Diaretiella* Starý (Alysiinae), *Blacus* Nees (Blacinae), *Monolexis* Foerster, *Pedinotus* Szépligeti e *Semirhytus* Szépligeti (Doryctinae), *Holdawayella* Loan (Euphorinae), *Lipixys* Mason (Ichneutinae) e *Microplitis* Fischer (Microgastrinae); os gêneros específicos do cerrado foram: *Pharpa* Sharkey (Agathidinae), *Digonogastra* Viereck e *Habrobracon* Ashmead (Braconinae), “N” Barbalho & Penteado-Dias (gênero não descrito), *Rhaconotus* Ruth e *Sternocorse* Marsh (Doryctinae), *Dinocampus* Foerster e *Falcosyntretus*

Tobias (Euphorinae), *Iconella* Mason (Microgastrinae) e *Doryctobracon* Enderlein (Opiinae). Na mata ciliar degradada, 6 gêneros foram específicos (*Trachagathis* Viereck (Agathidinae), *Gnathopleura* Wharton (Alysiinae), *Lysiphlebus* Foerster (Aphidiinae), *Perilitus* Nees (Euphorinae), *Charmon* Haliday (Homolobinae) e *Bentonia* van Achterberg (Orgilinae)); na mata estacional semidecídua 4 (*Megaloproctus* Schulz (Doryctinae), *Phynops* Shaw e *Syntretus* Foerster (Euphorinae) e *Aliolus* Say (Helconinae)) e no cerrado somente 2 (*Utetes* Foerster (Opiinae) e um gênero novo de Blacinae).

Os remanescentes naturais da APA de Descalvado com maiores índices de diversidade de Shannon foram cerrado ($H' = 3,309$), mata estacional semidecídua ($H' = 3,188$) e mata ciliar ($H' = 3,149$) respectivamente, seguidos pelo cerrado ($H' = 2,943$) e mata ciliar degradada ($H' = 2,353$). A diversidade de insetos está mais intimamente relacionada a uma combinação entre a diversidade arquitetural da plantas e a diversidade espacial, do que à diversidade taxonômica da vegetação em questão (Southwood *apud* MAGURRAN, 1988).

O índice de equitabilidade foi semelhante para todos os habitats analisados, sendo 63,67% para o cerrado; 63,32% para a mata ciliar degradada; 63,31% para a mata estacional semidecídua; 63,21% para a mata ciliar e 62,78% para o cerrado, sugerindo média equitabilidade, ou seja, a comunidade de Braconidae das áreas amostradas está tendendo a coexistir com alguma dominância de

determinados táxons, provavelmente aqueles capturados em maiores números.

O esforço amostral para cada uma das áreas estudadas está apresentado na Figura 2. Observa-se uma tendência ao achatamento (fase assintótica) das curvas de saturação (em torno de 12 meses) para todos os ambientes estudados. O período de 16 meses de coleta foi suficiente para amostrar a comunidade de Braconidae presente nos ambientes estudados, entretanto pode não representar toda a fauna de Braconidae existente, pois somente utilizou-se um tipo de armadilha.

A Figura 3 apresenta o dendrograma de similaridade do gêneros de Braconidae encontrados nos cinco ambientes estudados.

A comunidade mais dissimilar foi a da mata ciliar degradada; a fauna de Braconidae da mata ciliar apresenta alguma semelhança com a do cerradão, a qual é similar ao grupo formado pela mata estacional semidecídua e cerrado, as comunidades mais similares e que apresentaram maiores valores de diversidade genérica. O cerradão,

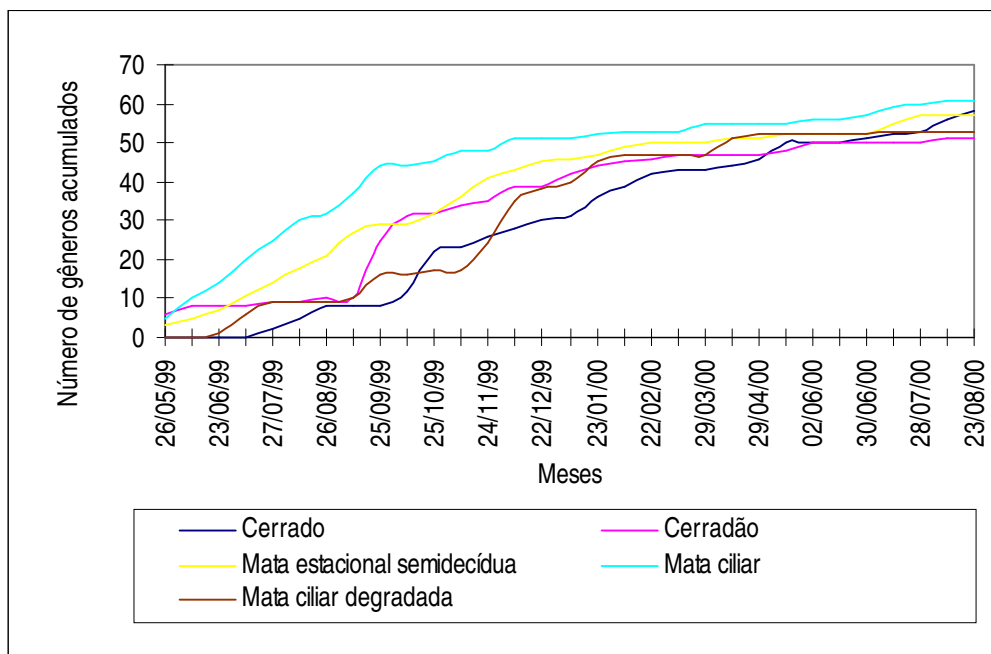


Figura 2. Curvas de saturação de gêneros de Braconidae capturados em armadilha Malaise na APA de Descalvado, SP, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

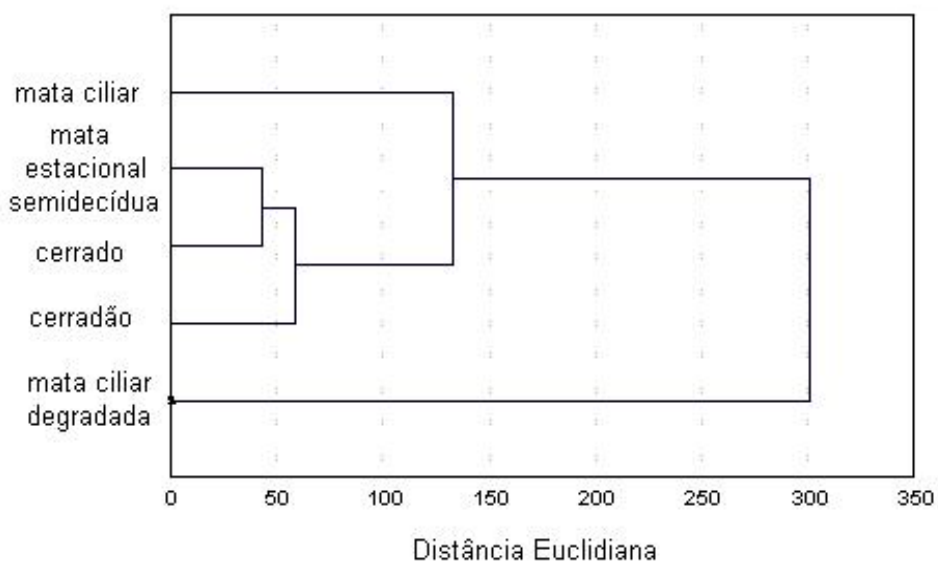


Figura 3. Dendrograma de similaridade entre os habitats amostrados com relação a composição faunística de Braconidae pelo método UPGMA e distância Euclidiana.

apesar de ter tido o menor índice de diversidade entre os remanescentes mais conservados estudados, pode ser considerado um elo na sucessão vegetal do cerrado para a mata estacional semidecídua, além de estar mais próximo geograficamente destas (Figura 1 - Introdução). Tanto a mata ciliar quanto a mata ciliar degradada apresentaram baixa similaridade com os demais locais, provavelmente por apresentarem fauna de Braconidae característicos de ambientes ribeirinhos, além de estarem distantes geograficamente (Figura 1 - Introdução).

No período de estudo, a temperatura média foi 20,71°C e a pluviosidade foi de 100,4 mm³. JUILLET (1964), utilizando “rotary trap”, observou que os Braconidae preferem temperaturas entre 20 – 24° C e umidade em torno de 75%.

Não houve correlação entre o número de indivíduos capturados e os dados climáticos de temperatura (°C) (mata ciliar Coeficiente de Spearman (r_s) = 0,1104, p = 0,6733; mata ciliar degradada r_s = 0,0808, p = 0,7580; mata estacional semidecídua r_s = -0,0663, p = 0,8004; cerrado r_s = 0,1359, p = 0,630 e cerradão r_s = 0,2165, p = 0,4039) e pluviosidade (mm³) (mata ciliar r_s = 0,0025, p = 0,9925; mata ciliar degradada r_s = 0,3232, p = 0,2056; mata estacional semidecídua r_s = 0,0399, p = 0,8791, cerrado r_s = 0,0494, p = 0,8505 e cerradão r_s = 0,0535, p = 0,8383).

As Figuras 4 a e b e 5 a-c apresentam as médias mensais de temperatura (°C) e pluviosidade (mm³) durante o período de estudo, a distribuição e abundância dos Braconidae capturados nos ambientes

estudados. Observa-se que a abundância dos indivíduos tende a ser inversamente proporcional ao aumento da temperatura e pluviosidade.

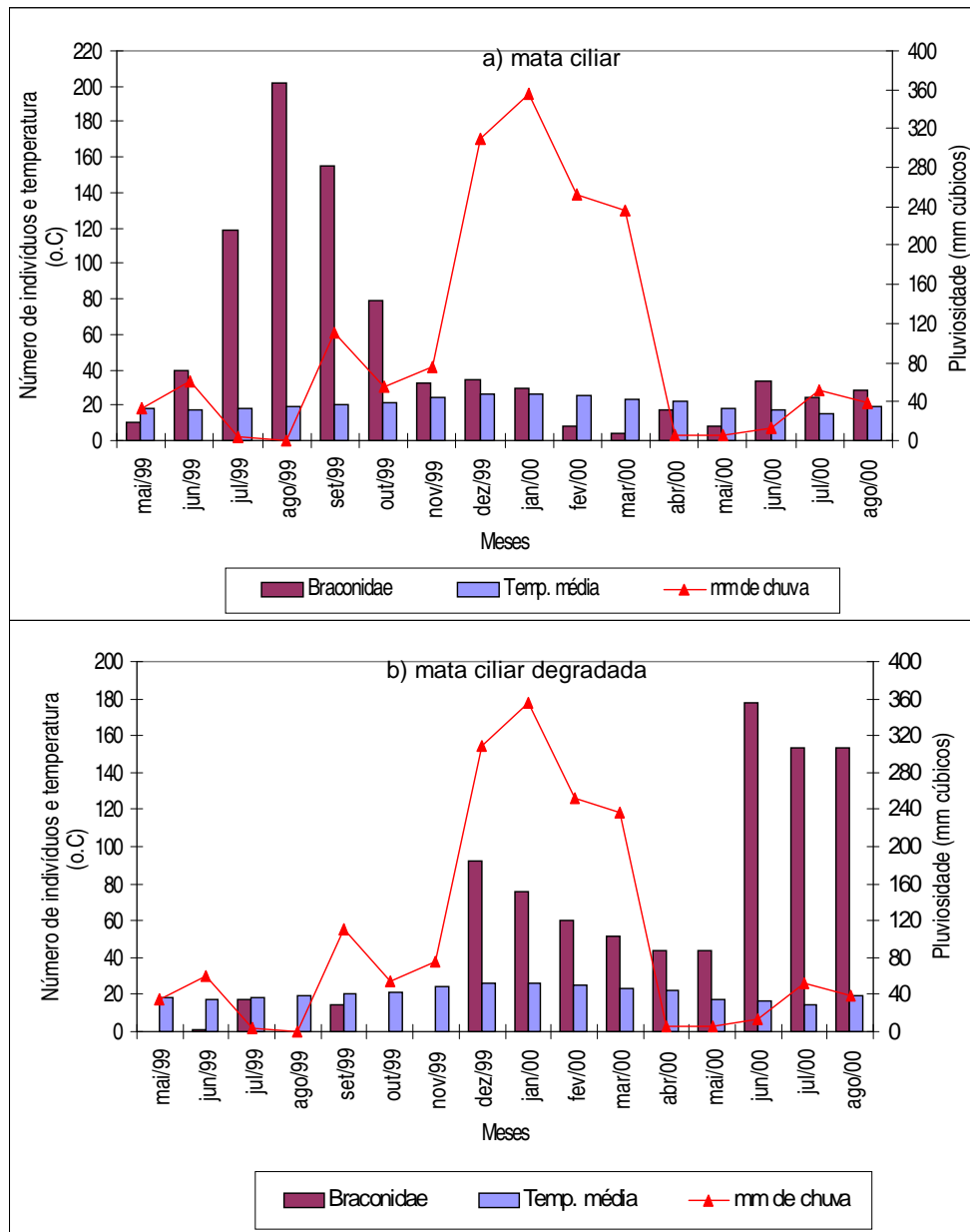


Figura 4. Ocorrência de Braconidae capturados na mata ciliar e mata ciliar degradada, APA de Descalvado, SP, capturados por armadilhas Malaise, médias de temperatura (°C) e pluviosidade (mm cúbicos). Período de maio de 1999 a agosto de 2000.

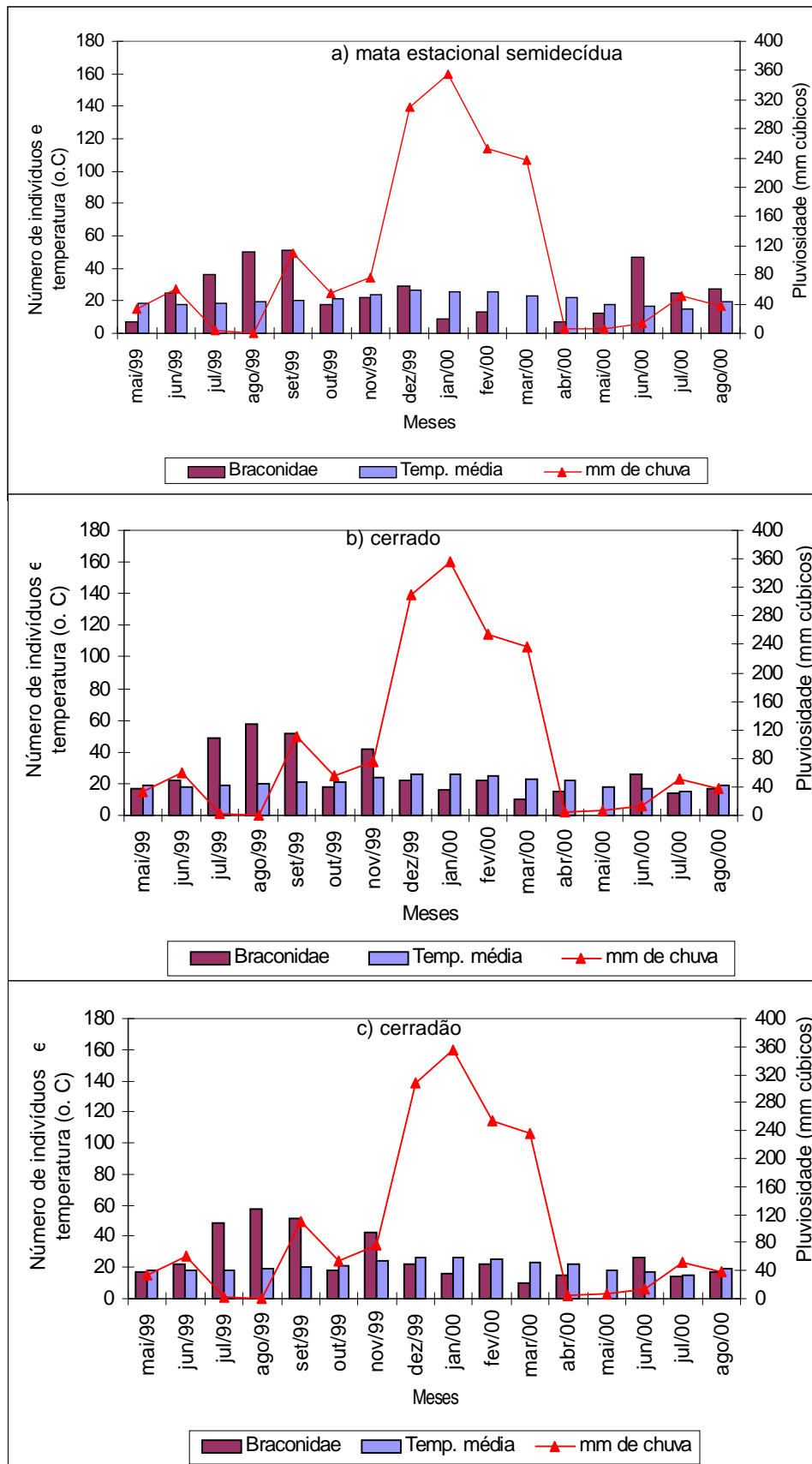


Figura 5. Ocorrência de Braconidae capturados na mata estacional semidecídua, cerrado e cerradão, APA de Descalvado, SP, capturados por armadilhas Malaise, médias de temperatura (°C) e pluviosidade (mm cúbicos). Período de maio de 1999 a agosto de 2000.

As áreas estudadas apresentaram fauna de Braconidae características, que se adaptaram ao longo do tempo. Na mata ciliar foram encontrados representantes de todas as subfamílias de Braconidae amostradas. As matas ciliares (ou de galeria) são citadas por Brisson *apud* PINTO *et al.* (1997) como sendo um típico exemplo de ecossistema complexo e mantenedor de alta biodiversidade. São formações higrófilas que ocorrem no fundo de vales e associadas às nascentes e cursos d'água, determinando assim, local propício para uma grande diversidade de grupos de insetos, promovendo uma gama de hospedeiros e nichos diversos para os Braconidae aqui associados. Este microclima, de acordo com JUILLET (1964) não é o ideal para a maioria dos Braconidae, que preferem habitats secos e quentes. Entretanto o mesmo autor ressalva que uma pequena proporção de Braconidae prefere microclimas caracterizados por temperatura mais baixas (18,3°C) e alta umidade relativa do ar (95%).

Dentre os gêneros mais abundantes destacam-se *Glyptapanteles* Ashmead (Microgastrinae) (N = 122), endoparasitóides coinobiontes (solitários ou gregários) de larvas de Macrolepidoptera, incluindo Pyraloidea (MASON, 1981) e Papilionidae (RUIZ, 1989). São cosmopolitas, comuns e bastante diversos; *Cotesia* Cameron (Microgastrinae) (N = 59) são endoparasitóides solitários ou gregários de muitos Macrolepidoptera (MASON, 1981; PENTEADO-DIAS, 1986; 1987; BRAGA *et al.*, 2001) e são utilizados em programas de controle biológico. (*C. flavipes* Cameron é utilizada com sucesso no

controle biológico da broca-da-cana (*Diatraea saccharalis* (FUCHS *et al.*, 1979)); *Heterospilus* Haliday (Doryctinae) (N = 48) são ectoparasitóides idiobiontes de muitos tipos de larvas de besouros brocadores de madeira, de Symphyta (Hymenoptera) brocadoras de raízes e de Lepidoptera (QUICKE *et al.*, 1992) (*H. annulatus* Marsh e *H. magalopus* Marsh são utilizados como parasitóides do gorgulho do algodão no Texas (WHARTON *et al.*, 1997)); *Opius* Wesmael (Opiinae) (N = 38) são na sua maioria parasitóides de Agromyzidae (Diptera) (FISCHER, 1977), juntamente com outros representantes da subfamília são utilizados em programas de controle biológico das mosca-de-frutas e minadores de folhas (WHARTON *et al.*, 1997); *Aleiodes* Wesmael (Rogadinae) (N = 30) parasitam vários grupos de Macrolepidoptera (Noctuoidea, Geometroidea e Sphingoidea) (Hodges *apud* WHARTON *op. cit.*), são portanto, agentes potenciais de controle natural de muitos lepidópteros causadores de danos em agroecossistemas (WHARTON *op. cit.*).

Na mata ciliar degradada não foram capturados representantes de Blacinae, Ichneutinae e Miracinae. A degradação modificou a composição da fauna de Braconidae da mata ciliar, entretanto, este habitat, mesmo degradado atrai muitos grupos de insetos hospedeiros, especialmente Lepidoptera, Coleoptera e Diptera. Dentre os gêneros mais abundantes está *Glyptapanteles* (N = 335), seguido por *Bracon* Fabricius (Braconinae) (N = 76), *Chelonus* (*Chelonus*) Panzer (Cheloninae) (N = 34), *Cotesia* (N = 31), *Apanteles* Foerster

(Microgastrinae) (N = 27), *Urosigalphus* Ashmead (Helconinae) (N = 22) e *Aphaereta* Foerster (Alysiinae) (N = 20). Todos eles, exceto *Bracon*, que é um parasitóide generalista de hospedeiros brocadores de caules e minadores de folhas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera; são endoparasitóides coinobiontes primários de larvas de Lepidoptera, Coleoptera (*Urosigalphus*) e Diptera (*Aphaereta*). Algumas espécies de *Bracon* e de *Apanteles* são utilizados em programas de controle biológico de lagartas brocadoras de raízes e pragas de produtos armazenados (WHARTON *et. al.*, 1997). Várias são as espécies de *Chelonus* relatadas como parasitóides de lepidópteros, pragas de importância econômica de diferentes culturas, como por exemplo a lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (GALLO *et al.*, 1988). Esta lagarta também pode estar presente em pastagens (GALLO *op. cit.*).

Os Aphidiinae somente foram capturados na mata ciliar e na mata ciliar degradada. Estes parasitóides utilizam os Homoptera como hospedeiros, os quais compõem os principais insetos-praga de pastagens (GALLO *op. cit.*), cultura predominante na área.

Na mata estacional semidecídua não foram coletados representantes das subfamílias Aphidiinae, Blacinae, Cardiochilinae e Ichneutinae. As matas decíduas são caracterizadas não somente pela deciduidade foliar, mas também pela maior resposta à seca e pelo sincronismo de atividades reprodutivas. No caso da APA de Descalvado, a presença de solos rasos, tornam a água o principal recurso limitante à essas comunidades vegetais (Halbook *apud* ARAÚJO *et al.*, 1997). Esta

característica pode estar influenciando na composição da fauna de Braconidae endêmica deste ecossistema, pois a diversidade de insetos herbívoros tende a diminuir com a perda de folhas. Dentre os mais abundantes destacam-se *Heterospilus* (N = 48), *Glyptapanteles* (N = 33), *Diolcogaster* (N = 26) que são parasitóides solitários ou gregários de uma variedade de larvas de Macrolepidoptera além de *Aleiodes* (N = 22).

No cerrado não foram encontrados indivíduos das subfamílias Aphidiinae, Blacinae, Cenocoeliinae e Homolobinae. Este bioma apresenta xeromorfia característica e que pode estar favorecendo o estabelecimento de comunidades de Braconidae, cujos hospedeiros ocupam nichos ocultos em tecidos vegetais, sejam eles Lepidoptera, Coleoptera ou Diptera e de ocorrência pouco comum (TABELA I). *Heterospilus* (N = 59) foi também o gênero mais abundante, seguido por *Apanteles* (N = 24).

Tanto a mata estacional semidecídua (domínio da Mata Atlântica) como o cerrado são biomas definidos como “hotspots” de biodiversidade, ou seja, são áreas consideradas de alto grau de diversidade biológica em termos de endemismo e que sofrem alto grau de ameaça (Conservation International *apud* MONTEIRO, 2000). Este estudo corrobora esta informação, uma vez que estes foram os dois biomas com os maiores índices de diversidade, fato que deve estar influenciando a curva de saturação de gêneros (menores tendências à fase assintótica) (Figura 2).

Não foram capturados no cerradão representantes das subfamílias Alysiniinae, Aphidiinae e Cardiochilinae. *Heterospilus* (N = 57) e *Bracon* (N = 52) foram os gêneros mais abundantes deste habitat, ambos ectoparasitóides idiobiontes, portanto generalistas (WHARTON, 1993). A tendência de dominância observada para estas comunidades parece justificar o valor de equitabilidade encontrado (62,80%). A comunidade de Braconidae deste fragmento sofre ação negativa do manejo das culturas do entorno, fato que pode estar influenciando os resultados de diversidade e a estabilização da curva de saturação de gêneros (Figura 2). Dos remanescentes naturais amostrados, o cerradão foi o que apresentou menor índice de diversidade e a menor riqueza de gêneros. Este fragmento está inserido na paisagem cercado por todos os lados de cultivo de cana-de-açúcar e de citros. Lindberg *apud* PIRES (1995), afirma que a fragmentação e o isolamento das áreas naturais devido às atividades antrópicas no entorno aproximam estas áreas da situação de ilhas, que servem como barreira para o deslocamento das espécies. Os resultados obtidos podem ser reflexo desta situação ambiental, uma vez que os parasitóides são extremamente sensíveis aos distúrbios ambientais e são facilmente dizimados por pulverização de agentes químicos e poluição (GRISSELL, 1999).

A hipótese de que em habitats fragmentados e impactados, seja por ação antrópica ou natural a diversidade de hospedeiros diminui e, em conseqüência, a de parasitóides também é afetada de forma negativa (HAWKINS *et al.*, 1992) foi confirmada com este estudo. Assim, o

conhecimento da riqueza de gêneros presentes na área de estudo pode ser um indicador indireto do estado de conservação das comunidades vegetais (HAWKINS *et al.*, *op. cit.*) e de fitófagos. Os remanescentes naturais da APA de Descalvado estudados, abrigam uma comunidade de Braconidae que, além de contribuir para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas em que estão inseridos, também proporcionam benefícios diretos aos agroecossistemas do entorno através do potencial controle de insetos-praga.

3 CAPÍTULO II

Fenologia de vôo dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) da
APA (Área de Proteção Ambiental) de Descalvado, SP

3.1 ABSTRACT

The flight phenology of Braconidae fauna (Hymenoptera: Ichneumonoidea) on northwest São Paulo State fragmentary natural environments was conducted using Malaise traps in five sites of Environmental Protected Area of Descalvado, SP, Brazil. A total of 2722 specimens, representing 22 subfamilies, was recovered throughout a period of sixteen months in 1999 and 2000. The traps catches for koinobionts peak was in August, 1999 a month before of the idiobionts peak and in June, 2000 both peaks were simultaneous. The phenological peaks of dominant koinobiont taxa (Microgastrinae) were similar to all koinobionts, and the peaks of dominant idiobiont taxa (Doryctinae) were similar to all idiobionts, as well. February, 2000 was the richer month in number of subfamilies (N= 18), corresponding to the same period when the subfamilies which potentially attack Lepidoptera were collected. The number of females was superior to the number of males and this relation was more accentuated in koinobionts. The peaks of both females and males were similar to dominant koinobiont and idiobiont taxa.

3.2 INTRODUÇÃO

Entre os Braconidae, os idiobiontes não permitem que seus hospedeiros se desenvolvam depois de parasitados; os coinobiontes, por sua vez permitem o desenvolvimento de seus hospedeiros até que eles atinjam tamanho e estágios predeterminados (ASKEW *et al.*, 1986). Os idiobiontes utilizam como hospedeiros larvas de últimos instares, pré-pupas ou pupas principalmente de Lepidoptera, Diptera ou Coleoptera que geralmente estão em locais ocultos. A fêmea idiobionte precisa localizar e ter acesso a eles, para isso ela utiliza o ovipositor que geralmente é adaptado para a perfuração do substrato no qual o hospedeiro está abrigado. As fêmeas usualmente injetam veneno que matam ou às vezes os paralisam permanentemente antes da oviposição propriamente dita. As larvas idiobiontes podem se desenvolver sobre

diversos tipos de hospedeiros encontrados em determinado substrato, sendo portanto, consideradas generalistas e a grande maioria ectoparasitóides (SHAW *et al.*, 1991). Os coinobiontes ovipositam no interior de (raramente sobre) larvas de primeiros instares, ou ovos de seus hospedeiros (principalmente de Lepidoptera, Diptera ou Coleoptera) que geralmente estão expostos. As fêmeas coinobiontes não possuem ovipositor adaptado à perfuração de substratos. As larvas coinobiontes geralmente são pequenas e se desenvolvem devagar, poupando o hospedeiro até o estágio de pupa, quando então consomem suas partes vitais (Tothill *apud* GAULD, 1987); são fisiologicamente mais adaptadas ao seu hospedeiro (SALT, 1968; DOVER *et al.*, 1990) e consideradas especialistas (SHAW *op. cit.*). O sucesso do parasitismo está relacionado com a larva do parasitóide, isto é, sua adequação ao hospedeiro e sua regulação com o mesmo (VINSON, 1981).

A maioria das espécies de Braconidae é cosmopolita, de hábito diurno (GAULD, 1991; LEWIS *et al.*, 1999), de tamanho pequeno a moderado e capazes de vôos direcionados. Estudos conduzidos por JUILLET (1960, 1964) na América do Norte, demonstraram que os Braconidae tendem a ser mais ativos onde a vegetação é parcialmente aberta, temperatura alta, baixa umidade e ventos com baixa velocidade, condições abióticas ótimas que os associam aos insetos-praga de agroecossistemas. O ciclo de vida é variável, pois estes insetos atacam hospedeiros em determinados estágios de sua vida, geralmente larvas. JERVIS *et al.* (1993) observou que também ocorre um sincronismo

espaço-temporal do período de vôo dos Braconidae (e demais grupos de parasitóides adultos) com o período de floração da vegetação, as quais são fontes energéticas e protéicas para a sua sobrevivência, ovogênese e conseqüente sucesso na busca e obtenção de hospedeiros.

Muito se tem discutido sobre os fatores biológicos e/ou climáticos que governam a abundância dos parasitóides, incluindo os Braconidae (NEALIS, 1988; GAULD, 1991; THANGAVELU, 1993). Entretanto pesquisas sobre parasitóides são limitadas pelo seu comportamento complexo, pequeno tamanho e por carência de coleções entomológicas (GAULD *et al.*, 1988), resultando no ainda escasso conhecimento, tanto biológico como taxonômico, do grupo.

O objetivo deste trabalho é conhecer a fenologia (distribuição temporal) (WOLDA, 1988) de vôo dos Braconidae na APA de Descalvado, durante os anos de 1999 e 2000, e identificar, com base na literatura, os seus hospedeiros potenciais e os padrões de utilização dos mesmos.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Anteriormente descrita no item 1.2.1 da Introdução.

Amostragem

Seguiu-se o procedimento relatado no Capítulo I.

Dados climáticos

Foram obtidos como mencionado no Capítulo I.

Identificação dos hospedeiros potenciais dos parasitóides

Realizou-se como descrito no Capítulo I.

Análise dos dados

Os exemplares identificados foram agrupados por táxon e sexo em cada ambiente amostrado. Foram calculados os totais mensais de cada subfamília identificada. A determinação do período seco foi feita seguindo o critério mencionado no Capítulo I.

Análise estatística

O teste de correlação utilizado foi de Spearman. O nível de significância foi de 0,05 ($p \leq 0,05$).

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cinco armadilhas capturaram 2792 Braconidae em 22 subfamílias, das quais 19 são coinobiontes e 3 idiobiontes (Tabela I).

Tabela I – Abundância das subfamílias de Braconidae capturadas na APA de Descalvado, SP através de armadilhas Malaise, durante o período de Maio de 1999 a agosto de 2000. As colunas em negrito representam os meses considerados secos.

Subfamílias	1999								2000								Totais
	<i>M</i>	J	<i>J</i>	<i>A</i>	S	O	<i>N</i>	D	J	F	M	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	J	<i>A</i>	
Coinobiontes																	
Agathidinae	1	1	0	2	3	5	1	6	0	2	4	2	0	1	2	3	33
Alysiinae	1	0	3	2	1	0	0	3	4	2	4	1	5	0	1	5	32
Aphidiinae	0	0	4	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	12
Blacinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Cardiochilinae	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	5
Cenocoeliinae	0	0	0	0	0	1	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	9
Cheloninae	0	1	3	7	14	11	5	12	21	14	8	12	5	6	12	7	138
Euphorinae	1	0	1	3	5	6	2	13	8	3	3	3	4	16	10	14	92
Gnamptodontinae	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	3	1	1	2	11
Helconinae	2	2	3	2	5	12	18	19	21	10	3	4	1	1	1	2	106
Homolobinae	0	1	4	1	4	3	2	3	1	1	0	1	0	1	0	0	22
Ichneutinae	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
Macrocentrinae	0	1	1	0	7	8	9	10	8	3	0	1	0	4	1	0	53
Meteorinae	0	0	13	18	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	43
Microgastrinae	14	60	135	213	134	52	48	54	22	41	30	60	43	224	178	187	1495
Miracinae	0	0	0	0	3	2	1	0	0	1	0	1	0	0	2	3	13
Opiinae	0	2	9	8	20	4	6	8	8	8	2	7	2	5	2	1	92
Orgilinae	5	6	2	5	0	1	0	2	3	4	1	1	1	1	1	1	34
Rogadinae	3	5	9	17	17	7	1	14	17	1	0	1	3	8	5	2	110
Subtotais	28	79	187	278	221	114	96	153	115	95	58	96	68	270	220	229	2307
Idiobiontes																	
Braconinae	6	4	18	25	12	8	4	17	27	16	5	12	8	5	3	4	174
Doryctinae	1	3	15	14	37	14	19	19	6	18	3	11	4	50	26	32	272
Hormiinae	0	2	2	3	3	3	1	4	6	4	0	1	1	3	3	3	39
Subtotais	7	9	35	42	52	25	24	40	39	38	8	24	13	58	32	39	485
Totais	35	88	222	320	273	139	120	193	154	133	66	120	81	328	252	268	2792

Não houve correlação entre o número de indivíduos e os dados climáticos de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) (Coeficiente de Spearman (r_s) = 0,0196, $p = 0,941$) e pluviosidade (mm^3) ($r_s = 0,0135$, $p=0,959$). JUILLET (1964) utilizando “rotary trap”, mostrou que os Braconidae são mais ativos entre $20 - 24^{\circ}\text{C}$ e em umidade em torno de 75%. No período de estudo, a temperatura média foi $20,71^{\circ}\text{C}$ e a pluviosidade foi de $100,4 \text{ mm}^3$, fato que deve ter influenciado no teste de correlação, pois as condições

climáticas do município parecem propícias para o desenvolvimento constante das comunidades de Braconidae.

A Figura 1 apresenta as médias mensais de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pluviosidade (mm^3) durante o período de estudo, a distribuição e abundância dos Braconidae adultos coinobiontes e idiobiontes.

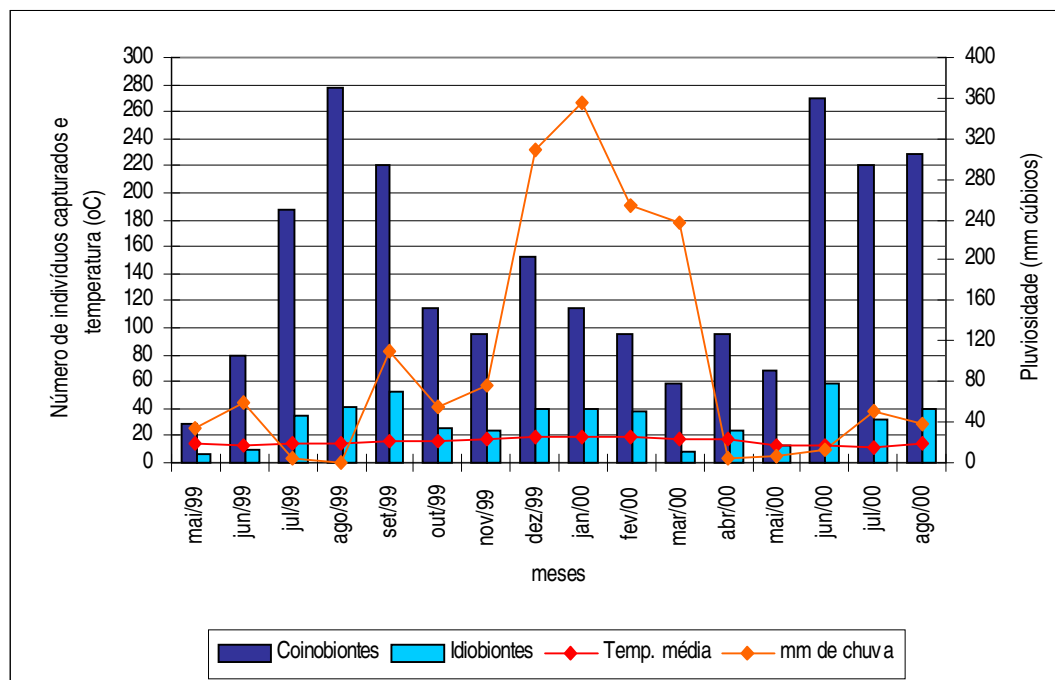


Figura 1. Ocorrência de Braconidae adultos capturados na APA de Descalvado, SP por armadilha Malaise, médias de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pluviosidade (mm^3). Período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Observa-se que a abundância dos indivíduos tende a ser inversamente proporcional ao aumento da temperatura e pluviosidade.

Existe uma hipótese de que nos trópicos os parasitóides especialistas (coinobiontes) diminuem devido à fragmentação das populações de fitófagos hospedeiros, o que não acontece com os

parasitóides generalistas (idiobiontes) (JANZEN, 1981; ASKEW *et al.*, 1986). HAWKINS (1990) observou que tanto em regiões temperadas quanto nos trópicos os parasitóides especialistas estão concentrados em locais onde existem hospedeiros expostos e os generalistas em locais onde existem hospedeiros ocultos. Portanto, a distribuição de idiobiontes (generalistas) e coinobiontes (especialistas) é influenciada pelo nicho dos seus hospedeiros. As subfamílias de Braconidae mais abundantes foram, respectivamente Microgastrinae (N=1495) (53,55%); Doryctinae (N=272) (9,74%); Braconinae (N=174) (6,23%); Cheloninae (N=138) (4,94%); Rogadinae (N=110) (3,94%); Helconinae (N=106)(3,79%); Euphorinae (N=92) e Opiinae (N=92) (ambos com 3,29%). Estas comunidades representam 79,80% do todo capturado. Estudos realizados por RUIZ (1989), em mata estacional semidecídua e cerradão da região de São Carlos, SP, também apontaram os Microgastrinae e Doryctinae como os mais abundantes, entretanto foram capturados por diferentes técnicas, sendo que a armadilha Malaise foi a mais eficiente na coletas destes. Não houve coleta de hospedeiros, entretanto pode-se inferir que nos remanescentes naturais da APA de Descalvado estudados, existem tanto população de insetos fitófagos externos, como lagartas herbívoras, quanto aqueles ocultos em tecidos vegetais, como é o caso de minadores, formadores de galhas ou brocadores, pois as populações dos seus parasitóides Microgastrinae (coinobionte) e Doryctinae (idiobiontes) foram capturadas em mais da metade de todo o universo amostrado.

Os coinobiontes mais abundantes foram Microgastinae, Cheloninae e Rogadinae, que contribuíram com 75,55% (N= 1743) dos indivíduos capturados. Muitas espécies desses grupos são importantes componentes dos complexos de parasitóides de muitas espécies de Lepidoptera consideradas praga de culturas agrícolas. As outras subfamílias foram agrupadas em demais coinobiontes (N= 564) e assim analisadas. Microgastrinae é considerada uma das maiores subfamílias de Braconidae; é cosmopolita e homogênea, caracterizando-se por grande riqueza de espécies (GAULD *et al.*, 1988), são endoparasitóides solitários ou gregários de larvas de Lepidoptera. A oviposição é, usualmente, na larva jovem do hospedeiro, mas raramente o ovo pode ser atacado (Wilbert *apud* RUIZ, 1989). Algumas espécies gregárias tecem estruturas complexas expostas contendo muitos casulos. Os Cheloninae compõem uma subfamília grande e cosmopolita; são endoparasitóides solitários de ovos e larvas de Lepidoptera com a oviposição ocorrendo no ovo do hospedeiro sendo o desenvolvimento da larva do parasitóide suspenso no 1^o ínstar, até que a larva hospedeira tenha tecido seu casulo pupal (SHAW *et al.*, 1991). Os Rogadinae constituem um grupo grande e bastante heterogêneo, de distribuição mundial. Observa-se um comportamento de transição do ecto ao endoparasitoidismo, com representantes que são idiobiontes ectoparasitóides solitários ou gregários de larvas ocultas (usualmente minadoras de folhas) de Lepidoptera, Diptera, Coleoptera e Symphyta (Hymenoptera);

representantes ectoparasitóides e endoparasitóides coinobiontes de larvas de Lepidoptera.

Dos idiobiontes capturados, os Doryctinae foram responsáveis por mais da metade (56,08%) desta comunidade, os Braconinae contribuíram com 35,88% e os Hormiinae com 8,04%. Muitas de suas espécies são importantes no controle de pragas florestais (Doryctinae) e de agroecossistemas (Braconinae e Hormiinae). Os Doryctinae e Braconinae distribuem-se por todo o globo e provavelmente formam os grupos mais primitivos de Braconidae. (QUICKE *et al.*, 1992). A maioria é parasitóide solitário ou gregário de larvas ocultas (principalmente em Braconinae) de Coleoptera e Lepidoptera xilófagos; os Doryctinae podem também atacar larvas ocultas de Symphyta (Hymenoptera) bem como Embioptera (SHAW *et al.*, 1985). Os Braconinae raramente parasitam larvas de Diptera e Symphyta e, vários gêneros são endoparasitóides gregários de pupas expostas de Lepidoptera (ACHTERBERG, 1984). As larvas de Doryctinae e Braconinae se alimentam sobre o hospedeiro, que é paralisado durante a oviposição; o casulo é formado nos túneis de tecidos vegetais ou outros locais ocultos (Capek *apud* RUIZ 1989). Os Hormiinae também são cosmopolitas e bastante heterogêneos. São ectoparasitóides solitários e alguns gregários de larvas ocultas de Lepidoptera, Coleoptera e menos comumente de Hymenoptera e Diptera. A larva do parasitóide se desenvolve sobre a larva hospedeira de último ínstar (ASKEW *et al.*, 1986).

As Figuras 2a-c. apresentam a fenologia de vôo dos Braconidae coinobiontes e idiobiontes adultos. Na Figura 2a, observa-se que durante o período estudado as duas comunidades de Braconidae apresentaram um pico em cada ano. Os coinobiontes apresentaram pico em agosto de 1999, um mês antes que os idiobiontes, em 2000 os coinobiontes e idiobiontes apresentaram pico simultâneo em junho e nos demais meses do ano as populações tenderam a permanecer constantes com ligeiro declínio em outubro de 1999, março e maio de 2000. Entretanto, esta tendência é mais acentuada nos coinobiontes. O mês com maior riqueza de subfamílias foi o mês de fevereiro de 2000 (N=18) (Tabela I), período de menores taxas populacionais e maiores índices de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pluviosidade (mm^3) (Figura 1). Este período, provavelmente foi aquele de maior competição entre as populações e estresse climático, para os coinobiontes. Os idiobiontes podem ter sido mais constantes durante o ano pelo fato de utilizar uma maior variedade de hospedeiros protegidos em tecidos vegetais e por isso menos sujeitos às intempéries que os hospedeiros expostos procurados pelos coinobiontes. Somente em maio de 1999 e março de 2000 a comunidade idiobionte não estava completa, faltaram os Hormiinae. WOLDA (1988) observou que em média, a porcentagem de espécies de insetos dos trópicos ativas durante o ano é alta e os picos menos definidos, quando comparados aos das zonas temperadas, fato também observado neste estudo. Pode-se ainda notar que as populações de coinobiontes e idiobiontes parecem não estar em competição,

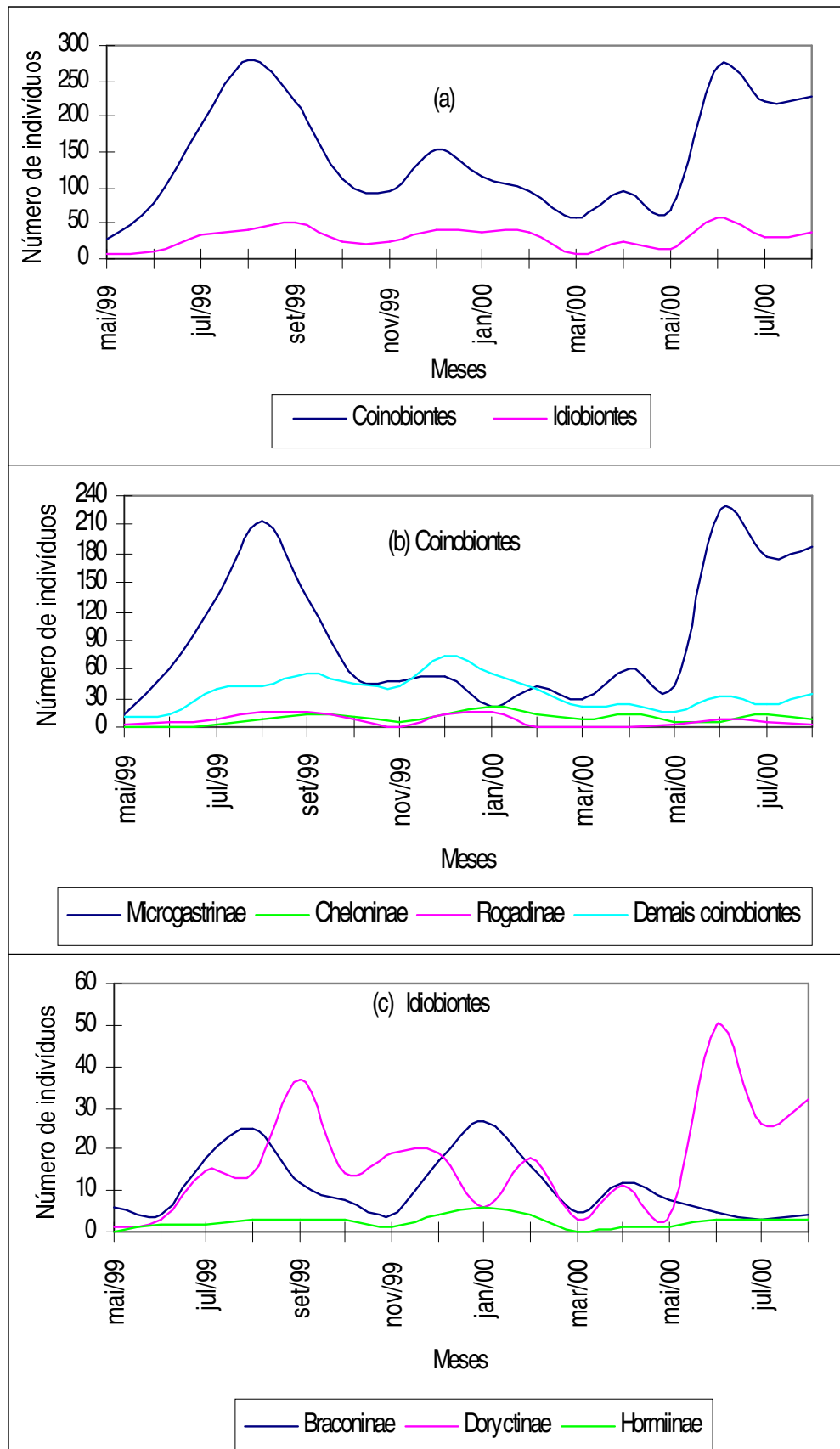


Figura 2. Fenologia de vôo dos Braconidae capturados por armadilhas Malaise na APA de Descalvado, SP, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

provavelmente por haver riqueza de fontes energéticas e protéicas para as formas adultas, oriundas de espécimes vegetais em floração (JERVIS *et al.*, 1993) observadas na área de estudo durante todo o período estudado; riqueza de hospedeiros (fonte de alimento para as larvas) e por explorarem nichos diferentes.

Analisando-se a fenologia de vôo da comunidade de Braconidae coinobiontes (Figura 2b) pode-se notar que os Microgastrinae dominam. O pico dos Microgastrinae coincidiu com o do total de coinobiontes (agosto de 1999 e junho de 2000) (Figura 2a) e o seu declínio populacional coincidiu com o discreto pico de Cheloninae e Doryctinae em janeiro de 2000 (período de muita chuva e temperaturas máximas, Figura 1), os demais coinobiontes apresentaram pico um mês antes (dezembro de 1999). Microgastrinae, Cheloninae e Rogadinae têm Lepidoptera como hospedeiros, entretanto apresentam nichos diferentes, sendo a maioria dos Microgastrinae parasitóides primários de larvas expostas, os Cheloninae parasitam ovos e os Rogadinae, além de utilizar outros grupos de hospedeiros, procuram larvas ocultas e apresentam hábito noturno, condições que podem estar determinando a abundância e distribuição dos mesmos.

A Figura 2c apresenta a fenologia da comunidade idiobionte de Braconidae adultos. Dentre os idiobiontes, os Doryctinae são dominantes, sendo observado um pico anual (setembro de 1999 e junho de 2000) coincidindo com o do total de idiobiontes (Figura 1a). Observa-

se queda populacional em julho de 1999 e em janeiro de 2000, épocas dos picos de Braconinae, podendo indicar competição interespecífica entre Doryctinae e Braconinae, pois em setembro de 1999 e em junho de 2000, os Braconinae também tiveram suas menores taxas populacionais. Os Hormiinae mantiveram-se constantes durante o período amostrado, sendo observado ligeiro aumento populacional em janeiro de 2000 (período de máximas de temperatura e pluviosidade (Figura 1)), semelhante aos Braconinae.

A proporção de fêmeas (N=1594) e machos (N=689) coinobiontes foi 2,3:1, já na comunidade idiobionte esta proporção subiu para 4,6:1 (fêmeas N=392 e machos N=85). Foi observado resíduo de 32 exemplares, por não ter sido possível fazer a sexagem. As proporções sexuais, conhecidas nos Braconidae, mostram um grande número de espécies cuja progênie tem os machos em predominância e apenas um pequeno número com a grande maioria de progênie formada por fêmeas. Por outro lado, a reprodução unissexual (partenogênese) é considerada normal em certo número de espécies de Braconidae (Clausen *apud* RUIZ, 1989).

As Figuras 3 a e b mostram a fenologia de vôo das fêmeas e machos adultos da comunidade de Braconidae coinobionte e idiobionte, respectivamente.

Na Figura 3a observam-se pico sincrônico na captura de fêmeas e machos coinobiontes entre os meses de junho e julho de 1999.

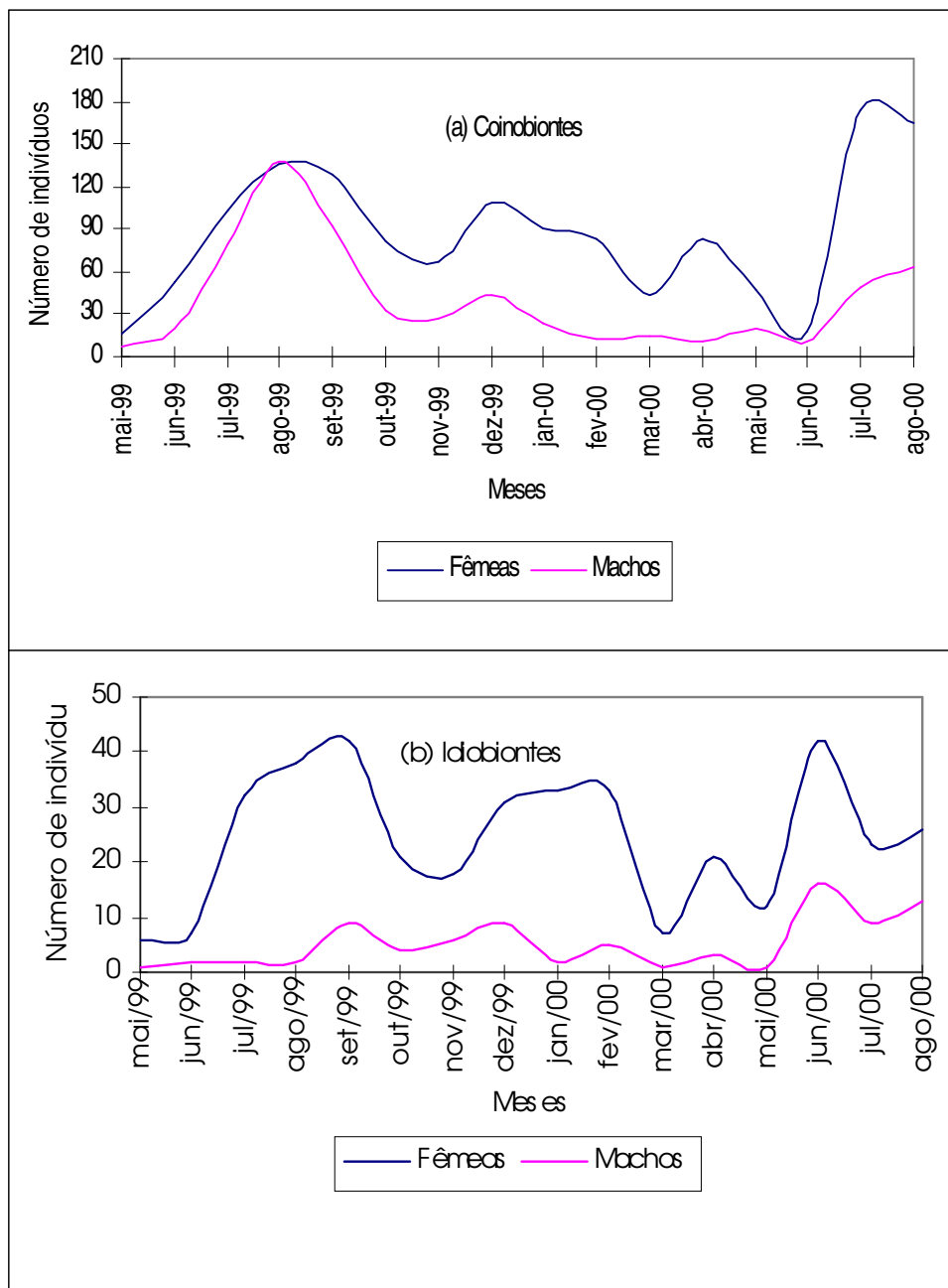


Figura 3. Fenologia de vôo de fêmeas e machos adultos de Braconidae capturados na APA de Descalvado por armadilhas Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Após este período a população de fêmeas apresentou superioridade numérica em relação a população de machos de pelo menos outras duas vezes. Houve queda populacional de fêmeas entre

os meses de abril e maio de 2000, chegando a se equiparar com a dos machos, para logo a seguir, entre junho e julho de 2000, ambos apresentarem picos populacionais, coincidindo com o do ano anterior.

Diferente dos coinobiontes, a população de fêmeas dos idiobiontes é sempre pelo menos duas vezes superior a dos machos (Figura 3b). Seus picos e declínios coincidem com os da comunidade idiobionte (Figura 2c).

A comunidade de Braconidae constitui fator importante na dinâmica e controle das populações de muitas espécies de insetos, principalmente Lepidoptera causadores de danos econômicos em sistemas agrícolas. O município de Descalvado apresenta macroclima favorável ao desenvolvimento e manutenção destes Braconidae. Os remanescentes naturais, mesmo degradados, da APA de Descalvado distribuem-se pela área na forma de manchas isoladas, cercadas por uma matriz de ocupação agropecuária, assim, a manutenção e recuperação das mesmas se torna extremamente importante para agricultura do município, do ponto de vista econômico e de qualidade ambiental silvestre e antrópica, podendo se constituir em fontes de inimigos naturais para insetos-praga que venham a se instalar nas culturas adjacentes.

4 CAPÍTULO III

Oito espécies novas de
Pseudognaptodon (Hymenoptera:
Braconidae: Gnamptodontinae) do
Brasil

Eight new species of
Pseudognaptodon (Hymenoptera:
Braconidae: Gnamptodontinae)
from Brazil

4.1 ABSTRACT

Eight new species of the genus *Pseudognaptodon* Fischer, 1965 (Hymenoptera: Braconidae: Gnamptodontinae) from Brazil are described and illustrated.

4.2 INTRODUÇÃO

Os Gnamptodontines (Hymenoptera: Braconidae) são caracterizados pela presença de uma linha ou depressão bem definida, delimitando uma área, mediana-basal, geralmente retangular, no segundo terço metassomal. Todas as espécies são muito pequenas (geralmente, menores que 3mm), não possuem carena epicnemial e geralmente também não possuem carena occipital (WHARTON *et al.*, 1997).

Esta subfamília tem sido encontrada, exclusivamente sobre Lepidoptera minadores de folhas (Nepticulidae) (ACHERBERG, 1983). Aparentemente são parasitóides coinobiontes (SHAW

4.2 INTRODUCTION

Gnamptodontines (Hymenoptera, Braconidae) are characterized by the presence of a well defined line or groove delimiting a basal-median, somewhat rectangular area on the second metasomal tergum. All species are quite small (usually less than 3 mm), lack and epicnemial carina, and usually lack an occipital carina (WHARTON *et al.*, 1997).

This subfamily have been reared exclusively from leaf-mining of Nepticulidae (Lepidoptera) (VAN ACTERBERG, 1983). Although apparently koinobiont parasitoids (SHAW & HUDDLESTON, 1991),

& HUDDLESTON, 1991), entretanto ainda não se sabe se eles são endo ou ectoparasitóides. Estudos biológicos detalhados são raros (WHARTON *et al.*, 1997).

Até o momento, três gêneros são incluídos nesta subfamília, mas somente dois destes, *Gnamptodon* e *Pseudognaptodon*, ocorrem no Novo Mundo. *Pseudognaptodon* Fischer, 1965 contém uma espécie, *P. minutus* (Ashmead, 1894) que ocorre na região Neotropical (Seara (Nova Teotônia), Santa Catarina, Brasil) (FISCHER, 1967). Oito novas espécies são descritas neste artigo.

O material foi coletado no cerrado e mata ciliar da região centroeste do Estado de São Paulo, utilizando armadilhas tipo Malaise e bacia amarela. Os

it is not yet known if *Gnamptodontines* are endo-or-ectoparasitic. Detailed biological studies are lacking (WHARTON *et al.*, 1997).

Three genera are presently included in this subfamily, but only two of these, *Gnamptodon* and *Pseudognaptodon*, occur in the New World. The genus *Pseudognaptodon*, Fischer, 1965, included a species, *P. minutus* (Ashmead, 1894) occurring in the Neotropical region (Seara (Nova Teotônia), Santa Catarina, Brazil) (FISCHER, 1967). Eight new species are described in this paper.

The material was collected in "cerrado" as well in the gallery and humid atlantic forests from western-central area of São Paulo States, using both Malaise and

termos morfológicos e esculturais foram baseados nos seguintes autores, WHARTON *et al.* (1997), EADY (1967) e HARRIS (1979).

A chave seguinte, inclui todas as espécies de *Pseudognaptodon* Fischer, 1965, descritas para o Novo Mundo.

1. Primeiro tergo metassomal amarelo, asa anterior como na Figura..... 2
- Corpo marron a preto 3
2. Área basal transversa do tergo II com borda irregular (Figura 3)....
.... *P. sp1* espec. nov. Cirelli & Pentead-Dias
- Área basal transversa do tergo II com lados convergentes como um triângulo (Figura 15)..
..... *P. sp8* espec. nov. Braga & Pentead-Dias
3. Sutura metassomal entre os tergos II e III crenulada (Figuras 5, 7, 8, 9 e 12) 4
- Sutura metassomal entre os tergos II e III não crenulada (Figura 13).. *P. sp7* espec. nov. Braga & Pentead-Dias
4. Aureola propodeal ausente (Figura 10) 5

yellow pan traps. For both morphological and surface sculpturing terms, see WHARTON *et al.* (1997) and EADY (1967) and HARRIS (1979).

The following key includes all described new world species of the genus *Pseudognaptodon* Fischer, 1965.

1. First tergite of metasoma yellow; fore wing as Figure 2 2
- Body brown to black 3
2. Basal transverse area of the tergum II with irregular border (Figure 3).....
.... *P. sp1* spec. nov. Cirelli & Pentead-Dias
- Basal transverse area of the tergum II with sides convergents like triangle (Figure 15)..... *P. sp8* spec. nov. Braga & Pentead-Dias
3. Metasomal suture between terga II and III crenellated (Figures 5, 7, 8, 9 and 12)..... 4
- Metasomal suture terga II and III not crenellated (Figure 13)....
..... *P. sp7* spec. nov. Braga & Pentead-Dias
4. Propodeal areola absent (Figura10)..... 5

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Aureola propodeal fechada anteriormente como um semicírculo (Figuras 4, 6) 6 <p>5. Propódeo liso com carena subparalelas na margem posterior <i>P. minutus</i> Fischer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propódeo com esculturas irregulares (Figura 10)..... <i>P. sp6</i> espec. nov. Braga & Pentead-Dias <p>6. Carena propodeal mediana presente, ainda que curta (Figura 6)..... <i>P. sp3</i> espec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carena propodeal mediana ausente (Figura 4)..... 7 <p>7. Margem posterior da área basal mediana do tergo II rugulosa (Figura 5)..... <i>P. sp2</i> espec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Margem posterior da área basal mediana do tergo II estriada (Figuras 8, 9)..... 8 <p>8. Tergo II estriado (Figura 8).....
..... <i>P. sp4</i> espec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tergo II e III estriados (Figura 9)..
..... <i>P. sp5</i> espec. nov. Braga & Pentead-Dias | <ul style="list-style-type: none"> - Propodeal areola closed anteriorly like semicircle (Figures 4 and 6)..... 6 <p>5. Propodeum smooth with carina subparallels on posterior margin <i>P. minutus</i> Fischer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propodeum irregularly sculptured (Figure 10) <i>P. sp6</i> spec. nov. Braga & Pentead-Dias <p>6. Propodeum median carina present, further than, short (Figure 6).... <i>P. sp3</i> spec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propodeum median carina absent (Figure 4)..... 7 <p>7. Posterior margin of basal-median area on the tergite II rugulose (Figure 5)..... <i>P. sp2</i> spec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posterior margin basal-median area on the tergite II striated (Figures 8, 9)..... 8 <p>8. Tergum II striated (Figure 8).....
..... <i>P. sp4</i> spec. nov. Cirelli & Pentead-Dias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terga II and III striated (Figure 9)..... <i>P. sp5</i> spec. nov. Braga & Pentead-Dias |
|--|---|

Pseudognaptodon sp1 espec.

nov. Cirelli & Pentead-Dias

(Figuras 1-3)

Material - Holótipo, ♀ (DCBU), "Brasil, Descalvado, SP, 11.viii.2000, Cirelli, K.R.N"; parátipos, 1♀ (DCBU), id., mas 13.v..2000; 1 ♀ (DCBU), "Brasil, São Carlos, 28. xii .1998. S.M.P

Pseudognaptodon sp1 spec.

nov. Cirelli & Pentead-Dias

(Figures 1-3)

Material - Holotype, ♀ (DCBU), "Brazil, Descalvado, SP, 11.viii.2000, Cirelli, K.R.N"; paratypes, 1♀ (DCBU), id., but 13.v..2000; 1 ♀ (DCBU), "Brazil, São Carlos, 28. xii .1998. S.M.P

Braga, 1♀ (RMNH), id., mas 18.iii.1998.

Holótipo

Comprimento corporal 1,1mm, da asa anterior 1,2 mm.

Cabeça – 15 Antenômeros, cada um com 0,06 mm, ápice da antena com um espinho curto; POL: Ø ocelo: OOL = 2: 2: 4; fronte ligeiramente côncava, curta e finamente punctulada; vertex convexo, com cerdas, brilhante e liso; face ligeiramente convexa grosseira e totalmente rugosa a rugosa-punctatada e, com cerdas; labro completamente recoberto pelo clipeo; margem clipeal convexa; comprimento do espaço malar duas vezes a largura da mandíbula.

Mesosoma – Comprimento do mesosoma é 1,8 vezes a sua altura, mesonoto e escutelo liso e com cerdas; porção anterior do notauli fracamente marcada;

Braga", 1♀ (RMNH), id., but 18.iii.1998.

Holotype

Body length 1.1 mm, of fore wing 1.2 mm.

Head – Antennal segments 15, length of each one 0.06 mm, apex of antenna with short spine; POL: Ø ocellus: OOL = 2: 2: 4; frons slightly concave, short and finely punctulate; vertex convex, setose smooth and shine; face slightly convex entirely coarsely rugose to rugose-punctate and setose; labrum completely concealed by clypeus; clypeal margin convex; length of malar space 2 times basal width of mandible.

Mesosoma – Length of mesosoma 1.8 times its height; mesonotum and scutellum smooth and setose; anterior part of notauli slightly impressed;

propódeo bastante liso e polido (Figura 1), sem aureola propodeal definida nem carena mediana; metapleura pontuada e com cerdas; mesopleura lisa e polida, com cerdas esparsas; coxa posterior 2 vezes maior que a coxa mediana; asas anteriores (Figura 2), pterostigma triangular, metacarpo tão longo quanto pterostigma; nervura Rb presente; nervura r chegando no meio do pterostigma; nervura RS ligeiramente arqueada e paralela ao pterostigma; nervuras 1RS tão longa quanto r e (RS+M)b; nervura M curta e tubular (stub) chegando até a margem da asa como um nervura espectral; primeira célula subdiscal da asa anterior aberta (2cu-a ausente).

Metassoma – Tergo I tão longo quanto sua largura apical, com superfície moderadamente

propodeum mostly smooth and polished (Figure 1), without propodeal defined aureole and median carina; metapleuron punctate and setose; mesopleuron smooth and polished, with scattered setae; hind coxa 2 times longer than median coxa; fore wings (Figure 2) pterostigma triangular, metacarpus as long as pterostigma; vein R1b present; vein r arising from middle of pterostigma; vein RS nearly straight, parallel to pterostigma; veins 1RS as long as r and (RS+M)b; stub tubular vein M reaching wing margin as a spectral vein; vein 1M 1.7 times of vein 1m-cu, veins 2RS, 1CU and (RS+M)a subequals; first subdiscal cell of fore wing open (2cu-a absent).

Metasoma – Length of tergite I subequal to its apical width, its surface

estriada, carena dorsal distinta na porção basal; tergo II com área basal transversa lisa, polida e quase retangular, com borda irregular medindo 0,3 do seu comprimento total, a margem posterior desta área é ligeiramente pontuada (Figura 3); tergo III liso, polido e com uma fileira de cerdas esparças; os demais tergos são lisos e polidos; segunda sutura crenulada, as demais suturas entre os tergos são bem definidas.

Coloração – Cabeça, flagelômeros, mesossoma, porção posterior do tergo II e demais tergos metassomais, tarsus anteriores e nervuras das asas são marrom a preto; pedicelo e labro marrom claro; escapo, palpos, mandíbula (exceto seu ápice), tégula, pernas, exceto fêmur e tibia que são marrom claro; tergo I e parte posterior do tergo II são

moderately striated, dorsal carinae distinct in basal half; tergite II with basal, transverse area smooth, polished and rectangular slightly with irregular border about 0.3 to its length, the posterior margin of this area is medially punctuate (Figure 3); tergite III smooth, polished and with line of scattered setae; following tergites smooth and polished; 2nd suture crenellated; following sutures well defined between tergites.

Colour – Head, flagellomeres, mesosoma, posterior half part of tergite II and following of metasoma, hind tarsus and cross vein brown to black; pedicel and labrum light brown; scape, labrum, palps, mandible except its apex, tegula, legs, except both hind femur and tibia with light brown, tergite I and half part tergite II yellow. Wings

amarelo. Asas hialinas.

Variação ♀ - comprimento do mesossoma 1,3-1,5 vezes a sua largura; comprimento do tergo I 0,7 a sua largura apical; tergo II com área basal transversa 0,5 do seu comprimento; comprimento corporal 1,2-1,4mm; comprimento das asas anteriores 1,3-1,5mm.

Pseudognaptodon sp2 espec.

nov. Cirelli & Penteado-Dias

(Figuras: 4, 5)

Material - Holótipo, 1 ♀ (DCBU), "Brasil, Descalvado, SP, 27.i.1999, S.M.Braga. "Parátipos: 1 ♀ (RMNH) " Brasil, Descalvado, SP, 13.v.2000, K.R.N.Cirelli", 1 ♀ (DCBU), id. But 25.ix.2000; 1 ♀ (DCBU), "Brasil, São Carlos, SP, 6.xi.1998, S.M.P. Braga"; 1 ♀ (DCBU), id., mas 1.vii.1998.

Holótipo

Comprimento corporal 1,3mm, da asa anterior 1,4mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp1* exceto no que segue: fronte granulada; porção

hyaline.

Variation ♀ - length of mesosoma 1.3-1.5 times its height; length of tergite I 0.7 to its apical width; tergite II with basal transverse area 0.5 to its length; body length 1.2 – 1.4 mm; fore wing length 1.3 – 1.5 mm.

Pseudognaptodon sp2 spec.

nov. Cirelli & Penteado-Dias

(Figures 4, 5)

Material - Holotype, 1 ♀ (DCBU), "Brazil, Descalvado, SP, 27.i.1999, S.M.Braga"; paratypes: 1 ♀ (RMNH) "Brazil, Descalvado, SP, 13.v.2000, K.R.N.Cirelli", 1 ♀ (DCBU), id. But 25.ix.2000; 1 ♀ (DCBU), "Brazil, São Carlos, SP, 6.xi.1998, S.M.P. Braga"; 1 ♀ (DCBU), id. But 1.vii.1998.

Holotype

Body length 1.3mm, of fore wing 1.4mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp1* except for the following: frons granulate; face

mediana da face granulada e lateralmente granulada a rugulosa; comprimento do mesossoma 1,4 vezes sua largura; propódeo com aureola fechada anteriormente como um semicírculo e sem carena mediana (Figura 4); metapleura com cerdas longas; comprimento do tergo I 0,8 a sua largura apical, sua superfície é rugosa, sem carena dorsal distinta; tergo II com área basal transversa finamente pontuada e retangular, a margem posterior desta área é medianamente rugosa como um semicírculo abrangendo quase todo o tergo (Figura 5); tergo III liso e polido com uma linha anterior curta e rugosa; coloração: cabeça, flagelômeros, mesossoma, metassoma, tarsos posteriores e nervuras das asas são marrom; escapo, pedicelo e

medially granulate and laterally granulate to rugulose; length of mesosoma 1.4 times its height; propodeum with propodeal aureole closed anteriorly like semicircle; propodeum without median carena (Figure 4); metapleuron with long setae; length of tergite I 0.8 to its apical width, its surface rugulose; without dorsal carinae distinct; tergite II with basal, transverse area finely punctulate and rectangular, the posterior margin of this area medially rugulose like a semicircle for almost length of tergite (Figure 5); tergite III smooth and polished with short anterior line rugulose; colour: head, flagellomeres, mesosoma, metasoma, fore tarsus and veins brown; scape, pedicel and fore legs, yellow. Hind and median legs, pale yellow.

pernas posteriores são amarelas;
pernas anteriores e medianas são
amarelo pálido.

Varição ♀ - comprimento
do mesossoma 1,6 vezes a sua
largura; escapo marrom claro;
comprimento corporal 1,2mm e da
asa anterior 1,2-1,3mm.

Pseudognaptodon sp3 espec.

nov. Cirelli & Penteado-Dias

(Figuras: 6, 7)

Material - Holótipo, 1♀ (DCBU), “
Brasil, Descalvado, 13.v.2000,
K.R.N. Cirelli”, parátipos 1♀
(DCBU), id., mas 22.vii.2000; 1♀
(RMNH), id., mas 5.ii.2000; 1♀
(DCBU), “Brasil, São Carlos,
6.xi.1998, S.M.P. Braga”.

Holótipo

Comprimento corporal
1,3mm, da asa anterior 1,5mm.

O holótipo é semelhante a
descrição de *P. sp2* exceto pelo
que se segue: comprimento do
mesossoma é 1,6 vezes a sua
largura; propódeo com carena

Variation ♀ – length of
mesosoma 1.6 times its height;
scape light brown colour; body
length 1.2mm; fore wing length
1.2–1.3mm.

Pseudognaptodon sp3 spec.

nov. Cirelli & Penteado-Dias

(Figures 6, 7)

Material - Holotype, 1♀ (DCBU),
“Brazil, Descalvado, 13.v.2000,
K.R.N. Cirelli”, paratypes 1♀
(DCBU), id, but 22.vii.2000; 1♀
(RMNH), id. But 5.ii.2000; 1♀
(DCBU), “Brazil, São Carlos,
6.xi.1998, S.M.P. Braga”.

Holotype

Body length 1.3mm, of fore
wing 1.5mm.

The holotype agrees with
the description of *P. sp2* except for
the following: length of mesosoma
1.6 times its height; propodeum
with median carenae short (Figure

mediana curta (Figura 6); comprimento do tergo I tão longo quanto sua largura apical; tergo II com área basal transversa lisa e 0,2 vezes o comprimento deste tergo; margem posterior desta área irregularmente rugulosa (Figura 7); pernas amarelas; tarsos anteriores enfuscados.

Varição ♀ - comprimento metassomal 1,4-1,5 vezes a sua largura; comprimento do tergo I 0,6-0,9 vezes a sua largura apical; 18 flagelômeros; os três primeiros flagelômeros marrom amarelados; comprimento corporal 1,4-1,7mm e das asas anteriores 1,3; 1,4 ou 1,6mm.

Pseudognaptodon sp4 espec.

nov. Cirelli & Pentead-Dias

(Figura 8)

Material - Holótipo, 1♀ (DCBU), "Brasil, Descalvado, 01.viii.2000, K.R.N. Cirelli".

6); length of tergite I as long as its apical width; tergite II with basal transverse area smooth about 0.2 times length of this tergite, the posterior margin of this area is irregularly rugulose (Figure 7); legs yellow; hind tarsus infuscated.

Variation ♀ - Length of metasoma 1.4 or 1.5 times its height; length of tergite I 0.6-0.9 times its apical width; 18 flagellomeres; first three flagellomeres yellow brown colour; body length 1.4-1.7mm; fore wing length 1.3, 1.4 or 1.6mm.

Pseudognaptodon sp4 spec.

nov. Cirelli & Pentead-Dias

(Figure 8)

Material - Holotype, 1♀ (DCBU), "Brazil, Descalvado, 01.viii.2000, K.R.N. Cirelli".

Holótipo

Comprimento corporal
1,5mm, da asa anterior 1,5mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp3* exceto pelo que se segue: comprimento do mesossoma 1,3 vezes a sua largura; propódeo sem carena mediana (Figura 4); comprimento do tergo I 1,2 a sua largura apical, sua superfície estriada, carena dorsal distinta; tergo II com área basal transversa semicircular 0,3 vezes o comprimento deste tergo (Figura 8); tégula e esterno são amarelos.

***Pseudognaptodon sp5* espec.**

nov. Braga & Penteado-Dias

(Figura 9)

Material - Holótipo, 1♂ (DCBU), "Brasil, São Carlos, 10.iii.2000, S.M.P Braga".

Holótipo

Comprimento corporal

Holotype

Body length 1.5mm, of fore wing 1.5mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp4* except for the following: length of mesosoma 1.3 times its height; propodeum without median carina (Figure 4); length of tergite I 1.2 to its apical width, its surface striated; dorsal carina distinct; tergite II with basal, transverse area semicircular about 0.3 times length of this tergite (Figure 8); tegule and sternun yellow.

***Pseudognaptodon sp5* spec.**

nov. Braga & Penteado-Dias

(Figure 9)

Material - Holotype, 1♂ (DCBU), "Brazil, São Carlos, 10.iii.2000, S.M.P Braga".

Holotype

Body length body 1.3mm,

1,3mm, das asas anteriores
1,3mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp4* exceto pelo que se segue: face areolada-rugosa e com cerdas esparsas; comprimento do mesossoma tão longo quanto sua largura; tergo I com superfície menos estriada, com carena dorsal distinta somente na sua porção basal (Figura 9); tergo II menos estriado e com área transversa basal 0,4 vezes o comprimento deste tergo; tergo III esculpado como o tergo II (Figura 9); demais tergos fracamente punctado; antenas, olhos, tégula, cípeo e mandíbula são marrom claro.

Pseudognaptodon sp6 sp. nov.

Braga & Penteado-Dias

(Figuras 10 - 12)

of fore wing 1.3mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp4* except for the following: face areolate-rugose and scattered setose; length of mesosoma as long as its height; tergite I with surface less striated; with dorsal carinae distinct only in its basal area (Figure 9); tergite II less striated with basal transverse area about 0.4 times length of this tergite; tergite III as sculptured as tergite II (Figure 9); following of tergites slightly punctate; antennae, eyes, tegulae, clypeus and mandible light brown.

Pseudognaptodon sp6 spec.

nov. Braga & Penteado-Dias

(Figures 10 - 12)

Material - Holótipo, 1♀ (DCBU),
“Brazil, São Carlos, 27.i.1999
S.M.P. Braga”.

Holótipo

Comprimento corporal
1,7mm; da asa anterior 1,4mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp5* exceto pelo que se segue: têmpera com área ao lado da margem posterior do olho mais clara; comprimento do espaço malar 1,3 vezes a largura basal da mandíbula; comprimento do mesossoma 1,4 vezes a sua largura; propódeo irregularmente esculpado com carena mediana curta e basal (Figura 10); nervura radial paralela a margem anterior da asa anterior (Figura 11); comprimento do tergo I 0,75 vezes a sua largura apical, sua superfície é rugosa-estriado (Figura 12).

Pseudognaptodon sp7 espec.
nov. Braga & Penteado-Dias

Material - Holotype, 1♀ (DCBU),
“Brazil, São Carlos, 27.i.1999
S.M.P. Braga”.

Holotype

Body length 1.7mm, of fore
wing 1.4mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp5* except for the following: temple area along posterior margin of eye slightly more light; length of malar space 1.3 times basal width of mandible; length of mesosoma 1.4 times its height; propodeum irregularly sculptured with basal and short median carina (Figure 10); Radial vein more parallel to anterior margin of fore wing (Figure 11); length of tergite I 0.75 times its apical width, its surface rugulose-striated (Figure 12).

Pseudognaptodon sp7 spec.
nov. Braga & Penteado-Dias

(Figura 13)

Material - Holótipo, 1♀ (DCBU), "Brasil, São Carlos, 6.x. 1998, S.M.P Braga"; parátipo 1 ♂ (DCBU), id., mas 23.ix.1998.

Holótipo

Comprimento corporal
1,4mm, da asa anterior 1,3mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp6* exceto pelo que se segue: comprimento do mesossoma é 1,6 vezes a sua largura; propódeo como a Figura 4; tergo I maior que sua largura apical, sua superfície estriada; tergo II com área basal transversa levemente convergente na porção mediana e 0,3 vezes o comprimento deste tergo (Figura 13) e, somente apresenta rugosidade próximo da margem posterior desta área; sutura metassomal entre o tergo II e III não crenuladas (Figura 13); pernas anteriores e medianas amarelas;

(Figure 13)

Material - Holotype, 1♀ (DCBU), "Brazil, São Carlos, 6.x. 1998, S.M.P Braga"; paratype 1 ♂ (DCBU), id. But 23.ix.1998.

Holotype

Body length 1.4mm, of fore wing 1.3 mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp6* except for the following: length of mesosoma 1.6 times its height; propodeum like Figure 4; tergite I longer than its apical width, its surface striated; tergite II with basal transverse area slightly medium convergent about 0.3 times length of this tergite (Figure 13) and rugulose only near the posterior margin of this area; metasomal suture between terga II and III not crenellated (Figure 13); fore and middle legs yellow; fore tibia and tarsus yellow brown.

tíbia anterior e tarsos amarelo escuro.

Varição ♂ - comprimento do mesossoma 1,3 e 1,5 vezes a sua largura; comprimento corporal 1,3 ou 1,5mm.

Pseudognaptodon sp8 spec.

nov. Braga & Penteado-Dias

(Figuras: 14,15)

Material - Holótipo, 1♀ (DCBU), "Brasil, São Carlos, 30.iv.1998, S.M.P.Braga".

Holótipo

Comprimento corporal 1,7mm, da asa anterior 1,5mm.

O holótipo é semelhante a descrição de *P. sp7* exceto pelo que se segue: face pontuada na região dos olhos e medianamente com cerdas; metapleura rugosa e com cerdas; mesopleura glabra; propodeum com carena curta (Figura 14); tergo I e II de coloração amarela; margem posterior da área basal do tergo II

Variation ♂ – length of mesosoma 1.3 and 1.5 times its height; body length 1.3 or 1.5mm.

Pseudognaptodon sp8 spec.

nov. Braga & Penteado-Dias

(Figures 14,15)

Material - Holotype, 1♀ (DCBU), "Brazil, São Carlos, 30.iv.1998, S.M.P.Braga".

Holotype

Body length 1.7 mm, of fore wing 1.5 mm.

The holotype agrees with the description of *P. sp7* except for the following: face punctate near eyes and medially setose; metapleuron rugulose and setose; mesopleuron glabrous; propodeum with carina short (Figure 14); tergite I and II with yellow colour; the posterior margin of basal area of tergite II rugulose (Figure 15);

rugosa (Figura 15); tergo III com área basal esculpurada como o tergo II; segunda sutura crenulada.

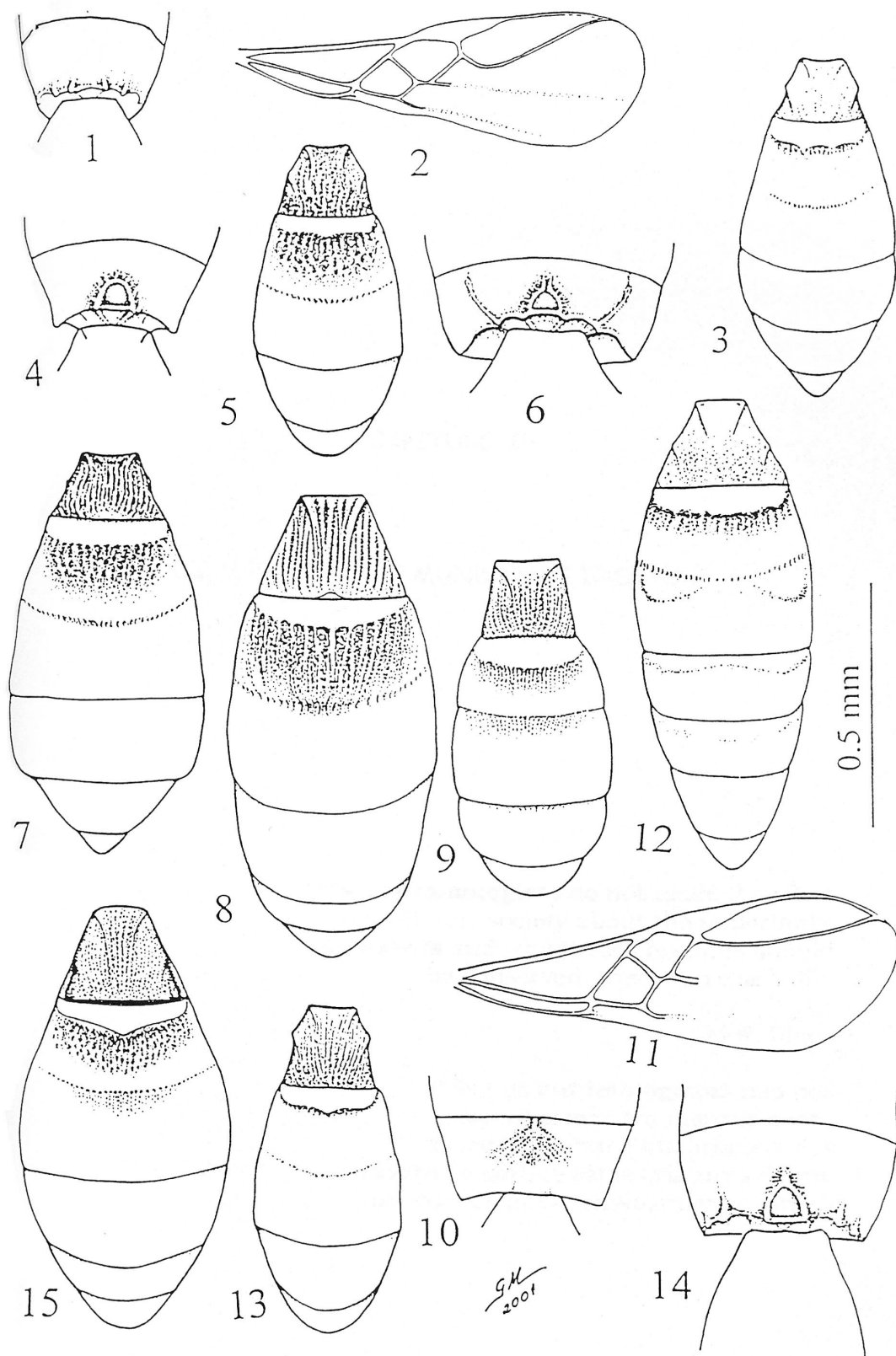
tergite III with area basal sculptured like tergite II; 2nd suture crenellated.

Abreviações

DCBU para o Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, UFSCar, São Carlos, Sp, Brasil; RMNH para o Museu Nacional de História Natural, Leiden, The Netherlands; UFSCar para Universidade Federal de São Carlos.

Abbreviations

DCBU stands for the Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, UFSCar, São Carlos, SP, Brazil; RMNH for the National Museum of Natural History, Leiden, The Netherlands; UFSCar for the Universidade Federal de São Carlos.



Figuras 1-15., *Pseudognaptodon* sp1 espec. nov. 1, propódeo; 2, asa anterior; 3, metassoma. *P. sp2* espec. nov. 4, propódeo; 5, metassoma. *P. sp 3* espec. nov. 6, propódeo; 7, metassoma. *P. sp4* espec. nov. 8, metassoma. *P. sp5* espec. nov. 9, metassoma. *P. sp6* espec. nov. 10, propódeo; 11, asa anterior; 12, metassoma. *P. sp7* espec. nov.13, metassoma. *P. sp8* espec. nov. 14, propódeo; 15, metassoma.

Figures 1-15., *Pseudognaptodon* sp1 spec. nov. 1, propodeum; 2, fore wing; 3, metasoma. *P. sp2* spec. nov. 4, propodeum; 5, metasoma. *P. sp 3* spec. nov. 6, propodeum; 7, metasoma. *P. sp4* spec. nov. 8, metasoma. *P. sp5* spec. nov. 9, metasoma. *P. sp6* spec. nov. 10, propodeum; 11, fore wing; 12, metasoma. *P. sp7* spec. nov.13, metasoma. *P. sp8* spec. nov. 14, propodeum; 15, metasoma.

5 CAPÍTULO IV

"UM MERGULHO NO MUNDO DOS INSETOS"

"If we entomologists do not make the effort

to teach our society about the importance
of insects and why these creatures should
be conserved, then who else will?"

M.R. Shaw

("Se nós entomologistas não nos
empenharmos em instruir nossa
sociedade sobre a importância dos
insetos e porque estas criaturas
devem ser conservadas, então, quem
o fará?")

5.1 PREÂMBULO

A pesquisa científica e a conservação da natureza são duas atividades que sempre estiveram ligadas. É necessário, pois, fazer a transferência do conhecimento adquirido para o delineamento dos caminhos necessários à manutenção da nossa diversidade biológica. O conhecimento do local e das relações biológicas e ecológicas que ali se efetuam é um dos caminhos para se garantir a sobrevivência sustentável de qualquer sistema ecológico, seja natural ou antrópico, bem como permitir a sustentação dos programas de produção minimizando a degradação da natureza. Embuidas pelo paradigma de pensar globalmente e agir localmente, foi possível disponibilizar parte dos resultados dessa pesquisa para a população descavadense, cumprindo a tríade missão da Universidade: Educação, Pesquisa e Extensão.

Foram feitos diversos planos para concretizar este pensamento e conversando com as equipes pedagógicas do município de Descalvado (nas quais atuei durante 5 anos), notou-se que após o processo de municipalização da educação, as unidades de ensino públicas foram equipadas com sala de informática, iniciando o que chamaram de “ a era da informática escolar”. Este recurso, como tantos outros, abriu o leque didático-pedagógico desta comunidade em especial sendo, a princípio limitante, pois somente uma minoria dominava a ferramenta, informática. Mas, com o passar do tempo, para muitos, esta limitação foi mais um incentivo, impulsionando-lhes a ampliarem seus

próprios horizontes cognitivos, particularmente ou com o apoio dos estabelecimentos de ensino. Muitos avançaram e, atualmente utilizam a sala de informática com freqüência e competência. Entretanto, a barreira – carência de materiais didáticos ou paradidáticos tratando de temas locais – avolumou-se, pois, se já existe uma enorme carência de livros, revistas ou similares sobre temas locais, imaginem a de *software*... Foi assim que surgiu a idéia de gerar um material digital contendo informações procedentes e relevantes sobre o município e apresentando a entomofauna de Braconidae que coexiste no ambiente rural do município. Após poucos encontros oficiais e muitas horas de corredores, conseguimos dar formato a este CD-ROM, que foi moldado às características dos professores, os quais, espontaneamente, se propuseram a nos auxiliar.

Detectou-se, existir demanda e curiosidade sobre a “natureza” de Descalvado e sobre a história do município, entretanto havia forte barreira inicial acerca dos insetos, mas que foi natural e gradativamente minimizada com conversas esclarecedoras e diminuindo neles a sensação de medo e nojo. Assumi os dois temas, “Natureza” (proposto por eles) e “Insetos” (por nós proposto). A História de Descalvado ficou para o amigo Luiz Carlindo Arruda Kastein, um grande escritor e Historiador local. Este material, portanto foi feito a quatro mãos, duas minhas e duas deles...

A Tabela I contém algumas informações sobre a situação do Ensino Fundamental público e privado de Descalvado.

Tabela I – Panorama geral da situação das redes de Ensino Público e Privados de Descalvado, SP, para o ano letivo de 2002.

Rede De Ensino Municipal (1 ^a à 4 ^a Séries)		Rede De Ensino Estadual (5 ^a à 8 ^a Séries)		Rede De Ensino Particular (1 ^a à 8 ^a Séries)		Totais Gerais
No. de Escolas	7	No. de Escolas	1	No. de Escolas	2	10
No. de Professores	150	No. de Professores	63	No. de Professores	45	258
No. de microcomp.	87	No. de microcomp.	12	No. de microcomp.	3	102
No. de Alunos	3363	No. de Alunos	310	No. de Alunos	972	4645

Fonte: Secretaria da Educação de Descalvado, SP, 2002.

5.2 A comunicação

A era da informática foi inaugurada na década de 50, com os primeiros computadores. A partir de 70, a inovação dos *microchips* encolheu todos os circuitos de processamento. Hoje, nada avançou tanto no mundo, como as informações (DIMENSTEIN, 1998).

Os computadores representam, manipulam e transmitem informações. Estas não são apenas textos, imagem e vídeo, mas também o processo ativo que os transforma. Quando o computador ou uma pessoa recebe, transforma e utiliza a informação, está trabalhando com informação que também se distingue do canal que a transporta. Uma coleção de vinte volumes e um CD-ROM, por exemplo, podem carregar a mesma enciclopédia. Computadores e sistemas de comunicação se

combinam para formar redes de computadores que constituem a base das infra-estruturas de informação do futuro e, por sua vez, formam a base do Mercado de Informação (DERTOUZOS, 1998).

Com a globalização as fronteiras perderam o valor. Por causa dos nossos meios de comunicação, em particular a *Internet* (rede mundial de computadores), nunca em toda a história da humanidade, idéias, informações e produtos circularam com tanta rapidez. Estes avanços colocam desafios e ameaças, e ao mesmo tempo, democratizam o saber e facilitam o progresso individual. É necessário adotar o hábito da aprendizagem permanente para acompanhar as transformações do mercado. Aprendiz permanente, é o curioso permanente, movido pelo prazer da descoberta e pela coragem de descartar antigas fórmulas (DIMENSTEIN, 1998).

5.3 O CD-ROM

O CD-ROM foi organizado em três partes independentes entre si, mas que se complementam, podendo ser utilizados por professores de todos os componentes curriculares do Ensino Fundamental, sendo o ritmo e as possibilidades didático-pedagógicas particulares a cada professor e ao grupo-classe que dele se utilizar.

A primeira parte apresenta informações gerais sobre insetos, himenópteros, himenópteros parasitóides e braconídeos tendo como pano de fundo as áreas naturais e agroecossistemas locais. Dentro de insetos,

deve-se necessariamente iniciar por: “Insetos e o homem”, pois estimulam a curiosidade.

A segunda parte apresenta alguns aspectos de conservação da natureza, utilizando-se de exemplos tipicamente locais.

A terceira parte apresenta informações históricas do município de maneira interessante, buscando abordar situações e locais que fazem muito sentido para os descaldenses naturais ou estrangeiros. Incluiu-se poesias e trechos literários de escritores locais tanto para estimular o “gosto” pelas artes literárias, quanto para, de alguma forma, reverenciá-los.

Enfim, tivemos um enorme prazer em fazê-lo e esperamos que este material paradidático seja bem utilizado, apreciado, criticado e melhorado.

6 CONCLUSÕES

O conhecimento da riqueza de gêneros de Braconidae presentes na área de estudo pode ser um indicador indireto do estado de conservação das comunidades vegetais e de fitófagos. Os remanescentes naturais da APA de Descalvado abrigam uma comunidade de Braconidae que, além de contribuir para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas em que estão inseridos, também proporcionam benefícios diretos aos agroecossistemas do entorno através do potencial controle de insetos-praga. A entomofauna comum a todos os ambientes desta APA é composta por 23 gêneros em 12 subfamílias. O índice de equitabilidade foi semelhante para todos os habitats analisados, indicando alguma dominância de táxon, provavelmente aqueles mais abundantes. As análises estatísticas indicaram que a fase assintótica da riqueza atual de gêneros foi atingida. Dentre as comunidades de Braconidae analisadas a que ocorre na mata ciliar degradada foi a mais dissimilar; existe alguma semelhança entre as comunidades da mata ciliar e o grupamento formado por cerradão e o grupo da mata estacional semidecídua e cerrado, as mais similares. A comunidade de Braconidae do cerradão sofre ação negativa do manejo das culturas do entorno.

A APA de Descalvado apresenta uma grande diversidade de habitats que, conseqüentemente, está relacionada a uma elevada

biodiversidade de vegetação e de hospedeiros de Braconidae distribuídos em diversos nichos, promovendo o desenvolvimento e a manutenção tanto de comunidades coinobiontes, como de idiobiontes de Braconidae. O macroclima do município é favorável ao sucesso populacional desses parasitóides. Os Microgastrinae dominam as populações de coinobiontes e os Doryctinae as de idiobiontes. O mês de fevereiro foi aquele de maior riqueza de subfamílias e período de menores taxas populacionais e maiores médias de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pluviosidade (mm^3). As fêmeas são numericamente superiores aos machos, sendo esta relação mais acentuada nos idiobiontes. Os remanescentes naturais, mesmo que degradados, distribuem-se pela área na forma de manchas isoladas, cercadas por uma matriz de ocupação agropecuária sendo a manutenção e recuperação das mesmas extremamente importantes para a agricultura do município, do ponto de vista econômico e de qualidade ambiental silvestre e antrópica, podendo se constituir em fontes de inimigos naturais para insetos-praga que venham a se instalar nas culturas adjacentes.

O número de espécies Neotropicais ainda por ser descrito é significativo e nas áreas estudadas ainda abrigam muitas dessas espécies.

A pesquisa científica e a conservação da natureza são duas atividades que sempre estiveram ligadas. É necessário, pois, fazer a transferência do conhecimento adquirido para o delineamento dos

caminhos necessários à manutenção da nossa diversidade biológica. O conhecimento do local e das relações biológicas e ecológicas que ali ocorrem é um dos caminhos para se garantir a sobrevivência sustentável de qualquer sistema ecológico, seja natural ou antrópico, bem como permitir a sustentação dos programas de produção agrícola que minimizem os danos à natureza. Existe uma carência de materiais paradidáticos sobre temas locais e a utilização dos Hymenoptera parasitóides como agente gerador de conhecimento pode muito bem ser realizada.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHTERBERG, C. VAN. Revisionary notes on the subfamily Gnaptodontinae, with description of eleven new species (Hymenoptera, Braconidae). **Tijdschr. Entomol.**, v. 126, p. 25-27, 1983.

ACHTERBERG, C. VAN. Essay on the Phylogeny of Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea). **Tijdschr. Entomol.**, v.105, p. 41-48, 1984.

ACHTERBERG, C. VAN. Parallelisms in the Braconidae (Hymenoptera) with special reference to the biology. In: Gupta, V.K. **Advances in parasitic Hymenoptera research**. Leiden: E.J. Brill, 1988. p. 85-115.

ARAÚJO, G.M.; RODRIGUES, L.A.; L. IVIZI. Estrutura fitossociológica e fenológica de espécies lenhosas de mata decídua em Uberlândia, MG. In: LEITE, L.L; SAITO, H.C. (Orgs.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UnB, 1997. p. 22-28.

ASKEW, R.R.; SHAW, M.R. Parasitoid communities: their size, structure and development. In: WAAGE, J.; GREATHEAD, D. (Eds.). **Insect parasitoids**. London: London Academic, 1986. p. 225-264.

BARBALHO, S.M. **Estudo dos Doryctinae (Hymenoptera-Braconidae) da fauna brasileira**. 1999. 94 f. Tese (Doutorado em Genética e Evolução) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

BRAGA, S.M.P.; DIAS M.M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Aspectos bionômicos de *Eois tegularia* (Guenée) e *Eois glauculata* (Walter) (Lepidoptera, Geometridae, Larantiinae) e seus parasitóides. **Rev. Bras. Zool.**, v.18, n.3, p. 837-840, 2001.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília: Ministério da Educação, 1997. 128 p.

DERTOUZOS, M. **O que será? Como o novo mundo da informação transformará nossas vidas**. São Paulo: Cia das Letras, 1998. 390 p.

DIMENTEIN, G. **Aprendiz do futuro: cidadania hoje e amanhã**. São Paulo: Ática, 1998. 243 p.

DOVER, B.A.; VINSON, S.B. Effect of host logarion and starvation on the development and emergene of the parastoid *Campoletis sonorensis*. **Entomol. Exp. Applic.**, v. 57, n. 3, p. 209-213, 1990.

EADY, R.M. Some illustrations on microsculpture in the Hymenoptera. **Proc. R. Soc. Lond.**, v. 42, p. 66-72, 1967.

EGGLETON, D. Male reproductive behavior of parasitoid wasp *Lytarmes maculipennis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Ecol. Entomol.**, v. 15, p. 357-360, 1990.

FALKENMARK, M.; SUPRAPTO, R.A. Population-lanscape interactions in development: a water perspective to environmental sustainability. **AMBIO**, v. 21, n. 1, p. 31-36, 1992.

FISCHER, M. Die amerikanischen arten der Gattungen Euopius, Gnaptodon und Pseudognaptodon (Hymenoptera: Braconidae). **Beitr. Entomol.**, v. 8, p. 959-976, 1967.

FISCHER, M. Hymenoptera: Braconidae (Opiinae II-Amerika). **Tierreich**, v. 96, p. 1-101, 1977.

FISCHER, B.L. Insect behavior and ecology in conservation planning: preserving functional species interactions. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, v. 91, p. 155-158, 1998.

FUCHS, T. W.; HUFFMAN, F.R.; SMITH, J.W. Jr. Introduction and establishment of *Apanteles flavipes* (Hym.: Braconidae) on *Diatraea saccharalis* (Lep. Pyralidae) in Texas. **Entomophaga**, v. 24, p. 109-114, 1979.

GALLO, D. *et al.* **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ed. Agronomica Ceres, 1988. 649 p.

GASTON, K.J. Spatial patterns in the description and richness of the Hymenoptera, In: J. LASALLE; GAULD, I.D. (Eds.). **Hymenoptera and Biodiversity**. Wallingford: C.A.B. International, 1993. p. 177-293.

GAULD, I.D. Some factors affecting the composition of tropical ichneumonid faunas. **Biol. J. Linn. Soc.**, v. 30, p. 299-312, 1987.

GAULD, I.D. ; BOLTON, B. **The Hymenoptera**. Oxford: Oxford University Press, 1988. 332 p.

GAULD, I.D. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. **Mem. Am. Entomol. Inst.**, v. 47, p. 1-589, 1991.

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology**. Princeton: Princeton University Press, 1994. 437 p.

GONÇALEZ, H. D.; RUÍZ, D.B. Los braconidos (Hymenoptera: Braconidae) como grupo parametro de biodiversidade em las selvas deciduas de tropico: una discussion acerca de su posible uso. **Acta Zool. Mex.**, v. 79, p.43-56, 2000.

GRISSELL, E. E. Hymenopteran biodiversity: some alien notions. **Am. Entomol.**, v. 45, n.4, p. 235-244, 2000.

GUERRA, T.M. **Estudo da diversidade da fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) em uma área de mata mesófila na região de São Carlos – SP.** 1999. 97 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

HARRIS, R.A. A glossary of surface sculpturing. **Occas. Pap. Entomol.**, v. 28, p. 1-31, 1979.

HAWKINS, B. A.; LAWTON, J. H. Species richness for the parasitoids of British phytophagous insects. **Nature**, v. 326, p. 788-790, 1987.

HAWKINS, B.A. Global patterns of parasitoid assemblage size. **J. Anim. Ecol.**, v. 59, p. 57-72, 1990.

HAWKINS, B.A.; SHAW, M.R.; ASKEW, R.R. Relation among assemblage size, host especialization, and climatic variability in North American parasitoids communities. **Am. Nat.**, v. 139, p. 58-79, 1992.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: região Centro-Oeste.** Rio de Janeiro: FSERGRAF, 1977. v. 4, p. 364.

The World Conservation Union. **Categories objectives and criteria for protected areas.** Gland, 1978. 26 p.

The World Conservation Union; UNEP; WWF. **Caring for the earth: a strategy for sustainable living.** Gland, 1991. 246 p.

JANSEN, D.H. The peak in North American Ichneumonid species-richness lies between 38° and 42° N. **Ecology**, v. 62, p. 532-537, 1981.

JERVIS, M. A. *et al.* Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. **J. Nat. Hist.**, v. 27, p. 67-105, 1993.

JUILLET, J.A. Some factors influencing the flight activity of hymenopterous parasites. **Can. J. Zool.**, v. 38, p. 1057-1061, 1960.

JUILLET, J.A. Influence of weather on flight activity of parasitic hymenoptera. **Can. J. Zool.**, v. 42, p. 1133-1141, 1964.

LANDAU, D., PROWELL, D.; CARLTON, C.E. Intensive versus long-term sampling to assess Lepidopteran diversity in a southern mixed mesophytic forest. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, v. 92, n. 3, p. 435-441, 1999.

LASALLE, J. Parasitic Hymenoptera, biological control and diversity. In: J. LASALLE; GAULD, I.D. (Eds.). **Hymenoptera and Biodiversity**. Wallingford: C.A.B. International, 1993. p. 197-215.

LASALLE, J.; I.D. GAULD (Eds.). **Hymenoptera and Biodiversity**. Wallingford: C.A.B. International, 1993. 347 p.

LEWIS, C.N.; WHITFIELD, J.B. Braconid wasp (Hymenoptera: Braconidae) diversity in forest plots under different silvicultural methods. **Envir. Entomol.**, v. 28, n. 6, p. 986-997, 1999.

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

MASON, W.R.M. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Mem. Entomol. Soc. Can.**, v. 115, p. 1-147, 1981.

MATTHEWS, W. Biology of Braconidae. **Ann. Rev. Entomol.**, v. 19, p. 15-32, 1974.

MAY, R.M. *et al.* Density dependence in host-parasitoid models. **J. Anim. Ecol.**, v. 50, p. 855-865, 1981.

MEMMOTT, J.; GODFRAY, H.C.J.; TONKIN, D.W. The structure of a tropical host-parasitoid community. **J. Anim. Ecol.**, v. 63, p. 521-540, 1994.

MONTEIRO, I. S.L. **A abordagem ecossistêmica aplicada ao licenciamento de vegetação natural: o caso do município de Descalvado, SP.** 2000. 103 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MORRISON, G.; AUERBACH, M.; MACCOY, E.D. Anomalous diversity of tropical parasitoids: a general phenomenon? **Am. Nat.**, v. 114, p. 303-307, 1979.

NEALIS, V.G. Weather and ecology of *Apanteles fumiferanae* Viereck (Hymenoptera: Braconidae). **Mem. Entomol. Soc. Can.**, v. 146, p. 57-70, 1988.

- ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1985. 434 p.
- OLIVEIRA, H.H. **Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado – SP**. 1995. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PENTEADO-DIAS, A.M. Parasitismo de *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera, Pieridae), por *Cotesia glomerata* (L. 1758) (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae). **Rev. Bras. Entomol.**, v. 30, n. 2, p. 257-259, 1986.
- PENTEADO-DIAS, A.M. Contribuição para o conhecimento da morfologia e biologia de *Cotesia alius* (Mues., 1958) (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae). **Rev. Bras. Entomol.**, v. 31, n. 3, p. 439-443, 1987.
- PINTO, J.R.R. *et al.* Composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de um trecho da floresta de galeria da queda d'água Véu-de-noiva, Parque da Chapada dos Guimares, MT. In: LEITE, L.L; SAITO, H.C. (Orgs.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UnB, 1997. p. 12-21.
- PIRES, J.S. **Análise ambiental voltada ao planejamento e gerenciamento do ambiente rural**: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antonio – SP. 1995. 193 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- PIRES, J.S.R. *et al.* Abordagem metodológica para identificação e manejo de fragmentos naturais. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 7., 1998, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1998. v. 2, p. 571-584.
- PRICE, P.W. *et al.* Interactions among three trophic levels: Influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 11, p. 41-65, 1980.
- QUICKE, D.L.J.; MARSH, P.M. Two new species of Neotropical parasitic wasps with highly modified ovipositors (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae and Doryctinae). **Proc. Entomol. Soc. Wash.**, v. 94, p. 559-567, 1992.
- RUIZ, S. S. **Aspectos biológicos e abundância sazonal de Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) na região de São Carlos – SP**. 1989. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

RUIZ, S. S. **Padrões de utilização de hospedeiros entre Ichneumonoidea (Hymenoptera, Braconidae e Ichneumonidae) em área de mata da Estação Ecológica de Bauru, SP.** 1995. 266 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SALT, G. The resistance of insect parasitoids to the defence reactions of their hosts. **Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.**, v. 43, p. 200-232, 1968.

SCATOLINI, D. **Estudo comparativo da fauna de Braconidae (Hymenoptera) em quatro localidades do Estado do Paraná.** 1997. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SHAW, M.R.; EDGERLY, J.S. A new braconid genus (Hymenoptera) parasitizing web-spinner (Embiidina) in Trinidad. **Psyche**, v. 92, p. 505-511, 1985.

SHAW, M.R.; HUDDLESTON, T. Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae). **Handbooks for the identification of British Insects**, v. 7, n.11, p. 1-126, 1991.

TAMAIIO, I. A formação de professores para educação ambiental. In: SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. (Orgs.). **Cadernos do III fórum de educação ambiental**, São Paulo: Editora Gaia, 1995. p.180-182.

THANGAVELU, K. Natural enemies of muga silkworm, *Antheraea assama* Wetswood (Lepidoptera: Saturniidae). **J. Ins. Sci.**, v. 6, p. 57-59, 1993.

TOWNES, H. A light-weight malaise trap. **Entomol. News**, v. 83, p. 239-247, 1972.

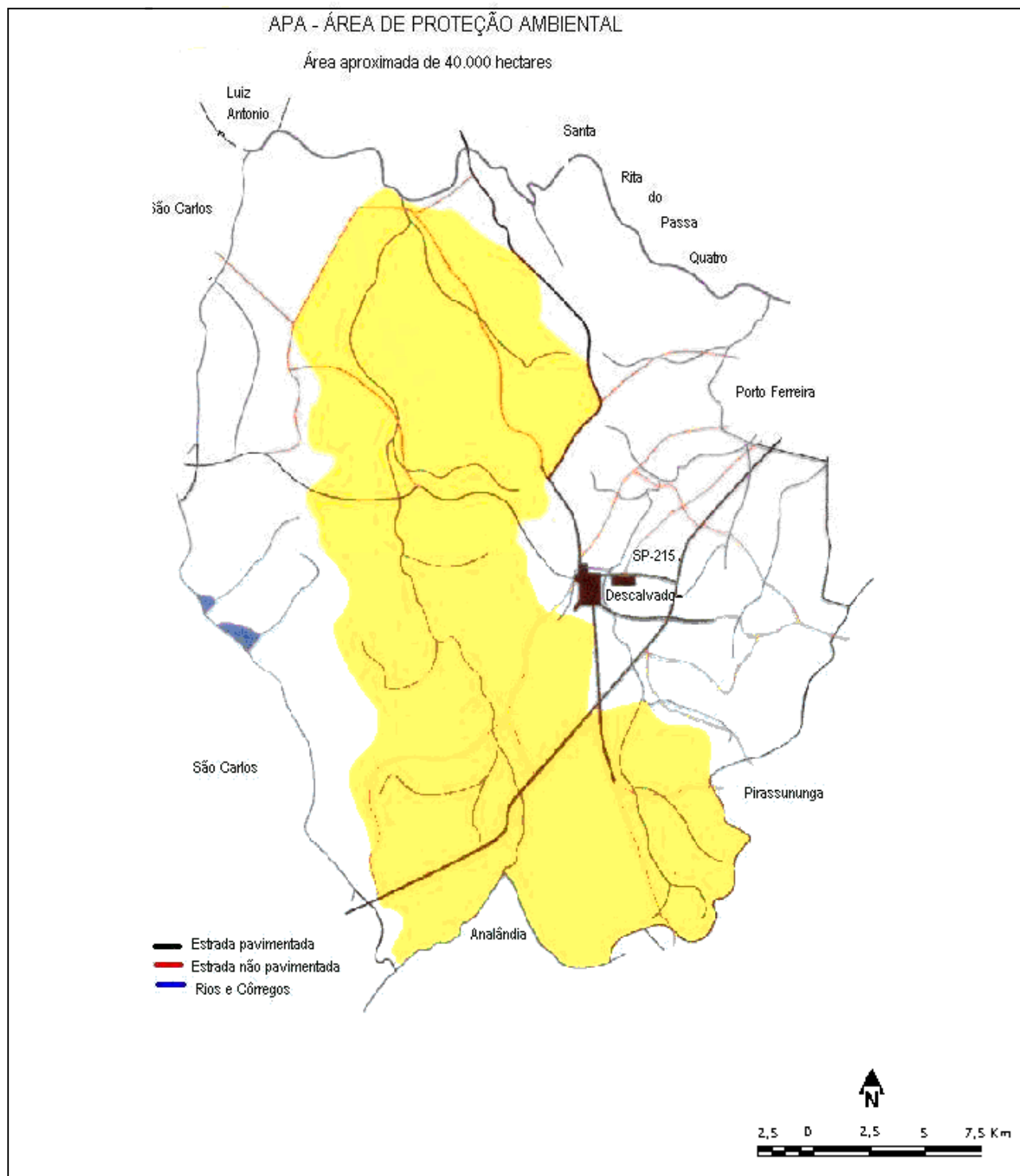
VINSON, S.B. Habitat location, In: D.A. NORDLUND; JONES, R.L.; LEWIS, W.J. (Eds.). **Semiochemicals, their role in pest control**. New York: J. Wiley & Sons, 1981. p. 51-57.

WHARTON, R.A. Bionomic of Braconidae. **Ann. Rev. Entomol.**, v. 38, p. 121-143, 1993.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera). **An. Soc. Hymenopt.**, v. 1, p. 1-439, 1997.

WOLDA, H. Insect seasonality: why? **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.19, p. 1-18, 1988.

ANEXO 1 - MUNICÍPIO DE DESCALVADO



Município de Descalvado,
localização no Estado

APA - Área
de Proteção
Ambiental de
Descalvado.

Fonte: Casa da Agricultura de Descalvado – SP.



APÊNDICE 1 – Vista geral da mata ciliar da APA de Descalvado, SP e da armadilha Malaise, protegida por cerca improvisada.



APÊNDICE 2 – Vista geral da armadilha Malaise utilizadas na mata ciliar degradada da APA de Descalvado, SP, protegida por cerca de arame farpado.



APÊNDICE 3 – Vista geral das armadilhas Malaise utilizadas na mata estacional semidecídua da APA de Descalvado, SP.



APÊNDICE 4 – Vista geral das armadilhas Malaise utilizadas no cerradão da APA de Descalvado, SP.



APÊNDICE 5 – Vista geral da armadilha Malaise utilizada no cerrado da APA de Descalvado, SP.

APÊNDICE 6 – Espécies vegetais coletadas na mata ciliar da APA de Descalvado, SP. Modificado de Oliveira (1995).

Nome científico	MATA CILIAR	Nome popular
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		tapiriri, copiúva
<i>Tapirira</i> sp.		
Annonaceae		
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.		pindaíba-d'água, embira-preta
Araliaceae		
<i>Dendrophanix cuneatum</i>		
Bombacaceae		
<i>Chorisia speciosa</i>		paineira
Caesalpineaceae		
<i>Holocalyx balausae</i>		
Cecropiaceae		
<i>Cecropia</i> sp.		
Compositae		
<i>Baccharis dracunculifolia</i>		
Euphorbiaceae		
<i>Croton floribundus</i>		capixingui
<i>Croton urucurana</i> Baill.		sangra-d'água
<i>Sebastiania brasiliensis</i>		guaiuvira
Fabaceae		
<i>Ormosia arborea</i>		araruva
Guttiferae		
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.		guanandi, jacareúba
Abundantes		
Malpighiaceae		
<i>Qualea</i> sp.		
Melastomataceae		
Meliaceae		
<i>Cabralea canjerana</i>		
<i>Cedrela fissilis</i>		cedro
<i>Guarea</i> cf. sp.		
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		canjerana
<i>Guarea macrophylla</i>		
<i>Trichilia pallida</i> Swartz		andiroba
Mimosaceae		
<i>Albizia</i> sp.		
<i>Enterobium contortisiliquum</i>		timburi
<i>Inga uruguensis</i>		ingá
Moraceae		
<i>Cecropia pachustachua</i>		
<i>Ficus enormis</i>		figueira
<i>Ficus</i> sp.		
Myrtaceae		
<i>Calyptantes concinna</i>		
<i>Calyptanthes</i> sp.		
<i>Myrciaria</i> sp.		
Palmae		
<i>Bactris</i> sp.		tucum
<i>Euterpes</i> sp. Abundantes		palmito

Continua.

MATA CILIAR	
Nome científico	Nome popular
Piperaceae	
<i>Piper sp.</i>	
Rhamnaceae	
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	cafezinho
Rutaceae	
<i>Citrus sp.</i>	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca
Sapindaceae	
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	carne de vaca
<i>Diatenopterix sorbifolia</i>	
Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum viride</i>	
Ulmaceae	
<i>Trema micrantha</i> L. Blume	grandiúva, pau-pólvora
Verbenaceae	
<i>Aloysia virgata</i>	
Zingiberaceae	
<i>Hedychium coronarium</i>	

Na mata ciliar degradada há gramíneas (pasto) e *Croton urucurana* (Euphorbiaceae – sangra d'água).

APÊNDICE 7 – Espécies vegetais coletadas na mata estacional semidecídua da APA de Descalvado, SP. Modificado de Oliveira (1995).

MATA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA	
Nome científico	Nome popular
Anacardiaceae	
<i>Astronium graveolens</i>	aroeira
Annonaceae	
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	
Asteraceae	
<i>Piptocarpha oblonga</i>	
<i>Vernonia westiniana</i>	assa-peixe
Bombacaceae	
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira
Burseraceae	
<i>Protium epifilum</i>	
Caesalpinaceae	
<i>Holocalyx balansae</i>	minjoleiro
<i>Shyzolobium parahyba</i>	ficheira, guapuruvu
Cecropiaceae	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	árvore-da-preguiça, embaúva
<i>Cecropia</i> sp.	
Combretaceae	
<i>Terminaria phaeocarpa</i>	didar
Euphorbiaceae	
<i>Croton piptocalix</i> M. Arg.	caixeta, caixeta-mole
Fabaceae	
<i>Conchocarpus muehlbergianus</i>	
<i>Machaerium brasiliensis</i>	jacaranda
<i>Myroxylum peruiferum</i>	bálsamo
<i>Ormosia arborea</i>	araruva
Guttiferae	
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	ganandi, olandi Abundantes
Lauraceae	
<i>Ocotea colymbosa</i> (Meissn.) Mez.	canela
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez.	canela
Lecytnidaceae	
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitiba
Leguminosaceae	
<i>Acacia paniculara</i>	aranha-gato
Meliaceae	
<i>Cabralea canjerana</i>	canjarana
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro
<i>Trichilia</i> cf. <i>hirta</i> L.	
<i>Trichilia</i> cf. <i>pallida</i> Swartz	
<i>Guarea</i> sp.	Abundantes
Mimosaceae	
<i>Anadenanthera peregrina</i>	angico
<i>Enterobium contortisiliquum</i>	
<i>Mimosa bimocronata</i>	

Continua.

MATA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA	
Nome científico	Nome popular
Mimosaceae	
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	
<i>Siparuna guianensis</i>	
Moraceae	
<i>Ficus enormis</i>	figueira
<i>Ficus gomelleira</i>	
Myrsinaceae	
<i>Ardisia sp.</i>	canela
<i>Cybianthus cuncifolius Mart.</i>	
<i>Rapanea sp.</i>	
Myrtaceae	
<i>Eugenia cf. sonderiana O. Berg.</i>	
<i>Myrcia leptoclada</i>	sapuvão
<i>Myrciaria sp.</i>	
Palmae	
<i>Bactris sp.</i>	tucum
<i>Euterpe edulis Mart.</i>	palmito
Rhamnaceae	
<i>Colubrina rufa</i>	sobragi
Rubiaceae	
Sapindaceae	
<i>Allophylus guaraniticus</i>	
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	carne-de-vaca
<i>Diatenopterix sorbifolia</i>	
Solanaceae	
<i>Solanum inaequale</i>	
<i>Solanum variable</i>	jurubeba
Styracaceae	
<i>Styrax camporum Pohl</i>	benjoeiro, pinduíba

APÊNDICE 8 – Espécies vegetais coletadas no cerradão da APA de Descalvado, SP.

Nome	CERRADÃO	Nome popular
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		taperiri, copiúva
Annonaceae		
<i>Guatteria australis</i> Hill		
<i>Xylopia</i> sp.		
Aquifoliaceae		
<i>Ilex cerasiflora</i> Reissek		Congonha
Araliaceae		
<i>Dydimopanax vinosum</i>		
Compositae		
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.		candeia, cambará-guaçu
Cunoniaceae		
<i>Lamanonia glabra</i>		
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		Guaperê, açoita-cavalos
Erythroxylaceae		
<i>Eritroxylum</i> sp.		
Euphorbiaceae		
<i>Alchornea</i> sp.		
<i>Alchornea triphinervia</i> (Spreng). M.Arg.		tapiá, pau-de-tamanco
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		Capixingui
<i>Croton piptocalix</i> M. Arg.		Caixeta
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		Bonifácio
<i>Pera</i> sp.		
Fabaceae		
<i>Copaífera</i> sp.		
Flacourtiaceae		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		Guaçatunga
Lauraceae		
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez.		canela-do-brejo
Malpighiaceae		
<i>Byrsonina intermedia</i>		
Melastomataceae		
<i>Miconia ligustroide</i>		
<i>Miconia pepericarpa</i>		
<i>Tibouchina sternocarpa</i>		
Monimiaceae		
<i>Siparuma guianensis</i>		
Myristicaceae		
<i>Virola sebifera</i> Aubl.		ucuúba-vermelha, gordura-de-virola - abundantes
Myrtaceae		
<i>Eugenia cf hyemalis</i>		
Poaceae		Bambu - abundantes
Proteaceae		
<i>Roupala montana</i>		

Continua.

Nome	CERRADÃO	Nome popular
Proteaceae		
<i>Roupala sp.</i>		
Rosaceae		
<i>Prunus myrtifollus</i>		
Rubiaceae		
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		
<i>Palicourea croceoides</i> W. Ham		
Sapotaceae		
<i>Pouteria sp.</i>		
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radik		abiu-piloso
Verbenaceae		
<i>Vitex sp.</i>		
Vochysiaceae		
<i>Qualea sp1</i>		
<i>Qualea sp2.</i>		
<i>Vochysia sp.</i>		
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.		Cinzeiro, canela-santa

APÊNDICE 9 – Espécies vegetais coletadas no cerrado da APA de Descalvado, SP. Modificado de Oliveira (1995).

Nome científico	CERRADO	Nome popular
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		taperiri, copiúva
Annonaceae		
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.		pimenta-de-macaco, esfolá-bainha
<i>Xylopia</i> sp.		
<i>Duguetia furfuracea</i>		corticiera
Araliaceae		
<i>Didymopanax</i> sp.		morototó, mandiocão
Bromeliaceae		caraguatá
Caesalpinaceae		
<i>Bauhinia</i> sp.		pata-de-vaca, unha-de-vaca
<i>Copaifera langsdorffii</i>		pau-d'óleo
<i>Copaifera</i> sp.		
Não identificada 1		
Caryocaraceae		
<i>Caryocar brasiliense</i>		pequi
Erytroxylaceae		
<i>Erytroxylum suberosus</i>		
<i>Erytroxylum microfilum</i>		
Euphorbiaceae		
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		capixingui
<i>Pera glabrata</i>		pindaiva
Fabaceae		
<i>Machaerium nictitans</i>		
<i>Machaerium villosum</i>		
Flacourtiaceae		
<i>Casearia sylvestris</i>		
Lauraceae		
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez		canela-fedida, canela-preta
<i>Ocotea</i> sp.1		
Malpighiaceae		
<i>Byrsonima intermedia</i>		murici
<i>Byrsonima</i> sp.		
Não identificada 1		
Melastomaceae		
<i>Miconia albicans</i>		
<i>Miconia rubiginosa</i>		
<i>Miconia</i> sp.1		
<i>Miconia</i> sp.2		
<i>Miconia</i> sp.3		
Meliaceae		
<i>Trichilia lepdota</i>		peito-de-pomba
Mimosaceae		
<i>Anadenanthera falcata</i>		angico-do-cerrado
<i>Anadenanthera peregrina</i>		angico-vermelho

Continua.

Nome científico	CERRADO	Nome popular
Mimosaceae		
<i>Anadenanthera sp. 1</i>		
<i>Mimosa sp.</i>		
<i>Anadenanthera sp. 2</i>		
<i>Stryphnodendron sp. 1</i>		
<i>Styphnodendron polyphyllum</i>		barbatimão
Myrtaceae		
<i>Myrcia lingua</i>		
<i>Myrcia sp.</i>		
<i>Myrciaria ciliolata</i>		
Não identificada 1		
<i>Psidium sp.</i>		
Monimiaceae		
<i>Siparuma guianensis</i>		
Myristicaceae		
<i>Virola oleifera</i>		mangue
<i>Virola sebifera</i> Aubl.		ucuúba-vermelha
<i>Virola sp. 2</i>		
<i>Virola sp. 1</i>		
Papilionaceae		
<i>Dalbergia douchipetala</i>		
<i>Dalbergia miscolobium</i>		amendoim
<i>Dalbergia virginoides</i>		
Rubiaceae		
<i>Alibertia sp.</i>		marmelinho-do-campo
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		Carvoeiro
Rutaceae		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		
Styraceae		
<i>Styrax sp.</i>		benjoeiro
Tiliaceae		
<i>Luehea sp.</i>		açoita-cavalo
Verbenaceae		
<i>Aloysia virgata</i>		lixa
<i>Vitex sp. 2</i>		
<i>Vitex sp. 1</i>		maria-preta
Vochysiaceae		
<i>Vochysia tucurum</i>		cinzeiro

APÊNDICE 10 – Braconidae da mata ciliar da APA de Descalvado, SP, capturados por armadilha Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Subfamílias	1999												2000								Totais
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.					
Agathidinae	0	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8				
Alysiinae	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	7				
Aphidiinae	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4				
Blacinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
Braconinae	2	2	1	8	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	24				
Cardiochilinae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2				
Cenocoeliinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
Cheloninae	0	0	2	6	3	7	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	24				
Doryctinae	0	1	3	4	16	3	0	1	1	0	0	1	1	16	6	6	61				
Euphorinae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	7				
Gnaptodontinae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2				
Helconinae	0	0	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	20				
Homolobinae	0	0	1	1	4	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	11				
Hormiinae	0	1	2	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	11				
Ichneutinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3				
Macrocentrinae	0	1	0	0	4	8	9	3	0	0	0	1	0	1	0	0	27				
Meteorinae	0	0	8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	22				
Microgastrinae	6	33	92	147	95	36	16	12	6	3	1	11	4	14	10	11	497				
Miracinae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	5				
Opiinae	0	1	2	6	15	4	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	38				
Orgilinae	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5				
Rogadinae	0	0	4	10	9	5	1	8	3	0	0	0	0	0	1	1	42				
Totais	10	40	119	202	155	79	32	34	29	8	4	17	8	33	24	28	822				

APÊNDICE 11 – Braconidae da mata ciliar degradada da APA de Descalvado, SP, capturados por armadilha Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Subfamílias	1999												2000								Totais
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.					
Agathidinae	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	1	1	0	0	0	0	8				
Alysiinae	0	0	2	0	1	0	0	3	4	2	3	0	3	0	1	2	21				
Aphidiinae	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	8				
Braconinae	0	0	4	0	1	0	0	10	24	13	3	10	4	4	2	1	76				
Cardiochilinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2				
Cenocoeliinae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3				
Cheloninae	0	0	1	0	2	0	0	7	19	12	8	4	0	0	1	1	55				
Doryctinae	0	0	0	0	2	0	0	3	2	1	2	0	1	1	0	0	12				
Euphorinae	0	0	1	0	0	0	0	9	6	1	2	2	2	2	0	0	25				
Gnamptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1				
Helconinae	0	0	1	0	0	0	0	13	8	8	3	4	1	0	0	0	38				
Homolobinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3				
Hormiinae	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	7				
Macrocentrinae	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4				
Meteorinae	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6				
Microgastrinae	0	0	0	0	0	0	0	27	0	14	25	21	29	164	146	148	574				
Opiinae	0	0	1	0	0	0	0	3	1	2	1	2	1	0	1	0	12				
Orgilinae	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7				
Rogadinae	0	0	0	0	5	0	0	3	7	0	0	0	2	4	1	0	22				
Totais	0	1	17	0	15	0	0	92	76	60	51	44	44	178	153	153	884				

APÊNDICE 12 – Braconidae da mata estacional semidecídua da APA de Descalvado, SP, capturados por armadilha Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Subfamílias	1999								2000								Totais
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	
Agathidinae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Alysiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Braconinae	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	8
Cenocoeliinae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cheloninae	0	1	0	0	3	1	1	0	0	1	0	0	0	4	0	2	13
Doryctinae	1	2	7	2	7	2	2	7	1	1	0	3	0	14	9	5	63
Euphorinae	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	2	4	1	3	17
Gnaptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	4
Helconinae	0	2	1	0	3	3	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	17
Hormiinae	0	0	0	0	1	1	1	2	0	3	0	0	0	0	1	1	10
Homolobinae	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Macrocentrinae	0	0	0	0	3	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	6
Meteorinae	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
Microgastrinae	4	13	19	34	23	8	9	7	2	5	0	1	7	22	9	12	175
Miracinae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Opiinae	0	0	2	1	4	0	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	16
Orgilinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Rogadinae	2	5	5	7	2	0	0	1	4	0	0	1	0	1	2	0	30
Totais	7	25	36	50	51	18	22	29	9	13	0	7	12	47	25	27	378

APÊNDICE 13 – Braconidae do cerradão da APA de Descalvado, SP, capturados por armadilha Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000

Subfamílias	1999								2000								Totais
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	
Agathidinae	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	9
Blacinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Braconinae	4	1	13	17	7	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	52
Cenocoeliinae	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cheloninae	0	0	0	1	6	0	2	2	0	0	0	6	0	2	3	2	24
Doryctinae	0	0	4	2	12	3	11	3	2	1	1	1	0	7	1	6	61
Euphorinae	1	0	0	1	2	3	1	2	0	1	0	0	0	5	3	2	21
Gnamptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Helconinae	2	0	0	0	1	5	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	18
Homolobinae	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Hormiinae	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
Ichneutinae	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Macrocentrinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Meteorinae	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	6
Microgastrinae	3	14	24	31	16	3	14	5	7	9	4	6	0	8	4	6	154
Miracinae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Opiinae	0	1	4	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	11
Orgilinae	5	5	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Rogadinae	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
Totais	17	22	49	58	52	18	42	22	16	22	10	15	0	26	14	17	400

APÊNDICE 14 – Braconidae do cerrado da APA de Descalvado, SP, capturados por armadilha Malaise, no período de maio de 1999 a agosto de 2000.

Subfamílias	1999												2000								Totais
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.					
Agathidinae	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	2	7				
Alysiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2				
Braconinae	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	0	1	4	1	0	1	14				
Cardiochilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
Cheloninae	0	0	0	0	0	3	2	3	2	1	0	2	3	0	6	0	22				
Doryctinae	0	0	1	6	0	6	6	5	0	6	0	6	2	12	10	15	75				
Euphorinae	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	6	8	22				
Gnamptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3				
Helconinae	0	0	0	1	0	3	3	1	0	1	0	0	0	1	1	1	12				
Hormiinae	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	7				
Ichneutinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1				
Macrocentrinae	0	0	0	0	0	0	0	1	7	2	0	0	0	2	0	0	12				
Meteorinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
Microgastrinae	0	0	0	1	0	5	9	3	7	10	0	21	4	16	9	10	95				
Miracinae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3				
Opiinae	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	0	4	0	3	0	1	15				
Orgilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	5				
Rogadinae	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	3	1	1	10				
Totais	0	0	1	10	0	24	24	16	24	30	0	38	18	44	36	42	307				