

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

Aline Garcia Pereira

HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADOS ÀS LARVAS DE LEPIDOPTERA EM
REFLORESTAMENTO E SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA FAZENDA CANCHIM
(EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE), SÃO CARLOS, SÃO PAULO, BRASIL

- São Carlos -

2013

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

Aline Garcia Pereira

HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADOS ÀS LARVAS DE LEPIDOPTERA EM
REFLORESTAMENTO E SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA FAZENDA CANCHIM
(EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE), SÃO CARLOS, SÃO PAULO, BRASIL

Tese de Doutorado 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 Doutora em Ciências. Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Angélica Maria Penteadó Martins Dias

Coorientador: Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho

- São Carlos -

2013

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

P436hp

Pereira, Aline Garcia.

Hymenoptera parasitoides associados às larvas de Lepidoptera em reflorestamento e sistemas agroflorestais da fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, São Paulo, Brasil / Aline Garcia Pereira. -- São Carlos : UFSCar, 2014.

87 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2013.

1. Inseto. 2. Reflorestamento. 3. Parasitóides. 4. Larvas. I. Título.

CDD: 595.7 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

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

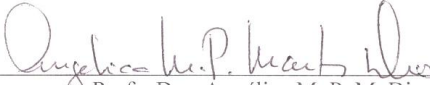
Aline Garcia Pereira

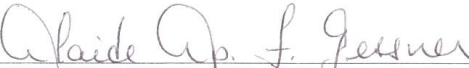
**HYMENOPTERA PARASITOIDES ASSOCIADOS ÀS LARVAS DE LEPIDOPTERA
EM REFLORESTAMENTO E SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA FAZENDA
CANCHIM (EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE), SÃO CARLOS, SÃO PAULO, BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de Concentração, Ecologia e Recursos Naturais.

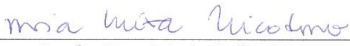
Aprovada em 11 de novembro de 2013.

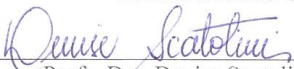
BANCA EXAMINADORA

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

1º Examinador 
Prof. Dra. Alaide Ap. Fonseca Gessner
PPGERN/UFSCar

2º Examinador 
Prof. Dra. Sônia Lúcia M. Zampieron
FESP/UEMG/Passos-MG

3º Examinador 
Prof. Dra. Maria Luiza Franceschi Nicodemo
EMBRAPA/São Carlos-SP

4º Examinador 
Prof. Dra. Denise Scatolini
PMSC/DVE/São Carlos-SP

Prof^a. Dr^a. Angélica Maria Penteadó Martins Dias
Orientadora

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
Coorientador

À minha mãe Sílvia, minha melhor amiga...

Ao meu irmão Rodrigo que, com certeza, torce por mim...

À minha avó Lia por suas orações...

Ao meu pai que, com certeza, olha por mim...

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil a oportunidade de realizar o Doutorado e o apoio logístico.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira (INCT Hympar Sudeste), a concessão da bolsa de estudos.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil, a oportunidade de realização desta pesquisa em sua área e a valiosa contribuição para minha formação pessoal e profissional.

À professora da UFSCar, Dr^a. Angélica Maria Penteado Martins Dias a orientação, a atenção, a disposição e o apoio durante a realização deste trabalho.

Ao professor da UFSCar, Dr. Manoel Martins Dias Filho a coorientação e o auxílio oferecido.

Ao meu querido amigo, Dr. Rafael Braga da Silva a amizade sincera, o apoio, os incentivos e os ensinamentos.

À minha querida amiga, M.Sc. Simone Anese a amizade, o companheirismo e os incentivos.

Ao professor Dr. José Galizia Tundisi e à professora Dr^a. Takako Matsumura Tundisi do Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA), São Carlos, SP, Brasil, a amizade, a confiança, as oportunidades oferecidas e os ensinamentos.

A todos os colegas do Laboratório de Hymenoptera Parasitoides do DEBE da UFSCar, a saudável convivência e os ensinamentos compartilhados.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da UFSCar, o agradável convívio, a amizade, o profissionalismo e os ensinamentos.

Aos secretários do PPGERN da UFSCar, João Augusto da Silva Affonso, Maria Elizabeth Guimarães Moreira, Maria Madalena Furlan Marçal e Roseli Aparecida Gonçalves, o profissionalismo e os auxílios prestados em momentos oportunos.

A todos os colegas do PPGERN da UFSCar, em especial, aos amigos M.Sc. Keila de Cássia Coelho Rosa, M.Sc. Lidiane Cristina da Silva e M.Sc. Luis Gustavo Rodrigues Iemma, a amizade, a divertida e saudável convivência, a troca de experiências e as dificuldades enfrentadas juntos.

À pesquisadora Dr^a. Maria Luiza Franceschi Nicodemo, da Embrapa Pecuária Sudeste, a amizade, os ensinamentos, a permissão das coletas e as informações sobre a área deste estudo.

À professora Dr^a. Maria Inês Salgueiro Lima da UFSCar, o auxílio na identificação das espécies vegetais obtidas neste estudo.

Ao Dr. Eduardo Mitio Shimbori, pós-doutorando da UFSCar, a identificação dos Braconidae (Hymenoptera), o auxílio na documentação fotográfica e na montagem das pranchas dos insetos.

Ao M.Sc. Marco Aurélio Bortoni, pós-graduando da UFSCar, o auxílio na identificação dos Braconidae (Hymenoptera).

Às M.Sc. Ivy Frizo de Melo e Luiza Figueiredo Camargo, pós-graduandas da UFSCar, o auxílio na identificação dos Ichneumonidae (Hymenoptera).

À minha mãe Sílvia Garcia Pereira e ao meu irmão Rodrigo Garcia Pereira, que sempre me apoiaram.

Aos meus queridos avós Lia e Platão, Clóvis e Meiry.

Aos meus tios Sérgio e Marina.

Especialmente, agradeço ao meu pai, que eu sei, está sempre olhando por mim.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

E, principalmente, a DEUS, fonte de vida...

“Aos que te desejam o mal: deseje o bem,
pois, cada um só oferece aquilo que tem.”

Ana Paula Valadão

RESUMO

Estudos da flora e fauna silvestres são importantes por contribuírem para a compreensão dos processos ecológicos que ocorrem em resposta às estratégias de manejo utilizadas. Os Hymenoptera são um grupo-chave para o estabelecimento de prioridades em conservação do ambiente, pois representam alta proporção da diversidade de insetos, sendo facilmente amostrados. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fauna de Hymenoptera parasitoides associada às larvas de Lepidoptera em área de reflorestamento (corredor ecológico) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil. Larvas de Lepidoptera coletadas com guarda-chuva entomológico foram mantidas em laboratório até a emergência dos seus adultos ou de seus parasitoides. Das larvas coletadas na área de reflorestamento emergiram 69 Hymenoptera parasitoides, identificados como: Chalcididae, Chalcidinae (*Conura*); Ichneumonidae, Pimplinae (*Neotheronia*) e Campopleginae (*Charops* e *Microcharops*); e Braconidae, Microgastrinae (*Apanteles*, *Diolcogaster*, *Distatrix*, *Glyptapanteles* e *Protapanteles*). Das larvas coletadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola emergiram 267 Hymenoptera parasitoides, sendo identificados como: Braconidae, Agathidinae (*Alabagrus*), Braconinae (*Bracon*), Microgastrinae (*Cotesia*, *Diolcogaster*, *Glyptapanteles*, *Pholetesor* e *Protapanteles*), e Orgilinae (*Orgilus*); Ichneumonidae, Campopleginae (*Casinaria*, *Charops* e *Microcharops*); Chalcididae, Chalcidinae (*Brachymeria* e *Conura*); e Eulophidae, Entedoninae (*Horismenus*) e Eulophinae (*Elachertus* e *Euplectrus*). Os ambientes estudados abrigam grande diversidade de gêneros de Hymenoptera parasitoides, provavelmente, devido à maior disponibilidade de recursos alimentares para os mesmos e para os seus hospedeiros (formas imaturas e adultos). Práticas de reflorestamento e a implantação de sistemas mistos de utilização do ambiente devem ser estimulados.

Palavras-chave: Biodiversidade. Braconidae. Corredor ecológico. Ichneumonidae. Interação inseto-planta. Taxonomia.

ABSTRACT

Studies on flora and wildlife are important to help to understand the ecological processes that occur in response to use of management strategies. Hymenoptera are a key group for setting priorities for conservation, since they represent a high proportion of diversity of insects, being easily sampled. The aim of this study was to characterize the fauna of Hymenoptera parasitoids associated with Lepidoptera larvae in agrosilvopastoral and silviagricultural systems and in reforestation area (ecological corridor) of the Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brazil. Lepidoptera larvae collected with beating tray were kept in the laboratory until the emergence of adults or of their parasitoids. From hosts collected in the reforestation emerged 69 parasitoids, thus identified: Chalcididae, Chalcidinae (*Conura*); Ichneumonidae, Pimplinae (*Neotheronia*) and Campopleginae (*Charops* and *Microcharops*); and Braconidae, Microgastrinae (*Apanteles*, *Diolcogaster*, *Distatrix*, *Glyptapanteles* and *Protapanteles*). From those collected in the agrosilvopastoral and silviagriculture systems 267 hymenopteran parasitoids emerged thus identified: Braconidae, Agathidinae (*Alabagrus*), Braconinae (*Bracon*), Microgastrinae (*Cotesia*, *Diolcogaster*, *Glyptapanteles*, *Pholetesor* and *Protapanteles*), and Orgilinae (*Orgilus*); Ichneumonidae, Campopleginae (*Casinaria*, *Charops* and *Microcharops*); Chalcididae, Chalcidinae (*Brachymeria* and *Conura*); and Eulophidae, Entedoninae (*Horismenus*) and Eulophinae (*Elachertus* and *Euplectrus*). The environments studied are home to wide variety of genera of Hymenoptera parasitoids through greater availability of food resources for them and for their hosts (immatures and adults). Reforestation practices and use of mixed systems environment should be encouraged.

Key-words: Biodiversity. Braconidae. Ecological corridor. Ichneumonidae. Plant-insect interactions. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Limites da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil. Sistemas agrossilvipastoril (A), silviagrícola (B) e silvipastoril (C).....	36
Figura 2. Limites da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste) São Carlos, SP, Brasil. Corredor ecológico (Reflorestamento).....	37
Figura 3. Número total de larvas de Lepidoptera coletadas sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae) em área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.....	46
Figura 4. Frequência relativa (%) de subfamílias de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (A) e em área de reflorestamento (B) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.....	51
Figuras 5-10. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 5 e 6 , adulto e casulo de <i>Alabagrus</i> sp. (Braconidae: Agathidinae); 7 e 8 , adulto e despojos da larva hospedeira de <i>Bracon</i> sp. (Braconidae: Braconinae); 9 e 10 , adulto e detalhe do ovipositor de <i>Orgilus</i> sp. (Braconidae: Orgilinae).....	66
Figuras 11-16. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 11-13 , adultos e casulos de <i>Horismenus</i> sp. (Eulophidae: Entedoninae); 14 , adulto de <i>Elachertus</i> sp. (Eulophidae: Eulophinae); 15 e 16 , adulto e despojos da larva hospedeira de <i>Euplectrus</i> sp. (Eulophidae: Eulophinae).....	67
Figuras 17-22. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa	

Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 17 e 18 , adultos e casulo de <i>Apanteles</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae); 19 e 20 , adulto e casulos de <i>Cotesia</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae); 21 e 22 , adulto, casulo e despojos da larva hospedeira de <i>Diolcogaster</i> sp.1 (Braconidae: Microgastrinae).....	68
Figuras 23-28. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 23 e 24 , adulto e casulo de <i>Diolcogaster</i> sp.2 (Braconidae: Microgastrinae); 25 e 26 , adulto e casulos de <i>Distatrix</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae); 27 e 28 , adulto e casulo de <i>Glyptapanteles</i> sp.1 (Braconidae: Microgastrinae).....	69
Figuras 29-34. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 29 e 30 , adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Glyptapanteles</i> sp.1 (Braconidae: Microgastrinae); 31 e 32 , adulto e despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Pholetesor</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae); 33 e 34 , adulto, larva hospedeira e casulos de <i>Protapanteles</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae).....	70
Figuras 35-40. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 35 e 36 , adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Casinaria</i> sp.1 (Ichneumonidae: Campopleginae); 37 e 38 , adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Casinaria</i> sp.2 (Ichneumonidae: Campopleginae); 39 e 40 , adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Casinaria</i> sp.3 (Ichneumonidae: Campopleginae).....	71
Figuras 41-46. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 41 e 42 , adulto e casulo de <i>Charops</i> sp. (Ichneumonidae: Campopleginae); 43 e 44 , adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de <i>Microcharops</i> sp.1 (Ichneumonidae: Campopleginae); 45 e 46 , adulto, cápsula cefálica do hospedeiro e casulo de <i>Microcharops</i> sp.2 (Ichneumonidae: Campopleginae).....	72

Figuras 47 e 48. Parasitoide obtido de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). Adulto e despojos da pupa do hospedeiro de <i>Neotheronia</i> sp. (Ichneumonidae: Pimplinae).....	73
Figuras 49-54. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). 49 e 50 , adulto e despojos da pupa do hospedeiro de <i>Brachymeria</i> sp. (Chalcididae: Chalcidinae); 51 e 52 , adulto e despojos da pupa do hospedeiro de <i>Conura</i> sp.1 (Chalcididae: Chalcidinae); 53 e 54 , adulto e casulo do hospedeiro de <i>Conura</i> sp.2 (Chalcididae: Chalcidinae).....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies e famílias de plantas amostradas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil distribuídas em madeireiras e tutoras.....	37
Tabela 2. Espécies e famílias de plantas amostradas na área de reflorestamento, na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil distribuídas em frutífera, pioneiras e não-pioneiras.....	38
Tabela 3. Número total (n°), porcentagem (%) de larvas parasitadas e adultos, obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.....	41
Tabela 4. Número total de larvas de Lepidoptera coletadas em plantas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.....	43
Tabela 5. Lepidoptera e plantas hospedeiras de suas larvas, obtidas em sistema agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) e reflorestamento (R), na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil.....	46
Tabela 6. Mês de coleta (MC), família (F), subfamília (SF), espécie do gênero (sp. G) e hábito (H) gregário (HG) ou solitário (HS) dos parasitoides; larva hospedeira (LH); planta hospedeira (PH) e números de larvas parasitadas (LP) e de parasitoides emergidos (PE), fêmea (PEF) e macho (PEM), de Hymenoptera obtidos de larvas Lepidoptera coletadas em	

área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012..... 56

Tabela 7. Famílias, subfamílias e gêneros de Hymenoptera parasitoides e frequência relativa (FR, em %), de insetos obtidos de larvas Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012..... 61

Tabela 8. Número total (NT) e frequência relativa (FR, em %) dos gêneros de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012..... 63

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Hymenoptera	20
1.2 Lepidoptera	22
1.2.1 Apatelodidae	23
1.2.2 Crambidae	24
1.2.3 Geometridae	24
1.2.4 Lasiocampidae	25
1.2.5 Noctuidae	25
1.2.6 Notodontidae	26
1.2.7 Nymphalidae	26
1.2.8 Saturniidae	27
1.2.9 Tortricidae	27
1.2.10 Urodidae	27
1.3 Sistemas Agroflorestais	28
1.3.1 Sistema Agrossilvipastoril	29
1.3.2 Sistema Silviagrícola	30
1.4 Corredor Ecológico	31
2. OBJETIVOS	34
2.1 Objetivo geral	34
2.2 Objetivos específicos	34
3. MATERIAL & MÉTODOS	35

3.1 Instalação do experimento.....	35
3.2 Área experimental.....	35
3.3 Execução do experimento.....	39
3.4 Documentação fotográfica.....	40
4. RESULTADOS & DISCUSSÃO.....	41
5. CONCLUSÕES.....	75
6. REFERÊNCIAS.....	76

1. INTRODUÇÃO

O termo biodiversidade se refere à diversidade biológica para designar a variedade de formas de vida em todos os níveis, incluindo os microorganismos, a flora e fauna silvestres e os humanos. A variedade de seres vivos deve ser visualizada em seu conjunto estrutural e funcional, na visão ecológica do sistema natural, ou seja, o ecossistema (KING; SAUNDERS, 1984; ALTIERI, 1999; LEWIS; WHITFIELD, 1999; PRIMACK; RODRIGUES, 2001; NÚÑEZ; GONZÁLEZ-GAUDIANO; BARAHONA, 2003; DEL-CLARO, 2004; ALHO, 2012).

A perda de biodiversidade representa um dos processos que já ultrapassou os limites aceitáveis para a manutenção da vida na Terra, em função do elevado nível de perturbações antrópicas sobre os ecossistemas terrestres (PEREIRA, 2009; CARDINALE et al., 2012). Muitos organismos são pouco conhecidos, e suas interações e importância para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas não estão plenamente caracterizadas. O desconhecimento taxonômico de grupos de invertebrados dificulta o entendimento da diversidade e função dos mesmos nos ciclos biológicos (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982; SOUZA, 2012).

Os Hymenoptera constituem um grupo-chave para o estabelecimento de prioridades em conservação do ambiente, pois são sensíveis às mudanças de uso do solo e à qualidade do habitat, sendo de grande importância ecológica. Os Hymenoptera parasitoides controlam populações de outros insetos que interferem nas cadeias tróficas dos agroecossistemas (ALTIERI; LETOURNEAU, 1982; PERIOTO et al., 2004; BODNER et al., 2010). Os Lepidoptera destacam-se como pragas que comprometem a produção agrícola, o que desencadeou pesquisas nas áreas de taxonomia e de biologia visando o uso de himenópteros parasitoides no controle biológico (ALTIERI et al., 1984; SOUZA; BRAGA; CAMPOS, 2006).

Informações sobre a taxonomia e biologia são relevantes quando se busca organismos indicadores de recuperação ambiental, como os Hymenoptera parasitoides, devido à alta diversidade e facilidade de serem amostrados (ALTIERI et al., 1984; PEREIRA, 2009; SOUZA, 2012).

Novas combinações de paisagens têm surgido para a recuperação ambiental de áreas degradadas e redução dos impactos ocasionados pelas atividades agrícolas, incluindo os sistemas agrossilvipastoris e silviagrícolas, bem como o reflorestamento (ALTIERI et al., 1984; PEREIRA, 2009; SOUZA, 2012).

A composição faunística dos Hymenoptera parasitoides nas novas combinações de paisagens é pouco estudada, especialmente, relacionando-os aos seus hospedeiros e plantas nutridoras (CAMPOS; CURE, 1993; FERNANDES et al., 2010). Inventários de biodiversidade documentam a distribuição espacial dos elementos biológicos (KREMEN et al., 1993; SAMWAYS, 1993) e permitem a caracterização da comunidade utilizada em monitoramento e conservação dos ambientes estudados (ALTIERI et al., 1984; LONGINO; COWELL, 1997).

1.1 Hymenoptera

Alguns autores colocam os Hymenoptera como a mais numerosa Ordem de Insecta, com cerca de 115.000 espécies descritas. No entanto, estimativas apontam que este número pode ser de cinco a 10 vezes maior ao apresentado (LA SALLE; GAULD, 1991, 1993; GASTON, 1993; GAULD, 2000).

A impossibilidade da determinação do número de espécies que ocorrem nas regiões “megadiversas” do mundo é uma dificuldade para estimativa mais precisa da biodiversidade dos Hymenoptera. Grande parte das espécies desta Ordem ocorre em países de clima tropical

ou subtropical, especificamente, Austrália, Brasil, Colômbia, China, Equador, Índia, Indonésia, Madagascar, Malásia, México, Peru e Zaire, mas têm sido pouco estudados nesses locais, com exceção para algumas espécies de importância econômica (GAULD, 2000).

Os Hymenoptera apresentam hábitos de alimentação diversificados, incluindo espécies fitófagas, entomófagas e aquelas que apresentam uma combinação de dois hábitos. As espécies entomófagas podem ser predadoras ou parasitoides, com variação ecológica e comportamental (GAULD, 2000; HANSON; GAULD, 2006). Apesar de exibirem essa grande diversidade de hábitos, os Hymenoptera predominam sobre insetos entomófagos, devido ao significativo número de espécies que apresentam esse hábito alimentar, como também, pela frequência e eficácia com que controlam os insetos considerados pragas da agricultura (SILVA, 2008).

Hymenoptera são caracterizados, morfológicamente, por possuírem dois pares de asas membranosas unidas por fileira de ganchos quitinosos (hâmulo); asas posteriores menores que as anteriores; peças bucais mastigadoras ou mastigadoras-sugadoras; antenas, geralmente, com mais de 10 segmentos; tarsos, usualmente, com cinco segmentos; ovipositor podendo ser bem desenvolvido (com ou sem ferrão); metamorfose completa; larvas vermiformes ou eruciformes; pupas livres (no interior do casulo ou do hospedeiro ou em abrigos especiais); determinação do sexo pela fecundação do ovo (fêmeas diplóides ou haplóides e machos haplóides); partenogênese arrenotoca (machos haplóides) ou telítoca (fêmeas haplóides). Os principais caracteres utilizados para identificação dos Hymenoptera são: nervação das asas; caracteres das pernas (número de segmentos do trocânter; número e forma dos esporões tibiais, e forma dos segmentos do tarso) e as características das antenas, tórax e abdome (LA SALLE; GAULD, 1991, 1993; GAULD, 2000; HANSON; GAULD, 2006).

Os Hymenoptera parasitoides são extremamente numerosos, com milhares de espécies descritas, embora grande número das mesmas seja ainda desconhecido. Um grande número de

espécies de Hymenoptera Parasitica é entomófaga, ou seja, desenvolvem-se como larvas carnívoras, alimentando-se sobre ou dentro de outros organismos do Phylum Arthropoda, chamados de hospedeiros. A maioria das espécies hospedeiras desses inimigos naturais é endopterigota, incluindo os Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera; fitófaga ou exopterigota, incluindo os Hemiptera (GAULD; BOLTON, 1996).

Além da riqueza em espécies, os Hymenoptera parasitoides são comuns e abundantes nos ecossistemas terrestres e possuem grande importância na dinâmica destes ecossistemas devido à sua capacidade de regular populações de insetos fitófagos. Devido ao fato de limitar o tamanho populacional de espécies que competiriam entre si, os parasitoides atuam na manutenção da diversidade de espécies de herbívoros, além disso, evitam a redução drástica das plantas hospedeiras pela alimentação dos herbívoros. Assim, os Hymenoptera são essenciais para manutenção do equilíbrio ecológico e para a diversidade de outros organismos (LA SALLE; GAULD, 1991, 1993; GAULD, 2000; HANSON; GAULD, 2006).

1.2 Lepidoptera

Insetos fitófagos compreendem uma parcela numerosa da biodiversidade, incluindo aqueles da ordem Lepidoptera. Seus representantes são conhecidos como “borboletas” ou “mariposas” (COSTA LIMA, 1950; NEW, 1997; GALLO et al., 2002). As borboletas constituem, aproximadamente, 13% dos Lepidoptera. Seus adultos diferem das mariposas, na maioria, por apresentarem antenas claviformes e hábitos predominantemente diurnos (BROWN JR; FREITAS, 1999; SILVA, 2008).

A Ordem Lepidoptera é constituída por mais de 100 famílias (STHER, 1987), com cerca de 150.000 espécies (BUZZI, 2002; GALLO et al., 2002), das quais mais de 35% estão distribuídas na região Neotropical (DIAS, 2006).

As larvas de Lepidoptera, também denominadas lagartas, são do tipo eruciforme, com aparelho bucal mastigador. Podem ser prejudiciais à agricultura. São na maioria fitófagas, se alimentando principalmente de flores, folhas, frutos, e sementes. Algumas espécies são predadoras. Quando completam o desenvolvimento, as larvas buscam um local adequado onde passam para o estágio de pupa ou crisálida, na maioria, do tipo obtecta (GALLO et al., 2002).

Os adultos de Lepidoptera apresentam asas membranosas recobertas por escamas e aparelho bucal tipo sugador maxilar, caracterizado pela presença de uma espirotromba ou probóscide, que pode estar reduzida ou ausente (GALLO et al., 2002; GERALDO, 2011).

A importância ecológica dos Lepidoptera se deve ao hábito das larvas fitófagas, muitas das quais são pragas agrícolas. As larvas são prejudiciais às culturas por atacarem todas as partes das plantas, causando prejuízos; também são presas de outros animais ou hospedeiras de parasitoides. Além disso, muitas espécies são importantes polinizadoras (GALLO et al., 2002; GERALDO, 2011).

São mencionadas a seguir as famílias de Lepidoptera incluídas neste trabalho.

1.2.1 Apatelodidae

É uma pequena e pouco conhecida família de mariposas, composta por cerca de 10 gêneros e 150 espécies. As larvas possuem cerdas evidentes e se alimentam de uma grande variedade de plantas (SOULE, 1889; COSTA LIMA, 1950).

No gênero *Apatelodes* existem cerca de 80 espécies descritas. Os adultos, de hábitos noturnos, são de tamanho médio, com cerca de 3 a 4 cm de envergadura; apresentam asas largas, peças bucais vestigiais e antenas bipectinadas quase até o ápice em ambos os sexos; tórax e pernas revestidos por escamas semelhantes a pêlos. As espécies mais comuns no

Brasil pertencem aos gêneros *Apatelodes* Packard e *Olceclostera* Butler, cujos representantes apresentam pequena área translúcida, quadrangular, perto do ápice das asas anteriores (SOULE, 1889; COSTA LIMA, 1950; GALLO et al., 2002; POWELL, 2009).

1.2.2 Crambidae

A família Crambidae já foi considerada uma subfamília de Pyralidae, mas recentemente, foi elevada à categoria de família, após estudos baseados em filogenia (KRISTENSEN, 1999).

Crambidae apresenta duas subfamílias principais: Crambinae, mariposas pequenas, de cores pouco vistosas, com palpos labiais desenvolvidos; Pyraustinae, mariposas de aspecto e hábitos diversificados, geralmente, de cores vistosas, espirotromba desenvolvida e asas triangulares (KRISTENSEN, 1999; GALLO et al., 2002).

1.2.3 Geometridae

Geometridae é considerada uma das três principais famílias de Lepidoptera, com 6.450 espécies descritas para a América do Sul e mais de 21.000 descritas no mundo (SCOBLE, 1999; OSÓRIO, 2003).

São mariposas na maioria noturnas, geralmente de tamanho pequeno a médio, asas proporcionalmente grandes e geralmente de coloração críptica; algumas tem cores vivas. As antenas são filiformes ou pectinadas. Larvas tipo mede-palmo, com falsas pernas no sexto e último segmentos abdominais. Há espécies de importância agrícola, várias sendo pragas florestais (GALLO et al., 2002; OSÓRIO, 2003).

1.2.4 Lasiocampidae

São mariposas bomiciformes, de corpo robusto e coloração geralmente acastanhada ou acinzentada. Os ovos são achatados, ovóides ou subcilíndricos; são postos isoladamente ou em grupos, algumas vezes protegidos por escamas em forma de cerdas ou deixados cair ao acaso sobre o substrato durante o vôo (LEMAIRE; MINET, 1999).

Larvas da família Lasiocampidae apresentam corpo deprimido, com densa pilosidade; coloração acinzentada, com diferentes ornamentações, que variam de tonalidades escuras ao branco, intercalando, algumas vezes com manchas de coloração viva. O hábito gregário é comum durante o estágio de larva (COSTA LIMA, 1950).

Algumas espécies de Lasiocampidae apresentam cerdas urticantes. As larvas tecem um casulo bem elaborado, com cerdas larvais e seda, podendo ser fixados aos galhos ou, menos frequentemente, localizados no solo (COSTA LIMA, 1950; LEMAIRES; MINET, 1999; SCOBLE, 1999; SPECHT; FORMENTINI; CORSEUIL, 2004).

1.2.5 Noctuidae

A família Noctuidae apresenta mais de 35.000 espécies descritas, distribuídas em aproximadamente 4.200 gêneros. No entanto, estima-se que o número total possa ser elevado a 100.000 espécies. A família Noctuidae é cosmopolita e é considerada a mais numerosa dos Lepidoptera (WELLER et al., 1994; MITCHELL; MITTER; REGIER, 2006).

São mariposas geralmente de corpo robusto e asas densamente recobertas de escamas; possuem tamanho variável, algumas grandes; antenas são filiformes, exceto em algumas espécies nas quais são pectinadas. Larvas em geral fitófagas, com tegumento liso. Muitas espécies são economicamente importantes. As espécies de Noctuidae estão distribuídas em

diversas subfamílias (BALACHOWSKY, 1972; EL-HENEIDY; HASSANEIN, 1987; GALLO et al., 2002; ESTELA, 2005).

1.2.6 Notodontidae

Família de mariposas de tamanho médio, raramente com mais de 6 cm de envergadura, semelhantes aos Noctuidae. As antenas dos machos são bipectinadas, da base ao meio, ou até o ápice, ou denteadas; nas fêmeas são simples, ciliadas. Ocelos geralmente bem visíveis em muitas espécies, porém, reduzidos. Apresentam pernas robustas, densamente revestidas de escamas piliformes. Asas anteriores, em várias espécies, apresentam saliência angulosa ou lobuliforme na margem posterior. Ovos são arredondados ou subcônicos, achatados na base aderente ao substrato; de superfície lisa ou com depressões, são postos isoladamente ou em ooplacas mais ou menos extensas. As larvas, não raro, apresentam faixas ou máculas de cores vistosas. São desprovidas de pernas anais, que se transformam em processos tubuliformes, nos quais se escondem flagelos eversíveis. As pupas, são semelhantes àquelas dos Noctuidae; ficam enterradas no solo ou protegidas por casulo. A família Notodontidae compreende mais de 2.000 espécies de hábitos noturnos. As larvas alimentam-se de plantas silvestres, e aquelas que vivem sobre plantas frutíferas não causam danos severos (COSTA LIMA, 1950; GALLO et al., 2002; POWELL, 2009).

1.2.7 Nymphalidae

A família Nymphalidae tem mais de 6.000 espécies, sendo considerada a mais diversa em plantas hospedeiras e formas larvais, com diferenças de cor, tamanho e aspecto. Os Nymphalidae diferenciam-se por possuírem o primeiro par de pernas torácicas bastante

reduzido (DEVRIES, 1987; SILVA, 2008). São borboletas geralmente coloridas e de porte médio. Suas larvas geralmente não causam danos de importância econômica.

1.2.8 Saturniidae

Das cerca de 1.520 espécies de Saturniidae conhecidas, 966 ocorrem no Novo Mundo e 382 são registradas para o Brasil (CAMARGO, 2007; CAMARGO; SCHMIDT, 2009; CAMARGO et al., 2009; HERNÁNDEZ et al., 2009). As larvas desse grupo são geralmente polípagas (GALLO et al., 2002; CAMARGO; SCHMIDT, 2009). Saturniidae pertencentes à subfamília Hemileucinae são muito estudados por apresentarem importância médica. Os membros dessa subfamília, no estágio larval, podem causar acidentes ao inocular substâncias urticantes e hemorrágicas em humanos (SPECHT; FORMENTINI; CORSEUIL, 2004).

1.2.9 Tortricidae

Microlepidópteros de hábito noturno, em geral castanhos, mas também podem ter cores marcantes. A família tem mais de 10.350 espécies descritas, muitas destas consideradas pragas. A subfamília mais importante é Olethreutinae, que reúne pragas agrícolas e florestais de importância econômica (GALLO et al., 2002; POWELL, 2009).

1.2.10 Urodidae

Família com três gêneros, dos quais *Spiladarcha* e *Urodus* tem distribuição ampla no Novo Mundo (KYRKI, 1983, 1988; HEPPNER, 1991, 1997, 1998; LANDRY, 1998). Esse grupo é composto por mariposas pequenas e médias, de 11-37 mm de envergadura e

geralmente com asas anteriores acinzentadas ou manchadas. A biologia é pouco conhecida, mas as larvas podem ser encontradas em várias espécies de plantas, incluindo algumas árvores frutíferas (DUGDALE et al., 1999).

1.3 Sistemas Agroflorestais

O Brasil possui a maior variedade de espécies florestais nativas do planeta (LORENZI, 1992) o que valoriza, a madeira das plantas nativas brasileiras (RUSCHEL et al., 2003).

A exploração de matas primárias vem diminuindo, devido à redução dos estoques existentes e, ao maior rigor da legislação, que exige plano de manejo sustentável para as áreas exploradas. O plantio de espécies florestais, em arranjos mistos, nos sistemas de produção agropecuária ou agrossilvipastoris é uma alternativa para produção de madeira, especificamente, aquela destinada à serraria e laminação, pois os espaçamentos maiores do que os utilizados em florestas comerciais plantadas favorecem o desenvolvimento do tronco em diâmetro (NICODEMO et al., 2009).

Os plantios de espécies florestais nativas de crescimento rápido e maior valor comercial são importantes pelo fato de criarem uma nova fonte de renda para o produtor rural descapitalizado, especificamente, os pequenos e médios produtores, aumentando o lucro por área e favorecendo a biodiversidade (NICODEMO et al., 2009).

Os sistemas agroflorestais podem ser definidos como sistemas sustentáveis de uso da terra que combinam, de maneira simultânea ou em sequência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas e/ou florestais, com ou sem animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (KING; CHANDLER, 1978).

Esses sistemas apresentam potencial para a implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável, devido à conservação do solo e da água, redução e eliminação do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, adequação à pequena produção, conservação da biodiversidade e recuperação de fragmentos florestais e matas ciliares (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001; SILVA, 2008; OLIVEIRA NETO et al., 2010, 2012). Oferecem alternativas menos impactantes ao ambiente, devido à redução dos processos de degradação contribuindo para o aumento da biodiversidade e para a melhoria das condições socioeconômicas das populações rurais (PASSOS; COUTO, 1997; RODIGHERE, 1997; JOSE, 2009; NAIR, 2011; OLIVEIRA NETO et al., 2012). Proporcionam um ambiente próximo ao natural, devido ao equilíbrio biológico e à consorciação de várias espécies na mesma área, aumentando a biodiversidade do ecossistema e as interações existentes (YOUNG, 1997; ALTIERI, 2002; OLIVEIRA NETO et al., 2012).

Os sistemas agroflorestais são classificados de diferentes formas, segundo sua estrutura no espaço, seu desenho através do tempo, a importância relativa e a função dos diferentes componentes, assim como os objetivos da produção e suas características sociais e econômicas. A classificação baseia-se na exploração desenvolvida dentro do sistema e conforme sua estrutura podem ser denominados como agrossilvipastoril, silviagrícola e silvipastoril (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001; SILVA, 2008).

1.3.1 Sistema Agrossilvipastoril

O sistema agrossilvipastoril é um modelo alternativo de produção diversificada, estabelecido pela consorciação de árvores, culturas agrícolas, pastagens e/ou animais (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001). Este sistema permite a obtenção do produto florestal, mantendo as atividades agrícolas no início do desenvolvimento do plantio

florestal e/ou a atividade pastoril à colheita florestal, respeitando os princípios estabelecidos do manejo sustentável (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

A utilização de sistemas agrossilvipastoris com espécies nativas pode auxiliar a criação de um ambiente mais favorável e próximo aos habitats originais do que as pastagens puras, servindo de abrigo e corredor para a fauna, incluindo os agentes polinizadores e predadores de insetos-praga (NICODEMO et al., 2009).

Quando se introduz o componente arbóreo em áreas de pecuária, por meio dos sistemas agrossilvipastoris, o custo inicial de implantação das árvores pode reduzir temporariamente a renda da propriedade. Entretanto, essa redução deve ser compensada pelo aumento posterior da receita, obtida pelo maior ganho de peso do gado ou pelo aumento da produção de leite, que é beneficiada pelo sombreamento (RIBASKI.; MONTROYA; RODIGHIERI, 2002; CARVALHO; TAKEDA; FREDDI, 2003; CARVALHO et al., 2007).

1.3.2 Sistema Silviagrícola

O sistema silviagrícola é caracterizado pela integração simultânea ou sequencial de árvores (arbustos e palmeiras) em culturas agrícolas de ciclo curto ou longo. Considerando a natureza simultânea e sequencial dos sistemas agrícolas é conveniente descrevê-los separadamente (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001).

No primeiro caso, os sistemas silviagrícolas são consórcios agroflorestais, que simbolizam a combinação de árvores e cultivos agrícolas como, por exemplo, o café e, ou, cacau em consórcio com árvores de uso múltiplo, que são utilizadas para sombreamento, manutenção da fertilidade do solo e recursos madeireiros. São classificados, também, como agricultura em aléias (*Alley cropping*), que se refere à plantação de árvores ou arbustos em dois ou mais conjuntos de filas únicas ou múltiplas. As aléias possibilitam a horticultura, a

forragem ou culturas agrícolas entre as plantas lenhosas. São classificados como silviagrícolas o sistema silvibananeiro, cujo componente é o arbusto com a cultura da bananeira, assim como aqueles manejados sem a existência de animais, como é o caso dos quintais agroflorestais (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001).

No caso de integração sequencial de árvores (arbustos e/ou palmeiras) os sistemas silviagrícolas são uma sequência repetitiva de um período de produção agrícola, seguido por um período de pousio florestal, constituído por uma capoeira tradicional, uma capoeira melhorada ou uma capoeira acelerada (pousio artificial de curta duração com elementos arbustivos) (MACÊDO; WANDELLI; SILVA JÚNIOR, 2001).

1.4 Corredor Ecológico

Corredor ecológico ou de biodiversidade é uma área, estrategicamente, destinada à conservação ambiental na escala regional, que compreende uma rede de áreas protegidas e entremeadas por áreas com níveis de ocupação humana. O manejo nessas áreas é integrado para ampliar a possibilidade de sobrevivência de todas as espécies, manutenção dos processos ecológicos e evolutivos, e o desenvolvimento de uma economia regional baseada no uso sustentável dos recursos naturais. Os corredores ecológicos recuperam e conectam os fragmentos de florestas em áreas de alta fragmentação florestal, como o bioma Mata Atlântica (PEREIRA, 2009).

A ocupação desordenada que ocorre no Estado de São Paulo, Brasil, causou a destruição de parte da sua cobertura vegetal original. Levantamento realizado pela Fundação Florestal em 1993 indicou que 13,4% do território paulista estavam revestidos por vegetação natural, dos quais apenas 7,4% foram classificados como mata nativa. Além da destruição da biodiversidade, os desmatamentos intensificaram os processos erosivos com o aumento dos

deslizamentos de encostas, perdas de solos agricultáveis e assoreamento de rios e represas, causando redução dos mananciais e comprometendo o abastecimento de água potável (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2006).

Com a expansão da cafeicultura, cana-de-açúcar (*Saccharum* spp., Poaceae), citricultura (*Citrus* spp., Rutaceae) e reflorestamento comercial (principalmente, *Eucalyptus* spp., Myrtaceae), as florestas estacionais semidecíduas foram reduzidas, restando apenas pequenos fragmentos na forma de capoeiras ou pequenas áreas residuais na região de São Carlos, SP, Brasil (PRIMAVESI et al., 2008). A conservação das florestas estacionais semidecíduas depende da conservação dos fragmentos florestais dispersos (SILVA; SOARES, 2003), cujo tamanho médio na região Sudeste é de, apenas, 10 ha.

A transformação de áreas contínuas de floresta em porções isoladas de habitat inseridas em uma matriz estruturalmente diferente, como pastagens, têm um impacto ambiental negativo sobre a biota nativa, ocasionando, por exemplo, o isolamento de populações que não transitam pela matriz com a mesma facilidade que teriam dentro do fragmento (LOUZADA et al., 2001).

A construção de corredores de vegetação é uma alternativa que minimiza o isolamento dos fragmentos que são importantes para o aumento da conectividade e consequente ampliação dos fluxos gênicos, os quais são fundamentais para a manutenção das variações genéticas das populações e, consequentemente, à biodiversidade e ao bioma (ZAÚ, 1998).

Em 2006 a Embrapa Pecuária Sudeste implantou um corredor ecológico com o objetivo de promover a interligação de fragmentos de floresta estacional semidecídua em São Carlos, SP, Brasil. O corredor ecológico interliga este fragmento com a mata pertencente à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A área do corredor compreende seis hectares (100 m × 650 m), anteriormente ocupados com pastagens. E, a

partir de 2005 foram implantadas áreas com sistemas integrados de produção animal como a integração lavoura-pecuária e sistema silvipastoril (PRIMAVESI et al., 2008).

O fragmento de reserva de floresta estacional semidecídua da Fazenda Canchim, da Embrapa Pecuária Sudeste está localizado aproximadamente a oito quilômetros do perímetro urbano de São Carlos, na parte central do Estado de São Paulo. O fragmento apresenta uma área de aproximadamente 112 ha de floresta estacional semidecídua e um dossel que varia de sete a 25 m, não sendo possível distinguir uma estratificação nítida (PRIMAVESI et al., 2008).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a fauna de Hymenoptera parasitoides associada às larvas de Lepidoptera coletadas em plantas de área de reflorestamento (corredor ecológico) e sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil visando oferecer elementos para sua utilização como indicadores de recuperação ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a fauna de Hymenoptera parasitoides associada aos Lepidoptera obtida nos ambientes da paisagem amostrados.
- Auxiliar no estabelecimento de uma rede científica para a síntese e divulgação de pesquisas sobre estudos de biodiversidade em agroecossistemas.
- Fornecer subsídios técnico-científicos para as atividades de manejo, conservação e monitoramento da fauna de Hymenoptera parasitoides nos locais estudados.
- Avaliar a porcentagem de emergência dos Hymenoptera parasitoides nos Lepidoptera coletados.

3. MATERIAL & MÉTODOS

3.1 Instalação do experimento

O estudo foi realizado na Fazenda Canchim, Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP, Brasil entre as coordenadas geográficas 21°55' S e 47°48' O entre abril de 2010 e dezembro de 2012.

3.2 Área experimental

A Fazenda Canchim tem aproximadamente 2.538 ha, dos quais 1.491 estão implantados com pastagens e parcelas experimentais e 1.047 estão conservados como área de preservação permanente (APP) e reserva legal. O clima da região é classificado como CWA-Awa (Köppen), com duas estações climáticas definidas: a primeira, seca de abril a setembro e a segunda, chuvosa de outubro a março. As temperaturas, máxima e mínima (média anual) da região são de 26,8 e 15,6 °C, respectivamente. A umidade relativa do ar (média anual) é de 75,6% e a altitude média de 850 m. O relevo da região é suave-ondulado, com declives de 3 a 5%. A unidade de solo predominante é Latossolo Vermelho Distrófico típico (PRIMAVESI et al., 2008).

A área da Fazenda Canchim é composta por um mosaico de paisagens: área urbanizada (colônia, confinamentos, estábulos, estradas pavimentadas, sede e outros), agrícola (lavouras, pastagens e reflorestamentos), natural clímax (Cerrado, Cerradão, Mata Atlântica e Matas Ciliares) e natural primário (afloramento de rochas) (SOUZA, 2012). Uma área implantada com sistema agrossilvipastoril, uma com sistema silviagrícola e uma com reflorestamento (corredor ecológico) foram selecionadas.

Os sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola estão situados em posição intermediária entre a mata mesófila semidecídua e a área de reflorestamento (Figura 1). O sistema silviagrícola tem aproximadamente 4 ha enquanto o agrossilvipastoril 1,9 ha. Originalmente a área era coberta por pastagens de braquiária, *Urochloa decumbens* (Stapf) R. Webster. Nas duas áreas foram plantadas mudas de sete espécies florestais nativas em fileiras com três linhas de árvores (2,5 x 2,5 m) com espaçamento de 17 m (Comunicação Pessoal - Dr^a. Maria Luiza Franceschi Nicodemo, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). As espécies de plantas amostradas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, distribuídas em madeiras e tutoras, estão apresentadas na Tabela 1.

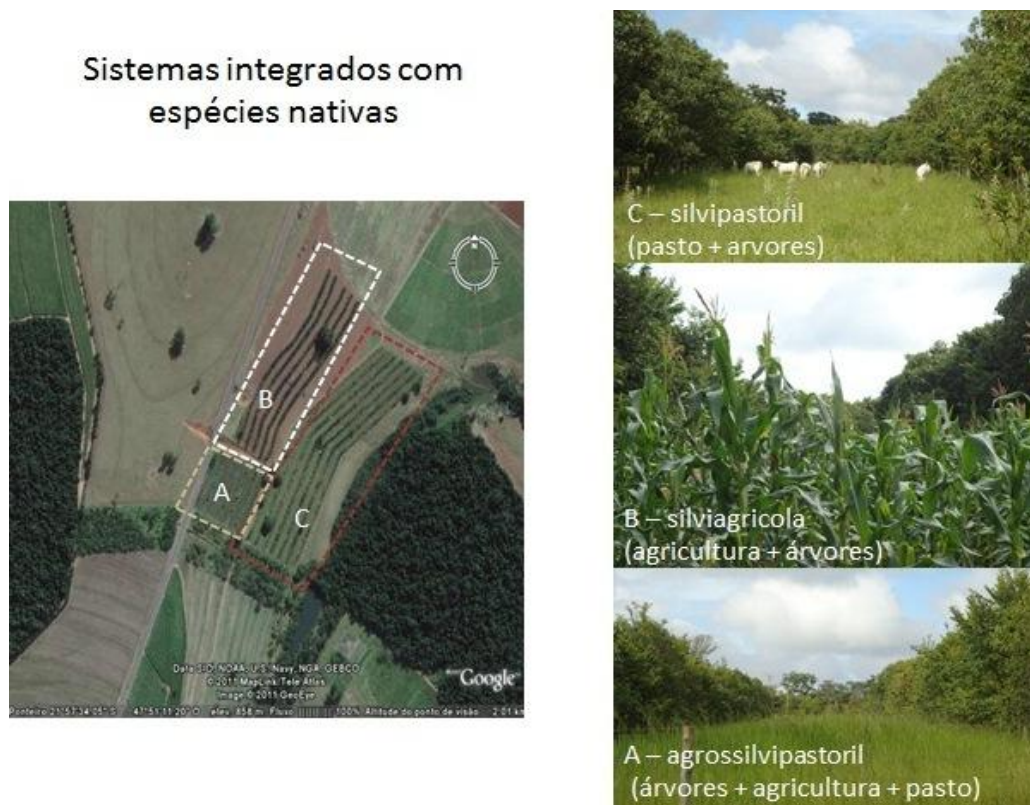


Figura 1. Limites da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste) em São Carlos, SP, Brasil. Sistemas agrossilvipastoril (A), silviagrícola (B) e silvipastoril (C). Fonte: Dr^a. Maria Luiza Franceschi Nicodemo (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil).

Tabela 1. Espécies e famílias de plantas amostradas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil distribuídas em madeireiras e tutoras

Espécies madeireiras
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan (Mimosaceae)
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. (Fabaceae)
Espécies tutoras
<i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae)
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (Sterculiaceae)


Localização do Corredor 



Figura 2. Limites da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil. Corredor ecológico (Reflorestamento). Fonte: Dr^a. Maria Luiza Franceschi Nicodemo (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil).

O manejo do sistema silviagrícola é convencional, com o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Na área agrícola foram plantados sucessivos cultivos anuais, como milho (*Zea mays* L.) e aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb). O manejo do sistema agrossilvipastoril

respeita os princípios orgânicos, sendo evitados os insumos sintéticos. (Comunicação Pessoal - Dr^a. Maria Luiza Franceschi Nicodemo, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil).

As espécies de árvores amostradas na área de reflorestamento (Figura 2), distribuídas em frutífera, pioneiras e não-pioneiras, são apresentadas na Tabela 2. As plantas foram identificadas pela Dr^a. Maria Inês Salgueiro Lima, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), após comparação com o material depositado na UFSCar e chaves/descrições taxonômicas. Exsicatas e duplicatas dessas plantas foram confeccionadas e as amostras foram depositadas no Herbário da UFSCar (HUFSCar) em São Carlos, SP, Brasil.

Tabela 2. Espécies e famílias de plantas amostradas na área de reflorestamento, na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil distribuídas em frutífera, pioneiras e não-pioneiras

Espécie frutífera
<i>Aegyphila sellowiana</i> Cham. (Lamiaceae)
Espécies pioneiras
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan (Mimosaceae)
<i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae)
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (Sterculiaceae)
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. (Fabaceae)
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (Anacardiaceae)
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume (Cannabaceae)
<i>Trichilia hirta</i> L. (Meliaceae)
<i>Vernonia rubriramea</i> Mart. (Asteraceae)
Espécies não-pioneiras
<i>Machaerium</i> sp. (Fabaceae)
<i>Nectandra megapotamica</i> Spreng. Mez (Lauraceae)

3.3 Execução do experimento

Larvas de Lepidoptera foram coletadas a cada 14 dias, utilizando guarda-chuva entomológico. Por essa técnica, os insetos que caíram sobre o guarda-chuva entomológico foram coletados com pinça, após o mesmo ter sido colocado embaixo das plantas e as mesmas terem sido batidas na copa com uma haste de madeira (ALMEIDA et al., 1998).

As larvas de Lepidoptera coletadas foram colocadas em potes de plástico de 250 ou 500 mL com tampa perfurada e forrados com papel absorvente. Esse material foi levado ao Laboratório de Hymenoptera Parasitoides, DEBE, UFSCar, onde foi mantido sobre as plantas nutridoras em recipientes de plástico individuais forrados com papel absorvente.

As cápsulas cefálicas das larvas (para cada estágio) foram preservadas em álcool 70%. Amostras das plantas nutridoras foram conservadas em geladeira e utilizadas, diariamente, para a alimentação das larvas coletadas. Os recipientes de criação foram limpos e umedecidos com água, quando necessário. O desenvolvimento das larvas coletadas foi avaliado para se obter o número e a porcentagem de Hymenoptera parasitoides.

Adultos dos Hymenoptera parasitoides, pupas, cápsulas cefálicas e os restos das larvas hospedeiras foram preservados em álcool 70%. Os Hymenoptera parasitoides Braconidae, Chalcidoidea e Ichneumonidae foram identificados utilizando-se literatura especializada (GAULD, 1991; GIBSON, 1997; WHARTON; MARSH; SHARKEY, 1997).

Adultos dos Lepidoptera recém-emergidos foram mantidos em congelador até a imobilização e, em seguida, armazenados em envelopes entomológicos. Os insetos foram mantidos em congelador por 24 h e, posteriormente, os mesmos foram preparados em alfinetes e identificados pelo Dr. Manoel Martins Dias Filho (UFSCar).

As larvas parasitadas foram identificadas, quando possível, após análise das cápsulas cefálicas e das características morfológicas externas comparadas com registros fotográficos

anteriores. A abundância, frequência relativa e o número total dos gêneros de Hymenoptera parasitoides emergidos das larvas dos Lepidoptera coletadas foram avaliados.

3.4 Documentação fotográfica

A documentação fotográfica das larvas foi realizada com câmera digital Panasonic® DMC-FZ35, enquanto que o registro dos adultos de Lepidoptera e dos Hymenoptera parasitoides foi obtido com estereomicroscópio Leica com software de Automontage LAS “Leica Application Suite”.

4. RESULTADOS & DISCUSSÃO

Um total de 130 larvas de Lepidoptera foram coletadas na área de reflorestamento, das quais 15 estavam parasitadas (11,5%) e 115 emergiram adultos (88,5%) (Tabelas 3 e 4). O baixo número de larvas de Lepidoptera obtido na área de reflorestamento pode ser devido ao efeito das espécies de plantas hospedeiras sobre a diversidade e abundância dos insetos fitófagos (LAWTON, 1982; LOYOLA; FERNANDES, 1993). A abundância e distribuição geográfica, presença morfológica e estrutural de compostos secundários e disponibilidade e distribuição dos diversos recursos oferecidos pelas plantas em áreas de reflorestamento podem regular a população de herbívoros, embora favoreça a diversidade de espécies (LAWTON, 1982; LOYOLA; FERNANDES, 1993).

Tabela 3. Número total (n°), porcentagem (%) de larvas parasitadas e adultos, obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Ambiente	Larvas coletadas (n°)	Larvas parasitadas		Adultos	
		n°	%	n°	%
R	130	15	11,5	115	88,5
SAS	403	33	8,2	370	91,8

Um total de 403 larvas de Lepidoptera foram coletadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, das quais 33 estavam parasitadas (8,2%) e 370 emergiram adultos (91,8%) (Tabelas 3 e 4). O alto número de larvas de Lepidoptera obtido das coletas realizadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola pode estar relacionado aos efeitos da abundância e

baixa diversidade das plantas hospedeiras, favorecendo o aumento do número de insetos fitófagos (LAWTON, 1982; LOYOLA; FERNANDES, 1993). O percentual de 8,2% das larvas de Lepidoptera parasitadas, embora seja baixo, pode contribuir para a redução populacional de insetos-praga nesses sistemas (LOYOLA; FERNANDES, 1993). Paisagens estrategicamente planejadas, como os sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, promovem a recuperação de áreas degradadas e da biodiversidade, sugerindo que sejam benéficos para a abundância dos hospedeiros e seus parasitoides (LAWTON, 1982).

O número total de larvas de Lepidoptera coletadas entre abril de 2010 e dezembro de 2012 na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola foi maior sobre *C. floribundus* (Figura 3, Tabela 4). Estudos envolvendo Geometridae foram realizados em fragmento de floresta mesófila semidecídua (FERNANDES, 2003), em floresta montana ao sul do Equador (BODNER et al., 2010) e no sistema agrossilvipastoril em São Carlos, SP, Brasil (SOUZA, 2012).

As espécies de Lepidoptera obtidas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola e em área de reflorestamento são listadas na Tabela 5. Algumas das larvas que não originaram adultos foram mortas pela ação de parasitoides ou morreram por causa indeterminada. Parasitoides das famílias Braconidae (Microgastrinae), Chalcididae (Chalcidinae) e Ichneumonidae (Campopleginae) foram obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Tabelas 6 e 7). Parasitoides das famílias Braconidae (Agathidinae, Braconinae e Orgilinae) e Eulophidae (Entedoninae e Eulophinae) foram obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, enquanto que os Ichneumonidae (Pimplinae) foram obtidos apenas, de hospedeiros da área de reflorestamento (Tabelas 6 e 7).

Tabela 4. Número total de larvas de Lepidoptera coletadas em plantas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Plantas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	2010											
<i>Croton floribundus</i> (SAS)	–	–	–	8	5	12	2	0	0	3	0	0
<i>Pelthoporum dubium</i> (SAS)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (SAS)	–	–	–	3	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anadenanthera colubrina</i> (SAS)	–	–	–	0	6	1	1	0	0	1	0	1
<i>Croton floribundus</i> (R)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nectandra megapotamia</i> (R)	–	–	–	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Machaerium</i> sp. (R)	–	–	–	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aegyphila sellowiana</i> (R)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> (R)	–	–	–	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (R)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia hirta</i> (R)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelthoporum dubium</i> (R)	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total/mês	–	–	–	12	15	15	4	0	0	4	0	1
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Plantas	2011											
<i>Croton floribundus</i> (SAS)	5	0	2	1	5	20	5	39	1	2	11	4
<i>Pelthoporum dubium</i> (SAS)	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (SAS)	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	3	5
<i>Anadenanthera colubrina</i> (SAS)	1	0	0	0	1	0	1	6	0	2	0	0
<i>Croton floribundus</i> (R)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nectandra megapotamia</i> (R)	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>Machaerium</i> sp. (R)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aegyphila sellowiana</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia hirta</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pelthoporum dubium</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total/mês	14	1	2	1	7	20	8	48	3	4	21	9

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Plantas	2012											
<i>Croton floribundus</i> (SAS)	17	0	34	6 ²	13 ²	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelthoporum dubium</i> (SAS)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (SAS)	10	0	1	3	10 ²	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anadenanthera colubrina</i> (SAS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i> (R)	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nectandra megapotamia</i> (R)	0	0	1	10 ²	0	0	24 ¹	0	0	0	0	0
<i>Machaerium</i> sp. (R)	0	0	0	1 ²	0	0	2 ¹	0	0	0	0	0
<i>Aegyphila sellowiana</i> (R)	0	0	4	2	0	0	9 ¹	0	0	0	2	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i> (R)	0	0	0	0	0	0	3 ¹	0	0	0	0	0
<i>Trichilia hirta</i> (R)	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelthoporum dubium</i> (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total/mês	27	0	50	26	23	0	38 ¹	0	0	0	2	1

-- = coleta ainda não iniciada. ¹últimos insetos coletadas no mês. ²últimos insetos parasitados.

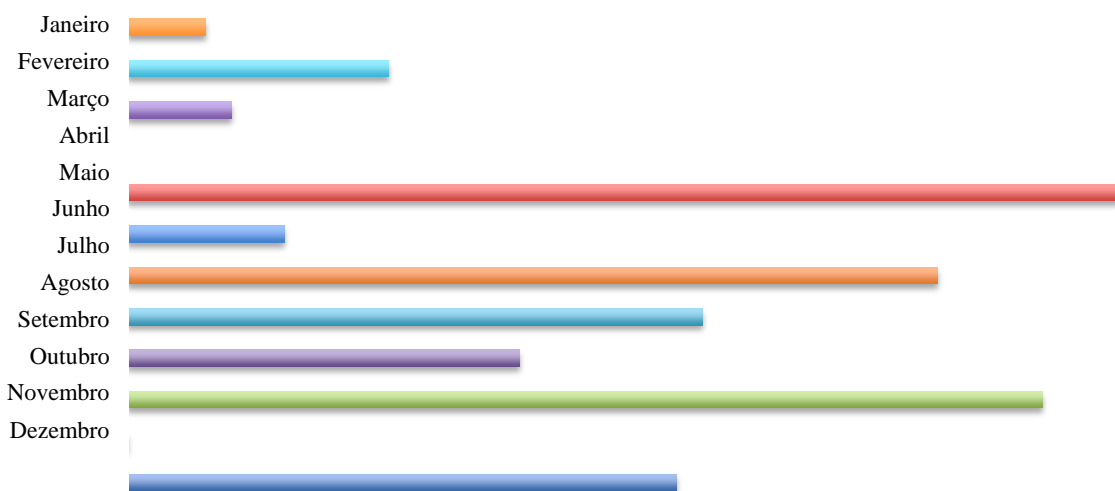


Figura 3. Número total de larvas de Lepidoptera coletadas sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae) em área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.

Tabela 5. Lepidoptera e plantas hospedeiras de suas larvas, obtidas em sistema agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) e reflorestamento (R), na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil

Lepidoptera	Planta hospedeira	Ambiente	Número de indivíduos
Apatelodidae			
<i>Apatelodes</i> sp.	<i>Croton floribundus</i>	SAS	6
Crambidae			
<i>Lygropia unicoloralis</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SAS	8
Geometridae			
<i>Brachurapteryx breviaria</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	5
<i>Eupithecia</i> sp.	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	1
<i>Glena</i> sp.	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	1

Continuação Tabela 5. Lepidoptera e plantas hospedeiras de suas larvas, obtidas em sistema agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) e reflorestamento (R), na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil

Lepidoptera	Planta hospedeira	Ambiente	Número de indivíduos
	<i>Pelthoporum dubium</i>	SAS	6
<i>Hymenomima</i> sp.	<i>Machaerium</i> sp.	R	2
	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	3
<i>Iridopsis villalobos</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	2
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	R	1
	<i>Trichilia hirta</i>	R	1
	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	5
<i>Iridopsis sapulena</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	16
<i>Macaria</i> sp.	<i>Aegyphila sellowiana</i>	R	3
<i>Melanolophia</i> sp.	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	1
<i>Prochoerodes</i> sp.	<i>Aegyphila sellowiana</i>	R	1
<i>Semaeopus</i> sp.	<i>Croton floribundus</i>	SAS	2
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SAS	16
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	R	4
<i>Sericoptera mahometaria</i>	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	3
Lasiocampidae			
<i>Euglyphis</i> sp.	<i>Croton floribundus</i>	SAS	2
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SAS	6
<i>Nesara</i> sp.	<i>Croton floribundus</i>	SAS	2
Noctuidae			
<i>Bagisara paulensis</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	17

Continuação Tabela 5. Lepidoptera e plantas hospedeiras de suas larvas, obtidas em sistema agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) e reflorestamento (R), na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil

Lepidoptera	Planta hospedeira	Ambiente	Número de indivíduos
<i>Bertholdia</i> sp.	<i>Anadenanthera colubrina</i>	R	2
	<i>Croton floribundus</i>	R	3
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	R	5
	<i>Machaerium</i> sp.	R	1
<i>Epidromia lienaris</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	2
	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	3
<i>Paectes</i> sp.	<i>Pelthoporum dubium</i>	R	2
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	R	4
Notodontidae			
<i>Rosema thalassina</i>	<i>Pelthoporum dubium</i>	SAS	1
Nymphalidae			
<i>Memphis appias</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	1
Saturniidae			
<i>Automeris naranja</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	6
<i>Dirphia moderata</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	SAS	7
	<i>Croton floribundus</i>	R	8
<i>Hylesia</i> sp.	<i>Schinus terebinthifolius</i>	R	2
	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	10
<i>Procitheronia principalis</i>	<i>Croton floribundus</i>	SAS	12
Tortricidae			

Continuação Tabela 5. Lepidoptera e plantas hospedeiras de suas larvas, obtidas em sistema agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) e reflorestamento (R), na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil

Lepidoptera	Planta hospedeira	Ambiente	Número de indivíduos
Olethreutinae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	SAS	19
	<i>Croton floribundus</i>	SAS	14
Urodidae			
<i>Trodus</i> sp.	<i>Nectandra megapotamia</i>	R	5

Parasitoides das famílias Braconidae (Microgastrinae), Chalcididae (Chalcidinae) e Ichneumonidae (Campopleginae) foram obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Tabelas 6 e 7). Parasitoides das famílias Braconidae (Agathidinae, Braconinae e Orgilinae) e Eulophidae (Entedoninae e Eulophinae) foram obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, enquanto que os Ichneumonidae (Pimplinae) foram obtidos apenas de hospedeiros da área de reflorestamento (Tabelas 6 e 7).

Os Microgastrinae representaram 64,58% do número total de indivíduos capturados nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola e em área de reflorestamento, seguidos por Entedoninae (9,23%), Chalcidinae (7,74%), Braconinae (7,14%), Eulophinae (5,65%), Campopleginae (4,17%), Agathidinae (0,60%), Orgilinae (0,60%) e Pimplinae (0,30%) (Figura 4, Tabela 8). O número de gêneros de Microgastrinae coletados foi maior nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola que na área de reflorestamento (Tabela 8). O número de indivíduos de Microgastrinae coletados sugere que esses insetos sejam altamente adaptados aos ambientes agrícolas e florestais amostrados. O parasitismo de larvas de *Eois* spp. (Geometridae) em *Piper* spp. (Piperaceae) foi de 50% por Microgastrinae (BRAGA;

DIAS; PENTEADO-DIAS, 2001). A subfamília Microgastrinae é cosmopolita, altamente diversificada e constituída por endoparasitoides cenobiontes, solitários ou gregários de larvas de Lepidoptera (MASON, 1981; WHITFIELD; RODRIGUEZ; MASONICK, 2009).

Os gêneros de Hymenoptera parasitoides mais abundantes na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola foram representados por endoparasitoides gregários de larvas de Lepidoptera, especialmente, Microgastrinae, seguidos por Entedoninae, Eulophinae e Chalcidinae (Tabelas 6 e 7).

Um total de 56 espécimes da família Braconidae pertencentes a quatro gêneros e uma subfamília; seis espécimes de Ichneumonidae pertencentes a três gêneros e duas subfamílias e sete espécimes de Chalcididae pertencentes a um gênero e uma subfamília foram coletados na área de reflorestamento (Figura 4, Tabela 7).

Um total de 189 espécimes da família Braconidae pertencentes a oito gêneros e quatro subfamílias; nove espécimes de Ichneumonidae pertencentes a um gênero e uma subfamília; 50 espécimes de Eulophidae pertencentes a três gêneros e duas subfamílias e 19 espécimes de Chalcididae pertencentes a dois gêneros e uma subfamília foram coletados nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Figura 4).

Alabagrus sp. (Braconidae: Agathidinae) (Figuras 5 e 6), *Bracon* sp. (Braconidae: Braconinae) (Figuras 7 e 8), *Orgilus* sp. (Braconidae: Orgilinae) (Figuras 9 e 10), *Horismenus* sp. (Eulophidae: Entedoninae) (Figuras 11-13), *Elachertus* sp. (Figura 14) e *Euplectrus* sp. (Eulophidae: Eulophinae) (Figuras 15 e 16) foram obtidos de larvas de Olethreutinae (Tortricidae), *Euglyphis* sp. (Lasiocampidae), *Iridopsis sapulena* (Schaus, 1897) (Geometridae), *Memphis appias* (Hübner, 1825) (Nymphalidae) e *Bagisara paulensis* Schaus, 1898 (Noctuidae), respectivamente, (Tabelas 6 e 7). Exemplares da subfamília Agathidinae, incluindo *Lytopylus* Förster (Braconidae) foram obtidos, também, de larvas de Olethreutinae (Tortricidae) em áreas de conservação na Costa Rica (SHARKEY et al., 2011). Orgilinae,

incluindo *Orgilus* sp. foram obtidos, também, de larvas de *I. sapulena* em diferentes regiões (BRAET; VAN ACHTERBERG, 2001).

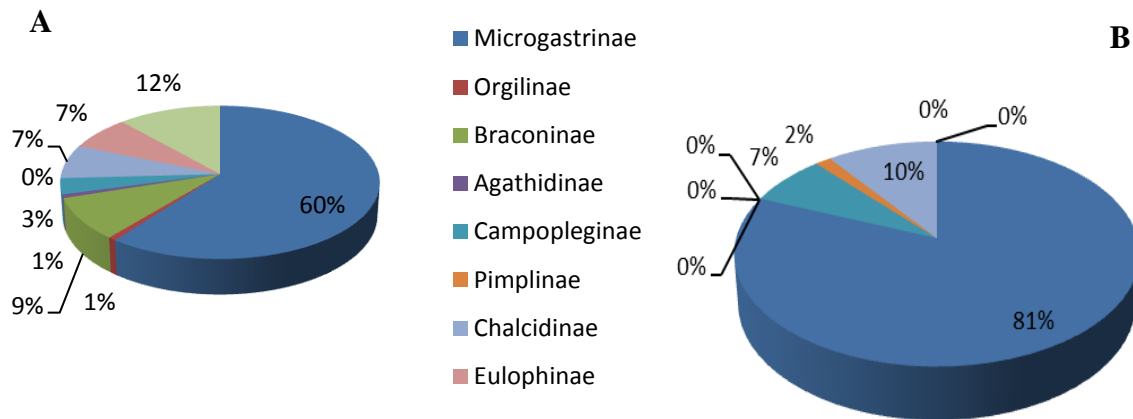


Figura 4. Frequência relativa (%) de subfamílias de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (A) e em área de reflorestamento (B) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012.

Apanteles sp. (Figuras 17 e 18), *Cotesia* sp. (Figuras 19 e 20), *Diolcogaster* sp.1 (Figuras 21 e 22), *Diolcogaster* sp.2 (Figuras 23 e 24), *Distatrix* sp. (Figuras 25 e 26), *Glyptapanteles* sp.1 (Microgastrinae) (Figuras 27 e 28) foram obtidos de larvas de *Lygropia unicoloralis* Barnes & McDunnough, 1913 (Crambidae), *M. appias*, *Paectes* sp. (Noctuidae), *Epidromia lienaris* (Noctuidae), *Nesara* sp. (Lasiocampidae) e *B. paulensis*, respectivamente, nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Tabelas 6 e 7). *Apanteles* sp. foi obtido, também, de larvas de *Eupithecia* sp. (Geometridae) nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola em São Carlos, SP, Brasil (SOUZA, 2012).

Este é o primeiro relato de parasitismo do gênero *Apanteles* sobre hospedeiros da família Crambidae, incluindo larvas de *L. unicoloralis*.

Este é o primeiro relato de parasitismo por *Distatrix* sobre *Nesara* sp.

Cotesia também foi obtida nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola com armadilha Malaise em estudo com parasitoides da família Braconidae em São Carlos, em mata mesófila, reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (PEREIRA, 2009). *Diolcogaster* foi coletado, em sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, além de ter sido amostrado em área de reflorestamento em São Carlos, SP, Brasil, mas foi obtido de larvas de Noctuidae (Lepidoptera) (SOUZA, 2012). O gênero *Diolcogaster* foi relatado associado a mais de 30 espécies de hospedeiros da família Noctuidae (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). Porém, este é o primeiro relato de *Diolcogaster* sobre os Noctuidae, *Paectes* sp. e *E. lienaris*.

Glyptapanteles foi obtido em área de reflorestamento e nos sistema agrossilvipastoril e silviagrícola em São Carlos, SP, Brasil, porém, em larvas de *Euphitecia* sp. (SOUZA, 2012).

Glyptapanteles sp.2 (Figuras 29 e 30), *Pholetesor* sp. (Figuras 31 e 32) e *Protapanteles* sp. (Figuras 33 e 34) foram obtidos de larvas de *Thyrinteina arnobia arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae), *Procitheronia principais* (Saturniidae) e *Glena* sp. (Geometridae), respectivamente, na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Tabelas 6 e 7).

Este é o primeiro relato de parasitismo do gênero *Glyptapanteles* sobre larvas dos hospedeiros *B. paulensis* e *T. arnobia arnobia*; é também, o primeiro relato de *Pholetesor* parasitando *P. principalis*, vale ressaltar que não há relatos desse parasitoide em Saturniidae.

Espécies de *Glyptapanteles* foram relatadas por Souza (2012) nesse local de estudo, associadas a *Euphitecia* sp., tanto no sistema agrossilvipastoril e silviagrícola quanto no reflorestamento. Neste trabalho, *Glyptapanteles* sp., ocorreu nas mesmas áreas, porém em outros hospedeiros, *B. paulensis* e *T. arnobia arnobia*. Não havia relatos da associação de *Glyptapanteles* sobre os hospedeiros *B. paulensi* e *T. arnobia arnobia* (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012) sendo esta, a primeira ocorrência desse parasitoide

sobre estes Lepidoptera.

Espécies de *Glyptapanteles* são parasitoides de larvas de Macrolepidoptera, solitários ou gregários (MASON, 1981), de distribuição cosmopolita, muito comuns e diversos (WHITFIELD; RODRIGUEZ; MASONICK, 2009). Braga; Dias; Penteado-Dias (2001) registraram o parasitismo de *Glyptapanteles* sp. sobre *E. tegularia*; Fernandes (2003) registrou sete espécies de *Glyptapanteles*, sendo uma gregária e seis solitárias, associadas a *Glena* sp., *Brachurapteryx* sp., *Semaeopus* sp. e *Hymenomima* sp. (Geometridae) e Kenis et al. (2005) registraram a associação de *Glyptapanteles vitripennis* (Curtis, 1830) (Braconidae) sobre larvas de *Eupithecia lariciata* (Freyer, 1841) (Geometridae). Para este gênero, Shimbori (2009) obteve o maior número de espécies e de hospedeiros: seis espécies associadas à sete hospedeiros; Whitfield; Rodriguez; Masonick (2009) registraram 94 ocorrências do gênero para a fauna de Lepidoptera do Equador, associados aos Lepidoptera das famílias Apatelodidae, Arctiidae, Geometridae, Limacodidae, Noctuidae, Nymphalidae, Pieridae, Pyralidae e Saturniidae. Mencionam ainda que os *Glyptapanteles* associados a Limacodidae são incomuns, porém as associações registradas são típicas do gênero em outras regiões.

Este é o primeiro relato de parasitismo de espécies do gênero *Protapanteles* sobre larvas de *Glena* sp.; *Protapanteles* sp. foi obtido de larvas de *Iridopsis rectora* Dognin, 1904 e *Macaria* sp. (Geometridae) nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola e de larvas de *T. arnobia arnobia* no reflorestamento (SOUZA, 2012). *Protapanteles* é um gênero, cujas espécies são endoparasitoides de larvas de Lepidoptera e espécies da família Geometridae são seus principais hospedeiros (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012).

Protapanteles foi o gênero mais abundante entre aqueles obtidos da subfamília Microgastrinae (Tabelas 6, 7 e 8). Parasitoides desse gênero foram obtidos de larvas de *Hymenomima amberia* (Schaus, 1901) e *Macaria regulata* (Fabricius, 1775) (Geometridae) (MARCONATO; DIAS; PENTEADO-DIAS, 2008) e de larvas de *Eois tegularia* (Guenée,

1858) (Geometridae) (SHIMBORI, 2009). *Protapanteles (Protapanteles) enephes* (Nixon, 1965) (Braconidae) obtido de larvas de *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1837) (Nymphalidae) foi o primeiro relato de espécies desse gênero parasitando hospedeiros dessa família, os quais foram capturados durante coletas realizadas em dois fragmentos de floresta estacional em São Carlos, SP, Brasil (PENTEADO-DIAS et al., 2011); posteriormente, este parasitoide foi obtido de larvas de *Macaria rigidata* Guenée, [1858] (Geometridae) (GERALDO, 2011).

Casinaria sp.1 (Figuras 35, 36), *Casinaria* sp.2 (Figuras 37, 38), *Casinaria* sp.3 (Figuras 39, 40), *Casinaria* sp.4, *Casinaria* sp.5 e *Charops* sp. (Campopleginae) (Figuras 41, 42) foram obtidos de *Bertholdia* sp. (Noctuidae), *B. paulensis*, *Iridopsis* sp., *Apatelodes* sp. (Apatelodidae), *Bertholdia* sp. e *Prochoerodes* sp., respectivamente, na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (Tabelas 6, 7). *Microcharops* sp.1 (Figuras 43, 44) e *Microcharops* sp.2 (Figuras 45, 46) foram obtidos de larvas de *Euglyphis* sp. (Lasiocampidae) (Tabelas 6 e 8).

Espécies de *Casinaria* foram obtidas de diversos hospedeiros como Apatelodidae (*Apatelodes* sp.), Geometridae (*Iridopsis* sp.) e Noctuidae (*B. paulensis* e *Bertholdia* sp.), na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola; foram também obtidas de larvas de Geometridae (*Semaepus* sp.) nesses ambientes (SOUZA, 2012).

Este é o primeiro relato de parasitismo do gênero *Casinaria* sobre larvas de *Apatelodes*, *Bertholdia* e *Iridopsis*.

Espécies de *Charops* foram obtidas neste trabalho, apenas, de larvas de *Prochoerodes* sp., diferindo de Souza (2012) que encontrou esse parasitoide em larvas de *Eupithecia* sp. e *Manonida* sp. (Geometridae) no reflorestamento e sobre larvas de *T. arnobia arnobia* nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola. Este é o primeiro relato de *Charops* sp. parasitando *Prochoerodes* sp.

Existem vários relatos de *Microcharops* associados a *Euglyphis* sp. o que demonstra que esse parasitoide tem papel importante no controle desse Lepidoptera (GAULD, 1991; YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012).

Uma espécie de *Neotheronia* (Ichneumonidae, Pimplinae) (Figuras 47 e 48) foi obtida de larvas de *Brachurapteryx breviaria* (Geometridae) no reflorestamento (Tabelas 6 e 8). Outra espécie do mesmo gênero e diferente daquela mencionada anteriormente, foi obtida desse hospedeiro no reflorestamento (SOUZA, 2012).

Brachymeria sp. (Figuras 49 e 50) e *Conura* sp.2 (Chalcididae) (Figuras 51 e 52) foram obtidas de larvas coletadas nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola; *Conura* sp.1 (Figuras 53 e 54) na área de reflorestamento e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola, ambos sendo obtidos de *B. breviaria* (Tabelas 6 e 8). Uma espécie do gênero *Brachymeria* foi obtida, também, de larvas de *B. breviaria* nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SOUZA, 2012). Chalcididae, incluindo indivíduos do gênero *Conura* foram obtidos de larvas de Lepidoptera, incluindo daquelas de *B. breviaria* em diferentes sistemas de produção (LA SALLE; GAULD, 1993).

Espécies de *Horismenus* ocorrem como hiperparasitoides de espécies de Lepidoptera ocorrendo sobre espécies de *Cotesia* (RILEY; ASHMEAD; HOWARD, 1894; ASHMEAD, 1904; CRAWFORD, 1911; SALGADO NETO; DI MARE, 2010). *Elachertus* sp. e *Euplectrus* sp. foram obtidas de larvas de *B. paulensis* nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola e representantes da família Noctuidae foram relatados como hospedeiros de Eulophinae (ZHU; HUANG, 2003).

Tabela 6. Mês de coleta (MC), família (F), subfamília (SF), espécies do gênero (sp. G) e hábito (H) gregário (HG) ou solitário (HS) dos parasitoides; larva hospedeira (LH); planta hospedeira (PH) e números de larvas parasitadas (LP) e de parasitoides emergidos (PE), fêmea (PEF) e macho (PEM), de Hymenoptera obtidos de larvas Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

SAS (2010)										
MC	F	SF	sp. G	H		LH	PH	LP	PE	
				HG	HS				PEF	PEM
Mai	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	X		<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	4	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.2		X	<i>B. breviaria</i>	<i>G. ulmifolia</i>	1	0	1
Jun	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	X		<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	4	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	X		<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	4	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	X		<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	4	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1		X	<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	1	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Brachymeria</i> sp.		X	<i>B. breviaria</i>	<i>C. floribundus</i>	1	0	1
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Cotesia</i> sp.	X		<i>M. appias</i>	<i>C. floribundus</i>	1	17	2
							Parcial	8	38	

R (2010)									
Mai	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	X	<i>B. breviararia</i>	<i>C. floribundus</i>	1	2	3
	Ichneumonidae	Pimplinae	<i>Neotheronia</i> sp.	X	<i>B. breviararia</i>	<i>C. floribundus</i>	1	1	0
	Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1 ¹	X				2	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.2	X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>V. rubriramea</i>	1	1	0
							Parcial	3	9
							Total (2010)	11	47
SAS (2011)									
Mar	Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcogaster</i> sp.1	X	<i>I. sapulena</i>	<i>C. floribundus</i>	1	0	1
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	X	<i>Glena</i> sp.	<i>G. ulmifolia</i>	1	8	10
Abr									
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casinaria</i> sp.2	X	<i>Bertholdia</i> sp.	<i>G. ulmifolia</i>	1	0	1
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casinaria</i> sp.1	X	<i>Bertholdia</i> sp.	<i>G. ulmifolia</i>	1	1	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casinaria</i> sp.1	X	<i>B. paulensis</i>	<i>A. colubrina</i>	1	1	0
	Braconidae	Orgilinae	<i>Orgilus</i> sp.	X	<i>I. sapulena</i>	<i>C. floribundus</i>	1	2	0
	Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp.	X	<i>B. paulensis</i>	<i>C. floribundus</i>	1	1	1
			<i>Elachertus</i> sp.	X	<i>B. paulensis</i>	<i>C. floribundus</i>			

	Eulophidae	Eulophinae						1	3	0
Jul	Eulophidae	Entedoninae	<i>Horismenus</i> sp. ³	X	X	<i>M. appias</i>	<i>C. floribundus</i>	1	4	25
	Eulophidae	Entedoninae	<i>Horismenus</i> sp. ³	X	X	<i>M. appias</i>	<i>C. floribundus</i>	1	1	0
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Cotesia</i> sp.	X		<i>M. appias</i>	<i>C. floribundus</i>		19	29
Set	Braconidae	Braconinae	<i>Bracon</i> sp.	X		<i>Euglyphis</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	3	21
Out	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casitaria</i> sp.3		X	<i>Iridopsis</i> sp.	<i>A. colubrina</i>	1	1	0
Nov	Braconidae	Microgastrinae	<i>Pholetesor</i> sp.	X		<i>P. principais</i>	<i>C. floribundus</i>	1	14	12
Dez	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casitaria</i> sp.4		X	<i>Apatelodes</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	1	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casitaria</i> sp.4		X	<i>Apatelodes</i> sp.	<i>A. colubrina</i>	1	1	0
								Parcial	16	161
R (2011)										
Jul	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.1		X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	1	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.1		X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	0	1
								Parcial	2	2
								Total (2011)	18	163

SAS (2012)									
Jan	Braconidae	Agathidinae	<i>Alabagrus</i> sp.	X	Olethreutinae	<i>G. ulmifolia</i>	1	0	1
	Braconidae	Agathidinae	<i>Alabagrus</i> sp.	X		<i>G. ulmifolia</i>	1	1	0
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	X	<i>Glena</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	8	5
Mar	Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcogaster</i> sp.1	X	<i>Paectes</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	0	1
	Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp.	X	<i>B. paulensis</i>	<i>C. floribundus</i>	1	13	1
Abr	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.2	X	<i>T. arnobia arnobia</i>	<i>C. floribundus</i>	1	8	21
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.1	X	<i>B. paulensis</i>	<i>C. floribundus</i>	1	1	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Casinaria</i> sp.5	X	<i>Bertholdia</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	0	1
Mai	Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	X	<i>Glena</i> sp.	<i>C. floribundus</i>	1	11	4
							Parcial	9	76
Mar	Braconidae	Microgastrinae	<i>Apanteles</i> sp.	X	<i>L. unicoloralis</i>	<i>A. sellowiana</i>	1	0	1
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.2	X	<i>T. arnobia arnobia</i>	<i>A. sellowiana</i>	1	5	5
	Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	X	<i>Glena</i> sp.	<i>T. hirta</i>	1	10	3
Abr	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	X	<i>Prochoerodes</i> sp.	<i>Machaerium</i> sp.	1	1	0
	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.1	X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	1	0

Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcolgaster</i> sp.2	X	<i>Paectes</i> sp.	<i>Machaerium</i> sp.	1	1	0
Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	X	<i>Glena</i> sp.	<i>T. hirta</i>	1	14	16
Ichneumonidae	Microgastrinae	<i>Microcharops</i> sp.1	X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	1	0
Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.1	X	<i>Euglyphis</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	1	0
Braconidae	Microgastrinae	<i>Distatrix</i> sp.	X	<i>Nesara</i> sp.	<i>N. megapotamia</i>	1	1	0
						Parcial	10	60
						Total (2012)	19	136

¹Hiperparasitoide de *Neotheronia* sp. (Pimplinae); ²Emergência de hiperparasitoides de *Cotesia* sp. (Microgastrinae).

Tabela 7. Famílias, subfamílias e gêneros de Hymenoptera parasitoides e frequência relativa (FR, em %), de insetos obtidos de larvas Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Família	Subfamília	Gênero	R	SAS	Total	FR (%)
Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcogaster</i> sp.1	0	2	2	0,60
		<i>Diolcogaster</i> sp.2	1	0	1	0,30
		<i>Glyptapanteles</i> sp.1	0	1	1	0,30
		<i>Glyptapanteles</i> sp.2	10	29	39	11,61
		<i>Cotesia</i> sp.	0	57	57	16,96
		<i>Protapanteles</i> sp.	43	46	89	26,49
		<i>Pholetesor</i> sp.	0	26	26	7,74
		<i>Distatrix</i> sp.	1	0	1	0,30
		<i>Apanteles</i> sp.	1	0	1	0,30
Braconidae	Orgilinae	<i>Orgilus</i> sp.	0	2	2	0,60
Braconidae	Braconinae	<i>Bracon</i> sp.	0	24	24	7,14
Braconidae	Agathidinae	<i>Alabagrus</i> sp.	0	2	2	0,60
Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.1	3	2	5	1,49
		<i>Microcharops</i> sp.2	1	0	1	0,30
		<i>Casinaria</i> sp.1	0	2	2	0,60
		<i>Casinaria</i> sp.2	0	1	1	0,30
		<i>Casinaria</i> sp.3	0	1	1	0,30
		<i>Casinaria</i> sp.4	0	2	2	0,60
		<i>Casinaria</i> sp.5	0	1	1	0,30
		<i>Charops</i> sp.1	1	0	1	0,30

Continuação Tabela 7. Famílias, subfamílias e gêneros de Hymenoptera parasitoides e frequência relativa (FR, em %), de insetos obtidos de larvas Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Família	Subfamília	Gênero	R	SAS	Total	FR (%)
Ichneumonidae	Pimplinae	<i>Neotheronia</i> sp.	1	0	1	0,30
Chalcididae	Chalcidinae	<i>Conura</i> sp.1	7	17	24	7,14
		<i>Conura</i> sp.2	0	1	1	0,30
		<i>Brachymeria</i> sp.	0	1	1	0,30
Chalcididae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp.	0	16	16	4,76
		<i>Elachertus</i> sp.	0	3	3	0,89
Eulophidae	Entedoninae	<i>Horismenus</i> sp.	0	31	31	9,23
Total			69	267	336	100,0

Tabela 8. Número total (NT) e frequência relativa (FR, em %) dos gêneros de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Parasitoide	Hospedeiro	R	SAS	NT	FR
Agathidinae (Braconidae) <i>Alabagrus</i> sp.*	Olethreutinae (Tortricidae)	0	2	2	0,60
Braconinae (Braconidae) <i>Bracon</i> sp.**	<i>Euglyphis</i> sp. (Lasiocampidae)	0	24	24	7,14
Microgastrinae (Braconidae) <i>Apanteles</i> sp.	<i>Lygropia unicoloralis</i> (Crambidae)	1	0	1	0,30
<i>Cotesia</i> sp.**	<i>Memphis appias</i> (Nymphalidae)	0	57	57	16,96
<i>Diolcogaster</i> sp.1*	<i>Paectes</i> sp. (Noctuidae)	0	2	2	0,60
<i>Diolcogaster</i> sp.2*	<i>Epidromia lienaris</i> (Noctuidae)	1	0	1	0,30
<i>Distatrix</i> sp.	<i>Nesara</i> sp. (Lasiocampidae)	1	0	1	0,30
<i>Glyptapanteles</i> sp.1**	<i>Bagisara paulensis</i> (Noctuidae)	0	1	1	0,30
<i>Glyptapanteles</i> sp.2**	<i>Thyrinteina arnobia arnobia</i> (Geometridae)	10	29	39	11,61
<i>Pholetesor</i> sp.**	<i>Procitheronia principalis</i> (Saturniidae)	0	26	26	7,74
<i>Protapanteles</i> sp.**	<i>Glena</i> sp. (Geometridae)	43	46	89	26,49

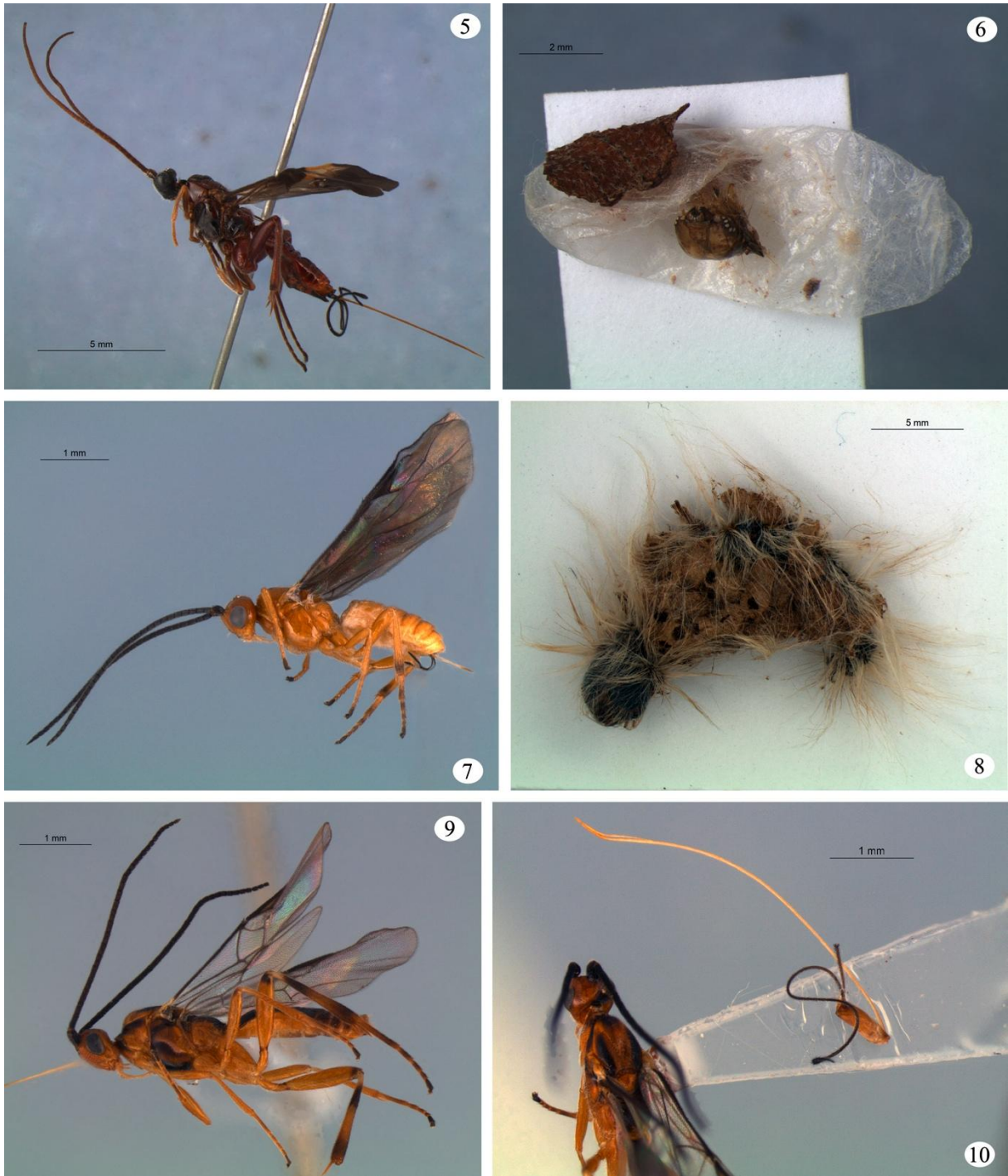
Continuação Tabela 8. Número total (NT) e frequência relativa (FR, em %) dos gêneros de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Parasitoide	Hospedeiro	R	SAS	NT	FR
Orgilinae (Braconidae) <i>Orgilus</i> sp.	<i>Iridopsis sapulena</i> (Geometridae)	0	2	2	0,60
Campopleginae (Ichneumonidae) <i>Casinaria</i> sp.1*	<i>Bertholdia</i> sp. (Noctuidae)	0	2	2	0,60
<i>Casinaria</i> sp.2*	<i>Bagisara paulensis</i> (Noctuidae)	0	1	1	0,30
<i>Casinaria</i> sp.3*	<i>Iridopsis sapulena</i> (Geometridae)	0	1	1	0,30
<i>Casinaria</i> sp.4*	<i>Apatelodes</i> sp. (Apatelodidae)	0	2	2	0,60
<i>Casinaria</i> sp.5*	<i>Bertholdia</i> sp. (Noctuidae)	0	1	1	0,30
<i>Charops</i> sp.*	<i>Prochoerodes</i> sp. (Geometridae)	1	0	1	0,30
<i>Microcharops</i> sp.1*	<i>Euglyphis</i> sp. (Lasiocampidae)	3	2	5	1,49
<i>Microcharops</i> sp.2*	<i>Euglyphis</i> sp. (Lasiocampidae)	1	0	1	0,30
Pimplinae (Ichneumonidae) <i>Neohteronia</i> sp.*	<i>Brachurapteryx breviararia</i> (Geometridae)	1	0	1	0,30

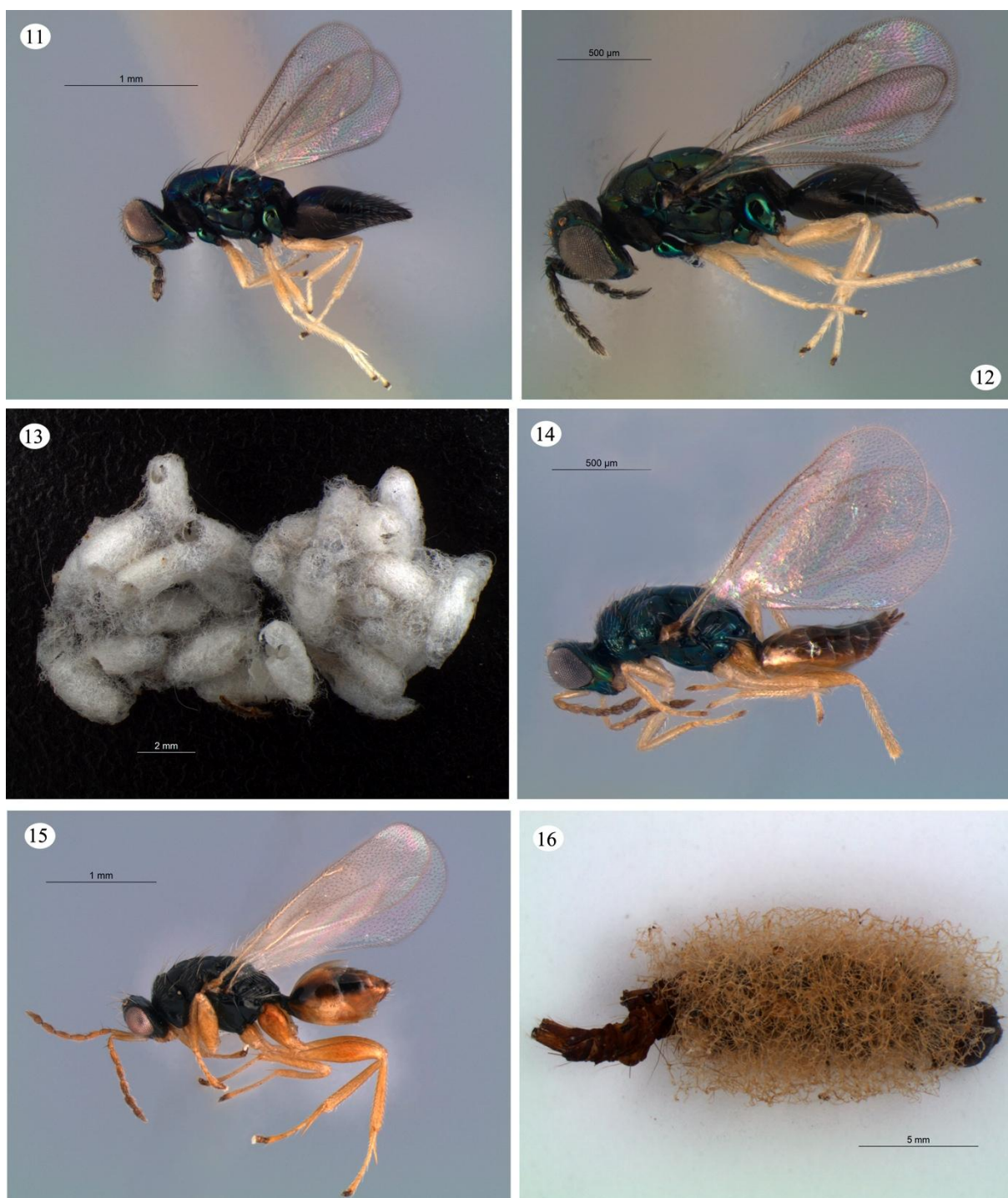
Continuação Tabela 8. Número total (NT) e frequência relativa (FR, em %) dos gêneros de Hymenoptera parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera coletadas em área de reflorestamento (R) e nos sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola (SAS) da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste), São Carlos, SP, Brasil no período de abril de 2010 a dezembro de 2012

Parasitoide	Hospedeiro	R	SAS	NT	FR
Chalcidinae (Chalcididae) <i>Brachymeria</i> sp.**	<i>Brachurapteryx breviaria</i> (Geometridae)	0	1	1	0,30
<i>Conura</i> sp.1**	<i>Brachurapteryx breviaria</i> (Geometridae)	7	17	24	7,44
<i>Conura</i> sp.2*	<i>Brachurapteryx breviaria</i> (Geometridae)	0	1	1	0,30
Entedoninae (Eulophidae) <i>Horismenus</i> sp.**	<i>Memphis appias</i> (Nymphalidae)	0	31	31	9,23
Eulophinae (Eulophidae) <i>Elachertus</i> sp.**	<i>Bagisara paulensis</i> (Noctuidae)	0	3	3	0,89
<i>Euplectrus</i> sp.**	<i>Bagisara paulensis</i> (Noctuidae)	0	16	16	4,76
Total		69	267	336	100,00

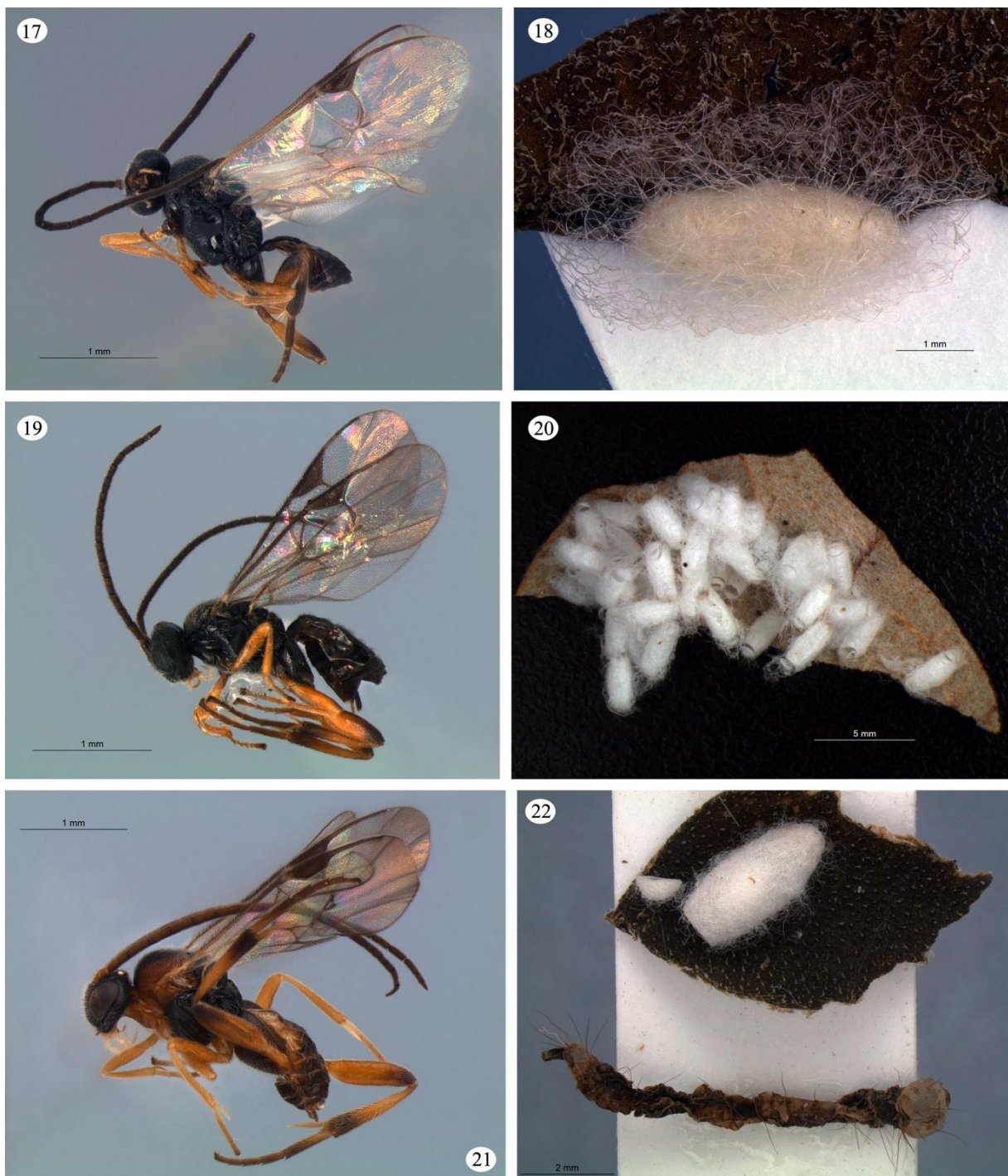
* Hábito solitário; ** Hábito gregário.



Figuras 5-10. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **5 e 6**, adulto e casulo de *Alabagrus* sp. (Braconidae: Agathidinae); **7 e 8**, adulto e despojos da larva hospedeira de *Bracon* sp. (Braconidae: Braconinae); **9 e 10**, adulto e detalhe do ovipositor de *Orgilus* sp. (Braconidae: Orgilinae).



Figuras 11-16. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **11-13**, adultos e casulos de *Horismenus* sp. (Eulophidae: Entedoninae); **14**, adulto de *Elachertus* sp. (Eulophidae: Eulophinae); **15 e 16**, adulto e despojos da larva hospedeira de *Euplectrus* sp. (Eulophidae: Eulophinae).



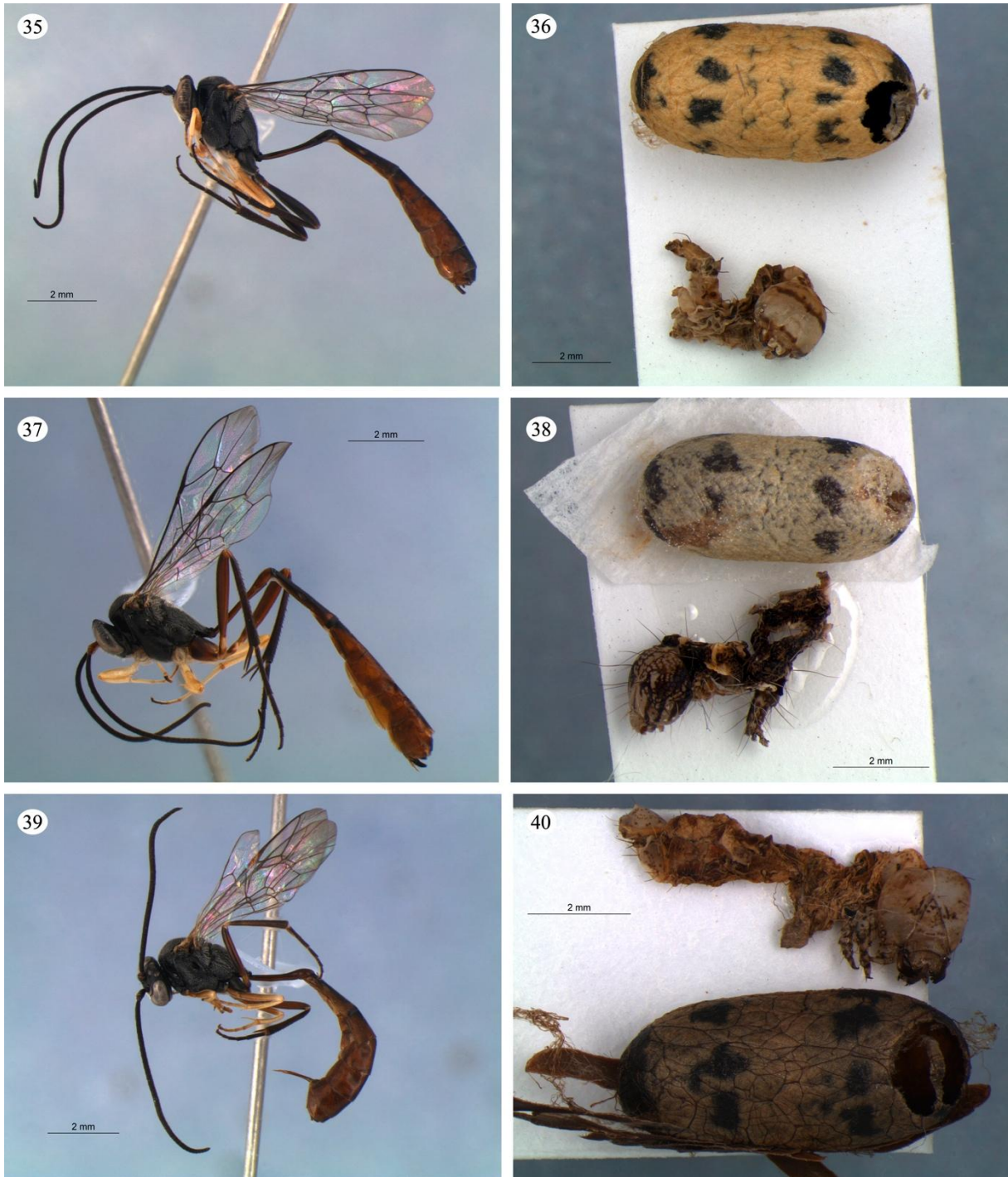
Figuras 17-22. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **17 e 18,** adultos e casulo de *Apanteles* sp. (Braconidae: Microgastrinae); **19 e 20,** adulto e casulos de *Cotesia* sp. (Braconidae: Microgastrinae); **21 e 22,** adulto, casulo e despojos da larva hospedeira de *Diolcogaster* sp.1 (Braconidae: Microgastrinae).



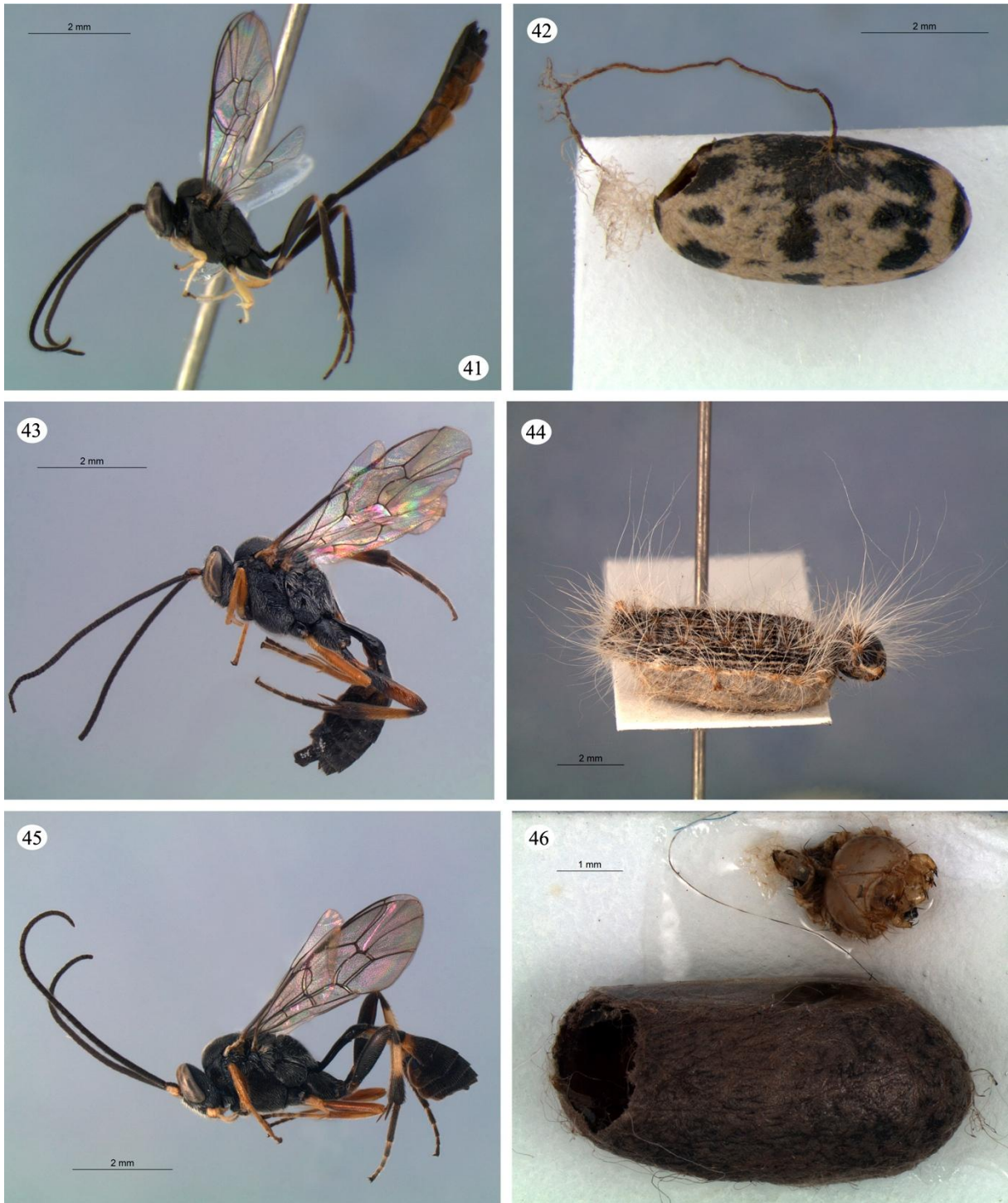
Figuras 23-28. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **23 e 24**, adulto e casulo de *Diolcogaster* sp.2 (Braconidae: Microgastrinae); **25 e 26**, adulto e casulos de *Distatrix* sp. (Braconidae: Microgastrinae); **27 e 28**, adulto e casulo de *Glyptapanteles* sp.1 (Braconidae: Microgastrinae).



Figuras 29-34. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **29 e 30**, adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de *Glyptapanteles* sp.2 (Braconidae: Microgastrinae); **31 e 32**, adulto e despojos da larva hospedeira e casulo de *Pholetesor* sp. (Braconidae: Microgastrinae); **33 e 34**, adulto, larva hospedeira e casulos de *Protapanteles* sp. (Braconidae: Microgastrinae).



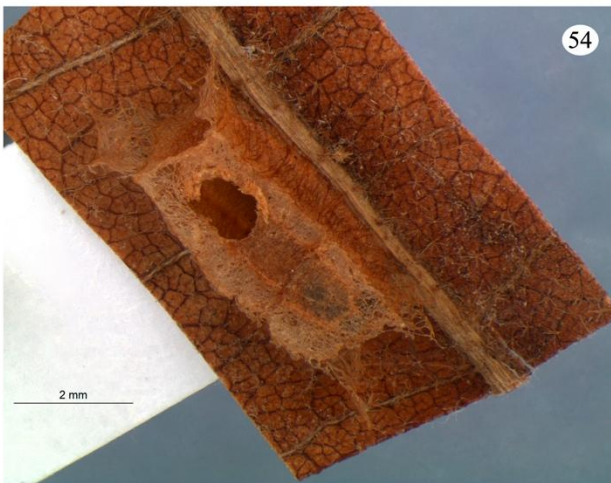
Figuras 35-40. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **35 e 36**, adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de *Casinaria* sp.1 (Ichneumonidae: Campopleginae); **37 e 38**, adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de *Casinaria* sp.2 (Ichneumonidae: Campopleginae); **39 e 40**, adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de *Casinaria* sp.3 (Ichneumonidae: Campopleginae).



Figuras 41-46. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **41 e 42,** adulto e casulo de *Charops* sp. (Ichneumonidae: Campopleginae); **43 e 44,** adulto, despojos da larva hospedeira e casulo de *Microcharops* sp.1 (Ichneumonidae: Campopleginae); **45 e 46,** adulto, cápsula cefálica do hospedeiro e casulo de *Microcharops* sp.2 (Ichneumonidae: Campopleginae).



Figuras 47 e 48. Parasitoide obtido de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). Adulto e despojos da pupa do hospedeiro de *Neotheronia* sp. (Ichneumonidae: Pimplinae).



Figuras 49-54. Parasitoides obtidos de larvas de Lepidoptera na Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil). **49 e 50**, adulto e despojos da pupa do hospedeiro de *Brachymeria* sp. (Chalcididae: Chalcidinae); **51 e 52**, adulto e despojos da pupa do hospedeiro de *Conura* sp.1 (Chalcididae: Chalcidinae); **53 e 54**, adulto e casulo do hospedeiro de *Conura* sp.2 (Chalcididae: Chalcidinae).

5. CONCLUSÕES

- A diversidade dos Hymenoptera parasitoides pode ser ampliada por múltiplas introduções desses insetos e maior disponibilidade de recursos alimentares para os mesmos e seus hospedeiros nos estágios imaturos e adultos, incluindo as fontes de água, refúgios e diversidade da vegetação adjacente.
- O conhecimento sobre a interação planta-hospedeiro-parasitoide auxilia o monitoramento das espécies e pode ser utilizado em práticas conservacionistas visando o manejo sustentável.
- Os ambientes estudados (área de reflorestamento e sistemas agrossilvipastoril e silviagrícola) abrigam grande diversidade de gêneros de Hymenoptera parasitoides, provavelmente por disponibilizar recursos alimentares para seus hospedeiros.
- Práticas de reflorestamento e sistemas mistos de utilização do ambiente devem ser estimuladas.
- Os primeiros registros encontrados para diversos hospedeiros e parasitoides evidencia a necessidade de constantes esforços para avaliação e conservação ambiental.

6. REFERÊNCIAS

- ALHO, C. J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 151-165, 2012.
- ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 88 p.
- ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 74, n. 1-3, p. 19-31, 1999.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Tradução: JESUS, E. L.; VAZ, P. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. p. 85-89.
- ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. **Crop Protection**, v. 1, n. 4, p. 405-430, 1982.
- ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K.; RISCH, S. J. Vegetation diversity and insect pest outbreaks. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 2, n. 2, p. 131-169, 1984.
- ASHMEAD, W. H. Classification of the chalcid flies or the superfamily Chalcidoidea, with descriptions of new species in the Carnegie Museum, collected in South America by Herbert H. Smith (1904). **Publications of the Carnegie Museum**, v. 1, n. 4, p. 255-551, 1904.
- BALACHOWSKY, A. S. **Entomologie appliquée à l'agriculture**. Paris: Masson et. Cie., 1972. Tome II. Lépidoptères. 2 v.
- BODNER, F. et al. Caterpillars and host plant records for 59 species of Geometridae (Lepidoptera) from a montane rainforest in southern Ecuador. **Journal of Insect Science**, v. 10, n. 67, p. 1-22, 2010.
- BRAET, Y.; VAN ACHTERBERG, C. Notes on the genera *Exasticolus* van Achterberg (Homolobinae) and *Orgilus* Haliday (Orgilinae) (Hymenoptera: Braconidae), with the description of three new species from French Guiana. **Zoologische Mededelingen**, v. 75, n. 1-

15, p. 89-102, 2001.

BRAGA, S. M. P.; DIAS, M. M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Aspectos bionômicos de *Eois tegularia* (Guenée) e *Eois glauculata* (Walker) (Lepidoptera, Geometridea, Larentiinae) e seus parasitoides. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 837-840, 2001.

BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (orgs). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, v. 5 (BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. eds.), Invertebrados terrestres. Fapesp, São Paulo, p. 225-243. 1999.

BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. Curitiba: Ed UFPR, 2002. 348 p.

CAMARGO, A. J. A. A new species of *Hylesia* Hübner (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 199-202, 2007.

CAMARGO, A. J. A.; SCHMIDT, K. Efeitos da fragmentação sobre a diversidade de Saturniidae (Lepidoptera) em isolados naturais e antrópicos de Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)**, v. 239, n. 1, p. 1-34, 2009.

CAMARGO, A. J. A.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Cladistic analysis of the subfamily Arsenurinae (Lepidoptera, Saturniidae) based on adult morphology. **Zootaxa**, v. 2218, n. 1, p. 1-34, 2009.

CAMPOS, W. G.; CURE, J. R. Lagartas, seus danos e parasitóides associados em reflorestamento de *Eucalyptus cloënsiana* no Vale do Rio Doce (MG). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 37, n. 1, p. 1-13, 1993.

CARDINALE, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 1, p. 59-67, 2012.

CARVALHO, M. P.; TAKEDA E. Y.; FREDDI, O. S. Variabilidade espacial de atributos de um solo sob videira em Vitória Brasil (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n.

4, p. 695-703, 2003.

CARVALHO, A. J. A. et al. Caracterização física dos solos dos quintais agroflorestais e cultivos monotípicos na região de Amargosa, Bahia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 941-944, 2007.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil: lepidópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 420 p. [6º tomo, 2ª parte]. 1950.

CRAWFORD, J. C. Descriptions of new Hymenoptera. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 40, n. 1, p. 446-447, 1911.

DEL-CLARO, K. Multitrophic relationships, conditional mutualisms, and the study of interaction biodiversity in tropical savannas. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 6, p. 665-672, 2004.

DEVRIES, P. J. **The Butterflies of Costa Rica and their natural history**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1987.

DIAS, M. M. Lepidoptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. (Org.). **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto, São Paulo: Holos Editora, 2006. Cap. 16. p. 175-204.

DUGDALE, J. S. et al. The smaller microlepidoptera grade superfamilies, Ch. 13., pp. 217-232 in Kristensen, N. P. (Ed.). **Lepidoptera, moths and butterflies**. Volume 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. Handbuch der Zoologie. Eine. 1999.

EL-HENEIDY, A. H.; HASSANEIN, F. A. Survey of the parasitoids of the greasy cutworm, *Agrotis ipsilon* Rott. (Lepidoptera: Noctuidae) in Egypt. **Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz**, v. 60, n. 8, p. 155-157, 1987.

ESTELA, B. Ichneumonoideos (Hymenoptera) parasitoides del complejo de orugas cortadoras en pasturas de alfafa (*Medicago sativa* L.) en la Argentina Central. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 407-414, 2005.

- FERNANDES, L. B. R. **Hymenoptera parasitoides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)**. 2003. 163 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- FERNANDES, L. B. R. et al. Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitoids of Lepidoptera caterpillars feeding on *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 2, p. 263-269, 2010.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2006. Disponível em: <<http://www.fflorestal.sp.gov.br/>> Acesso em: 10 de março de 2013.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GASTON, K. Spatial patterns in the description and richness of the Hymenoptera. In: LA SALLE, J.; GAULD, I. D. (Ed.). **Hymenoptera and biodiversity**. Wallingford: C.A.B. International, 1993. p. 177-293.
- GAULD, I. D. The Ichneumonidae of Costa Rica. **Memories of the American Entomological Institute**, v. 47, n. 1, p. 1-589, 1991.
- GAULD, I. D. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. **Memoirs American Entomology Institute**, v. 63, n. 1, 2000. 453 p.
- GAULD, I. D.; BOLTON, B. **The Hymenoptera**. Oxford University Press, New York, p. 193-217, 1996.
- GERALDO, M. **Ocorrência de larvas de Geometridae (Lepidoptera) e seus parasitoides em área de sub-bosque nativo na Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos, Estado de São Paulo**. 2011. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- GIBSON, G. A. P. Morphology and terminology. In: GIBSON, G. A. P.; HUBER, J. T.; WOOLEY, J. B. (Ed.). **Annotated keys to genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: NRC Research Press, 1997. p. 16-44.

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

HEPPNER, J. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, v. 2, n. 1, p. 1-85, 1991.

HEPPNER, J. *Wockia asperipunctella* in North America (Lepidoptera: Urodidae: Galacticinae). **Holarctic Lepidoptera**, v. 4, n. 2, p. 73-74, 1997.

HEPPNER, J. Classification of Lepidoptera. Part 1 -. Introduction. **Holarctic Lepidoptera**, v. 5, n. 1, p. 1-148, 1998.

HERNÁNDEZ, J. V. et al. Parasitoides larva-pupa de *Hylesia metabus* Cramer (Lepidoptera: Saturniidae) en la Región Nororiental de Venezuela: un caso de control biológico natural. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 2, p. 243-250, 2009.

JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, v. 76, n. 1, p. 1-10, 2009.

KENIS, M.; et al. Parasitoid assemblages reared from geometrid defoliators (Lepidoptera: Geometridae) of larch and fir in the alps. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 7, n. 4, p. 307-318, 2005.

KING, K. F.; CHANDLER, N. T. **The wasted lands: The program of work of the International Council for Research in Agroforestry (ICRAF)**. Nairobi, Kenya. 1978.

KING, A. B. S.; SAUNDERS J. L. **Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios em América Central**: overseas development. London: Administration, 1984. 62 p.

KREMEN, C. et al. Terrestrial Arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, v. 7, n. 4, p. 22-34, 1993.

KRISTENSEN, N. P. (Ed.). Lepidoptera, moths and butterflies. v. 1: **Evolution, Systematics, and Biogeography**. In: FISCHER, M. Handbook of Zoology 4. Arthropoda: Insecta, part 35.

Berlin & New York: Walter de Gruyter, 1999. 491 p.

KYRKI, J. Adult abdominal sternum II in ditrysiian tineoid superfamilies: morphology and phylogenetic significance (Lepidoptera). **Annales Entomologia Fennica**, v. 49, n. 1, p. 89-90, 1983.

KYRKI, J. The systematic position of *Wockia* Heinemann, 1870 and related genera (Lepidoptera: Ditrysiia: Yponomeutidae auct.). **Nota Lepidopterologica**, v. 11, n. 1, p. 45-69, 1988.

LANDRY, J. F. Additional nearctic records of *Wockia aspericpunctella*, with notes on its distribution and structural variation (Lepidoptera: Urodidae). **Holarctic Lepidoptera**, v. 5, n. 3, p. 9-13, 1998.

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

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

LAWTON, J. H. Vacant niches and unsaturated communities: a comparison of bracken herbivores at sites on two continents. **Journal of Animal Ecology**, v. 51, n. 2, p. 573-595, 1982.

LEMAIRE, C.; MINET, J. The Bombycoidea and their relatives. In: KRISTENSEN, N. P. (Ed.). **Lepidoptera, moths and butterflies, 1: Evolution, Systematics, and Biogeography**. Handbuch der Zoologie, v. 4, n. 35, p. 321-353. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1999. p. 321-353.

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

LONGINO, J. T.; COLWELL, R. K. Biodiversity assessment using structured inventory:

capturing the ant fauna of a tropical rain forest. **Ecological Applications**, v. 7, n. 4, p. 1263-1277, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

LOUZADA, J. N. C.; SOUZA, O. F. F.; VANDENBERG, E. **Ecologia e manejo de fragmentos florestais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 42 p.

LOYOLA, R.; FERNANDES G. W. Herbivoria em *Kielmeyera coriacea* (Guttiferae): efeitos da idade da planta, desenvolvimento e aspectos qualitativos de folhas. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, n. 1, p. 295-304, 1993.

MACÊDO, J. L. V.; WANDELLI, E. V.; SILVA JÚNIOR, J. P. **Sistemas agroflorestais**: manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: MANEJANDO A BIODIVERSIDADE E COMPONDO A PAISAGEM RURAL. 3., 2000, Manaus, AM. **Anais...** Manaus: Embrapa, 2001. p. 13-16. Documento 17 Embrapa Amazônia Ocidental.

MARCONATO, G.; DIAS, M. M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Larvas de Geometridae (Lepidoptera) e seus parasitóides, associadas a *Erythroxylum microphyllum* St.-Hilaire (Erythroxylaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 2, p. 296-299, 2008.

MASON, W. R. M. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 115, s115, p. 1-147, 1981.

MILLER, S. E.; NOVOTNY, V.; BASSET, Y. Studies on New Guinea moths. 1. Introduction (Lepidoptera). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 105, n. 4, p. 1034-1042, 2003.

MITCHELL, A.; MITTER, C.; REGIER, J. C. Systematics and evolution of the cutworm moths (Lepidoptera: Noctuidae): evidence from two protein-coding nuclear

- genes. **Systematic Entomology**, v. 1, n. 31, p. 21-46, 2006.
- NAIR, P. K. R. Agroforestry systems and environmental quality: introduction. **Journal Environmental Quality**, v. 40, n. 3, p. 784-790, 2011.
- NEW, T. R. Are Lepidoptera an effective ‘umbrella group’ for biodiversity conservation? **Journal of Insect Conservation**, v. 1, n. 1, p. 5-12, 1997.
- NICODEMO, M. L. F. et al. Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 1, n. 60, p. 89-92, 2009.
- NÚÑEZ, I.; GONZÁLEZ-GAUDIANO, E.; BARAHONA, A. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. **Interciencia**, v. 28, n. 7, p. 387-393, 2003.
- OLIVEIRA NETO, S. N. et al. **Sistema agrossilvipastoril: Integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais (SIF), 2010. 190 p .
- OLIVEIRA NETO, S. N. et al. Sistemas agroflorestais para adequação ambiental de propriedades rurais. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 1, p. 70-77, 2012.
- OSÓRIO, T. C. **Estágios imaturos de Geometridae (Lepidoptera) associados à *Stryphnodendron* spp. (Mimosaceae) em área de cerrado no município de São Carlos, SP**. 2003. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. **Sistemas agroflorestais potenciais para o estado do Mato Grosso do Sul**. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL. 1., 1997, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. p. 16-22. Documentos,10 Embrapa Agropecuária Oeste.
- PENTEADO-DIAS, A. M. et al. First occurrence of *Protapanteles (Protapanteles) enephes* (Nixon, 1965) (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae) in Brazil and new biological data. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 3, p. 735-738, 2011.
- PEREIRA, A. G. **Uso de armadilhas Malaise como estratégia de avaliação de**

bioindicadores em agroecossistemas: diversidade e guildas de Braconidae em diferentes mosaicos vegetacionais da Fazenda Canchim (Embrapa), São Carlos, SP, Brasil. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

PERIOTO, N. W. et al. Himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) coletados em cultura de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, n. 1, p. 41-44, 2004.

POWELL, J. A. Lepidoptera. In: RESH, V. H.; CARDÉ, R. T. **Encyclopedia of Insects** (illustrated) 2. ed. London: Academic Press. 2009. 1132 pp.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 2001. 328 p.

PRIMAVESI, O. et al. 2008. **Ações de gestão ambiental:** o caso da Embrapa Pecuária Sudeste. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/boaspraticas/index.php3?id=344&it=pb&func=unid>>. Acesso em: 01 de agosto de 2012.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos. **Revista Planeta Orgânico**, 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm>>. Acesso em: 01 de agosto de 2012.

RILEY, C. V.; ASHMEAD, W. H.; HOWARD, L. O. Report upon the parasitic Hymenoptera of the island of St. Vincent. **Journal of Linnean Society (Zoology)**, v. 25, n. 1, p. 56-254, 1894.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1997. 36 p. (Circular Técnica, 26).

RUSCHEL, A. R. et al. O. Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da

Floresta Estacional Decidual do Alto-Uruguai, SC. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 1, p. 153-166, 2003.

SALGADO NETO, G.; DI MARE, R. A. Hiperparasitóides em *Cotesia alius* (Mues.) (Hymenoptera: Braconidae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Magistra**, v. 22, n. 3-4, p. 210-212, 2010.

SAMWAYS, M. J. Insects in biodiversity conservation: some perspectives and directives. **Biodiversity and Conservation**, v. 2, n. 3, p. 258-282, 1993.

SCOBLE, M. J. **Geometrid moths of the world: a catalogue (Lepidoptera, Geometridae)**. Australia: CSIRO Publishing Collingwood, 1999. 997 p.

SHARKEY, M. J. et al. *Lytopylus* Förster (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) species from Costa Rica, with an emphasis on specimens reared from caterpillars in Area de Conservación Guanacaste. **ZooKeys**, v. 130, n. 1, p. 379-419, 2011.

SHIMBORI, E. M. **Sistema hospedeiro-parasitoide associado à *Piper glabratum* Künth e *P. mollicomum* Künth (Piperaceae) em fragmentos de mata no município de São Carlos, SP**. 2009. 185 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal São Carlos, São Carlos, 2009.

SILVA, G. C. **Diversidade de borboletas Nymphalidae na Mata atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC**. 2008. 34 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 647-656, 2003.

SOULE, C. G. Description of eggs and larva of *Apatelodes torrefacta*. **Psyche**, v. 5, n. 153, p. 148-149, 1889.

SOUZA, C. S. **Hymenoptera parasitoides associados à Geometridae (Lepidoptera) em quatro áreas da Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP) com**

ênfase nos Microgastrinae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae). 2012. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SOUZA, L.; BRAGA, S. M. P.; CAMPOS, M. J. O. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em área agrícola de Rio Claro, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 465-469, 2006.

SPECHT, A.; FORMENTINI, A. C.; CORSEUIL, E. Aspectos biológicos de *Tolype ventriosa* (Lepidoptera, Lasiocampidae) em laboratório. **Biociências**, v. 12, n. 1, p. 37-42, 2004.

STEHR, F. W. Order Lepidoptera. In: **Immature insects**. Dubuque, Iowa: Publishing Company, 1987. p. 288-596.

WELLER, S. J. et al. Phylogeny of noctuid moths and the utility of combining independent nuclear and mitochondrial genes. **Systematic Biology (Systematic Biology)**, v. 43, n. 2, p. 194-211, 1994.

WHARTON, R. A.; MARSH, P. M.; SHARKEY, M. J. (Ed.). **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Canada: International Society of Hymenopterist, 1997. 439 p. Special Publication of the International Society of Hymenopterist.

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

YOUNG, A. **Agroforestry for soil management**, 2. ed. Wallingford: ICRAF; CAB International, 1997. 320 p.

YU, D. S.; VAN ACHTERBERG, C.; HORSTMANN, K. **World Ichneumonoidea: taxonomy, biology, morphology and distribution**. Vancouver: Taxapad, DVD/CD. 2012.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.

ZHU, C. D.; HUANG, D. W. A study of the genus *Euplectrus* Westwood (Hymenoptera: Eulophidae). **Zoological Studies**, v. 42, n. 1, p. 140-164, 2003.