

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

**ESTUDO DA FAUNA DE HYMENOPTERA PARASITÓIDES ASSOCIADOS
A HORTAS ORGÂNICAS E DA UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS
NO CONTROLE DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* (LEPIDOPTERA,
PLUTELLIDAE).**

HELENA CAROLINA ONODY

SÃO CARLOS-SP
2009

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

**ESTUDO DA FAUNA DE HYMENOPTERA PARASITÓIDES ASSOCIADOS
A HORTAS ORGÂNICAS E DA UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS
NO CONTROLE DE *PLUTELLA XYLOSTELLA* (LEPIDOPTERA,
PLUTELLIDAE).**

HELENA CAROLINA ONODY

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

SÃO CARLOS-SP
2009

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

O58ef

Onody, Helena Carolina.

Estudo da fauna de Hymenoptera parasitóides associados a hortas orgânicas e da utilização de extratos vegetais no controle de *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae) / Helena Carolina Onody. -- São Carlos : UFSCar, 2009. 127 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Hymenoptera parasítica. 2. Agricultura orgânica. 3. Inseticidas vegetais. 4. Praga agrícola - controle. I. Título.

CDD: 595.79 (20^a)

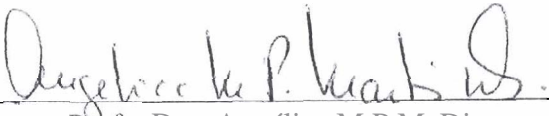
Helena Carolina Onody

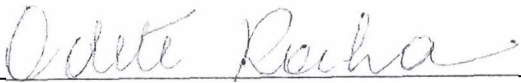
**ESTUDO DA FAUNA DE HYMENOPTERA PARASITÓIDES ASSOCIADOS A
HORTAS ORGÂNICAS E DA UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS NO
CONTROLE DE *Plutella xylostella* (LEPIDOPTERA, PLUTELLIDAE)**


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

Aprovada em 25 de março de 2009

BANCA EXAMINADORA

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

1º Examinador 
Prof. Dra. Odete Rocha
PPGERN/UFSCar

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

3º Examinador 
Prof. Dra. Sônia Lúcia Modesto Zampieron
UEMG/Passos-MG

4º Examinador 
Prof. Dra. Denise Scatolini
Pref. Munic. de S. Carlos

Orientadora
Angélica Maria Penteado Martins Dias

Co-orientador
Manoel Martins Dias Filho

Aos meus pais (Roberto e Aldinéia) e irmãos (Patrícia e
Guilherme) por todo amor, apoio e confiança.

Ao meu noivo Alécio, pelo carinho e companheirismo
durante todos estes anos...

Sem vocês nada disso seria possível...

“O homem sábio é aquele que sabe alguma coisa sobre tudo e tudo sobre alguma coisa. Estuda como se fosse viver eternamente e vive como se fosse morrer amanhã”.

Charles Chaplin (1889-1977)

AGRADECIMENTOS

À profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias, por todos os ensinamentos, orientação e confiança demonstrada.

Aos professores Dra. Odete Rocha, Dr. Manoel Martins Dias Filho, Dr. João Batista Fernandes pelas contribuições e suporte no desenvolvimento deste trabalho.

À Marcelo Oyafuso e Leoni Yamada, pela disponibilização de suas propriedades para a realização das coletas.

À Prefeitura Municipal de São Carlos e todos os funcionários da Horta Municipal que, além de disponibilizarem a horta para as coletas, contribuíram também em outros aspectos deste trabalho. Em especial Sr. Luís e Sr. Fábio...

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo), pelas bolsas concedidas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, pelo apoio em diversos momentos na realização deste trabalho.

Aos professores que participaram da minha banca de qualificação: Dra. Alaíde Fonseca Gessner, Dra. Magda Viviane Yamada e Dr. Carlos Roberto Sousa e Silva. Obrigada pelas sugestões oferecidas.

Ao técnico Airton Santos Soares, por todo auxílio indispensável na realização deste trabalho e companheirismo nas coletas.

Aos técnicos Airton Masci, Dora e Cleusa, pelas conversas, sugestões, auxílio e o “cafezinho” diário.

Ao professor Dr. Sergio Antonio De Bortoli e alunos de seu laboratório, pelo auxílio na criação de *Plutella xylostella*.

À toda minha grande família: vó, tios, tias, primos e primas, por alegrarem imensamente minha vida...

Aos meus amigos: Magda, Priscila, Silvana, Gláucia, Luciana Fernandes, Simone, Ana Lúcia, pela amizade e pela força nos momentos de dificuldades.

Aos meus amigos de laboratório Eduardo, Raquel, Ana Paula, Aline, Clóvis, André, Diogo, Ivy, Ágatha, Juliano, Carol, Iema, Andrés, Felipe, Ulysses e Caróis pelo agradável convívio, amizade e cooperação neste trabalho.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto.

SUMÁRIO

ELENCO DE FIGURAS	I
ELENCO DE TABELAS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
CAPÍTULO 1- Introdução	1
1.1. Horticultura orgânica	2
1.2. Insetos herbívoros como pragas agrícolas	4
1.3. Métodos alternativos no controle de pragas agrícolas	6
1.4. Justificativas e Objetivos Gerais do Trabalho	11
CAPÍTULO 2- Estudo da fauna de Hymenoptera parasitóides associados a insetos fitófagos em hortas orgânicas.	13
1. Introdução	14
1.1 Benefícios da agricultura orgânica para a biodiversidade e controle de pragas	14
1.2 Hymenoptera parasitóides	17
2. Objetivos	19
3. Material e Métodos	19
4. Resultados e Discussão	27
CAPÍTULO 3- Avaliação da atividade inseticida de extratos de plantas sobre <i>Plutella xylostella</i> (L. 1758) (Lepidoptera, Plutellidae).	65
1. Introdução	66
2. Objetivos	68
3. Material e Métodos	68
4. Resultados e Discussão	72
CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
APÊNDICE A- Tabelas	94
APÊNDICE B- Prancha	126

ELENCO DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

- Figura 1.** Vista aérea da região onde se localiza a Chácara São Paulo, Araraquara, SP 24
- Figuras 2-6.** Chácara São Paulo. **2.** Área construída da Chácara São Paulo; **3.** Propriedade vizinha da Chácara São Paulo com plantação de cana-de-açúcar; **4.** Plantação de cenoura; **5.** Plantações de alface e cebolinha; **6.** Plantação de mandioca. 24
- Figura 7.** Vista aérea da Chácara Oyafuso, Araraquara, SP. 25
- Figuras 8-12.** Chácara Oyafuso. **8.** Estufas da Chácara Oyafuso; **9.** Propriedade vizinha da Chácara Oyafuso com área de pastagem; **10.** Plantação de couve; **11.** Consórcio de cultivos; **12.** Canteiros de cultivos. 25
- Figura 13.** Vista aérea da Horta da Prefeitura de São Carlos, SP. 26
- Figuras 14-18.** Horta da Prefeitura de São Carlos, SP. **14.** Consórcio entre couve-manteiga e ervilha torta; **15.** Canteiros preparados para novos cultivos; **16.** Canteiros de cultivos; **17.** Plantação de brócolis; **18.** Área destinada a compostagem. 26
- Figura 19.** Armadilha Malaise montada em área de horta orgânica. 27
- Figura 20.** Larvas de Lepidoptera mantidas em laboratório sobre a planta hospedeira. 27
- Figura 21.** Abundância relativa das superfamílias mais abundantes nos locais amostrados. 33
- Figura 22.** Abundância relativa das famílias mais abundantes nos locais amostrados 33
- Figura 23.** Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas famílias de Hymenoptera parasitóides (Coeficiente de similaridade por Bray-Curtis. $r = 0,964$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 35
- Figura 24.** Abundância relativa das subfamílias de Braconidae mais abundantes nos locais amostrados. 38
- Figura 25.** Abundância relativa das subfamílias de Ichneumonidae mais abundantes nos locais amostrados. 38
- Figura 26.** Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas subfamílias de Ichneumonidae (Coeficiente de similaridade por Bray-Curtis. $r = 0,974$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 41
- Figura 27.** Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas subfamílias de Braconidae (Coeficiente de similaridade por Morisita. $r = 0,998$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 42
- Figura 28.** Abundância relativa dos gêneros de Braconidae mais abundantes nos locais amostrados. 44
- Figura 29:** Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nos gêneros de Braconidae (Coeficiente de similaridade por Bray-Curtis. $r = 0,998$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 49
- Figura 30.** Principais famílias de plantas espontâneas identificadas nas hortas estudadas. **A:** Horta Oyafuso, Araraquara, SP; **B:** Horta São Paulo, Araraquara, SP; **C:** Horta da Prefeitura, São Carlos, SP. 50
- Figura 31.** Dendrograma de similaridade entre as hortas estudadas com base na composição de plantas espontâneas identificadas (Coeficiente de similaridade por Jaccard. $r = 0,998$). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 51

Figura 32. Principais famílias de plantas cultivadas identificadas nas hortas estudadas. A: Horta Oyafuso, Araraquara, SP; B: Horta São Paulo, Araraquara, SP; C: Horta da Prefeitura, São Carlos, SP.	51
Figura 33. Dendrograma de similaridade com base nas plantas cultivadas nas hortas estudadas. (Coeficiente de similaridade de Jaccard. $r = 0,988$). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.	52
Figura 34. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	53
Figura 35. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.	53
Figura 36. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.	53
Figura 37. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	54
Figura 38. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.	54
Figura 39. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.	54
Figura 40. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	55
Figura 41. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.	55
Figura 42. Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.	55
Figura 43. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	56
Figura 44. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso	56
Figura 45. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	56
Figura 46. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	57
Figura 47. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.	57
Figura 48. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos	57
Figura 49. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.	58
Figura 50. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.	58
Figura 51. Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.	58
Figura 52. Análise de Componentes Principais aplicada às variáveis climáticas, plantas cultivadas e plantas espontâneas das hortas estudadas. HSP (Horta São Paulo); HO (Horta Oyafuso); HPSC (60

Horta da Prefeitura de São Carlos); T (M) (Temperatura média); UR (M) (Umidade relativa média); Pr (M) (Precipitação média); PC (Plantas cultivadas); PE (Plantas espontâneas).

Figura 53. Dendrograma de similaridade com base na fauna de imaturos de Lepidoptera coletados. (Coeficiente de similaridade de Morisita. $R = 0,99$). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos. 61

CAPÍTULO 3

Figuras 1-4. Estágios de desenvolvimento de *Plutella xylostella*. 1:Ovos; 2: Larvas; 3: Pupas; 4: Adulto. 68

Figura 5. Esquema de criação de *Plutella xylostella*, baseado na metodologia desenvolvida por BARROS (1998) e adaptada pelo Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da Unesp Jaboticabal. Figura retirada de CARVALHO (2008). 71

Figuras 6-8. Plantas utilizadas nos testes com *Plutella xylostella*. 6: *Allamanda cathartica* L. (Apocynaceae); 7: *Coriandrum sativum* L.(Apiaceae); 8: *Euphorbia milii* L.(Euphorbiaceae). 71

Figuras 9-10. Processo de moagem para obtenção dos extratos. 9: Moedor; 10: Pó das folhas de *Allamanda* obtido após moagem. 71

Figura 11: Extrato aquoso de *Coriandrum sativum* 72

Figuras 12-13: Aparelhos utilizados para concentração dos extratos vegetais. 12, Liofilizador; 13, Rotavapor. 72

Figura 14: Placas de Petri contendo discos de folhas de *Brassica oleracea* ("couve manteiga") com extrato aquoso de *Allamanda cathartica* e larvas recém eclodidas de *Plutella xylostella*. 72

ELENCO DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Valores de Abundância e Abundância relativa para a fauna de Hymenoptera parasitóides nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%). 32

Tabela 2. Classificação das famílias de Hymenoptera parasitóides para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID). 34

Tabela 3. Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das famílias de Hymenoptera parasitóides coletadas nas hortas estudadas. 34

Tabela 4. Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para as subfamílias de Braconidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%). 39

Tabela 5. Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para as subfamílias de Ichneumonidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%). 39

Tabela 6. Classificação das subfamílias de Braconidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID). 40

Tabela 7. Classificação das subfamílias de Ichneumonidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID). 40

Tabela 8. Riqueza, diversidade e equitabilidade das subfamílias de Braconidae e Ichneumonidae coletadas nas hortas estudadas. 41

Tabela 9. Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para os gêneros de Braconidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%). 45

Tabela 10. Classificação dos gêneros de Braconidae para os índices de Ocorrência (IO), 47

Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

Tabela 11. Riqueza, estimadores de riqueza, diversidade e equitabilidade de gêneros de Braconidae coletados nas hortas estudadas. 48

Tabela 12. Valores de correlação entre abundância e riqueza da Fauna de Hymenoptera parasitóides e variáveis climáticas. 59

Tabela 13. Relação das espécies de Lepidoptera coletadas e suas respectivas plantas hospedeiras. 61

Tabela 14: Total de imaturos de Lepidoptera coletados nas três hortas estudadas. 62

Tabela 15. Parasitóides associados aos imaturos de Lepidoptera coletados nas três hortas estudadas. 64

CAPÍTULO 3

Tabela 1: Valores médios de mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações de extratos de *Coriandrum sativum*. 74

Tabela 2. Valores médios de mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações de extratos de *Allamanda cathartica*. 75

Tabela 3. Mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações do látex de *Euphorbia milii*. 76

RESUMO

Este trabalho teve por objetivos o estudo da fauna de Hymenoptera parasitóides em hortas orgânicas e da atividade inseticida de extratos vegetais de *Allamanda cathartica* (Apocynaceae) e *Coriandrum sativum* (Apiaceae) e do látex de *Euphorbia milii* (Euphorbiaceae) sobre *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). No período de março de 2006 a fevereiro de 2007 foram realizadas doze amostragens por meio de armadilhas Malaise em cada uma das três hortas orgânicas estudadas. Também foram coletados imaturos de Lepidoptera, mantidos em laboratório para verificar a emergência de parasitóides. Foram coletados 46.231 exemplares de Hymenoptera, identificados em 28 famílias. As mais representativas foram Braconidae e Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eulophidae, Mymaridae e Pteromalidae (Chalcidoidea), Scelionidae (Platygastroidea) e Figitidae (Cynipoidea). Dentre as vinte e duas subfamílias de Braconidae amostradas, Microgastrinae foi a mais abundante nos três locais estudados. Em relação aos Ichneumonidae, dezessete subfamílias foram identificadas e, nas três hortas, Campopleginae e Cremastinae foram as mais abundantes. Foram identificados 81 gêneros de Braconidae, sendo os mais abundantes *Lysiphlebus*, *Opius*, *Dolichozele* e *Aleiodes*. Os resultados evidenciaram que a prática agrícola orgânica possui efeitos positivos sobre a abundância, riqueza e diversidade da fauna de Hymenoptera parasitóides, porém os resultados variaram de acordo com nível taxonômico utilizado e o tipo de manejo realizado. Dentre os parasitóides emergentes dos lepidópteros coletados, destacaram-se os Braconidae e os Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eulophidae e Encyrtidae (Chalcidoidea). Novas informações sobre as relações entre hospedeiros e parasitóides foram obtidas para *Hypomicrogaster* (Braconidae, Microgastrinae) parasitando larvas de *Hellula phidilealis* (Lepidoptera, Pyralidae), *Eiphosoma* (Cremastinae, Ichneumonidae) parasitando larvas de *Diaphania hyalinata* (Pyralidae, Lepidoptera) e *Colpotrochia* (Ichneumonidae, Metopiinae) parasitando larva de *Spodoptera eridania* (Lepidoptera, Noctuidae).

Os testes realizados com diferentes concentrações dos extratos de *Allamanda cathartica* e *Coriandrum sativum* e do látex de *E. milii* afetaram a mortalidade larval de *Plutella xylostella*.

ABSTRACT

This work aimed to study the Hymenoptera parasitoids fauna in organic crops areas and the insecticidal activity of plant extracts from *Allamanda cathartica* (Apocynaceae) and *Coriandrum sativum* (Apiaceae) and the latex of *Euphorbia milii* (Euphorbiaceae) on *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). During March 2006 to February 2007 twelve samples were performed using Malaise traps in each of the three studied organic crop areas. Immature Lepidoptera were also collected to verify the emergence of parasitoids. A total of 46,231 specimens, identified in 28 families were collected by Malaise trap. The most representative were Braconidae and Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eulophidae, Mymaridae and Pteromalidae (Chalcidoidea), Scelionidae (Platygastroidea) and Figitidae (Cynipoidea). Twenty-two subfamilies of Braconidae were identified, Microgastrinae being the most abundant in the three locations sampled. Seventeen subfamilies of Ichneumonidae were recognized and, in the three farms, the Campopleginae and Cremastinae were the most abundant. The genera *Lysiphlebus*, *Opius*, *Dolichozele* and *Aleiodes* were the most abundant of the 81 Braconidae genus identified. The results showed that the practice organic farming has positive effects on the abundance, richness and diversity Hymenoptera parasitoids fauna, but the results varied according to taxonomic level used and the type of management performed. The Braconidae and Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eulophidae and Encyrtidae (Chalcidoidea) were the most important parasitoids reared from the immature Lepidoptera hosts. New information on the associations between hosts and parasitoids were obtained for *Hypomicrogaster* (Braconidae, Microgastrinae) parasitizing larvae of *Hellula phidilealis* (Lepidoptera, Pyralidae), *Eiphosoma* (Cremastinae, Ichneumonidae) parasitizing larvae of *Diaphania hyalinata* (Pyralidae, Lepidoptera) and *Colpotrochia* (Ichneumonidae, Metopiinae) parasitizing larvae of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera, Noctuidae).

The tests performed with different concentrations of *Allamanda cathartica* and *Coriandrum sativum* extracts and *Euphorbia milii* latex affected the larval *Plutella xylostella* mortality.

Capítulo 1

Introdução

1. INTRODUÇÃO

1.1 HORTICULTURA ORGÂNICA

A produção de hortaliças vem se destacando no setor do agronegócio brasileiro. Em 2004, o valor de produção das hortaliças foi estimado em 11.696 milhões de Reais e a área cultivada alcançou 776,8 mil hectares gerando uma produção total de 16.086 mil toneladas. A região sudeste do país concentra a maior parte do volume de produção, enquanto na região Norte, a produção de hortaliças é ainda incipiente. A exploração de olerícolas possui como característica marcante o fato de possuírem mais de uma centena de espécies e de grande parte da produção estar concentrada em propriedades de exploração familiar com menos de 10 ha (MELO, 2006).

A horticultura também se caracteriza por exigir altos investimentos, em contraste com outras atividades agrícolas extensivas, permitindo, porém, a obtenção de elevada produção física e de rendimentos. Além disso, essa atividade possui alto risco devido à maior ocorrência de problemas fitossanitários e maior sensibilidade às condições climáticas adversas.

O perfil do consumidor de hortaliças, especialmente nos grandes centros de consumo, vem se tornando mais exigente não apenas quanto à qualidade organoléptica, mas, também em relação a contaminações químicas e biológicas. Em resposta a essa tendência, o mercado de hortaliças vem se segmentando, com destaque para as não convencionais, minimamente processadas, supergeladas, congeladas, conservadas, hidropônicas e orgânicas (MELO, 2006).

A horticultura orgânica é um dos segmentos em maior expansão no Brasil, devido ao aumento do mercado consumidor de alimentos orgânicos nos últimos anos. No mercado brasileiro, o crescimento dessa demanda está em torno de 30% ao ano e, além disso, há uma grande procura por produtos orgânicos brasileiros internacionalmente (SEBRAE, 2008).

Os setores interessados nos métodos orgânicos têm se diversificado. Na década de 1970, eram quase que exclusivamente os alternativos. Na década de 1980, somaram-se os movimentos ligados à agricultura familiar, e, também, o movimento ambientalista. A partir de meados da década de 1990, o interesse passou a vir do mundo empresarial, como supermercados e de produtores rurais mais capitalizados (SEBRAE, 2008).

A agricultura orgânica, assim como outros movimentos, surgiu com a crescente conscientização da sociedade em relação aos problemas gerados ao ambiente e à saúde humana advindos da agricultura convencional.

Estes movimentos contrapõem-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados e a deterioração da base social da produção de alimentos, ao mesmo tempo em que tem na valorização

do conhecimento tradicional a base para a evolução dos processos tecnológicos utilizados (ASSIS, 2005).

O avanço desses movimentos e de suas repercussões práticas foi lento principalmente em função dos benefícios gerados em curto prazo pela agricultura química, desenvolvida com tecnologias advindas durante as Guerras Mundiais.

Esses recursos promoveram aumento das produções agrícolas e passaram a ser utilizados em larga escala. O nitrato de amônio, usado como munição, se tornou um fertilizante eficaz; os organofosforados usados na fabricação de gás foram utilizados mais tarde como inseticida; a partir do agente laranja utilizado como desfolhante na Guerra do Vietnã, desenvolveram-se os herbicidas (BENEVIDES, 2008).

A agricultura orgânica, atualmente, representa a fusão de diferentes correntes de pensamento. Basicamente, o movimento orgânico pode ser agrupado em quatro grandes vertentes: agricultura biodinâmica, biológica, orgânica e natural.

Em 1924, o filósofo austríaco Dr. Rudolf Steiner apresentou uma visão alternativa de agricultura baseada na ciência espiritual da antroposofia, lançando os fundamentos da agricultura biodinâmica.

Nas décadas de 30 e 40, o inglês Sir Albert Howard iniciou uma das mais difundidas correntes do movimento orgânico, a da agricultura orgânica. Ele buscou demonstrar a relação da saúde e da resistência humana às doenças com a estrutura orgânica do solo. Um de seus princípios básicos era o não uso de adubos químicos minerais e a importância do uso da matéria orgânica na melhoria da fertilidade e vida do solo.

Também no início dos anos 30, Hans Muller, trabalhou na Suíça em estudos sobre fertilidade do solo e microbiologia, criando a agricultura biológica.

Outra corrente do movimento orgânico, a agricultura natural, surgiu com o filósofo japonês Mokiti Okada. Segundo o filósofo, a purificação do espírito deve ser acompanhada pela purificação do corpo e, portanto, os produtos tratados com substâncias tóxicas devem ser evitados. Suas idéias foram reforçadas e difundidas pelas pesquisas de Masanobu Fukuoka, que defendia a idéia de uma produção menos artificial, mantendo o sistema agrícola o mais próximo possível dos sistemas naturais (DAROLT, 2008).

1.2 INSETOS HERBÍVOROS COMO PRAGAS AGRÍCOLAS

Apesar de serem de ciclo rápido, as hortaliças podem ser atacadas por várias pragas agrícolas e que prejudicam a manutenção das hortas orgânicas, especialmente dos pequenos produtores que carecem de informações e recursos suficientes para combatê-las adequadamente.

Os insetos são importantes consumidores da produção primária terrestre e, em particular, as larvas dos Lepidoptera apresentam-se como as principais consumidoras da biomassa foliar (Tadeu, 1999).

As relações entre insetos e plantas são antigas e datam desde o Carbonífero, há cerca de 300 milhões de anos. Uma vez que as plantas co-evoluíram com insetos herbívoros por milhões de anos, elas desenvolveram uma variedade de adaptações e defesas contra o ataque de insetos. Da mesma forma, a grande diversificação dos insetos é resultado das adaptações e superações das defesas naturais das plantas (ZHU-SALZMAN *et al.* 2005).

Os primeiros insetos verdadeiros eram, provavelmente, detritívoros, porém a exploração especializada das partes aéreas das plantas por meio de sucção de seiva, mastigação de folhas e outras formas de fitofagia surgiu mais tarde nos insetos.

Para se alimentar de tecidos vivos de plantas os insetos tiveram que enfrentar diversas barreiras. Primeiramente, eles tiveram que ser capazes de se segurar na vegetação, depois de resistir à dessecação e à dieta nutricionalmente inferior (quando comparada à alimentação de origem animal ou microbiana) e também tiveram que desenvolver meios para se defender das barreiras físicas e químicas desenvolvidas pelas plantas (GULLAN & CRASTON, 2007).

A resistência contra a herbivoria decorre de várias estratégias que as plantas utilizam para escapar, enfrentar e sobreviver ao ataque de insetos herbívoros (CORNELISSEN & FERNANDES, 2003). Os mecanismos diretos envolvem substâncias como a sílica, metabólitos especiais (aleloquímicos), enzimas e proteínas, além de tricomas e espinhos que afetam diretamente a desempenho de ataque do inseto. Já os indiretos se devem à ação de substâncias voláteis, emitidas pela planta, cuja produção é induzida mediante ao ataque de uma praga, atuando na atração de predadores ou parasitóides do inseto fitófago (SILVA, 2007; CORRÊA *et al.*, 2008).

A natureza e a quantidade dos recursos (luz, água, nutrientes) disponíveis para as plantas constituem também características importantes relacionadas à variação nas taxas de herbivoria. Alguns autores acreditam que os herbívoros se alimentam preferencialmente de plantas estressadas, pois o estresse pode alterar a fisiologia da planta e beneficiar os insetos; outros acreditam que os insetos herbívoros podem se alimentar preferencialmente de plantas vigorosas que crescem em habitats ricos em recursos.

Estudos evidenciam que os insetos minadores e os sugadores parecem se sair melhor em plantas estressadas, já os insetos galhadores e os matigadores são adversamente influenciados pelo estresse da planta. Adicionalmente, o desempenho dos mastigadores pode ser mais reduzido em plantas estressadas de crescimento lento do que nas de crescimento rápido (GULLAN & CRANSTON, 2007).

Populações de insetos herbívoros, portanto, não crescem sem restrições, muito embora a identidade e a importância relativa dos fatores que limitam ou regulam seu tamanho sejam temas controversos.

Apesar de todas estas barreiras, cerca de metade de todas as espécies atuais de insetos são fitófagas. Esta forma de alimentação inclui a mastigação de folhas, sucção de seivas, predação de sementes, indução de galhas e escavação de galerias nos tecidos vivos de plantas.

Os Lepidoptera e os Coleoptera constituem os grupos mais diversos dentre os insetos mastigadores. As folhas das plantas variam em sua adequação como alimento devido aos seus conteúdos nutricionais e hídricos, ao tipo e concentrações de compostos secundários e ao grau de esclerofilia, que ocorrem entre os diferentes táxons vegetais e/ou podem estar relacionadas à maturidade e às condições de crescimento das plantas.

Além disso, as diferenças nos níveis de herbivoria ao longo do tempo pode ser resultado de fatores sazonais e estocásticos, como a variabilidade nas condições atmosféricas (que afetam os insetos e as plantas) e nas defesas vegetais induzidas por danos provocados por insetos anteriormente (GULLAN & CRANSTON, 2007).

Muitas larvas de insetos vivem e se alimentam dos tecidos internos de plantas vivas. As espécies minadoras vivem entre as duas camadas epidérmicas da folha e o dano foliar aparece como túneis (minas lineares), manchas ou vesículas (minas expandidas). Os insetos minadores pertencem a quatro ordens principalmente: Diptera, Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera.

As espécies minadoras não fazem galerias restritas às folhas e também fazem túneis abaixo da superfície dos ramos ou nós e abaixo da casca dos frutos. A minação caulinar pode ser distinguida da perfuração caulinar, em que o inseto se alimenta nos tecidos mais profundos das plantas.

A perfuração pode ser subdividida de acordo com a parte da planta que é atacada e se os insetos estão se alimentando em tecidos vegetais vivos, mortos ou em decomposição. Os perfuradores de hastes incluem os Hymenoptera e Lepidoptera. O hábito de perfurar madeira é típico de muitos Coleoptera, e também inclui alguns Lepidoptera e Hymenoptera. O hábito de perfurar raízes é bem desenvolvido nos Lepidoptera; já os perfuradores de frutos incluem os Diptera, Lepidoptera e Coleoptera.

Os insetos sugadores provocam danos estruturais nas plantas praticamente imperceptíveis, porém podem provocar necrose nos tecidos por transmitirem doenças ou pela introdução de saliva

tóxica, induzir distorção nos tecidos ou a formação de galhas. A maioria dos insetos sugadores pertence aos Hemiptera e podem atingir o parênquima, floema ou xilema.

Os insetos cecidogênicos correspondem a cerca de 2% de todas as espécies descritas e incluem principalmente os Hemiptera, Diptera e Hymenoptera. Os insetos galhadores além de seu alimento obtêm dos tecidos da galha, também, abrigo e proteção contra inimigos naturais e das condições adversas de temperatura e umidade.

Há grande diversidade nos padrões de desenvolvimento, na forma e na complexidade celular das galhas de insetos. Elas podem variar de massas de células relativamente indiferenciadas (galhas “indeterminadas”) a estruturas altamente organizadas com camadas histológicas distintas (galhas “determinadas”). O desenvolvimento e o crescimento de galhas dependem da estimulação contínua das células vegetais pelo inseto. A indução de galhas pode ter evoluído da minação ou da perfuração de plantas (provavelmente para Lepidoptera, Hymenoptera e certos Diptera) ou da alimentação sedentária na superfície (provavelmente para Hemiptera, Thysanoptera e Diptera) (GULLAN & CRANSTON, 2007).

As sementes constituem uma importante fonte de proteínas e minerais, que podem ser exploradas por muitos animais, especialmente pelos insetos das ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera e Lepidoptera (JANZEN, 1971; MATTSON, 1980).

1.3 MÉTODOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE PRAGAS AGRÍCOLAS

A agricultura mundial foi impulsionada significativamente nas décadas de 60 e 70 com a chamada "Revolução Verde", onde práticas de mecanização, correção, fertilização do solo e a utilização de defensivos químicos contra pragas e doenças, possibilitaram um grande aumento na produção de alimentos (NEVES *et al*, 2000).

A produção de hortaliças enfrenta inúmeros problemas que contribuem para a baixa produtividade. Dentre esses se destacam as pragas que, além de reduzirem a produtividade estimulam a ampla utilização de agrotóxicos (GALLO *et al*, 2002).

Entretanto, a questão mundial sobre a segurança alimentar e a qualidade ambiental aumentaram o interesse da sociedade por tecnologias limpas e a redução de agroquímicos (POTENZA, 2004). Deste modo, cada vez mais tem se buscado métodos alternativos no controle de pragas agrícolas que sejam compatíveis com os métodos de manejo orgânico e integrado de pragas, como o controle biológico e a utilização de produtos naturais.

A abundância e A distribuição das espécies são fortemente influenciadas pelas atividades de inimigos naturais. Estes inimigos naturais constituem grupos diversificados e incluem os insetos vírus, fungos, bactérias, nematóides, protozoários, aranhas, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (GALLO *et al.*, 2002; CONCEIÇÃO, 2003).

Nos ecossistemas manejados, essas interações biológicas são geralmente restritas ou interrompidas, e então, certas espécies livres de regulação natural se tornam pragas (GULLAN & CRANSTON, 2007).

A utilização de técnicas de controle biológico empregando inimigos naturais de insetos é conhecida desde o século III, quando os chineses utilizavam formigas predadoras contra insetos pragas de citros (GALLO *et. al.*, 2002; MENEZES, 2005).

Segundo Gallo *eT al.* (2002), Antonio Vallisnieri de Pádua, é considerado por muitos como o primeiro a escrever sobre o controle biológico, fazendo a citação correta de Aldrovandi sobre a emergência de *Apanteles glomeratus* de lagartas de *Pieris* sp. Já no século XVIII, pássaros predadores e joaninhas foram utilizados como agentes de controle natural e, em algumas localidades da Europa foram feitas transferências de insetos predadores para o combate de insetos pragas. Na mesma época, a importância de Ichneumonidae (Hymenoptera) que parasitavam lagartas era evidenciada por naturalistas europeus e, nos primórdios do século XIX, surgiu a idéia de que cada espécie de inseto fitófago possuía seu próprio complexo de parasitóides e predadores. A partir de 1830, fungos, bactérias e protozoários foram identificados como agentes de controle de insetos por meio de patógenos.

O controle biológico é um fenômeno natural que consiste no emprego de um inimigo natural (predador, parasita ou patógeno) na regulação da população de outro organismo que esteja causando danos econômicos aos cultivos. Esta estratégia pode ser utilizada tanto em sistemas agroecológicos e como na agricultura convencional.

Existem três abordagens pelas quais os inimigos naturais podem ser utilizados contra populações de pragas agrícolas: o controle biológico clássico, controle biológico aplicado e controle biológico por conservação.

O controle biológico clássico envolve a importação de agentes de controle biológico da região de origem da praga, de modo a estabelecê-los permanentemente como novos elementos da fauna local. A importação da joaninha *Rodolia cardinalis* pelos EUA da Austrália foi o primeiro caso de sucesso de controle biológico clássico da cochonilha *Icerya purchasi*. Já no Brasil, o primeiro projeto de controle biológico clássico foi realizado em 1921, quando foi importada dos Estados Unidos *Prospaltella berlese* (Hymenoptera, Aphelinidae) para o controle da cochonilha branca da amoreira, *Pseudaulacaspis pentagona* (MENEZES, 2005).

O controle biológico aplicado envolve a criação ou produção massal dos inimigos naturais que são, posteriormente, liberados no campo de acordo com a biologia da praga alvo, geralmente quando esta se encontra em seu estágio mais susceptível.

No Brasil, um dos casos de maior sucesso é o controle biológico da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) por meio de *Cotesia flavipes* (Hymenoptera, Braconidae). Outros casos de sucesso do emprego desta estratégia de controle incluem o controle biológico de ovos do percevejo verde da soja (*Nezara viridula*) pelo parasitóide *Trissolcus basal* (Hymenoptera, Scelionidae) e da traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) pela vespa parasitóide *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Além disso, microrganismos entomopatogênicos também têm tido grande sucesso, como por exemplo, o vírus da poliedrose nuclear (*Baculovirus anticarsia*) no controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*), e a bactéria *Bacillus thuringiensis* no controle de lagartas em várias culturas, especialmente na agricultura orgânica. Dentre os fungos entomopatogênicos, destacam-se os pertencentes aos gêneros: *Beauveria*, *Entomophthora*, *Hirsutella*, *Metarhizium*, *Nomuraea* e *Verticillium*. *Metarhizium anisopliae*, tem sido utilizado com sucesso no controle da cigarrinha da cana-de-açúcar (*Mahanarva fimbriolata* e *M. posticata*) e das pastagens (*Deois* spp. e *Zulia* spp.), e *Beauveria bassiana*, no controle da broca do café (*Hypothenemus hampei*), moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*) e broca do pedúnculo floral do coqueiro (*Homalinotus coriaceus*) (GALLO *et al.*, 2002; MENEZES, 2005; GULLAN & CRANSTON, 2007).

O controle biológico por conservação, ou natural, sugere a manutenção dos inimigos naturais nos agroecossistemas pela conservação e, se possível, da manipulação do ambiente de modo a fornecer condições de sobrevivência e reprodução. Essa estratégia envolve práticas agronômicas que proporcionem recursos como abrigo, microclima, pólen, néctar, hospedeiros alternativos, etc.

O pólen e néctar das plantas aromáticas e espontâneas oferecem recursos essenciais para o estágio de vida não carnívoro dos parasitóides e de certos predadores. Podem também representar um suplemento ou complemento de uma presa de qualidade inferior, como por exemplo, para espécies de joaninhas (Coccinellidae), bichos lixeiros (Chrysopidae), moscas Syrphidae, vespas (Vespidae) e ácaros predadores. As plantas Umbelliferae, Leguminosae e Compositae têm desempenhado esse importante papel ecológico, sendo denominadas “plantas insetárias”. Entretanto, os diferentes aspectos das plantas (estrutura e coloração da corola, quantidade de pólen e/ou néctar das flores) exercem grande influência no forrageamento dos insetos benéficos. Por isso, são muito importantes pesquisas sobre os efeitos da “qualidade” da diversificação de plantas sobre as pragas e os inimigos naturais nos sistemas agrícolas, ou seja, a diversidade “funcional” muitas vezes pode ser mais importante do que a diversidade por si só (MENEZES, 2005).

A ampla utilização dos inseticidas sintéticos pode gerar uma série de problemas, como contaminação ambiental, presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, desequilíbrio biológico, surgimento de populações de insetos resistentes e o aumento dos custos de produção (COSTA *et al.*, 2004).

O maior conhecimento dos prejuízos advindos do uso indiscriminado destes produtos, associado à preocupação crescente dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos e do ambiente, tem incentivado estudos relacionados às técnicas alternativas de controle destas pragas.

Em muitos casos, estes estudos são voltados para a busca de inseticidas botânicos (compostos derivados de plantas) ou de outros tipos de produtos naturais (terra diatomácea, veneno de aranhas e vespas, toxinas produzidas por fungos) no controle de pragas agrícolas (FAZOLIN *et al.*, 2002; POTENZA, 2004).

A utilização de extratos de plantas é conhecida desde a Idade Antiga e persiste até hoje, com o registro de mais de 2.000 espécies de plantas inseticidas. Os produtos naturais inseticidas foram muito utilizados até a década de 40, quando os produtos sintéticos passaram a ganhar espaço a partir da II Guerra Mundial (VIEIRA *et al.*, 2001; VIEGAS JÚNIOR, 2003). As variações na eficiência do controle, devido às diferenças na concentração do ingrediente ativo entre plantas e o baixo efeito residual fizeram com que os inseticidas vegetais fossem gradativamente substituídos pelos sintéticos (COSTA *et al.*, 2004).

Os primeiros inseticidas botânicos utilizados foram a nicotina, extraída do fumo, *Nicotiana tabacum* (Solanaceae), a piretrina, extraída do piretro, *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Asteraceae), a rotenona extraída de *Derris* sp. e *Lonchocarpus* spp. (Fabaceae), a sabadina e outros alcalóides extraídos da sabadila, *Schoenocaulon officinale* (Liliaceae) e a rianodina extraída de *Rhynchospora speciosa* (Flacourtiaceae) (VIEIRA *et al.*, 2001).

Recentemente, tem sido propagada a utilização da planta conhecida como “nim” (*Azadirachta indica*) uma Meliaceae de origem asiática, disseminada por outros continentes. No Brasil, já existem plantações dessa árvore no nordeste, centro-oeste e sul do país. Como seu princípio ativo é uma molécula complexa, de difícil síntese, os extratos das folhas ou frutos são aplicados como inseticida (SAITO, 2004).

Segundo VILLALOBOS (1996), o princípio ativo dos inseticidas botânicos é composto resultante do metabolismo secundário das plantas e acumulado nos tecidos vegetais.

Algumas plantas, durante sua evolução, desenvolveram sua própria defesa química contra os insetos herbívoros sintetizando metabólitos secundários. Estes metabólitos são substâncias que não estão intimamente relacionadas à fotossíntese, respiração e crescimento (MENEZES, 2005).

Muitas plantas têm sido estudadas para avaliação de atividades inseticidas, com enfoque para a descoberta de novas moléculas ou então para utilização do extrato bruto.

A diversidade da flora brasileira apresenta um imenso potencial para a produção de compostos secundários, que podem possuir atividades sobre os insetos, tais como os alcalóides, flavonóides, taninos, quinonas, óleos essenciais, saponinas, heterosídeos cardioativos (CARDOSO *et al.*, 2001). Alguns autores citam como promissoras as substâncias derivadas de espécies vegetais das famílias Asteraceae, Amaranthaceae, Amaryllidaceae, Annonaceae, Araceae, Chenopodiaceae, Canellaceae, Compositae, Cruciferae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Labiatae, Leguminosae, Malvaceae, Meliaceae, Piperaceae, Poaceae, Rosaceae, Rutaceae, Stemonaceae, Solanaceae e outras (POTENZA, 2004).

Dois abordagens podem ser reconhecidas quanto à utilização de plantas com atividades sobre os insetos. Na primeira delas, a atividade é reconhecida e os compostos são isolados, identificados e posteriormente sintetizados em larga escala. Nesse processo há possibilidade de alterações de grupos funcionais responsáveis pela atividade de forma a acentuar os efeitos desejados ou diminuir a toxicidade, quando houver. No segundo caso, uma vez identificada a atividade inseticida em alguma espécie vegetal, sua utilização se dá na forma de extrato vegetal bruto (TANG & YANG, 1988).

Além da mortalidade, os produtos botânicos podem ter diferentes efeitos sobre os insetos, como a inibição da alimentação ou deterrência, redução do consumo alimentar, atraso no desenvolvimento, deformações e esterilidade.

A utilização destes produtos faz com que determinados componentes ativos presentes nos vegetais, quando utilizados de forma mais concentrada, atuem no controle de insetos, inibindo sua alimentação ou prejudicando-os após a ingestão.

Segundo Mordue & Nisbet (2000), a deterrência é um distúrbio associado a mecanismos sensoriais que causa redução do consumo de alimento. Para estes autores, o comportamento alimentar dos insetos depende da integração do sistema nervoso central com os quimiorreceptores. Ao reduzir o consumo de alimento, a deterrência provoca deficiência nutricional que, por sua vez, ocasiona atraso no desenvolvimento ou deformações dos insetos. Estas deformações ou deficiência nutricional diminuem a capacidade de movimentação do inseto na procura por alimentos ou de locais para abrigo e reprodução (COSTA *et al.*, 2004).

Além disso, os produtos podem interferir no crescimento e nos processos de metamorfose dos insetos, além de prejudicarem a reprodução e outros processos celulares. Mordue & Nisbet (2000) classificam os efeitos fisiológicos em: indiretos – aqueles que são decorrentes da interferência hormonal do ingrediente ativo; e diretos – quando há inibição da divisão celular e síntese de proteínas, com o inseticida atuando diretamente sobre células e tecidos.

A formação de indivíduos intermediários entre pré-pupa e pupa pode ocorrer quando a atividade do hormônio juvenil, que controla a metamorfose, é afetada. Além disso, o atraso no desenvolvimento pode também ser decorrente da menor eficiência de conversão alimentar, causada pelo desvio de parte dos nutrientes à degradação de substâncias tóxicas presentes no alimento (COSTA *et al.*, 2004).

A redução do número de ovos e a inibição da oviposição são importantes efeitos destes produtos sobre a reprodução dos insetos. A ocorrência de esterilidade está geralmente associada a distúrbios alimentares e deficiência nutricional. Segundo Engelman (1998), o número de ovariolos, apesar de geneticamente determinado, pode ser modificado pela qualidade e quantidade dos nutrientes obtidos durante a diferenciação dos ovários e, conseqüentemente, há a redução do potencial de produção de ovos. O autor ressalta ainda que algumas espécies de insetos não se alimentam ou utilizam alimentos de baixa qualidade nutricional na fase adulta e, portanto, dependem de reservas protéicas acumuladas pelas larvas. Por isso, os insetos alimentados na fase larval com dietas ricas em proteínas formam pupas mais pesadas e adultos que produzem mais ovos do que os insetos alimentados com dietas pobres (COSTA *et al.*, 2004).

A inibição da postura também pode ser obtida através da repelência causada pelos produtos vegetais (THOMAZINI *et al.*, 2000).

Embora diversos estudos revelem o potencial da utilização de produtos vegetais no controle de pragas agrícolas, a aplicação prática destes produtos enfrenta uma série de limitações. Dentre as limitações destacam-se: a rápida degradação (luz, calor), falta de dados sobre persistência e toxicidade ao homem e outros organismos benéficos, período curto de viabilidade, disponibilidade de matéria prima, técnicas de extração e aplicação dos produtos e a falta de regulamentação que estabeleça a sua utilização (POTENZA, 2004; COSTA *et al.*, 2004).

Apesar disso, o uso de produtos botânicos surge como uma opção de manejo de pragas e que, associado a outras práticas, pode contribuir para a redução de doses e aplicações de inseticidas químicos sintéticos, que apresentam problemas aos organismos benéficos e ao meio ambiente

1.4 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS GERAIS

As hortas orgânicas são freqüentemente atacadas por diversas pragas e, por isso, o estudo das populações dos agentes naturais de controle, bem como de métodos alternativos ao uso de agrotóxicos são extremamente importantes.

Dentre as principais pragas de hortas, destacam-se os Lepidoptera que podem atacar praticamente qualquer planta cultivada. O controle destes insetos é realizado naturalmente por seus inimigos naturais, especialmente os Hymenoptera parasitóides.

Apesar da importância desta fauna, são escassos os trabalhos que abordam e relacionam sua composição e diversidade associadas a diferentes aspectos como, características das hortas orgânicas (composição, tamanho, entorno, etc.), dados climáticos e populações de hospedeiros. Portanto, o maior conhecimento a respeito desta fauna é imprescindível para sua conservação e, conseqüentemente, para um melhor controle das populações de pragas.

Muitas vezes, no entanto, o controle realizado naturalmente não é suficiente para manter as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico. Nesse contexto, a utilização de extratos vegetais pode contribuir como um método auxiliar eficaz no controle de diferentes pragas quando somado ao controle natural em sistemas de horticultura orgânica.

Considerando-se a importância dos inimigos naturais e o potencial da utilização de extratos vegetais na regulação de insetos fitófagos, o presente trabalho propõe o estudo da fauna dos Hymenoptera parasitóides em três hortas orgânicas, bem como das atividades inseticidas de produtos botânicos sobre *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae), conhecida como uma das principais pragas das crucíferas.

Capítulo 2

Estudo da fauna de Hymenoptera parasitóides associados a insetos fitófagos em hortas orgânicas

1. INTRODUÇÃO

1.1 BENEFÍCIOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA PARA A BIODIVERSIDADE E CONTROLE DE PRAGAS

Na agricultura orgânica o sistema de produção exclui o uso de fertilizantes, agrotóxicos, além dos reguladores de crescimento e aditivos. Baseia-se no uso de esterco animais, rotação de culturas, adubação verde, compostagem e controle biológico de pragas e doenças, buscando manter a estrutura e produtividade do solo em harmonia com a natureza.

Há também preocupação pelo uso eficiente dos recursos naturais não renováveis, do melhor aproveitamento dos recursos naturais renováveis e dos processos biológicos, a manutenção da biodiversidade, a preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico, bem como, à qualidade de vida humana (RICCI *et al.*, 2006).

Diversos estudos têm demonstrado que as práticas agrícolas orgânicas favorecem o aumento da diversidade e abundância de muitos táxons (PFINNER & NIGGLI, 1996; FREEMARK & KIRK, 2001; BENTON *et al.*, 2003; BENGTSSON *et al.*, 2005; HOLE *et al.*, 2005).

A biodiversidade oferece diversos serviços ecológicos, como reciclagem de nutrientes, controle do microclima e regulação dos processos hídricos locais e detoxificação de químicos nocivos (ALTIERI, *et al.*, 2003). Além disso, também desempenha importante papel no manejo de pragas (IVES *et al.*, 2000; WILBY & THOMAS, 2002; GURR *et al.*, 2003; ÖSTMAN *et al.*, 2003), entretanto, este é ainda um tema muito controverso (BIANCHI *et al.*, 2006).

A biodiversidade pode ser tão variada quanto às várias culturas, plantas espontâneas, artrópodes e microorganismos envolvidos, a localização geográfica e fatores climáticos, edáficos, humanos e sócio-econômicos. O grau de biodiversidade depende, principalmente, da diversidade de vegetação dentro e do seu entorno, da permanência de várias culturas, da intensidade de manejo e da extensão do isolamento da vegetação natural (ALTIERI *et al.*, 2003).

As interações entre esses vários componentes podem induzir efeitos positivos ou não sobre o controle biológico de pragas de culturas, regeneração e/ou aumento da fertilidade e conservação do solo. Portanto, a exploração dessas interações em situações reais exige que o desenho e o manejo dos agroecossistemas baseiem-se na compreensão das relações entre os solos, microorganismos, plantas, insetos herbívoros e inimigos naturais (ALTIERI *et al.*, 2003).

O tipo e a abundância da biodiversidade diferem de um agroecossistema para outro e, portanto, se torna difícil identificar qual heterogeneidade produzirá os resultados desejáveis no manejo das espécies pragas (ANDOW, 1991; LANDIS *et al.*, 2000).

Sistemas agrícolas mais diversificados podem aumentar a abundância e a eficiência dos inimigos naturais através do fornecimento de hospedeiros e presas alternativas, alimento para os adultos de parasitóides e predadores, refúgios para reprodução e manutenção das populações de pragas em níveis aceitáveis para assegurar a sobrevivência dos insetos benéficos.

Muitos pesquisadores, entretanto, enfatizam que a biodiversidade por si só (número e diversidade de habitats, número de espécies e variabilidade genética das populações) não é tão importante quanto às funções ecológicas desempenhadas pelos organismos (TYBIRK *et al.*, 2003).

Alguns estudos têm sugerido que comunidades mais pobres de inimigos naturais desenvolvam um controle mais efetivo das populações de pragas. Em contrapartida, outros estudos demonstram que essa regulação é mais eficiente quando as comunidades de inimigos naturais são mais complexas (RODRIGUES & HAWKINS, 2000; SNYDER & IVES, 2003; FINKE & DENNO, 2004).

As plantas espontâneas dentro e ao redor dos cultivos influenciam a dinâmica das culturas agrícolas e das comunidades bióticas associadas (ALTIERI *et al.*, 2003; BIANCHI *et al.*, 2006). Estas plantas exercem um estresse sobre as culturas através da competição por luz, umidade e nutrientes, além de as afetarem as populações dos insetos herbívoros e dos inimigos naturais (Price *et al.*, 1980).

Certas plantas espontâneas suportam um complexo de insetos benéficos que ajudam a supressão de pragas. Diversos estudos documentam a importância da vegetação adjacente, nativa ou manipulada, para o fornecimento de alimento alternativo e habitat para inimigos naturais (LANDIS & HAAS, 1992; DYER & LANDIS, 1997; LANGER, 2001; ALTIERI *et al.*, 2003; BIANCHI & VAN DER WERF, 2004; MENEZES, 2005). Por outro lado, existe um grande número de insetos pragas que podem estar associados a esses habitats, especialmente quando a vegetação está botanicamente relacionada com as culturas (KRUESS & TSCHARNTKE, 1994; BAGGEN *et al.* 1999; ALTIERI *et al.* 2003).

As plantas espontâneas podem aumentar as populações de insetos herbívoros que não são pragas nos campos de cultivo. Tais insetos servem como hospedeiros e presas para insetos entomófagos, aumentando, assim, a sobrevivência e a reprodução desses insetos benéficos em agroecossistemas. Os parasitóides também podem ser atraídos para determinadas plantas invasoras, mesmo na ausência de hospedeiro ou presa, pelas substâncias químicas liberadas (ALTIERI *et al.*, 2003).

A diversidade e a abundância dos inimigos naturais podem declinar em relação à distância das plantas invasoras e, além disso, podem ser mais efetivos quando atuam em áreas menores e mais diversificadas (BIANCHI *et al.*, 2006).

Além da diversidade taxonômica, os agroecossistemas mais diversificados possuem uma estrutura, ambiente químico e padrões associados de microclimas relativamente complexos. A

vegetação estratificada imprime para os insetos dificuldade de localização e na permanência em pontos favoráveis à sua sobrevivência se as condições ideais de microclima forem fragmentadas. A presença de outras plantas proporciona camuflagem ou barreira física, protegendo a planta hospedeira. Os odores das plantas não hospedeiras também podem levar à interrupção do comportamento dos insetos na busca do hospedeiro (ALTIERI *et al.*, 2003).

Predadores e parasitóides generalistas são usualmente mais abundantes em policulturas porque podem se mover e se alimentar sobre uma maior variedade de herbívoros, disponíveis em diferentes épocas (ANDOW, 1991). Já os especialistas devem ser mais abundantes e eficazes em policulturas, pois os refúgios de presas e hospedeiros permitem que eles persistam no ambiente, o que estabiliza as interações predador/presa e parasitóide/hospedeiro (ALTIERI *et al.*, 2003).

Inimigos naturais são menos eficientes em habitats efêmeros como cultivos anuais do que habitats perenes, já que precisam ser recolonizados a cada ano.

As populações dos insetos herbívoros são influenciadas pela concentração ou dispersão espacial de suas plantas hospedeiras. A capacidade dos insetos herbívoros de encontrar e utilizar suas plantas hospedeiras é reduzida, pois, quanto menor for a concentração de sua planta hospedeira mais difícil para o herbívoro localizá-la e maior pode ser sua emigração (FINCH & COLLIER, 2000).

A visibilidade de uma planta cultivada é aumentada pela íntima associação com espécies filogeneticamente aparentadas. Esta visibilidade pode ser aumentada ou diminuída pela diversidade intracultural (varietal) ou pelo cultivo em alta densidade. Os inimigos naturais também fazem parte da defesa das plantas contra os herbívoros. Em cultivos com diferentes espécies, a interação herbívoro-inimigo natural pode ser influenciada em uma espécie de planta pela presença de plantas associadas, pela presença de outros herbívoros (hospedeiros e presas alternativos) nas espécies associadas e pelas substâncias químicas liberadas mesmo na ausência do hospedeiro ou presa (ALTIERI *et al.*, 2003).

Outros fatores como estímulos visuais, mudanças microclimáticas, preferências alimentares ou efeitos diretos do vigor da planta hospedeira podem influenciar a localização e o comportamento de busca de herbívoros e dos inimigos naturais.

Existem, desta forma, vários fatores que influenciam a diversidade, abundância e atividade de insetos herbívoros e de inimigos naturais nos agroecossistemas. O efeito de cada um desses fatores variará de acordo com o arranjo espacial e temporal, assim como com a intensidade de manejo dos cultivos, pois essas características afetam a heterogeneidade ambiental dos agroecossistemas.

1.2 HYMENOPTERA PARASITÓIDES

Os Hymenoptera constituem uma das maiores ordens de Insecta e incluem as vespas, formigas e abelhas. Segundo Austin & Dowton (2000), o número de espécies desta ordem é impossível de ser determinado com exatidão.

Além da diversidade e abundância de espécies, os indivíduos desta ordem desempenham uma grande variedade de funções ecológicas. Eles podem atuar como herbívoros, onívoros, predadores, polinizadores e parasitóides, o que os tornam de extrema importância nas relações tróficas, contribuindo para o equilíbrio dos ambientes em que ocupam (GRISSEL, 1999).

Embora exibam essa grande diversidade de hábitos, os Hymenoptera predominam entre os insetos entomófagos, tanto pelo significativo número de espécies como pela frequência e eficácia com que atacam os insetos considerados pragas da agricultura (SILVA, 1991).

Atualmente são reconhecidas 21 superfamílias de Hymenoptera (HANSON & GAULD, 2006), tradicionalmente incluídas em duas subordens: Symphyta e Apocrita. Os símfitos são na maioria fitófagos e compreendem a linhagem basal dentro dos Hymenoptera. Se diferenciam dos Apocrita por possuírem larvas eruciformes (parecidas com as de Lepidoptera) e abdome unido ao tórax sem forte constrição. Os Apocrita possuem larvas vermiformes, abdome separado do tórax por uma constrição (“cintura de vespa”) e são ainda divididos em duas séries: Parasitica e Aculeata.

Os Aculeata constituem um grupo monofilético reunidos pela presença do ferrão e incluem espécies sociais e vespas parasitóides solitárias. Dentro da ordem Hymenoptera, a maioria das espécies parasitóides pertence ao grupo Parasitica. Entretanto, neste grupo também podem ser encontradas espécies fitófagas, assim como dentre os Aculeata se incluem também alguns parasitóides (Chrysoidea). Portanto, Hymenoptera Parasitica não é um termo preciso e não é adequadamente definido taxonomicamente ou biologicamente (LASALLE, 1993).

A origem do termo parasitóide reporta a Reuter (1913 *apud* PERIOTO, 1991), utilizado para caracterizar representantes do grupo Hymenoptera Parasitica que Doult (1959 *apud* PERIOTO, 1991) caracterizou por provocar a destruição de seu hospedeiro (usualmente da mesma classe taxonômica) durante o estágio larval e que, quando adultos, são indivíduos de vida livre.

Os parasitóides podem ser classificados e divididos segundo o seu desenvolvimento larval em: ectoparasitóides, cujo desenvolvimento é externo e a larva alimenta-se através de lesões no tegumento do hospedeiro; endoparasitóides, no qual o desenvolvimento e alimentação ocorrem no interior do hospedeiro; idiobiontes, quando a oviposição da fêmea acarreta a paralisação permanente ou morte do hospedeiro, da qual a larva emergente alimenta-se; ou ainda cenobiontes, quando a oviposição é feita em um hospedeiro que é paralisado apenas temporariamente, continuando seu desenvolvimento posteriormente. Os endoparasitóides são, em geral, cenobiontes e os ectoparasitóides, idiobiontes.

Sem a ação controladora dos parasitóides, haveria uma explosão nas populações de herbívoros, o que levaria à destruição das espécies vegetais por eles consumidas. Este efeito regulador ocorre graças à grande diversidade de adaptações fisiológicas e comportamentais, resultantes de uma longa evolução no processo fitófago-parasitóide.

A riqueza de espécies de hospedeiros bem como seus padrões de abundância, variação, persistência e previsibilidade no tempo e espaço são aspectos fundamentais da estrutura da comunidade dos parasitóides e podem estar entre as chaves das variáveis ecológicas que determinam os padrões da riqueza de espécies de parasitóides.

Os parasitóides constituem um dos mais importantes agentes no controle das populações de pragas de sistemas agrícolas, seja pela ocorrência natural destas espécies no ambiente ou pela sua utilização em programas de controle biológico.

A diversidade dos parasitóides nos agroecossistemas é influenciada pela diversidade vegetal encontrada dentro e ao redor do sistema e pelos métodos específicos de manejo (CHAY-HERNANDEZ *et al.*, 2006).

A maioria dos estudos sobre a composição da fauna de parasitóides tem sido conduzida em monoculturas onde as populações de hospedeiros usualmente são muito abundantes. Para alguns pesquisadores, esses dados subestimam a diversidade de espécies ou representam artificialmente a comunidade de parasitóides (ALTIERI *et al.*, 1993).

A complexidade relativa das comunidades de Hymenoptera parasitóides associada a diferentes sistemas de cultivos é determinada por fatores biológicos, ambientais e de manejo. Em grandes monoculturas a diversidade é suprimida por pesticidas, simplificação da vegetação e outros distúrbios ambientais. Já em agroecossistemas menos perturbados, a diversidade dos parasitóides parece estar relacionada à diversidade de cultivos, cobertura do solo, plantas invasoras e vegetação nativa adjacente aos cultivos.

A ocorrência natural de parasitóides nos agroecossistemas é um fator de grande importância para a redução da infestação de pragas. Assim, o conhecimento desta fauna bem como a conservação do meio ambiente, dos locais de reprodução e das fontes de alimentos, tornam-se imprescindíveis para o sucesso de sua conservação nos locais em que ocorrem.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo geral contribuir para o conhecimento da fauna dos Hymenoptera parasitóides associada a hortas orgânicas.

Foram objetivos específicos do trabalho:

- realizar levantamento da fauna de Hymenoptera parasitóides, identificando-a em nível de família, os Ichneumonoidea em nível de subfamília e os Braconidae em gênero;
- descrever a estrutura da fauna de Hymenoptera parasitóides em hortas orgânicas analisando abundância, riqueza, diversidade, dominância e constância;
- relacionar a fauna de Hymenoptera parasitóides às características das hortas (composição de plantas cultivadas e espontâneas) e variáveis abióticas (temperatura, umidade e precipitação);
- coletar e criar os imaturos de Lepidoptera, identificando os parasitóides emergentes e associar os resultados àqueles obtidos de coletas por meio de armadilha Malaise.

3. MATERIAL E MÉTODOS

ÁREAS DE ESTUDO

Três hortas orgânicas foram selecionadas de modo a representar diferenças em relação à produtividade e manejo.

- Chácara São Paulo (Figuras 1-6)

Propriedade familiar localizada dentro de um condomínio de chácaras, em Araraquara, SP (21^o42,4'S - 48^o18,8'W), propriedade de Leoni Yamada. A horta possui cerca de 465 m², com pequenos canteiros definidos por tijolos. Esta horta possui como principal método de controle de pragas e de plantas invasoras o manejo mecânico e, algumas vezes, são aplicadas caldas de fumo e de pimenta do reino. A rotatividade de cultivos é baixa e as plantas espontâneas (dentro e do entorno da horta) são constantemente retiradas.

A chácara possui construções (casas, piscina, jardim e galpão para criação de coelho), uma área com remanescentes de mata nativa e espécies frutíferas e uma área onde, em determinadas épocas do ano, se planta milho.

As demais chácaras do condomínio são semelhantes e outras arrendam parte de suas terras para plantações de cana-de-açúcar.

- Chácara Oyafuso (Figuras 7-12)

Propriedade certificada pelo IBD (Instituto Biodinâmico), também localizada em um condomínio de chácaras em Araraquara, SP (21^o44,5'S-48^o13,04'W), propriedade de Marcelo Oyafuso.

Nessa propriedade, existem 15 estufas onde são plantados tomates e, periodicamente, milho ou melão em sistema de consórcio. Em frente às estufas, uma área com cerca de 4.435 m² é destinada à plantação de olerícolas. Nesse local, também existem cinco canteiros de irrigação onde são mantidas as plantas infestantes. A chácara possui uma área com remanescentes de vegetação nativa e também algumas construções.

O principal método de controle de pragas e plantas espontâneas é o mecânico, sendo também utilizado o cultural. A rotatividade dos cultivos é média e as plantas espontâneas (dentro e do entorno da horta) não são constantemente retiradas.

Ao redor da chácara há uma granja e propriedades com áreas extensas de pastagens.

- Horta da Prefeitura Municipal de São Carlos, SP (Figuras 13-18)

A propriedade tem área total de 1 ha do qual cerca de 5.320m² são destinados à plantação de olerícolas.

Nessa propriedade há poucas construções. Ao seu redor há um clube de campo, estradas e propriedades com área de pastagem e plantação de cana-de-açúcar. Um pequeno córrego que atravessa a propriedade e existe uma área destinada à compostagem.

Esta é a propriedade com maior rotatividade de cultivos e os canteiros não são fixos. Possui como principal método de controle de pragas e de plantas espontâneas o manejo mecânico e o cultural, além da ampla utilização de caldas e extratos vegetais. As plantas espontâneas não são constantemente retiradas.

COLETAS DOS HYMENOPTERA PARASITÓIDES

As coletas dos Hymenoptera parasitóides foram realizadas mensalmente por meio de armadilhas Malaise durante o período de março de 2006 a fevereiro de 2007. Em cada horta, as

armadilhas permaneceram instaladas por duas semanas (Figura 19).

No laboratório, as amostras foram triadas separando-se os Hymenoptera. Os indivíduos pertencentes ao grupo Parasítica mais os Chrysoidea foram identificados, contabilizados e depositados na coleção do DCBU (Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, UFSCar, São Carlos, SP).

COLETA DAS FORMAS IMATURAS DE LEPIDOPTERA

As coletas foram realizadas quinzenalmente, nos dias de instalação e remoção das armadilhas Malaise, através de busca direta na vegetação durante o período de março de 2006 a fevereiro de 2007.

Os exemplares coletados foram transferidos para o laboratório, mantidos sob condições controladas de temperatura e umidade, e alimentados com suas plantas hospedeiras (Figura 20). Os indivíduos foram observados diariamente, a fim de verificar a emergência ou não de Hymenoptera parasitoides.

DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados climáticos de precipitação (mm), temperatura média ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa (%) foram fornecidos pela Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos e pela Fazenda Rancho Rey, em Araraquara.

O teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a influência destes fatores abióticos na abundância, riqueza e diversidade dos himenópteros parasitoides (*software OriginPro8*).

LEVANTAMENTO DAS PLANTAS ESPONTÂNEAS E DAS PLANTAS CULTIVADAS

Foram realizados levantamentos qualitativos dos cultivos, em rotação ao longo do ano, nos dias de instalação e remoção das armadilhas Malaise. Também foram realizados levantamentos das plantas espontâneas no entorno das hortas em julho/06 e janeiro/07, épocas secas e úmidas, respectivamente. As plantas espontâneas foram identificadas com auxílio do Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas (LORENZI, 1994).

As similaridades entre as hortas em relação às plantas cultivadas e invasoras foram ilustradas por um dendrograma de similaridade, empregando-se a Análise Multivariada de Agrupamento pelo método das Médias não Ponderadas UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Average*). Os

dendrogramas foram gerados pelo software Palaeontological Statistics / PAST (HAMMER *et al.*, 2001). O coeficiente de similaridade selecionado foi o de Jaccard.

ÍNDICES FAUNÍSTICOS

Foram aplicados os seguintes índices faunísticos:

1) Abundância relativa

$AR = n/N \times 100$, onde:

n= número de indivíduos de cada família/subfamília/gênero

N= Número total de indivíduos coletados

2) Índices de Constância e Dominância

Na análise da Constância e Dominância das famílias de hymenoptera, subfamílias de Ichneumonoidea e gêneros de Braconidae foi utilizada a classificação proposta por Palma (1975) *apud* Abreu & Nogueira (1989), como um indicador da frequência e da ocorrência dos grupos capturados.

Ocorrência (número de amostras onde foi registrado o táxon/ número total de amostras) X 100.

Por este método ocorrem as seguintes classes:

Constante = 0% - 25%

Acessória = 25% - 50%

Acidental = 50% - 100%

Dominância- (número de indivíduos do táxon/ número total de indivíduos) x 100. Por este método ocorrem as seguintes classes:

Dominante = 5%-100%

Acessória = 2,5%- 5%

Acidental = 0% - 2,5%

A combinação dos dois índices (Constância e Dominância) permite classificar os táxons em:

Comum = o que é constante e dominante;

Intermediário = o que é constante e acessório, constante e acidental, acessório e dominante, acessório e acessório, acessório e acidental, acidental e dominante, e acidental e acessório;

Raro = o que é acidental e acidental

3) Riqueza (S)

Somatório do número de famílias/subfamílias/gêneros presentes nas amostras.

4) Estimadores de riqueza e medidas de raridade

Foram utilizados os estimadores não-paramétricos de riqueza para os gêneros de Braconidae: *Jackknife 1 e 2*, *Chao 1 e 2* e *Bootstrap*. Os quatro primeiros baseiam-se na proporção de espécies raras em relação à riqueza total observada. As medidas de raridade empregadas pelos quatro primeiros estimadores são: espécies representadas por apenas um (*singleton*) ou dois indivíduos (*doubleton*) em toda amostragem, ou; espécies que ocorrem em apenas uma (*unique*) ou duas amostras (*duplicate*). O *Bootstrap* utiliza dados de todas as espécies coletadas para estimar a riqueza total, através da soma da riqueza observada com o inverso da proporção de amostras em que ocorre cada espécie. As estimativas foram calculadas no programa EstimateS versão 8.0, com 100 aleatorizações (Colwell, 2005).

5) Índice de Diversidade

Índice de Shannon-Wiener (H')

Calculado através do programa Bio-dap (Magurran, 1988).

6) Índice de Equidade

O padrão de distribuição dos indivíduos foi calculado pelo índice de Pileou, através do programa Bio-dap (Magurran, 1988).

7) Índice de Similaridade

As similaridades entre as hortas em relação à fauna de Hymenoptera parasitóides foram avaliadas por um dendrograma de similaridade, empregando-se a Análise Multivariada de Agrupamento pelo método das Médias não Ponderadas UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Average*). Os dendrogramas foram gerados pelo software Palaeontological Statistics / PAST (Hammer *et al.*, 2001). Os coeficientes de similaridade selecionados foram Morisita e Bray-Curtis.



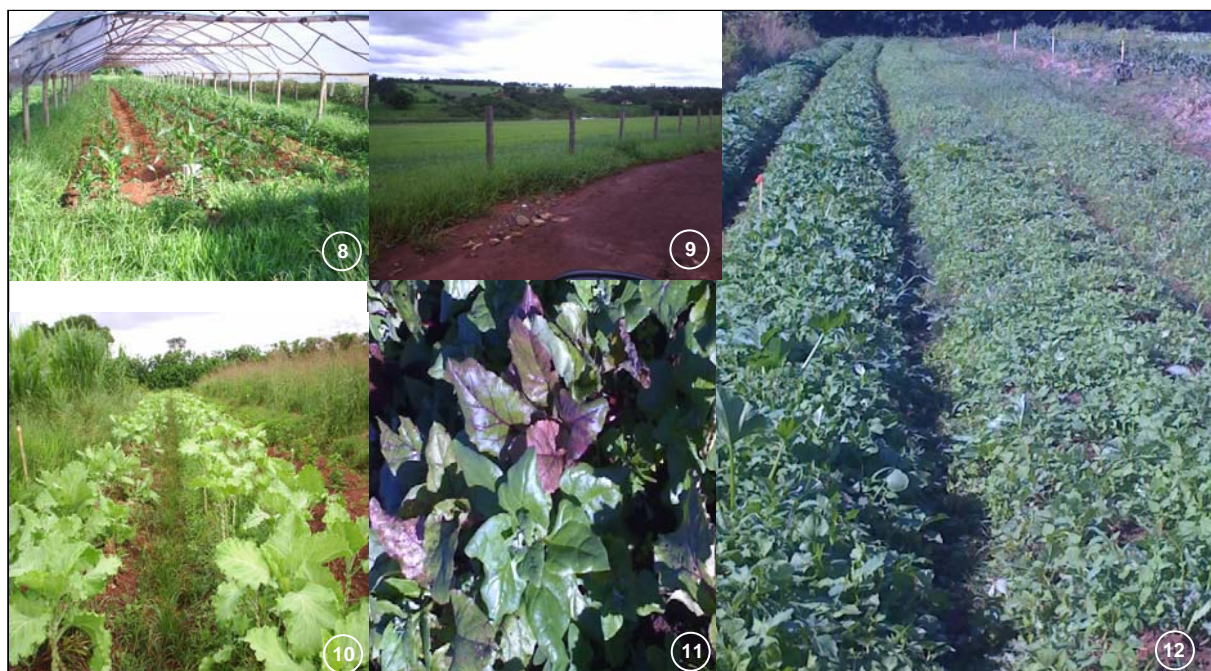
Figura 1: Vista aérea da região onde se localiza a Chácara São Paulo, Araraquara, SP



Figuras 2-6: Chácara São Paulo. **2.** Área construída da Chácara São Paulo; **3.** Propriedade vizinha da Chácara São Paulo com plantação de cana-de-açúcar; **4.** Plantação de cenoura; **5.** Plantações de alface e cebolinha; **6.** Plantação de mandioca.



Figura 7: Vista aérea da Chácara Oyafuso, Araraquara, SP.



Figuras 8-12: Chácara Oyafuso. **8.** Estufas da Chácara Oyafuso; **9.** Propriedade vizinha da Chácara Oyafuso com área de pastagem; **10.** Plantação de couve; **11.** Consórcio de cultivos; **12.** Canteiros de cultivos.



Figura 13: Vista aérea da Horta da Prefeitura de São Carlos, SP.



Figuras 14-18: Horta da Prefeitura de São Carlos, SP. **14.** Consórcio entre couve-manteiga e ervilha torta; **15.** Canteiros preparados para novos cultivos; **16.** Canteiros de cultivos; **17.** Plantação de brócolis; **18.** Área destinada a compostagem.



Figura 19: Armadilha Malaise montada em área de horta orgânica.

Figura 20: Larvas de Lepidoptera mantidas em laboratório sobre a planta hospedeira.

1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

COLETA DE HYMENOPTERA PARASITÓIDES

No total, foram coletados 46.231 indivíduos, identificados em 8 superfamílias e 28 famílias de Hymenoptera (Tabela 1, Apêndice A). Na Horta da Prefeitura foi coletado o maior número de espécimes (20.983), seguida pela Horta S. Paulo e Horta Oyafuso com 13.085 e 12.163 indivíduos, respectivamente (Tabelas 1 e 2).

As superfamílias Chalcidoidea e Ichneumonoidea foram as mais abundantes, representando mais de 50% de todo o material coletado em cada ponto (Figura 21). A abundância dos Chalcidoidea se deve, em grande parte, à exploração de diversas espécies de hospedeiros. Segundo Gibson (1993), os membros deste grupo utilizam como hospedeiros 12 ordens de Insecta, 2 de Arachnida e 2 de Nematoda.

A Horta da Prefeitura apresentou 27 famílias coletadas e as hortas Oyafuso e São Paulo 26 famílias cada uma. Na Horta da Prefeitura não foi coletado nenhum indivíduo pertencente à Gasterupitiidae (Evanoidea). Nas outras hortas, não foram verificados indivíduos pertencentes às famílias Leucospidae (Chalcidoidea) e Proctotrupidae (Proctotrupoidea). Os Proctotrupidae são mais abundantes em ambientes pouco alterados, sombreado e úmidos e em locais mais elevados (HANSON & GAULD, 2006).

Os valores de Abundância e Abundância relativa e a classificação de Ocorrência e Dominância para as famílias de Hymenoptera parasitóides estão listados na tabela 1.

As famílias mais representativas foram Braconidae e Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eulophidae, Mymaridae e Pteromalidae (Chalcidoidea), Scelionidae (Platygastroidea) e Figitidae (Cynipoidea) (Figura 22).

Os Eulophidae possuem uma grande diversidade biológica e, portanto, em nível de família é difícil se generalizar os tipos de relações estabelecidas com seus hospedeiros. Dentre os Chalcidoidea, as espécies de Eulophidae estão entre as mais utilizadas em programas de controle biológico clássico, precedidos somente pelos Aphelinidae e Encyrtidae.

Os Eulophidae constituem um dos principais agentes controladores de insetos minadores de folhas, como as espécies de *Liriomyza* (Diptera, Agromyzidae), as espécies minadoras de café e citrus (*Perileucoptera coffeella*, Lyonetiidae e *Phyllocnistis citrella*, Gracillariidae, respectivamente) e diversas outras pragas pertencentes aos Lepidoptera (*Antichloris viridis*, Arctiidae; *Spodoptera* spp e *Anticarsia gemmatalis*, Noctuidae; *Tuta absoluta*, Gelechiidae e *Plutella xylostella*, Plutellidae) (LASALLE & PARRELLA, 1991; LASALLE & PEÑA, 1997; MURPHY & LASALLE, 1999; HANSON & GAULD, 2006).

Oomyzus sokolowskii (Tetrastichinae) se desenvolve como endoparasitóide gregário de larvas e pupas de *P. xylostella* (traça-das-crucíferas) ou como hiperparasitóide facultativo de *Cotesia plutellae* (Braconidae) (NAKAMURA & NODA, 2001; LIU *et al.*, 2004).

Todos os Mymaridae se desenvolvem como endoparasitóides idiobiontes de ovos de insetos e possuem como hospedeiros principais os Odonata, Orthoptera, Psocoptera, Heteroptera, Homoptera e Coleoptera (HANSON & GAULD, 2006). Diversas espécies, especialmente dos gêneros *Anaphes* e *Anagrus*, estão sendo utilizadas como agentes de controle biológico. *Anaphes nitens* foi empregada com sucesso no controle biológico de *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae), desfolhador do eucalipto (DESANTIS *et al.*, 1973; SANCHES, 2000; HANKS *et al.*, 2000).

Os Pteromalidae incluem representantes fitófagos e parasitóides. Os parasitóides possuem como hospedeiros os Coleoptera (Curculioniadae, Scolytidae e Cerambycidae), Hemiptera (Auchenorrhyncha e Sternorrhyncha), Diptera galhadores (Cecidomyiidae, Tephritidae), Lepidoptera, Hymenoptera Aculeata com ninhos em madeira ou no solo e também Neuroptera e Siphonaptera (GIBSON, 1993). A maioria é parasitóide idiobionte, mas o grupo inclui cenobiontes, inquilinos, hiperparasitóides e até mesmo predadores. Algumas espécies de Pteromalidae já foram utilizadas em controle biológico, como os Spalangiinae, utilizados no controle de moscas sinantrópicas (GREENE *et al.*, 1998), e de *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, utilizado no controle de uma planta invasora, *Acacia longifolia*, na África do Sul (DENNIL, 1988). Alguns hiperparasitóides são considerados prejudiciais porque atacam parasitóides de pragas. Por exemplo, *Toxeumella albipes* que parasita os Microgasatrinae (Braconidae) e os gêneros *Cryptoprymna*, *Eurydinoteloides*, *Pachyneuron*, *Paracarotomus* e *Perilampidea* que parasitam sirfídeos predadores de afídeos e cochonilhas (HANSON & GAULD, 2006).

Os Scelionidae são endoparasitóides idiobiontes de ovos de insetos e aranhas. A maioria são parasitóides solitários, mas alguns se desenvolvem como parasitóides gregários. Os membros desta família parasitam ovos de Orthoptera, Mantodea, Heteroptera, aranhas, Coleoptera e Lepidoptera. Várias espécies de Scelionidae têm sido empregadas em programas de controle biológico clássico, especialmente heterópteros e lepidópteros. Segundo Hanson & Gauld (2006), várias espécies de Telenominae que aparecem naturalmente na região neotropical poderiam ser utilizados em programas de controle biológico por meio de criação massiva ou por conservação. *Telenomus solitus* parasita *Trichoplusia ni* (Noctuidae) e outras espécies deste gênero parasitam ovos de *Erynnis ello* (Sphingidae) e *Anticarsia gemmatalis* (Noctuidae), importantes pragas agrícolas.

Os Figitidae incluem três grupos biologicamente distintos. O primeiro compreende indivíduos que vivem em galhas possivelmente como parasitóides de larvas cecidógenas de Cynipidae e Chalcidoidea; o segundo, os indivíduos que se associam a parasitóides hymenópteros ou neurópteros predadores de afídeos e psilídeos e o terceiro, os parasitóides de larvas dípteras que vivem dentro das plantas ou em matéria orgânica em decomposição.

Os Braconidae e Ichneumonidae constituem as famílias mais ricas em espécies. Na região neotropical, várias espécies de Ichneumonidae atacam pragas agrícolas, principalmente os Campopleginae e Cremastinae que parasitam larvas de Lepidoptera (HANSON & GAULD, 2006). Algumas espécies como *Campoletis grioti* (Campopleginae) e *Eiphosoma laphygmae* (Cremastinae) podem ser importantes no controle de *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) e *Diadegma* spp. (Campopleginae) e *Microcharops anticarsiae* (Campopleginae) no combate de *P. xylostella* e *A. gemmatalis*, respectivamente.

Os Braconidae têm sido freqüentemente empregados em programas de controle biológico clássico, especialmente os Braconinae, Microgastrinae e Opiinae. Muitas espécies são importantes parasitóides de Lepidoptera, Diptera, Coleoptera e Hemiptera. *Diatraea* é uma praga importante das plantações de cana-de-açúcar e seu controle é realizado por *Alabragus stigma* (Agathidinae), *Digonogastra grenadensis* (Braconinae), *Apanteles diatraeae* e *Cotesia flavipes* (Microgastrinae). Outras pragas importantes da agricultura, como *Phthorimaea operculella*, *Tuta absoluta*, *Helicoverpa*, *Heliothis*, *Spodoptera*, *P. xylostella*, *Diaphaneae* e espécies de moscas das frutas podem ser controladas por diversos Braconidae (HANSON & GAULD, 2006).

Os dados obtidos indicam diferença de estrutura e composição faunística das hortas em relação a outros ecossistemas. Azevedo & Santos (2000) verificaram maior abundância das famílias Scelionidae, Braconidae e Eucoilidae (atualmente classificado como Figitidae) em uma área de Mata Atlântica, na Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES. Azevedo *et al.*, 2003 coletaram representantes de 35 famílias de Hymenoptera parasitóides por meio de armadilhas Malaise, Moericke e varredura de vegetação em áreas de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa

Lúcia, Santa Teresa, ES. As famílias Braconidae, Scelionidae, Diapriidae e Bethyidae foram as mais comuns no levantamento. Marchiori & Penteado-Dias (2002) investigaram as famílias de parasitóides de Hymenoptera em áreas de pastagens e mata, no município de Itumbiara, GO e verificaram que as famílias mais abundantes foram Ichneumonidae e Diapriidae. Marchiori *et al.* (2003) realizaram levantamento das famílias de Hymenoptera parasitóides em área de remanescente de mata, no município de Araporã, MG. As famílias mais abundantes foram Ichneumonidae, Braconidae, Diapriidae e Encyrtidae. Himenópteros parasitóides também foram coletados em uma área de Mata Atlântica, no Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP (PERIOTO & LARA, 2003). Foram coletados 7.208 espécimes de parasitóides, pertencentes a 23 famílias. Platygastriidae, Scelionidae, Braconidae, Eulophidae, Ceraphronidae, Diapriidae, Figitidae e Encyrtidae foram as famílias mais abundantes.

Perioto *et al.* (2002) identificaram as famílias de himenópteros parasitóides em uma cultura comercial de soja, no distrito de Nuporonga, SP, por meio de armadilhas Möericke. Quase 5.000 espécimes, pertencentes a 7 superfamílias e 15 famílias, foram coletados. As famílias mais frequentemente amostradas neste estudo foram Scelionidae (Platygastroidea), Encyrtidae, Aphelinidae e Trichogrammatidae (Chalcidoidea). Sperber *et al.* (2004) coletaram, em plantio agroflorestal de cacau, 21.346 parasitóides, pertencentes a 33 famílias sendo Platygastroidea, Chalcidoidea e Ichneumonoidea os grupos mais abundantes. Santos (2007) coletou 2.086 parasitóides em área de cultura cafeeira e mata-de-cipó, no Planalto de Conquista, BA. Foram identificadas 8 superfamílias e 23 famílias, sendo Ichneumonidae a mais abundante e dominante nos dois ambientes. Em cultura de algodão, Ribeirão Preto, SP, Perioto *et al.* (2002) coletaram 16.166 espécimes pertencentes a 8 superfamílias e 22 famílias, sendo Encyrtidae, Trichogrammatidae, Mymaridae e Scelionidae as mais abundantes.

Perioto *et al.* (2002) observaram que, de forma geral, tem sido amostrado um maior número de superfamílias de himenópteros parasitóides em áreas de vegetação nativa que em agroecossistemas monoculturais. De acordo com dados obtidos em trabalhos em áreas de Mata Atlântica, em vegetação de cerrado e em um transecto de cultura de eucalipto/mata nativa, o número de famílias de himenópteros parasitóides representadas variou de 25 a 30, enquanto que em agroecossistemas monoculturais, como nas culturas de algodão e soja, este número foi de 19 e 15, respectivamente. Souza *et al.*, 2006 estudaram a fauna de himenópteros parasitóides no município de Rio Claro, SP em área com cultivo de sorgo, milho, feijão e trigo, em sistema de rodízio, em plantio direto. As superfamílias mais coletadas neste levantamento foram Chalcidoidea e Platygastroidea, representando 81,73% do total coletado. As famílias mais abundantes foram Mymaridae, Encyrtidae, Scelionidae e Platygastriidae.

Os valores de riquezas de famílias obtidas para as hortas orgânicas estudadas se assemelham às de áreas de vegetação nativa ou mais conservadas, corroborando a hipótese de que a maior biodiversidade destes ecossistemas contribui para a manutenção da fauna de parasitóides. Houve, inclusive, a coleta de representantes de famílias raramente encontradas em amostragens e coleções como Gasteruptiidae (Evanoioidea); Leucospidae e Perilampidae (Chalcidoidea) (Azevedo & Santos, 2000).

As famílias Eulophidae, Mymaridae, Figitidae, Braconidae, Ichneumonidae e Scelionidae foram classificadas como comuns nas três hortas estudadas; Pteromalidae também foi comum nas hortas São Paulo e da Prefeitura (Tabela 2). Na Horta Oyafuso três famílias foram classificadas como raras (Megaspilidae, Eucharitidae e Gasterupitiidae); já nas hortas São Paulo e da Prefeitura somente uma (Eucharitidae e Leucospidae, respectivamente).

Os valores de riqueza, diversidade e equitabilidade para as famílias de Hymenoptera parasitóides foram calculados e estão apresentados na tabela 3. Os valores de diversidade e equitabilidade obtidos foram maiores para a Horta São Paulo. As hortas Oyafuso e da Prefeitura apresentaram valores similares.

O dendrograma de similaridade obtido entre os locais estudados para as famílias de Hymenoptera parasitóides indicou maior similaridade entre as duas hortas de Araraquara, como provável resultado da grande abundância de Scelionidae na Horta da Prefeitura de São Carlos e de Mymaridae nas hortas Oyafuso e São Paulo (Figura 23).

Tabela 1: Valores de Abundância e Abundância relativa para a fauna de Hymenoptera parasitóides nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO		HORTA OYAFUSO		HORTA DA PREFEITURA	
	A	AR (%)	A	AR (%)	A	AR (%)
	Ceraphronidae	67	0.51%	45	0.37%	243
Megaspilidae	4	0.03%	4	0.03%	80	0.38%
Aphelinidae	581	4.44%	94	0.77%	168	0.80%
Chalcididae	483	3.69%	384	3.16%	132	0.63%
Eucharitidae	3	0.02%	4	0.03%	7	0.03%
Eulophidae	1094	8.36%	935	7.69%	1086	5.18%
Eupelmidae	18	0.14%	11	0.09%	20	0.10%
Eurytomidae	195	1.49%	85	0.70%	61	0.29%
Encyrtidae	633	4.84%	423	3.48%	580	2.76%
Leucospidae	-	-	-	-	1	0.00%
Mymaridae	2277	17.40%	1195	9.82%	2018	9.62%
Perilampidae	24	0.18%	17	0.14%	14	0.07%
Pteromalidae	853	6.52%	457	3.76%	1079	5.14%
Signiphoridae	83	0.63%	12	0.10%	11	0.05%
Torymidae	23	0.18%	13	0.11%	48	0.23%
Trichogrammatidae	578	4.42%	159	1.31%	433	2.06%
Bethylidae	397	3.03%	266	2.19%	372	1.77%
Chrysididae	131	1.00%	42	0.35%	45	0.21%
Dryinidae	77	0.59%	170	1.40%	239	1.14%
Figitidae	1249	9.55%	2311	19.00%	4350	20.73%
Evaniidae	42	0.32%	153	1.26%	112	0.53%
Gasteruptiidae	12	0.09%	1	0.01%	-	-
Braconidae	1473	11.26%	1617	13.29%	3777	18.00%
Ichneumonidae	1751	13.38%	2849	23.42%	2613	12.45%
Platygastridae	159	1.22%	114	0.94%	420	2.00%
Scelionidae	698	5.33%	690	5.67%	2679	12.77%
Diapriidae	180	1.38%	112	0.92%	380	1.81%
Proctotrupidae	-	-	-	-	15	0.07%

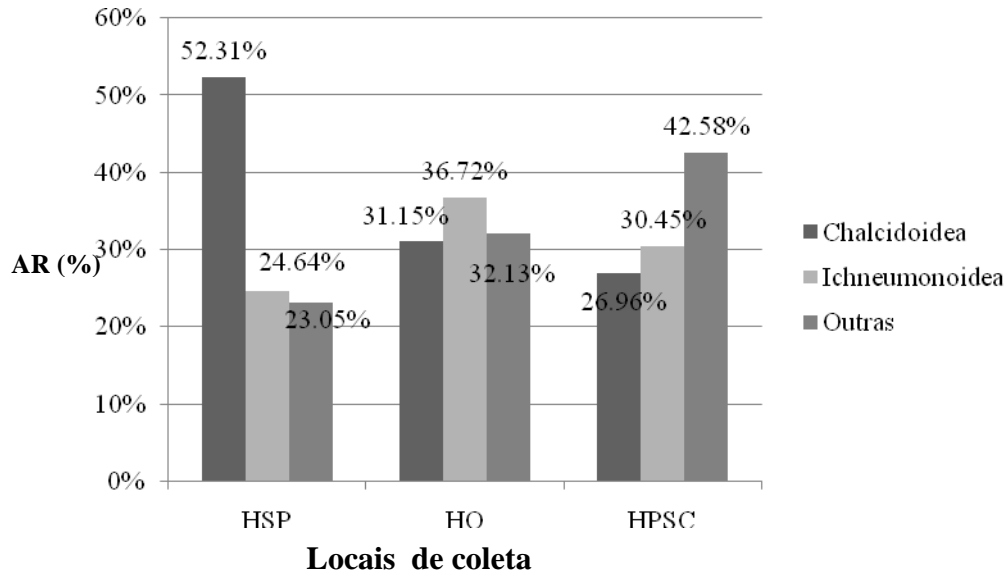


Figura 21: Abundância relativa das superfamílias mais abundantes nos locais amostrados. HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

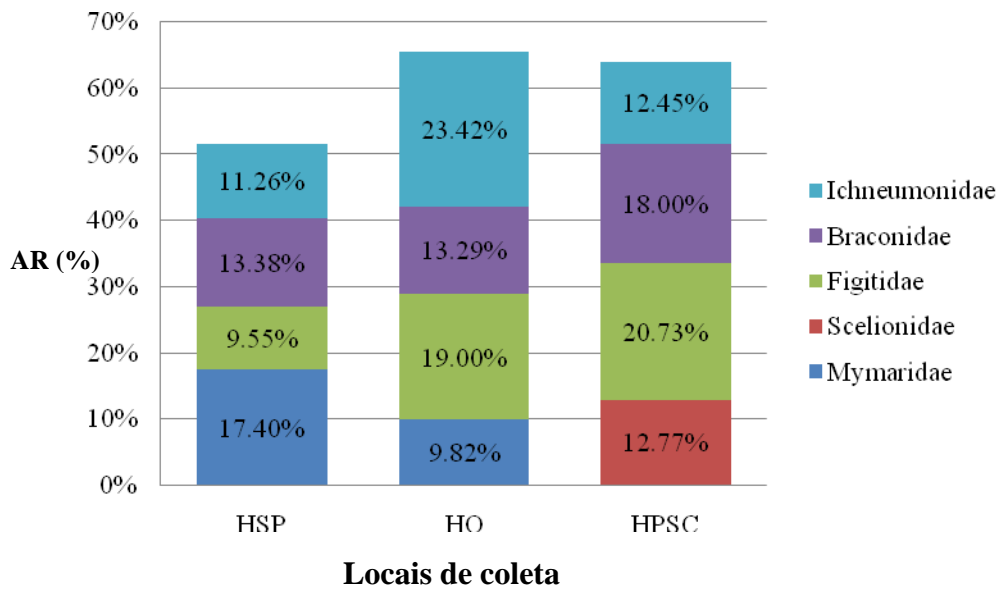


Figura 22: Abundância relativa das famílias mais abundantes nos locais amostrados. HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

Tabela 2: Classificação das famílias de Hymenoptera parasitóides para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO			HORTA OYAFUSO			HORTA DA PREFEITURA		
	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID
Ceraphronidae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Megaspilidae	acessória	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	constante	acidental	intermediário
Aphelinidae	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Chalcididae	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário
Eucharitidae	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acessória	acidental	intermediário
Eulophidae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Eupelmidae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Eurytomidae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Encyrtidae	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário
Leucospidae	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Mymaridae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Perilampidae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário
Pteromalidae	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum
Signiphoridae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário
Torymidae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Trichogrammatidae	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Bethylidae	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Chrysididae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Dryinidae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Figitidae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Evaniidae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Gasteruptionidae	acessória	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	-	-	-
Braconidae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Ichneumonidae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Platygastridae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Scelionidae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Diapriidae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Proctotrupidae	-	-	-	-	-	-	acessória	acidental	intermediário

Tabela 3: Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das famílias de Hymenoptera parasitóides coletadas nas hortas estudadas

	Horta S. Paulo	Horta Oyafuso	Horta da Prefeitura
Abundância (A)	13.085	12.163	20.983
Riqueza (S)	26	26	27
Diversidade (H')	2,61	2,35	2,38
Equitabilidade (J')	0,80	0,72	0,72

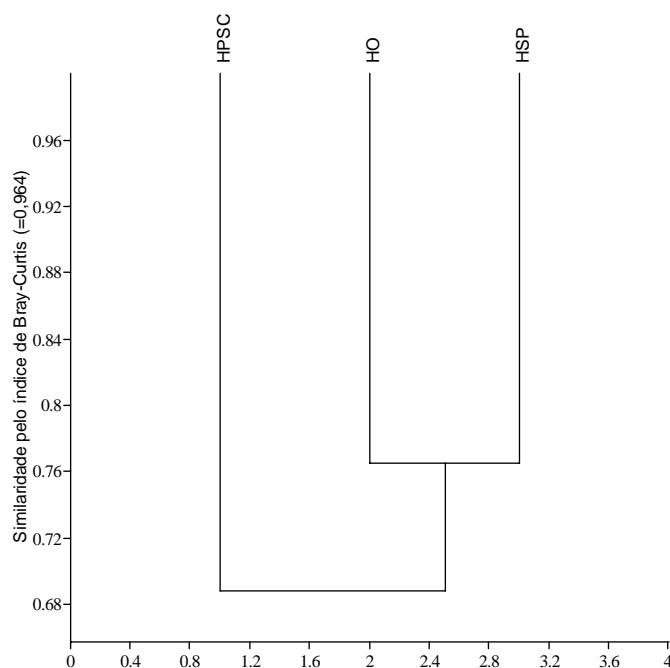


Figura 23: Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas famílias de Hymenoptera parasitóides (Coeficiente de similaridade por Bray-Curtis. $r= 0,964$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

Os Ichneumonoidea foram identificados em subfamílias (Tabelas 4 e 5, Apêndice A). Vinte e duas subfamílias de Braconidae foram encontradas, sendo Microgastrinae a mais abundante nos três locais amostrados (Figura 24 e Tabela 4). Este grupo compreende mais de 1.500 espécies descritas em todo o mundo e são endoparasitóides cenobiontes de larvas de Lepidoptera. Os Microgastrinae são os parasitóides que mais comumente atacam lepidópteros pragas da agricultura (HANSON & GAULD, 2006).

Todas as vinte e duas subfamílias de Braconidae foram coletadas na Horta São Paulo; já nas hortas da Prefeitura e Oyafuso foram identificadas 21 e 19 subfamílias, respectivamente. Na Horta da Prefeitura somente Cenocoelinae, subfamília que parasita larvas de coleópteros, não foi identificada. Já na Horta Oyafuso, além de Cenocoelinae, também não foram coletados espécimes de Blacinae e Gnamptodontinae, parasitóides de Coleoptera e Nepticulidae, respectivamente.

Na Horta São Paulo, também foram representativas as subfamílias Aphidiinae, Macrocentrinae e Opiinae. Os Aphidiinae são parasitóides de afídeos em agroecossistemas; os Opiinae são importantes agentes de controle das populações de dípteros fitófagos, como os Agromyzidae e Tephritidae; os Macrocentrinae possuem hábito noturno e parasitam lepidópteros.

Além dos Microgastrinae e Macrocentrinae, na Horta Oyafuso as subfamílias Rogadinae e Agathidinae foram abundantes. Os Rogadinae e Agathidinae são endoparasitóides cenobiontes de

diversos lepidópteros. Em agroecossistemas, os Rogadinae são importantes parasitóides de *Spodoptera frugiperda*.

Na Horta da Prefeitura, Microgastrinae, Opiinae e Rogadinae foram as subfamílias mais abundantes seguidas por Helconinae. Os Helconinae parasitam principalmente larvas de Coleoptera, mas ocasionalmente parasitam também alguns lepidópteros.

Shimbori *et al.* (2005), em área de mata ciliar nativa da Fazenda Conde do Pinhal, São Carlos, SP, Brasil, coletaram 233 braconídeos por meio de armadilha Malaise e 19 por meio de “varredura” da vegetação distribuídos em vinte subfamílias. Os Microgastrinae e os Doryctinae foram os mais abundantemente coletados por armadilha Malaise; por meio da técnica de “varredura”, os grupos mais comuns foram os Doryctinae e Opiinae.

Gomes (2005) estudou a fauna de Braconidae em Campos do Jordão, SP e verificou maior abundância dos Microgastrinae, Helconinae, Doryctinae e Alysiinae. Resultado semelhante também foi obtido pelo estudo de Yamada (2001) no Pico do Jaraguá, São Paulo, SP. A maior abundância dos Microgastrinae também foi verificada por Braga (2002) e Restello (2003).

Em relação aos Ichneumonidae, a Horta São Paulo também apresentou as 17 subfamílias identificadas. Nas três hortas, Campopleginae e Cremastinae foram as mais abundantes (Figura 25 e Tabela 5). As duas subfamílias são endoparasitóides cenobiontes principalmente de larvas de Lepidoptera e possuem espécies importantes no controle de algumas pragas agrícolas. Nesta horta, a subfamília Cryptinae também foi abundante. Os Cryptinae constituem a subfamília de Ichneumonidae mais rica em espécies da região neotropical (HANSON & GAULD, 2006) e podem parasitar uma grande variedade de hospedeiros, que incluem ovos de aranhas, Lepidoptera, Coleoptera e algumas vespas e abelhas.

Na Horta Oyafuso, verificou-se a ocorrência de 16 subfamílias de Ichneumonidae, com grande abundância dos Metopiinae, endoparasitóides cenobiontes de larvas de lepidópteros. Além disso, observou-se a ausência de indivíduos pertencentes à subfamília Tersilochinae, parasitóides de coleópteros fitófagos.

Além dos Campopleginae e Cremastinae, os Ichneumoninae foram muito representativos na Horta da Prefeitura. Esta é também uma das maiores subfamílias de Ichneumonidae, que se especializaram em parasitar Lepidoptera. Nesta horta, foram identificadas 15 subfamílias de Ichneumonidae, não sendo coletados representantes das subfamílias Labeninae e Lycorinae. Os Labeninae são ectoparasitóides idiobiontes de larvas e pupas de Coleoptera e Hymenoptera. Sobre a biologia dos Lycorinae pouco se conhece, porém sabe-se que são parasitóides de larvas de Lepidoptera semiocultas.

Kumagai & Graf (2000) estudaram a fauna de Ichneumonidae em área urbana e rural de Curitiba, PR, obtendo 17 e 18 subfamílias identificadas, respectivamente. No bosque urbano, as

subfamílias mais freqüentes foram Cryptinae, Orthocentrinae, Ichneumoninae, Pimplinae e Campopleginae. Na mata rural os ichneumonídeos mais freqüentes foram Cryptinae, Campopleginae, Ichneumoninae e Pimplinae. Guerra & Penteado-Dias (2002) avaliaram a abundância das subfamílias de Ichneumonidae na mata mesófila da Fazenda Canchim, EMBRAPA, São Carlos, SP. Foram obtidos 1.015 exemplares pertencentes a 18 subfamílias, sendo Cryptinae, Orthocentrinae, Ichneumoninae, Cremastinae, Campopleginae e Pimplinae as mais abundantes.

Kumagai (2002) estudou a ichneumofauna da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. Das 17 subfamílias que ocorreram no local, Cryptinae foi a mais freqüente, seguida por Ichneumoninae, Pimplinae, Campopleginae e Orthocentrinae.

As subfamílias Ichneutinae e Miracinae foram classificadas como raras nas três hortas estudadas e, Hormiinae, nas hortas São Paulo e Oyafuso. A Horta da Prefeitura também apresentou a subfamília Cardiochilinae classificada como rara; a Horta São Paulo, os Cenocoelinae e Gamptodontinae. As subfamílias Aphidiinae e Microgastrinae foram classificadas como comuns também nas três hortas estudadas. Além destas duas, as hortas São Paulo e Oyafuso apresentaram mais 4 subfamílias comuns: Braconinae, Cheloninae, Macrocentrinae e Opiinae na Horta São Paulo e, Agathidinae, Homolobinae, Macrocentrinae e Rogadinae na Horta Oyafuso. Na Horta da Prefeitura também foram comuns os Helconinae, Opiinae e Rogadinae (Tabela 6).

Dentre as subfamílias de Ichneumonidae coletadas, Brachycyrtinae foi considerada rara nas coletas das hortas Oyafuso e da Prefeitura; já Lycorinae foi considerada rara na Horta São Paulo. As subfamílias Campopleginae, Cremastinae e Cryptinae foram classificadas como comuns nos três locais de estudo. Além disso, também foram comuns as subfamílias Metopiinae e Pimplinae na Horta São Paulo, Ichneumoninae e Metopiinae na Horta Oyafuso e, Ichneumoninae e Pimplinae na Horta da Prefeitura (Tabela 7).

Em relação aos índices de riqueza, diversidade e equitabilidade para as subfamílias de Braconidae, os maiores valores foram obtidos na Horta São Paulo, seguida pelas hortas da Prefeitura e Oyafuso (Tabela 8). Para os Ichneumonidae, a maior riqueza foi observada na Horta São Paulo, mas a maior diversidade e equitabilidade foram verificadas na Horta da Prefeitura.

Os dendrogramas de similaridade obtidos considerando-se as subfamílias de Ichneumonidae e Braconidae estão apresentados nas figuras 26 e 27, respectivamente. Diferentemente do que foi obtido na análise com as famílias de Hymenoptera, não houve agrupamento e maior similaridade entre as hortas de Araraquara. No dendrograma com base nas subfamílias de Ichneumonidae houve maior similaridade entre as hortas da Prefeitura e São Paulo, devido a maior abundância dos Cremastinae e Metopiinae na Horta Oyafuso. Para os Braconidae, a maior similaridade foi verificada entre as hortas da Prefeitura e Oyafuso, resultado da grande abundância de Aphidiinae na Horta São Paulo e de Rogadinae nas hortas da Prefeitura e Oyafuso.

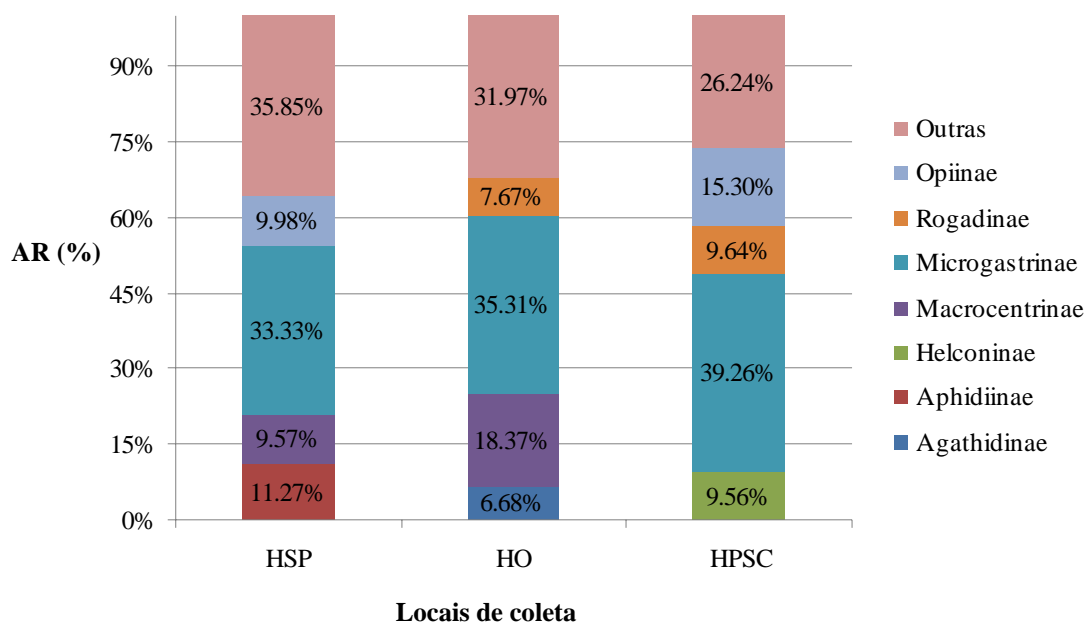


Figura 24: Abundância relativa das subfamílias de Braconidae mais abundantes nos locais amostrados. HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

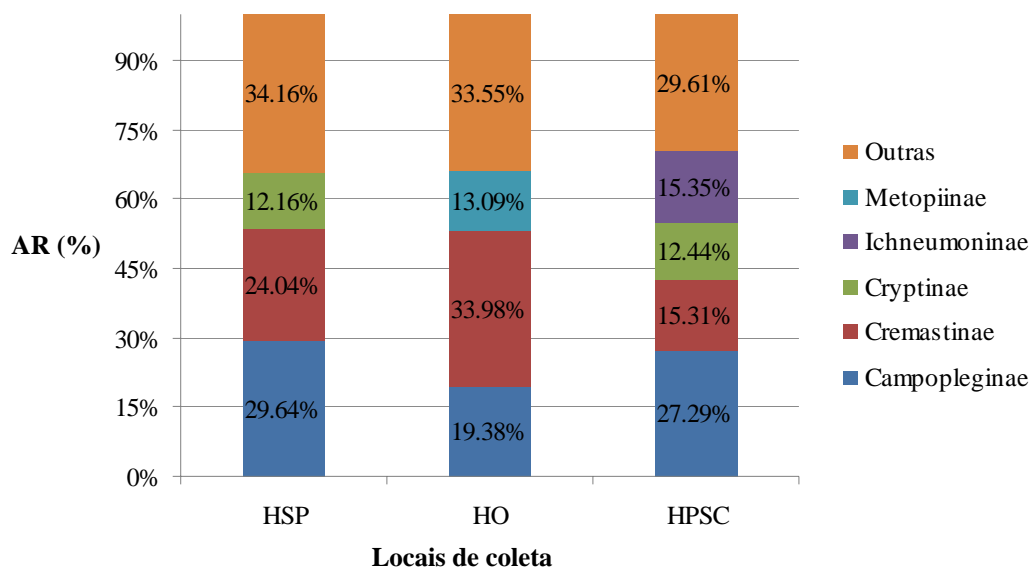


Figura 25: Abundância relativa das subfamílias de Ichneumonidae mais abundantes nos locais amostrados. HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

Tabela 4: Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para as subfamílias de Braconidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%).

SUBFAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO		HORTA OYAFUSO		HORTA DA PREFEITURA	
	A	AR(%)	A	AR(%)	A	AR(%)
Agathidinae	65	4.41%	108	6.68%	19	0.50%
Alysiinae	24	1.63%	4	0.25%	78	2.07%
Aphidiinae	166	11.27%	92	5.69%	229	6.06%
Blacinae	4	0.27%	0	0.00%	7	0.19%
Braconinae	107	7.26%	80	4.95%	64	1.69%
Cardiochilinae	11	0.75%	4	0.25%	1	0.03%
Cenocoelinae	1	0.07%	0	0.00%	0	0.00%
Cheloninae	78	5.30%	44	2.72%	131	3.47%
Doryctinae	18	1.22%	10	0.62%	37	0.98%
Euphorinae	16	1.09%	3	0.19%	51	1.35%
Gnaptodontinae	1	0.07%	0	0.00%	5	0.13%
Helconinae	66	4.48%	67	4.14%	361	9.56%
Homolobinae	53	3.60%	94	5.81%	121	3.20%
Hormiinae	1	0.07%	4	0.25%	9	0.24%
Ichneutinae	2	0.14%	4	0.25%	1	0.03%
Macrocentrinae	141	9.57%	297	18.37%	161	4.26%
Meteorinae	7	0.48%	23	1.42%	61	1.62%
Micrograstinae	491	33.33%	571	35.31%	1483	39.26%
Miracinae	1	0.07%	1	0.06%	1	0.03%
Opiinae	147	9.98%	80	4.95%	578	15.30%
Orgilinae	29	1.97%	7	0.43%	15	0.40%
Rogadinae	44	2.99%	124	7.67%	364	9.64%

Tabela 5: Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para as subfamílias de Ichneumonidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%).

SUBFAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO		HORTA OYAFUSO		HORTA DA PREFEITURA	
	A	AR(%)	A	AR(%)	A	AR(%)
Anomaloninae	27	1.54%	15	0.53%	48	1.84%
Banchinae	14	0.80%	6	0.21%	16	0.61%
Brachycyrtinae	6	0.34%	2	0.07%	1	0.04%
Campopleginae	519	29.64%	552	19.38%	713	27.29%
Cremastinae	421	24.04%	968	33.98%	400	15.31%
Cryptinae	213	12.16%	278	9.76%	325	12.44%
Diplazontinae	54	3.08%	136	4.77%	96	3.67%
Ichneumoninae	82	4.68%	202	7.09%	401	15.35%
Labeninae	6	0.34%	7	0.25%	0	0.00%
Lycorinae	2	0.11%	4	0.14%	0	0.00%
Mesochorinae	30	1.71%	6	0.21%	33	1.26%
Metopiinae	160	9.14%	373	13.09%	98	3.75%
Ophioninae	29	1.66%	99	3.47%	50	1.91%
Orthocentrinae	27	1.54%	14	0.49%	74	2.83%
Pimplinae	131	7.48%	88	3.09%	193	7.39%
Tersilochinae	10	0.57%	0	0.00%	46	1.76%
Tryphoninae	20	1.14%	99	3.47%	119	4.55%

Tabela 6: Classificação das subfamílias de Braconidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO			HORTA OYAFUSO			HORTA DA PREFEITURA		
	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID
Agathidinae	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum	constante	acidental	intermediário
Alysiinae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Aphidiinae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Blacinae	acessória	acidental	intermediário	-	-	-	acessória	acidental	intermediário
Braconinae	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário
Cardiochilinae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara
Cenocoelinae	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
Cheloninae	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário
Doryctinae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Euphorinae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Gnaptodontinae	acidental	acidental	rara	-	-	-	acessória	acidental	intermediário
Helconinae	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum
Homolobinae	acessória	acessória	intermediário	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário
Hormiinae	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	constante	acidental	intermediário
Ichneutinae	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
Macrocentrinae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário
Meteorinae	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Micrograstinae	acidental	acidental	rara	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Miracinae	constante	dominante	comum	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
Opiinae	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum
Orgilinae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Rogadinae	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum

Tabela 7 Classificação das subfamílias de Ichneumonidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO			HORTA OYAFUSO			HORTA DA PREFEITURA		
	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID
Anomaloninae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Banchinae	constante	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Brachycyrtinae	acessória	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
Campopleginae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Cremaestinae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Cryptinae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Diplazontinae	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário
Ichneumoninae	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
Labeninae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	-	-	-
Lycorinae	acidental	acidental	rara	acessória	acidental	intermediário	-	-	-
Mesochorinae	acessória	acidental	intermediário	acessória	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Metopiinae	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário
Ophioninae	constante	acidental	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	acidental	intermediário
Orthocentrinae	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acessória	intermediário
Pimplinae	constante	dominante	comum	constante	acessória	intermediário	constante	dominante	comum
Tersilochinae	acessória	acidental	intermediário	-	-	-	constante	acidental	intermediário
Tryphoninae	constante	acidental	intermediário	constante	acessória	intermediário	constante	acessória	intermediário

Tabela 8: Riqueza, diversidade e equitabilidade das subfamílias de Braconidae e Ichneumonidae coletadas nas hortas estudadas.

	HORTA S. PAULO	HORTA OYAFUSO	HORTA DA PREFEITURA
BRACONIDAE			
Riqueza (S)	22	19	21
Diversidade (H')	2.18	2.02	1.99
Equitabilidade (J')	0.72	0.68	0.69
ICHNEUMONIDAE			
Riqueza (S)	17	16	15
Diversidade (H')	2.01	1.94	2.12
Equitabilidade (J')	0.72	0.72	0.80

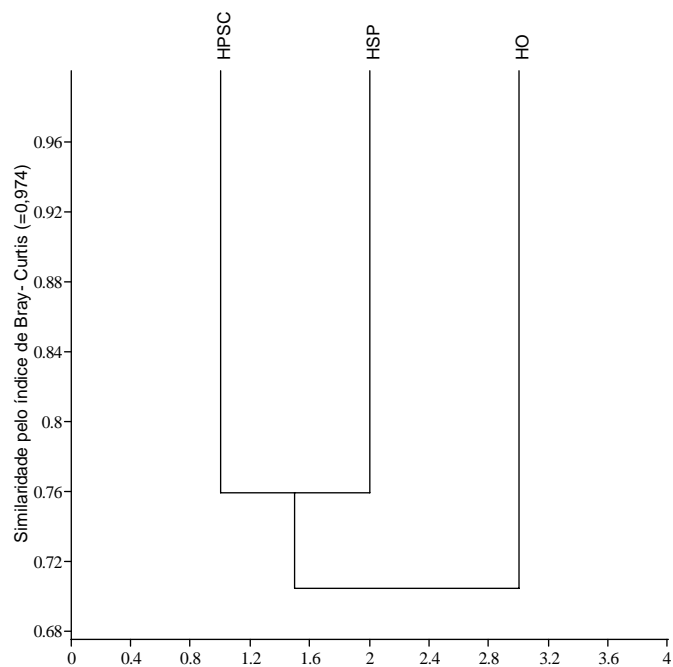


Figura 26: Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas subfamílias de Ichneumonidae (Coeficiente de similaridade por Bray-Curtis. $r= 0,974$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

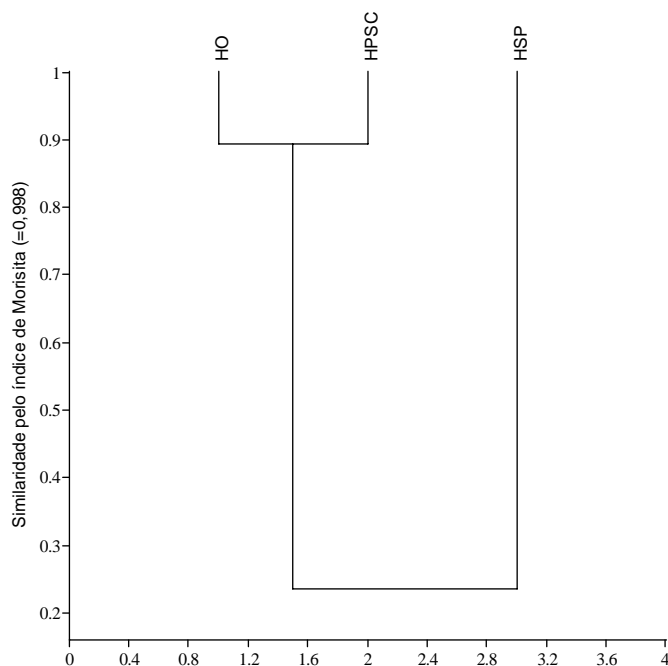


Figura 27: Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nas subfamílias de Braconidae (Coeficiente de similaridade por Morisita. $r = 0,998$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

No total foram identificados 81 gêneros de Braconidae (Tabela 9, Apêndice A). Devido à dificuldade de identificação, os machos de Microgastrinae foram excluídos das análises.

Na Horta São Paulo, *Lysiphlebus* foi o gênero mais abundante, seguido por *Opius* e *Dolichozele* (11,66%, 11,43% e 10,95%, respectivamente) (Figura 28 e Tabela 9). Este último gênero foi o mais abundante na Horta Oyafuso, correspondendo um pouco mais de 20% da fauna amostrada no local, seguido de gênero *Aleiodes* (9,66%). Os gêneros *Exasticolus* e *Alabragus* também tiveram grande representatividade nesta horta.

Os gêneros *Opius* e *Aleiodes* foram os mais abundantes na Horta da Prefeitura (15,30% e 9,35%, respectivamente). Nesta horta *Nealiolus* foi mais abundante do que em relação às outras hortas amostradas.

Dos gêneros amostrados neste estudo, apenas os pertencentes aos Braconinae, Doryctinae e Hormiinae representam os grupos ectoparasitóides idiobiontes; os gêneros das demais subfamílias são constituídos por endoparasitóides cenobiontes.

Os endoparasitóides cenobiontes parasitam ovos ou os estágios larvais iniciais do hospedeiro (GAULD & BOLTON, 1988). Já os parasitóides externos geralmente associam-se a hospedeiros situados em locais ocultos, sendo as larvas maduras, pré-pupas ou pupas, os hospedeiros dos ectoparasitóides idiobiontes (WAHL & SHARKEY, 1993). Segundo Hawkins (1990), tanto em regiões temperadas quanto nos trópicos, os parasitóides especialistas estão concentrados em locais

onde existem hospedeiros expostos e os generalistas, em locais onde existem hospedeiros ocultos. Portanto, a distribuição de cenobiontes (especialistas) e idiobiontes (generalistas) é diretamente influenciada pelo nicho de seus hospedeiros.

Cirelli & Pentead-Dias (2003) analisaram a riqueza da fauna de Braconidae em 5 áreas de remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. A mata ciliar foi o ambiente com maior riqueza de gêneros (60) seguida pelo cerrado (56), mata ciliar degradada (49), mata estacional semidecídua (48) e cerradão (47). Dentre os gêneros mais abundantes da mata ciliar destacaram-se: *Glyptapanteles*, *Cotesia*, *Heterospilus*, *Opius* e *Aleiodes*. Na mata ciliar degradada os gêneros mais abundantes foram *Glyptapanteles*, *Bracon*, *Chelonus* (*Chelonus*), e *Cotesia*. Na mata estacional semidecídua foram mais abundantes *Heterospilus*, *Glyptapanteles*, *Diolcogaster* e *Aleiodes*. No cerrado, destacaram-se os gêneros *Heterospilus* e *Apanteles*; no cerradão, os gêneros *Heterospilus* e *Bracon*.

Pereira (2009) estudou a fauna de Braconidae em três ecossistemas da Fazenda Canchim, EMBRAPA, São Carlos, SP. Foram coletados 566 espécimes, distribuídos em 21 subfamílias e 57 gêneros de Braconidae. Na área do sistema agrosilvipastoril os gêneros *Digonogastra* e *Earinus* foram os mais abundantes; *Dolichozele* foi o gênero mais abundante na área de reflorestamento e *Apanteles* na mata mesófila semidecídua. O sistema agrosilvipastoril apresentou a maior riqueza de gêneros. Segundo a autora, os gêneros *Heterospilus*, *Hypomicrogaster*, *Promicrogaster* e *Pseudoapanteles* poderiam ser considerados como bons indicadores de boa qualidade ambiental devido a sua expressiva presença na mata em comparação com os outros ambientes. Já os gêneros *Earinus*, *Digonogastra*, *Aridelus*, *Nealiolus*, *Meteorus* e *Apanteles* poderiam ser bons bioindicadores de áreas degradadas devido à sua expressiva presença no sistema agrosilvipastoril em relação à mata.

Na Horta da Prefeitura foi identificada a ocorrência exclusiva de 16 gêneros. Nas hortas São Paulo e Oyafuso somente 6 e 3, respectivamente.

As três hortas apresentaram um grande número de gêneros classificados como intermediários e poucos como comuns. Os gêneros *Bracon*, *Dolichozele*, *Opius* e *Lysiphlebus* foram comuns na Horta São Paulo; *Alabagrus*, *Exasticolus*, *Dolichozele* e *Aleiodes* na Horta Oyafuso; *Nealiolus*, *Cotesia* e *Aleiodes* na Horta da Prefeitura (Tabela 10).

A maior riqueza de gêneros de Braconidae foi obtida na Horta da Prefeitura (66), seguida pelas hortas São Paulo (59) e Oyafuso (50). Entretanto, a Horta São Paulo apresentou maior diversidade e equitabilidade de gêneros (Tabela 11).

Considera-se que um bom estimador de riqueza deve alcançar ou chegar perto à estabilidade com menos amostras do que são necessárias para a estabilidade da curva de acumulação de espécies observadas; não deve apresentar estimativas que difiram amplamente dos outros estimadores e deve

apresentar estimativas próximas às extrapolações visuais razoáveis da estabilização da curva de acumulação de espécies observadas (TOTI *et al*, 2000). Portanto, o estimador Chao 2 não foi satisfatório (Tabela 11).

Os demais estimadores de riqueza indicaram a possibilidade de mais gêneros terem sido coletadas nas três hortas e, para todas elas, os estimadores Jackknife 2 e Bootstrap indicaram maior e menor número de espécies a serem coletadas, respectivamente. Segundo o estimador Jackknife 2 poderiam ter sido coletados ainda mais 27 gêneros de Braconidae na Horta da Prefeitura; 24 na Horta Oyafuso e 16 Na Horta São Paulo. O Bootstrap indicou a possibilidade de número semelhante de gêneros a serem coletados nas três hortas.

Os maiores valores de raridades foram verificados para as hortas São Paulo e da Prefeitura. A Horta da Prefeitura apresentou maior número de *singletons* (16) e *uniques* (19); já a Horta São Paulo apresentou maior número de *doubletons* (9) e *duplicates* (12)

O dendrograma de similaridade obtido considerando os gêneros de Braconidae está apresentado na figura 29. Assim como foi obtido na análise com as famílias de Hymenoptera, houve agrupamento e maior similaridade entre as hortas de Araraquara, como provável resultado da maior ocorrência de gêneros exclusivos na Horta da Prefeitura.

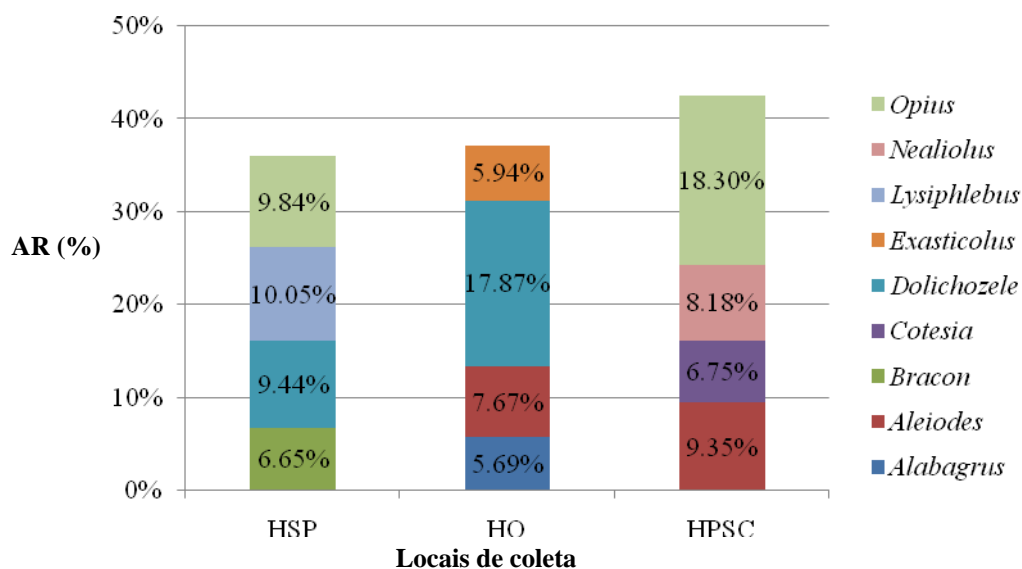


Figura 28: Abundância relativa dos gêneros de Braconidae mais abundantes nos locais amostrados. HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

Tabela 9: Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para os gêneros de Braconidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%).

SUBFAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO		HORTA OYAFUSO		HORTA DA PREFEITURA	
	A	AR(%)	A	AR(%)	A	AR(%)
Agathidinae						
<i>Alabagrus</i>	31	2.10%	92	5.69%	8	0.21%
<i>Coccygidium</i>	1	0.07%	6	0.37%	1	0.03%
<i>Bassus</i>	24	1.63%	1	0.06%	10	0.26%
<i>Earinus</i>	9	0.61%	9	0.56%	-	-
Alysiinae						
<i>Aphaereta</i>	9	0.61%	2	0.12%	27	0.71%
<i>Asobara</i>	-	-	-	-	1	0.03%
<i>Dinotrema</i>	1	0.07%	1	0.06%	18	0.48%
<i>Gnathopleura</i>	8	0.54%	-	-	1	0.03%
<i>Microcasis</i>	6	0.41%	1	0.06%	29	0.77%
<i>Phaenocarpa</i>	-	-	-	-	2	0.05%
Aphidiinae						
<i>Aphidius</i>	5	0.34%	11	0.68%	2	0.05%
<i>Binodoxis</i>	-	-	-	-	1	0.03%
<i>Dieraetiella</i>	8	0.54%	26	1.61%	32	0.85%
<i>Lysaphidius</i>	4	0.27%	12	0.74%	150	3.97%
<i>Lysiphlebus</i>	148	10.05%	44	2.72%	43	1.14%
<i>Praon</i>	-	-	-	-	1	0.03%
Blacinae						
<i>Blacus</i>	4	0.27%	-	-	7	0.19%
Braconinae						
<i>Bracon</i>	98	6.65%	80	4.95%	61	1.62%
<i>Cervellus</i>	7	0.48%	-	-	-	-
<i>Digonogastra</i>	2	0.14%	-	-	2	0.05%
<i>Habrobracon</i>	-	-	-	-	1	0.03%
Chardiophilinae						
<i>Cardiophiles</i>	11	0.75%	4	0.25%	1	0.03%
Cenocoelinae						
<i>Capitoniuss</i>	1	0.07%	-	-	-	-
Cheloninae						
<i>Ascogaster</i>	-	-	-	-	10	0.26%
<i>Chelonus Chelonus</i>	12	0.81%	19	1.18%	26	0.69%
<i>C. Microchelonus</i>	54	3.67%	25	1.55%	90	2.38%
<i>Phanerotoma</i>	12	0.81%	-	-	5	0.13%
Doryctinae						
<i>Acrophasmus</i>	1	0.07%	-	-	-	-
<i>Allorhogas</i>	-	-	-	-	1	0.03%
<i>Heterospilus</i>	15	1.02%	7	0.43%	32	0.85%
<i>Notiospathius</i>	-	-	-	-	4	0.11%
N. identi	1	0.07%	2	0.12%	-	-
Gênero novo	1	0.07%	1	0.06%	-	-
Euphorinae						
<i>Aridelus</i>	3	0.20%	2	0.12%	6	0.16%
<i>Chrysophthorus</i>	-	-	0	-	1	0.03%
<i>Euphoriella</i>	-	-	1	0.06%	3	0.08%
<i>Leiophron</i>	-	-	-	-	29	0.77%
<i>Microctonus</i>	13	0.88%	-	-	12	0.32%
<i>Syntetrus</i>	-	-	1	0.06%	-	-
Gnaptodontinae						
<i>Gnaptodon</i>	1	0.07%	-	-	-	-
<i>Pseudognaptodon</i>	-	-	-	-	5	0.13%
Helconinae						
<i>Aliolus</i>	-	-	-	-	1	0.03%
<i>Diospilus</i>	-	-	-	-	2	0.05%
<i>Eubazus</i>	6	0.41%	2	0.12%	9	0.24%
<i>Nealiolus</i>	9	0.61%	37	2.29%	309	8.18%

Tabela 9 (Continuação): Valores de Abundância, Abundância relativa obtidos para os gêneros de Braconidae nos locais amostrados. Abundância (A), Abundância relativa (AR%).

SUBFAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO		HORTA OYAFUSO		HORTA DA PREFEITURA	
	A	AR(%)	A	AR(%)	A	AR(%)
<i>Triaspis</i>	-	-	7	0,43%	10	0.26%
<i>Urosigalphus</i>	51	3.46%	21	1,30	30	0.79%
Homolobinae						
<i>Exasticolus</i>	53	3.60%	96	5.94%	121	3.20%
Hormiinae						
<i>Allobracon</i>	1	0.07%	4	0.25%	7	0.19%
<i>Hormius</i>	-	-	-	-	2	0.05%
Ichneutinae						
<i>Hebichneutes</i>	2	0.14%	4	0.25%	-	-
<i>Paroligoneurus</i>	-	-	-	-	1	0.03%
Macrocentrinae						
<i>Dolichozele</i>	139	9.44%	289	17.87%	148	3.92%
<i>Hymenochaonia</i>	2	0.14%	6	0.37%	13	0.34%
<i>Macrocentrus</i>	-	-	1	0.06%	-	-
Meteorinae						
<i>Meteorus</i>	7	0.48%	23	1.42%	61	1.62%
Miracinae						
<i>Centistidia</i>	1	0.07%	1	0.06%	1	0.03%
Micrograstinae						
<i>Alphomelon</i>	2	0.14%	5	0.31%	1	0.03%
<i>Apanteles</i>	56	3.80%	42	2.60%	165	4.37%
<i>Choeras</i>	3	0.20%	-	-	2	0.05%
<i>Cotesia</i>	64	4.34%	68	4.21%	255	6.75%
<i>Diolcogaster</i>	25	1.70%	7	0.43%	25	0.66%
<i>Distatrix</i>	2	0.14%	-	-	1	0.03%
<i>Glyptapanteles</i>	56	3.80%	39	2.41%	173	4.58%
<i>Hypomicrogaster</i>	11	0.75%	10	0.62%	6	0.16%
<i>Iconella</i>	1	0.07%	-	-	-	-
<i>Larissimus</i>	1	0.07%	1	0.06%	-	-
<i>Microplitis</i>	37	2.51%	44	2.72%	65	1.72%
<i>Pholetesor</i>	-	-	-	-	26	0.69%
<i>Promicrogaster</i>	-	-	6	0.37%	4	0.11%
<i>Protapanteles</i>	19	1.29%	10	0.62%	52	1.38%
<i>Pseudoapanteles</i>	2	0.14%	-	-	1	0.03%
<i>Rasivalva</i>	2	0.14%	-	-	3	0.08%
<i>Venanus</i>	7	0.48%	2	0.12%	-	-
<i>Machos</i>	204	13.85%	334	20.66%	704	18.64%
Opiinae						
<i>Diachasmimorpha</i>	-	-	1	0.06%	-	-
<i>Doryctobracon</i>	2	0.14%	-	-	-	-
<i>Opius</i>	145	9.84%	79	4.89%	578	18.30%
Orgilinae						
<i>Bentonia</i>	2	0.14%	1	0.06%	2	0.05%
<i>Orgilus</i>	27	1.83%	1	0.06%	12	0.32%
<i>Stantonia</i>	-	-	5	0.31%	1	0.03%
Rogadinae						
<i>Aleiodes</i>	41	2.78%	124	7.67%	353	9.35%
<i>Stiropius</i>	3	0.20%	-	-	11	0.29%

Tabela 10: Classificação dos gêneros de Braconidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO			HORTA OYAFUSO			HORTA DA PREFEITURA		
	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID
Agathidinae									
<i>Alabagrus</i>	acessório	acidental	intermediário	constante	dominante	comum	acessório	acidental	intermediário
<i>Cocygidium</i>	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara
<i>Bassus</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Earinus</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	-	-	-
Alysiinae									
<i>Aphaereta</i>	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	constante	acidental	intermediário
<i>Asobara</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Dinotrema</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Gnathopleura</i>	acessório	acidental	intermediário	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Microcasis</i>	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	constante	acidental	intermediário
<i>Phaenocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Aphidiinae									
<i>Aphidius</i>	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
<i>Binodoxis</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Dieraetiella</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>Lysaphidius</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	constante	acessório	intermediário
<i>Lysiphlebus</i>	constante	dominante	comum	constante	acessório	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>Praon</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Blacinae									
<i>Blacus</i>	acessório	acidental	intermediário	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
Braconinae									
<i>Bracon</i>	constante	dominante	comum	constante	acessório	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Cervellus</i>	acessório	acidental	intermediário	-	-	-	-	-	-
<i>Digonogastra</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Habrobracon</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Cardiochilinae									
<i>Cardiochiles</i>	constante	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	intermediário
Cenocoelinae									
<i>Capitonus</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
Cheloninae									
<i>Ascogaster</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Chelonus Chelonus</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>C. Microchelonus</i>	constante	acessório	intermediário	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Phanerotoma</i>	constante	acidental	intermediário	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
Doryctinae									
<i>Acrophasmus</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
<i>Allorhogas</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Heterospilus</i>	constante	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Notiospathius</i>	-	-	-	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
N. identifi	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	-	-	-
Gênero novo	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	-	-	-
Euphorinae									
<i>Aridelus</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Chrysopophthorus</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Euphoriella</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
<i>Leiophron</i>	-	-	-	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
<i>Microctonus</i>	acessório	acidental	intermediário	-	-	-	constante	acidental	intermediário
<i>Syntetrus</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	-	-	-
Gnaptodontinae									
<i>Gnaptodon</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudognaptodon</i>	-	-	-	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
Helconinae									
<i>Aliolus</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Diospilus</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Eubazus</i>	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Nealiolus</i>	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	dominante	comum
<i>Triaspis</i>	-	-	-	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>Urosigalphus</i>	constante	acessório	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
Homolobinae									
<i>Exasticolus</i>	acessório	acessório	intermediário	constante	dominante	comum	constante	acessório	intermediário
Hormiinae									
<i>Allobracon</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Hormius</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Ichneutinae									
<i>Hebichneutes</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	-	-	-
<i>Paroligoneurus</i>	-	-	-	-	-	-	acidental	acidental	rara
Macrocentrinae									
<i>Dolichozele</i>	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum	constante	acessório	intermediário
<i>Hymenochaonia</i>	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>Macrocentrus</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	-	-	-
Meteorinae									
<i>Meteorus</i>	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário

Tabela 10 (Continuação): Classificação dos gêneros de Braconidae para os índices de Ocorrência (IO), Dominância (ID) e combinação desses dois índices (IO + ID).

FAMÍLIAS	HORTA SÃO PAULO			HORTA OYAFUSO			HORTA DA PREFEITURA		
	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID	IO	ID	IO + ID
<i>Centistidea</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
Micrograstinae									
<i>Alphomelon</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
<i>Apanteles</i>	acessório	acessório	intermediário	constante	acessório	intermediário	constante	acessório	intermediário
<i>Choeras</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Cotesia</i>	constante	acessório	intermediário	constante	acessório	intermediário	constante	dominante	comum
<i>Diolcogaster</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Distatrix</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Glyptapanteles</i>	constante	acessório	intermediário	constante	acidental	intermediário	constante	acessório	intermediário
<i>Hypomicrogaster</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário
<i>Iconella</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
<i>Larissimus</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	-	-	-
<i>Microplitis</i>	acessório	acessório	intermediário	constante	acessório	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Pholetesor</i>	-	-	-	-	-	-	constante	acidental	intermediário
<i>Promicrogaster</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	acessório	acidental	intermediário
<i>Protapanteles</i>	acessório	acidental	intermediário	acessório	acidental	intermediário	constante	acidental	intermediário
<i>Pseudoapanteles</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	acidental	acidental	rara
<i>Rasivalva</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	acessório	acidental	intermediário
<i>Venanus</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	-	-	-
Opiinae									
<i>Diachasmimorpha</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	-	-	-
<i>Doryctobracon</i>	acidental	acidental	rara	-	-	-	-	-	-
<i>Opius</i>	constante	dominante	comum	constante	acessório	intermediário	constante	acidental	intermediário
Orgilinae									
<i>Bentonia</i>	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
<i>Orgilus</i>	acessório	acidental	intermediário	acidental	acidental	rara	constante	acidental	intermediário
<i>Stantonia</i>	-	-	-	acidental	acidental	rara	acidental	acidental	rara
Rogadinae									
<i>Aleiodes</i>	constante	acessório	intermediário	constante	dominante	comum	constante	dominante	comum
<i>Stiropius</i>	acessório	acidental	intermediário	-	-	-	constante	acidental	intermediário

Tabela 11: Riqueza, estimadores de riqueza, diversidade e equitabilidade de gêneros de Braconidae coletados nas hortas estudadas.

	Horta S. Paulo	Horta Oyafuso	Horta da Prefeitura
Riqueza (S)	59	50	66
Diversidade (H')	3.16	2.87	2.97
Equitabilidade (J')	0.78	0.74	0.71
Singletons	11	12	16
Doubletons	9	5	7
Uniques	14	17	19
Duplicates	12	7	7
<i>Chao 1</i>	66.25	61.11	81
<i>Chao 2</i>	226.86	164.5	386.4
<i>Jackknife 1</i>	71.83	65.58	83.42
<i>Jackknife 2</i>	75.19	74.45	93.95
<i>Bootstrap</i>	65.56	56.92	73.63

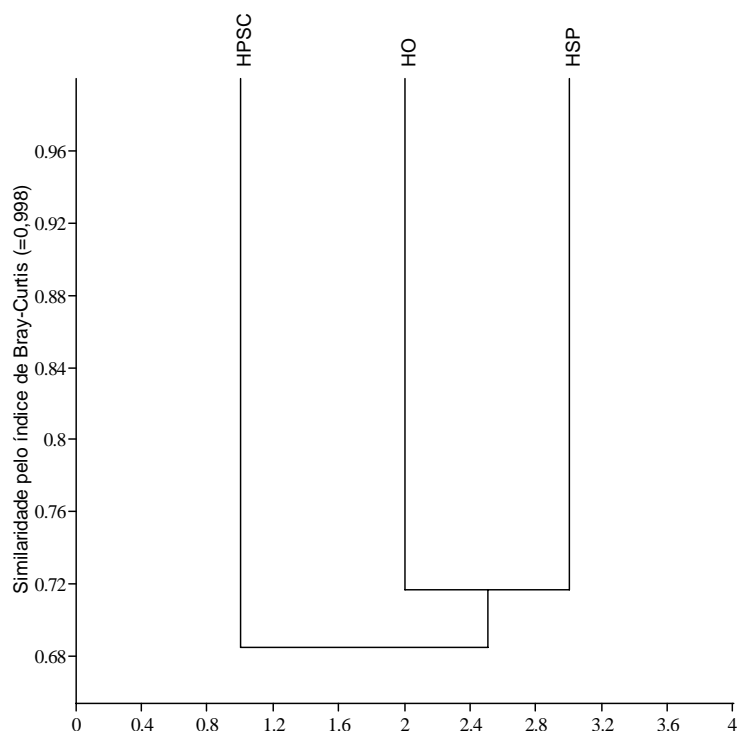


Figura 29: Dendrograma de similaridade entre os locais estudados com base nos gêneros de Braconidae (Coeficiente de similaridade Bray-Curtis. $r = 0,998$). HSP: Horta São Paulo; HO: Horta Oyafuso; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

LEVANTAMENTO DAS PLANTAS CULTIVADAS E ESPONTÂNEAS DOS LOCAIS ESTUDADOS

As hortas foram caracterizadas segundo a composição de plantas espontâneas, por meio de dois levantamentos realizados em julho/2006 e janeiro/2007, épocas úmida e seca, respectivamente (Apêndice A). Foram identificadas 64 espécies de plantas espontâneas pertencentes a 18 famílias. No entanto, 29 não puderam ser identificadas sendo então colocadas em morfoespécies.

A Horta Oyafuso apresentou um maior número de plantas espontâneas identificadas (57), seguidas pela horta da Prefeitura (55) e horta São Paulo (33). Em todas as hortas verificou-se maior ocorrência de espécies pertencentes às famílias Compositae e Gramineae (Figura 30).

Algumas das plantas espontâneas identificadas são comuns em áreas hortícolas, tendo sido também registradas em outros estudos. Nos corredores naturais de horta agroecológica no município de Parnaíba, PI, Arzabe *et al.*, (2007) identificaram nove espécies de plantas espontâneas pertencentes a seis famílias, sendo estas *Ipomea* sp. (Convolvulaceae), *Amaranthus* sp. 1 e *Amaranthus* sp. 2 (Amaranthaceae), *Cenchrus echinatus* e *Eleusine indica* (Gramineae), *Phyllanthus niruri* (Euphorbiaceae), *Acanthospermum* sp. e Compositae sp. (Compositae) e *Commelina erecta* (Commelinaceae). Carvalho *et al.*, (2002) estudaram afídeos alados em área de

produção de hortaliças em Lavras, MG e verificaram maior número de espécies pertencentes à família Asteraceae.

O dendrograma de similaridade confeccionado agrupou as hortas segundo os tipos de plantas espontâneas identificadas (Figura 31). Houve maior similaridade entre as hortas da Prefeitura e Oyafuso.

As hortas também foram caracterizadas segundo a composição de plantas cultivadas, através de levantamentos realizados nos dias de coletas dos imaturos de Lepidoptera (Apêndice A). Dentre as três hortas, a horta da Prefeitura apresentou um maior número de plantas cultivadas (40), seguida por Horta São Paulo e Oyafuso (32 e 24, respectivamente).

Em todas as hortas verificou-se maior ocorrência de espécies pertencentes às famílias Amaranthaceae, Brassicaceae e Asteraceae (Figura 32). O dendrograma de similaridade confeccionado agrupou as hortas segundo os tipos de plantas cultivados (Figura 33). Verificou-se maior similaridade entre as hortas da Prefeitura e São Paulo.

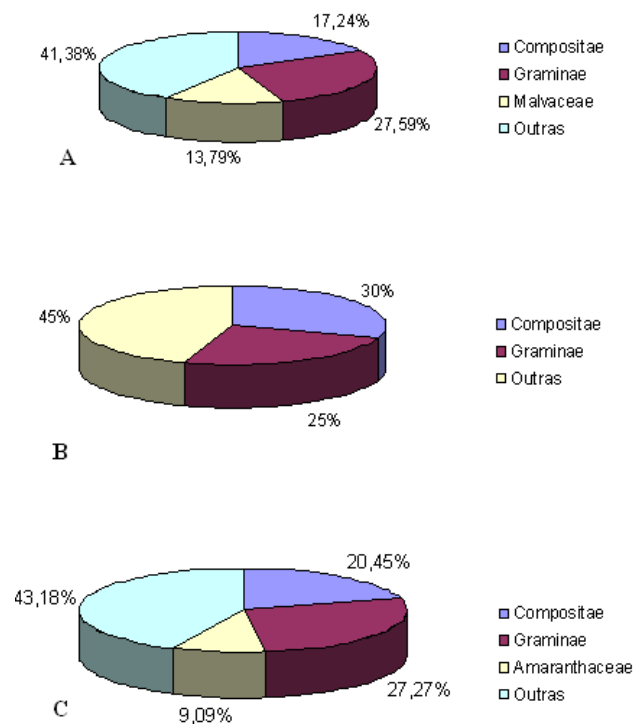


Figura 30: Principais famílias de plantas espontâneas identificadas nas hortas estudadas. **A:** Horta São Paulo, Araraquara, SP; **B:** Horta Oyafuso, Araraquara, SP; **C:** Horta da Prefeitura, São Carlos, SP.

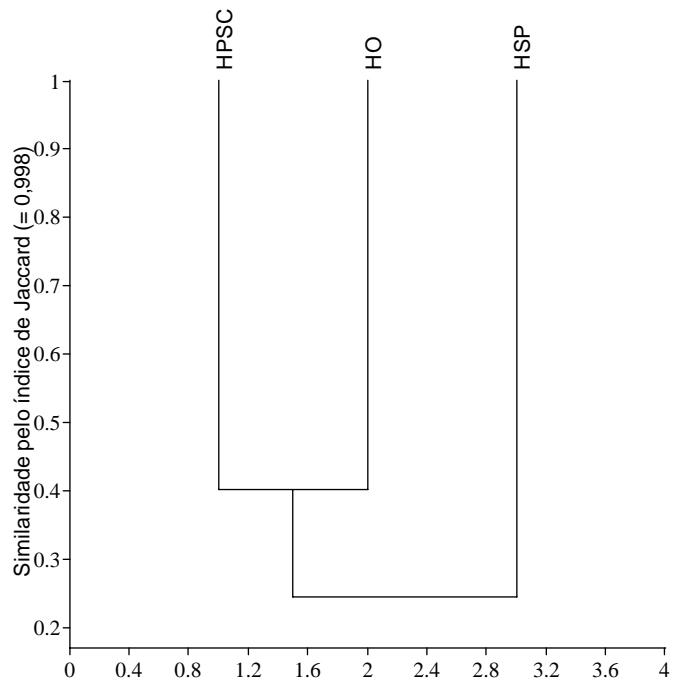


Figura 31: Dendrograma de similaridade entre as hortas estudadas com base na composição de plantas espontâneas identificadas (Coeficiente de similaridade por Jaccard. $r = 0,998$). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

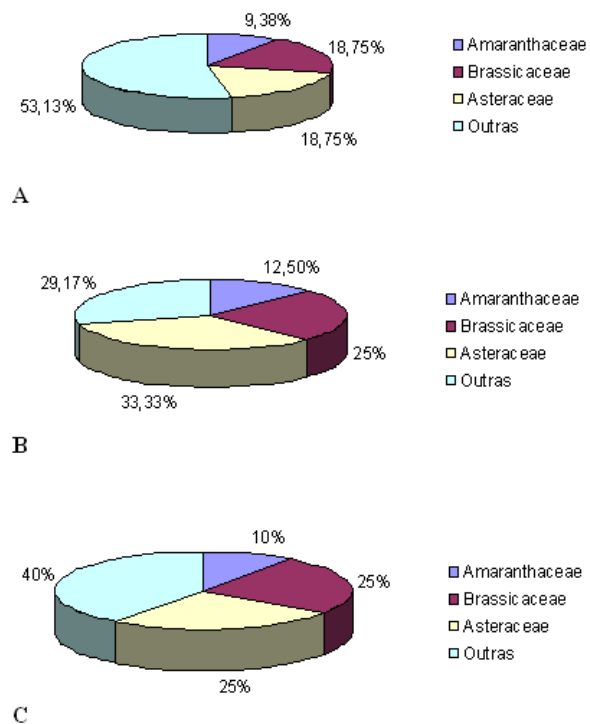


Figura 32: Principais famílias de plantas cultivadas identificadas nas hortas estudadas. **A:** Horta Oyafuso, Araraquara, SP; **B:** Horta São Paulo, Araraquara, SP; **C:** Horta da Prefeitura, São Carlos, SP.

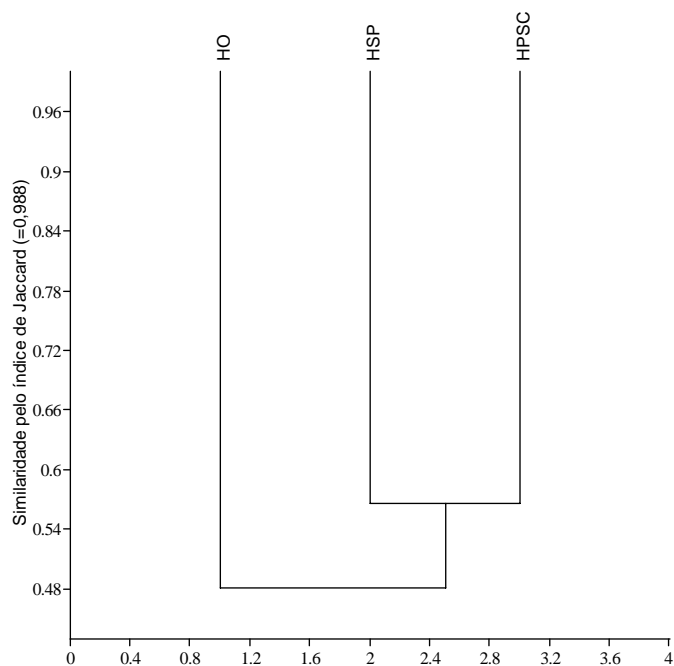


Figura 33: Dendrograma de similaridade com base nas plantas cultivadas nas hortas estudadas. (Coeficiente de similaridade de Jaccard. $r = 0,988$). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

Os coeficientes de correlação de Pearson entre os valores de abundância e riqueza e as variáveis meteorológicas durante o período de estudo estão registrados na tabela 12.

Apesar de amplamente reconhecida a importância de variáveis climáticas para os insetos (GALLO *et al.*, 2002; GULLAN & CRASTON, 2008), a análise realizada neste estudo não evidenciou correlação significativa entre abundância e riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides e as variáveis meteorológicas. Isto já era esperado uma vez que as hortas estão sob manejo humano intenso e, portanto, outras variáveis podem passar a ter mais influência sobre esta fauna. Belfrage *et al.*, (2005) estudaram os efeitos do manejo orgânico e o tamanho das áreas cultivadas na diversidade de pássaros, polinizadores e plantas na Suíça. Os autores verificaram maior diversidade nas áreas de manejo orgânico e sugeriram, também, que o tamanho destas áreas pode exercer importante papel na biodiversidade já que exigem intensidade de manejo diferente.

De fato, a Horta da Prefeitura de São Carlos que possui maior intensidade de manejo apresentou os menores valores de correlação avaliados. De maneira geral, verificou-se menor abundância de indivíduos nos meses de junho, julho e agosto, meses com baixos valores registrados para temperatura, umidade relativa e precipitação nas regiões das hortas estudadas (Figuras 34-).

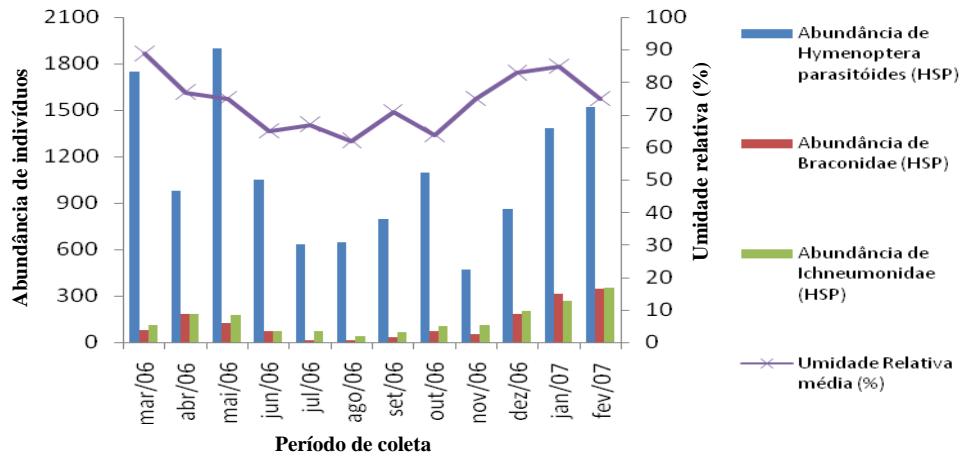


Figura 34: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

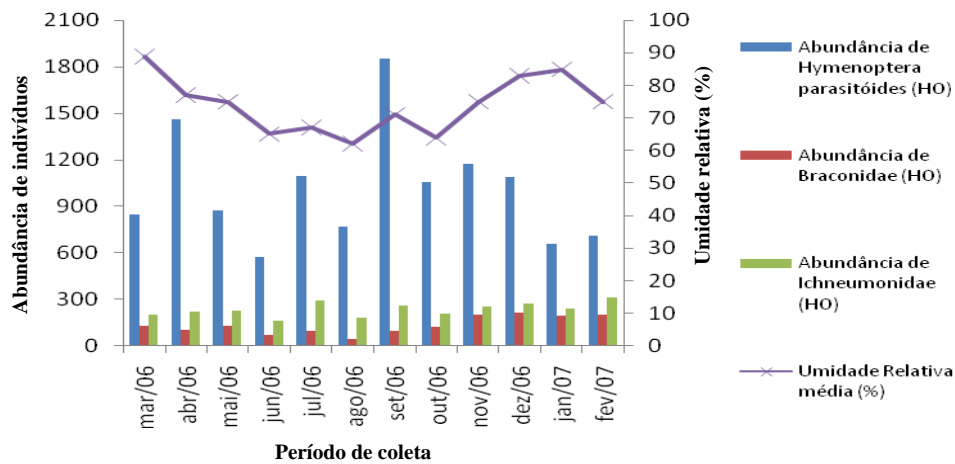


Figura 35: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

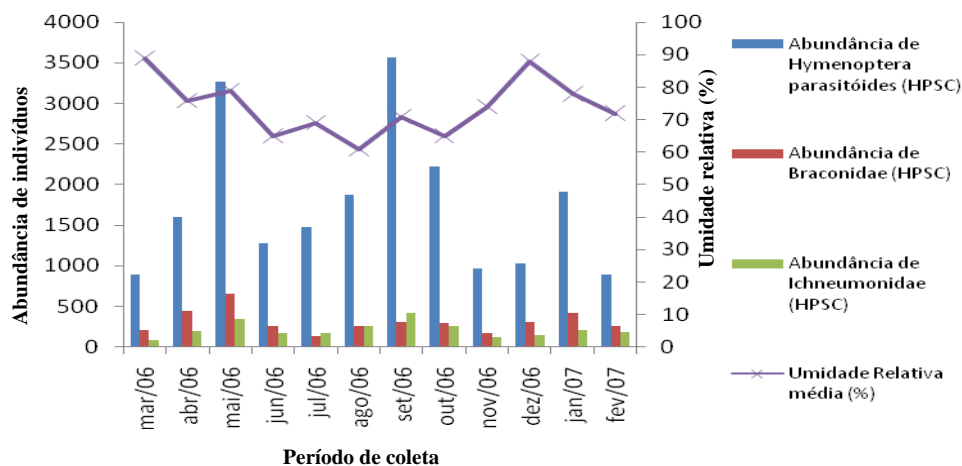


Figura 36: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e médias de umidade relativa do ar obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

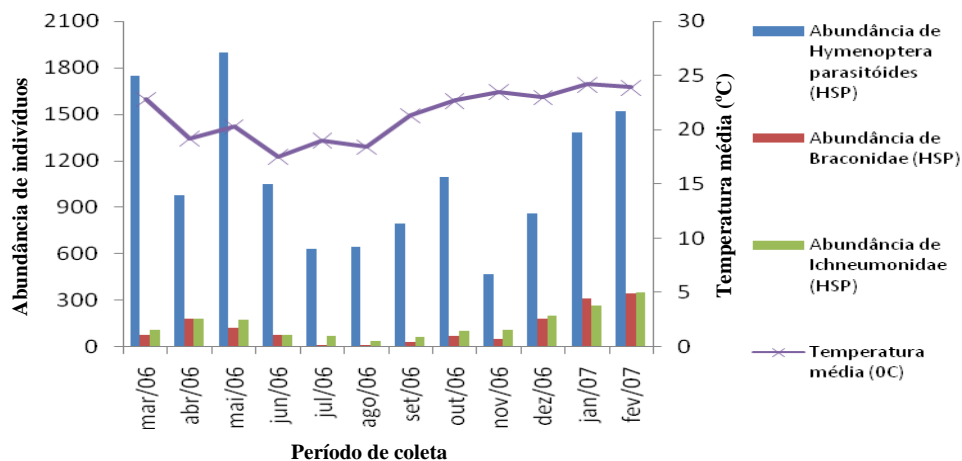


Figura 37: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

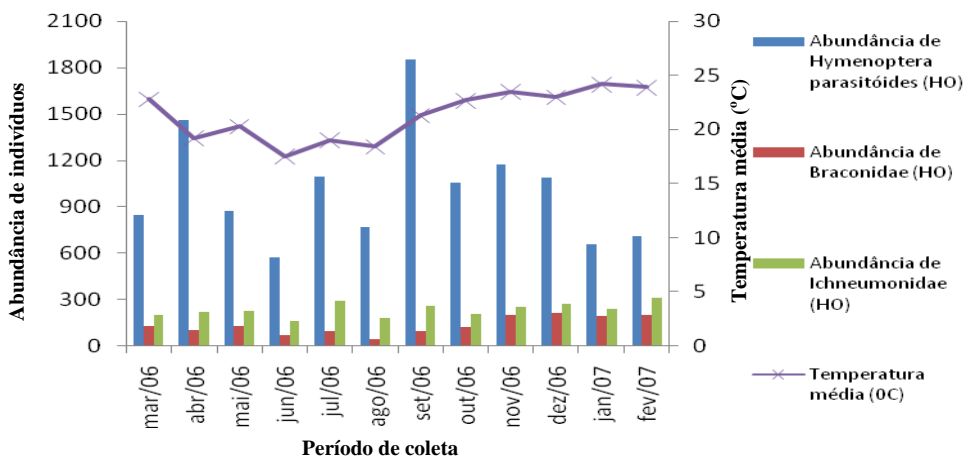


Figura 38: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

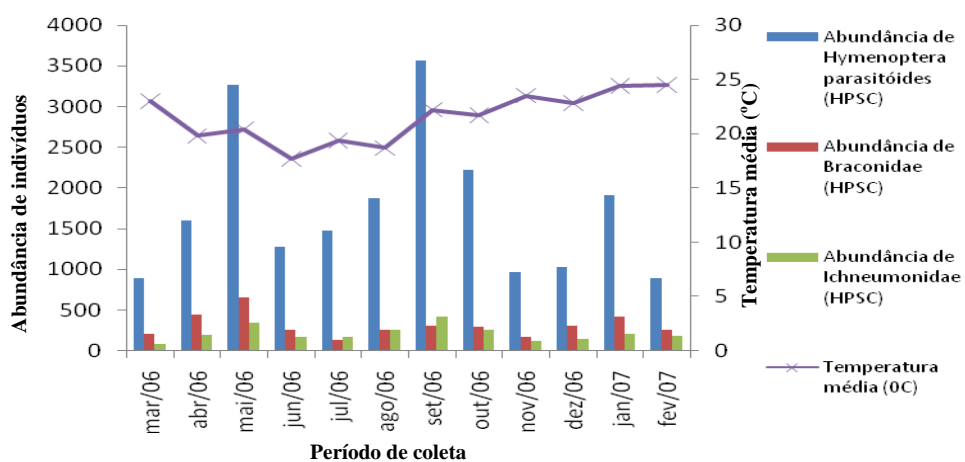


Figura 39: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

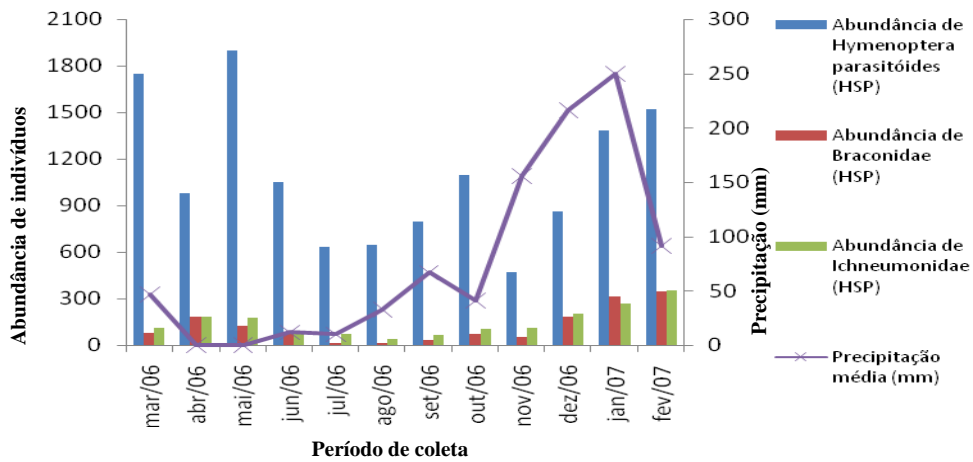


Figura 40: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

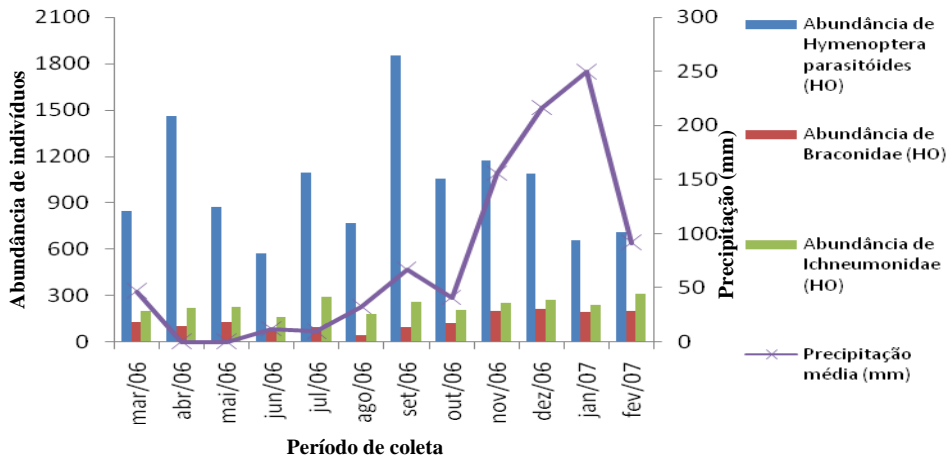


Figura 41: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

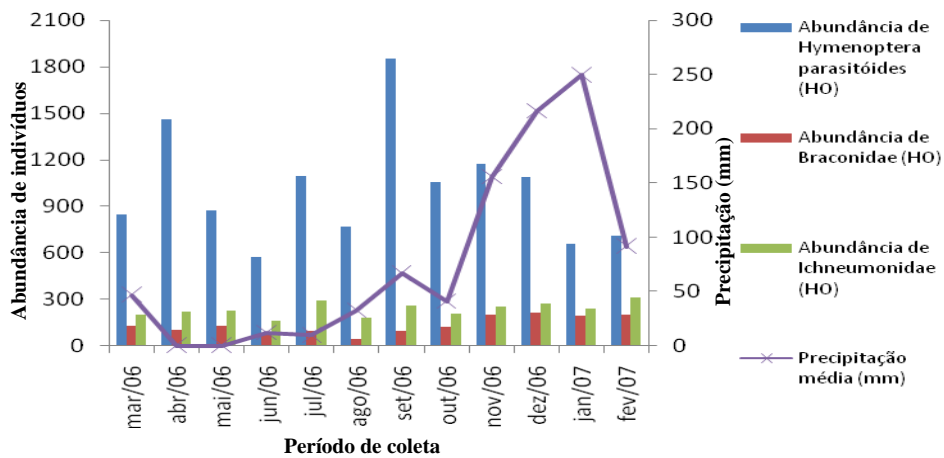


Figura 42: Abundância de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

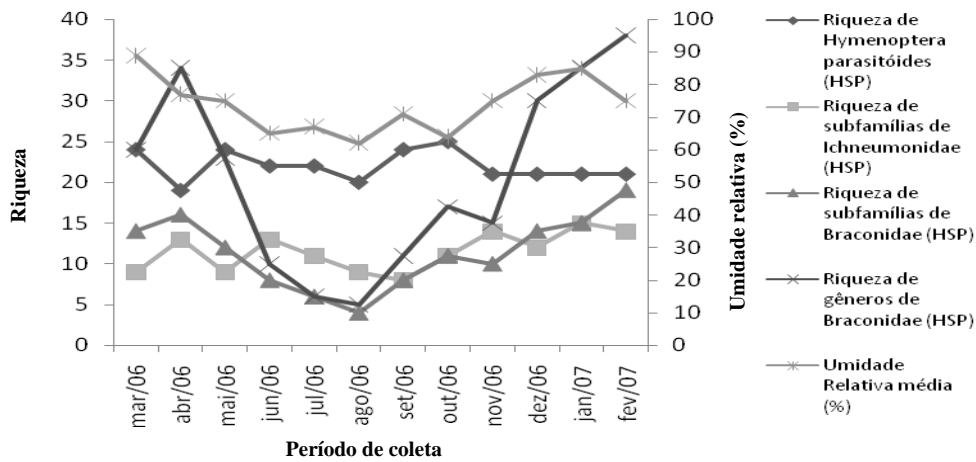


Figura 43: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitoides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

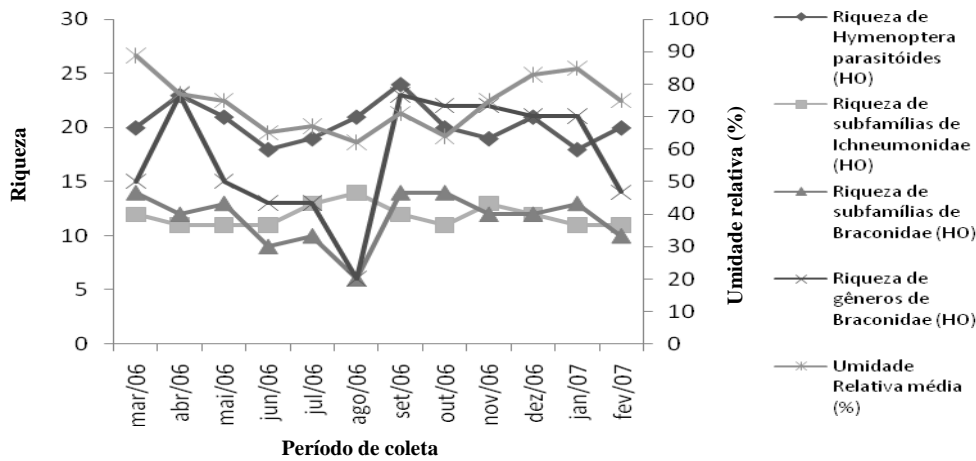


Figura 44: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitoides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

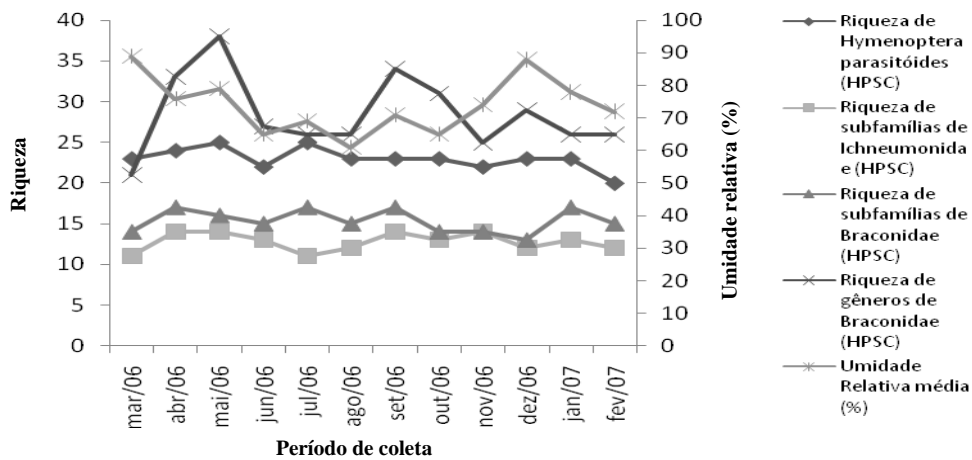


Figura 45: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitoides, Braconidae e Ichneumonidae e umidade relativa obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

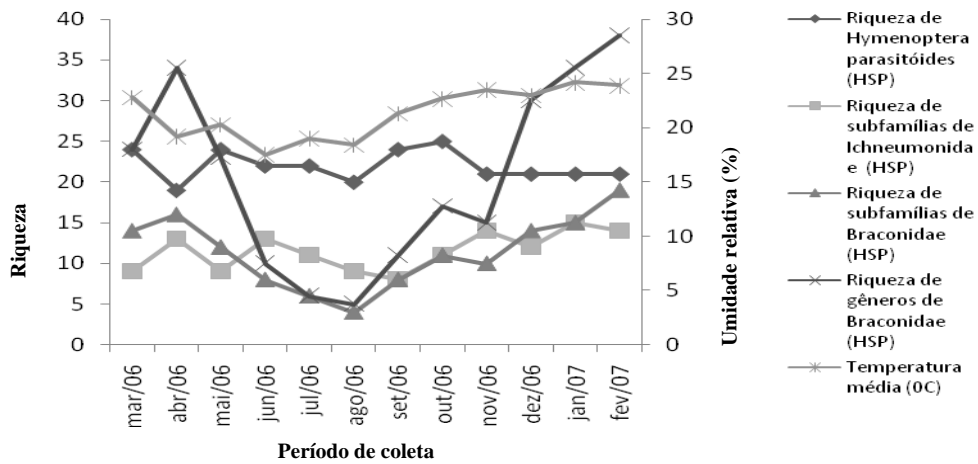


Figura 46: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

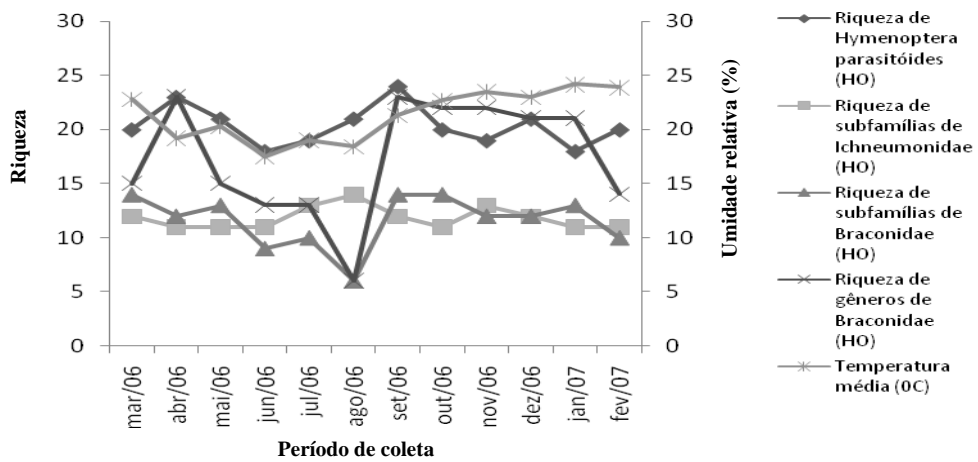


Figura 47: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

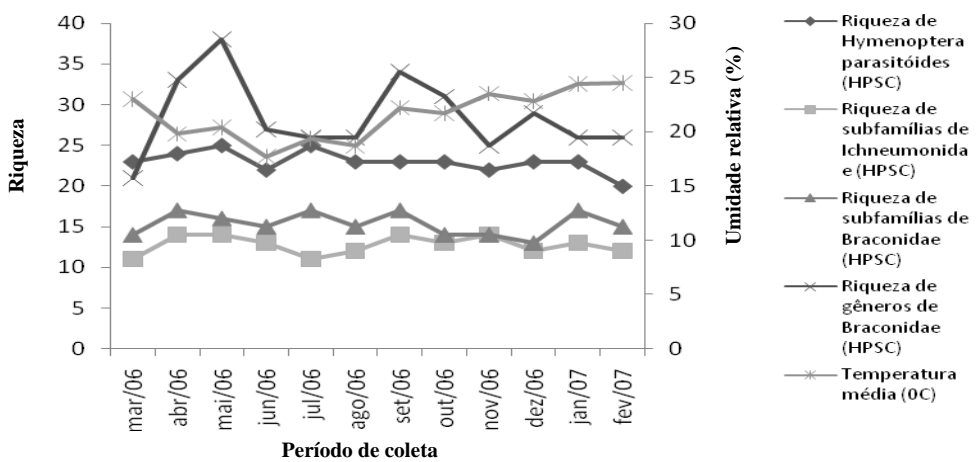


Figura 48: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e temperatura média (°C) obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

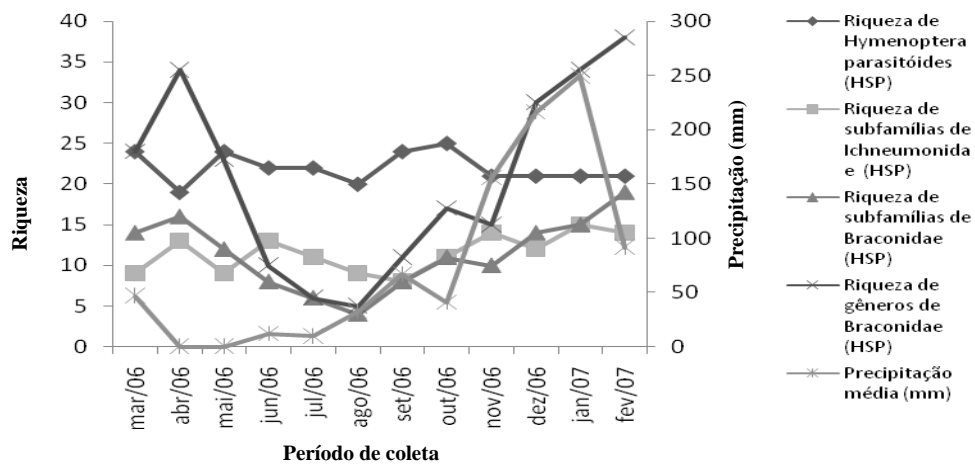


Figura 49: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta São Paulo.

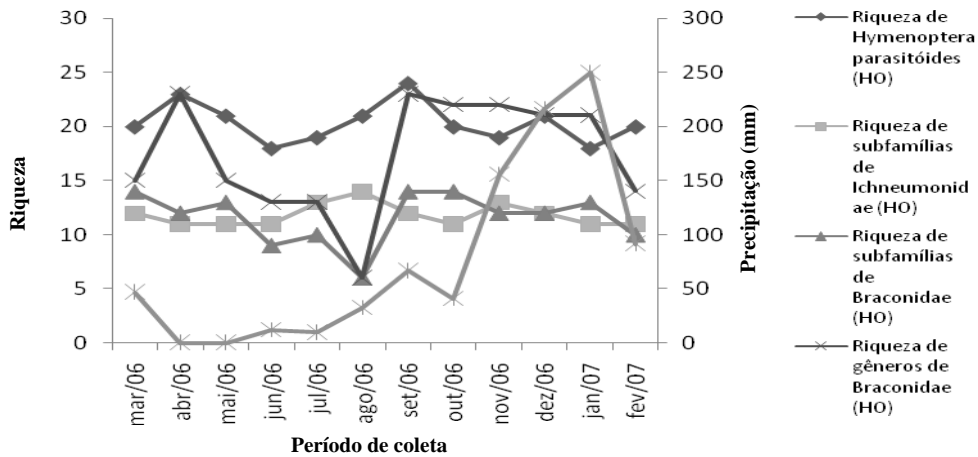


Figura 50: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta Oyafuso.

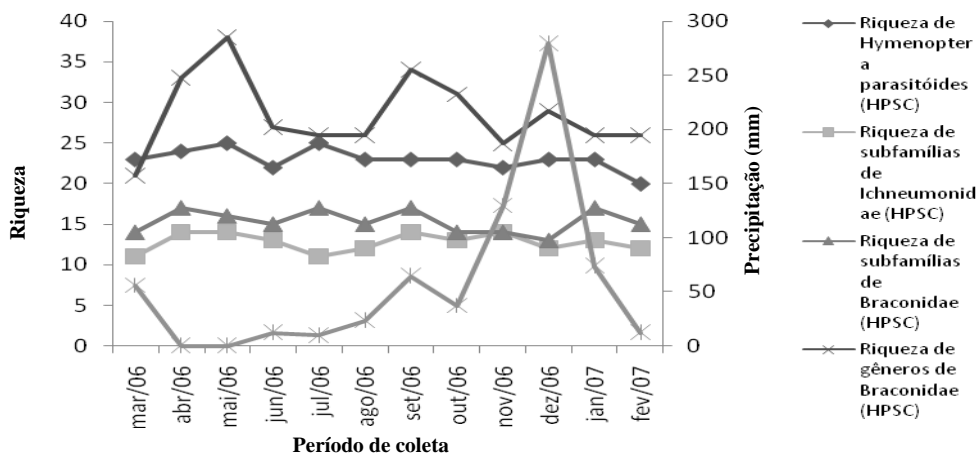


Figura 51: Riqueza da fauna de Hymenoptera parasitóides, Braconidae e Ichneumonidae e precipitação (mm) obtidos durante o período de estudo na Horta da Prefeitura de São Carlos.

Tabela 12: Valores de correlação entre abundância e riqueza da Fauna de Hymenoptera parasitóides e variáveis climáticas.

	Horta São Paulo			Horta Oyafuso			Horta da Prefeitura de São Carlos		
	T (m)	UR (m)	Pr (m)	T (m)	UR (m)	Pr (m)	T (m)	UR (m)	Pr (m)
Riqueza de Famílias	0,16	-0,06	-0,24	-0,14	0,01	-0,27	-0,49	-0,18	-0,10
Abundância de Famílias	0,26	0,48	-0,09	-0,01	-0,03	-0,10	-0,17	-0,22	-0,28
Riqueza de Subfamílias de Braconidae	0,57	0,54	0,22	0,62	0,69	0,35	-0,21	-0,23	-0,57
Abundância de Subfamílias de Braconidae	0,85	0,65	0,78	0,53	0,52	0,50	-0,04	0,23	-0,17
Riqueza de Subfamílias de Ichneumonidae	-0,22	-0,27	-0,01	0,33	0,21	0,52	-0,01	-0,13	-0,07
Abundância de Subfamílias de Ichneumonidae	0,48	0,26	0,38	0,59	0,53	0,47	-0,17	-0,35	-0,29
Riqueza de gêneros de Braconidae	0,54	0,28	0,04	0,49	0,35	0,40	-0,23	-0,07	-0,14
Abundância de gêneros de Braconidae	0,61	0,60	0,18	0,83	0,61	0,60	-0,04	0,23	-0,16

* Correlação significativa ($p < 0.05$)

A Análise de Componentes Principais, aplicada aos dados de plantas cultivadas, plantas espontâneas e variáveis abióticas distinguiu as três hortas estudadas. Os Componentes 1 e 2 do gráfico apresentado na figura 52 explicam, respectivamente, 67,8% e 37,3% da variabilidade dos resultados. As plantas cultivadas, as espontâneas e a precipitação média tiveram maior importância na distinção das três hortas.

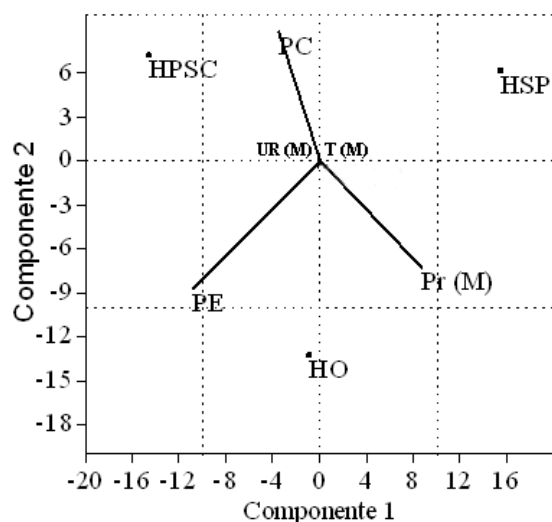


Figura 52: Análise de Componentes Principais aplicada às variáveis climáticas, plantas cultivadas e plantas espontâneas das hortas estudadas. HSP (Horta São Paulo); HO (Horta Oyafuso); HPSC (Horta da Prefeitura de São Carlos); T (M) (Temperatura média); UR (M) (Umidade relativa média); Pr (M) (Precipitação média); PC (Plantas cultivadas); PE (Plantas espontâneas).

COLETA DE FORMAS IMATURAS DE LEPIDOPTERA

Nas coletas realizadas foram identificadas 9 espécies de pragas agrícolas: *Ascia monuste* Latreille (Pieridae), *Diaphania hyalinata* Linnaeus (Pyralidae), *Erynnis ello* Linnaeus (Sphingidae), *Hellula phidilealis* Walker (Pyralidae), *Plutella xylostella* Linnaeus (Plutellidae), *Spodoptera eridania* Cramer (Noctuidae), *Spodoptera frugiperda* Smith (Noctuidae), *Trichoplusia ni* Hübner (Noctuidae) e *Urbanus proteus* Linnaeus (Hesperiidae). Todas as espécies citadas foram obtidas nas três hortas, exceto *E. ello* que ocorreu exclusivamente na Horta São Paulo e *U. proteus* na Horta Oyafuso.

Verificou-se que para as três hortas estudadas, as brássicas sofreram herbivoria por um maior número de espécies Lepidoptera (Tabela 13).

Na tabela 14 estão registrados os dados de coletas das formas imaturas de Lepidoptera. *A. monuste* e *P. xylostella* foram mais abundantes na Horta Oyafuso; *D. hyalinata* e *H. phidilealis* na Horta São Paulo e *T. ni* e as espécies de *Spodoptera* na Horta da Prefeitura (Apêndice A). O dendrograma de similaridade entre as hortas estudadas com base na fauna de imaturos de lepidópteros coletados está apresentado na figura 53. A maior similaridade com base nas espécies hospedeiras de Lepidoptera coletadas foi obtida entre as hortas São Paulo e Oyafuso.

Tabela 13: Relação das espécies de Lepidoptera coletadas e suas respectivas plantas hospedeiras.

Famílias das plantas cultivadas	Horta São Paulo	Horta Oyafuso	Horta da Prefeitura de São Carlos
Alliaceae	<i>S. frugiperda</i>	<i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i> <i>D. hyalinata</i>	<i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i>
Amaranthaceae	-	<i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i> <i>H.phidilealis</i>	<i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i>
Asteraceae	-	<i>S. eridania</i> <i>T. ni</i> <i>A. monuste</i> <i>D. hyalinata</i>	<i>H.phidilealis</i> <i>S. eridania</i> <i>A. monuste</i> <i>H.phidilealis</i>
Brassicaceae	<i>A. monuste</i> <i>H.phidilealis</i> <i>P. xylostella</i> <i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i> <i>T. ni</i>	<i>H.phidilealis</i> <i>P. xylostella</i> <i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i> <i>T. ni</i>	<i>P. xylostella</i> <i>S. eridania</i> <i>S. frugiperda</i> <i>T. ni</i>
Convolvulaceae	<i>D. hyalinata</i>	-	-
Curcubitaceae	<i>D. hyalinata</i> <i>T. ni</i>	-	<i>D. hyalinata</i> <i>S. frugiperda</i> <i>T. ni</i>
Euphorbiaceae	<i>E. ello</i>	-	-
Leguminosae	-	<i>Spodoptera sp.</i> <i>U. proteus</i>	<i>H.phidilealis</i> <i>T. ni</i>
Poaceae	<i>S. frugiperda</i>	<i>S. frugiperda</i>	<i>S. frugiperda</i>
Solanaceae	<i>S. eridania</i> <i>T. ni</i>	<i>T. ni</i>	-
Umbeliferae	-	-	<i>T. ni</i>

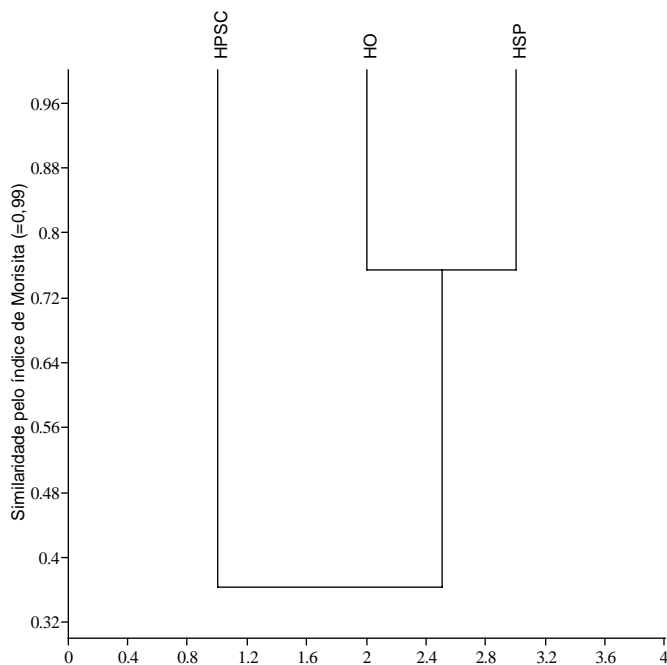


Figura 53: Dendrograma de similaridade com base na fauna de imaturos de Lepidoptera coletados. (Coeficiente de similaridade de Morisita. R= 0,99). HO: Horta Oyafuso; HSP: Horta São Paulo; HPSC: Horta da Prefeitura de São Carlos.

Tabela 14: Total de imaturos de Lepidoptera coletados nas três hortas estudadas.

Espécies de Lepidoptera	Horta São Paulo	Horta Oyafuso	Horta da Prefeitura de São Carlos
<i>Ascia monuste</i> (ovos)	2.126	1.944	1.103
<i>Ascia monuste</i> (larvas)	168	1.277	254
<i>Diaphania hyalinata</i> (larvas)	12	4	10
<i>Erinyis ello</i> (ovos)	18	0	0
<i>Helulla phidilealis</i> (larvas)	23	7	6
<i>Plutella xylostella</i> (larvas)	25	65	59
<i>Plutella xylostella</i> (pupas)	10	16	7
<i>Spodoptera spp</i> (ovos)	300	789	1.996
<i>Spodoptera spp</i> (larvas)	0	72	94
<i>Spodoptera eridania</i> (ovos)	0	71	1.254
<i>Spodoptera eridania</i> (larvas)	14	341	300
<i>Spodoptera frugiperda</i> (ovos)	0	312	1.115
<i>Spodoptera frugiperda</i> (larvas)	53	319	102
<i>Trichoplusia ni</i> (larvas)	4	12	22
<i>Trichoplusia ni</i> (pupas)	4	0	4
<i>Urbanus proteus</i> (ovos)	0	11	0
<i>Urbanus proteus</i> (larvas)	0	7	0

Verificou-se a emergência de exemplares pertencentes a dez gêneros de Hymenoptera parasitóides nas hortas São Paulo e Oyafuso e de oito gêneros na Horta da Prefeitura. Dos gêneros identificados, somente *Cotesia*, *Apanteles* (Braconidae) e *Oomyzus* (Eulophidae) foram obtidos de hospedeiros coletados nas três hortas. O gênero *Copidosoma* (Encyrtidae) foi obtido de larvas *T. ni* coletadas na Horta São Paulo e Oyafuso. As hortas da Prefeitura e Oyafuso compartilharam três gêneros parasitóides emergidos de hospedeiros: *Aleiodes*, *Chelonus (chelonus)* (Braconidae) e *Campoletis* (Ichneumonidae).

Representantes de seis gêneros foram obtidos de hospedeiros somente na Horta São Paulo: *Casinaria*, *Mesochorus* (Ichneumonidae), *Trichogramma* (Trichogrammatidae), *Hypomicrogaster*, *Exasticolus* e *Protapanteles* (Braconidae). Na Horta Oyafuso, foram três: *Aleiodes* (Braconidae), *Colpotrochia* e *Eiphosoma* (Ichneumonidae); na Horta da Prefeitura, somente dois: *Meteorus* (Braconidae) e *Euplectrus* (Eulophidae).

Os exemplares dos gêneros *Trichogramma*, *Copidosoma*, *Euplectrus* e *Oomyzus*, obtidos a partir da criação de hospedeiros, pertencem às famílias Trichogrammatidae, Eulophidae e Encyrtidae que foram abundantes nas coletas realizadas por meio de armadilhas Malaise. Entretanto, as famílias Mymaridae e Pteromalidae que também foram abundantes nas coletas por meio de armadilhas Malaise não foram obtidas com a criação de hospedeiros.

A família Ichneumonidae teve cinco gêneros representados por exemplares emergidos de hospedeiros, sendo dois Campopleginae (*Casitaria* e *Campoletis*) e um Mesochorinae (*Mesochorus*), Metopiinae (*Colpotrochia*) e Cremastinae (*Eiphosoma*).

A identificação dos Campopleginae coletados por armadilhas Malaise evidenciou grande abundância destes dois gêneros, que representaram mais de 50% de todos os Campopleginae coletados nas três hortas estudadas. *Colpotrochia* correspondeu a mais de 30% dos Metopiinae coletados em cada uma das hortas e os *Eiphosoma* a mais de 85% dos Cremastinae. Todos os Mesochorinae das armadilhas Malaise foram identificados como *Mesochorus*.

Os gêneros braconídeos *Exasticolus*, *Dolichozele*, *Apanteles*, *Cotesia* e *Aleiodes*, obtidos a partir da criação de hospedeiros em laboratório, também foram os de maior representatividade da família nas armadilhas Malaise. No entanto, o gênero *Glyptapanteles*, abundante nas armadilhas não emergiu de nenhum hospedeiro.

Com base na literatura atualizada confirmamos a ocorrência de três novos registros de associação entre Hymenoptera parasitóides e seus fitófagos hospedeiros: *Hypomicrogaster* sp (Microgastrinae) parasitando larvas de *Hellula phidilealis* (Pyralidae) sobre *Raphanus sativus* (Brassicaceae), *Colpotrochia* sp (Metopiinae) parasitando larva de *Spodoptera eridania* (Noctuidae) sobre *Spinacia oleracea* (Amaranthaceae) e *Eiphosoma* sp (Cremastinae) parasitando larva de *Diaphania hyalinata* (Pyralidae) sobre *Eruca sativa* (Brassicaceae) (Apêndice B). Esses três parasitóides emergentes constituem espécies novas e estão sendo descritos para publicação.

O presente estudo confirma o potencial de diversos gêneros de Hymenoptera parasitóides no controle de espécies de Lepidoptera pragas da agricultura já conhecidos na literatura (HANSON & GAULD, 2006). Além disso, confirma também a necessidade de estudos continuados sobre as associações entre hospedeiros e parasitóides, pois a biologia de muitos ainda permanece desconhecida e o seu potencial no controle biológico acaba sendo desperdiçado. Este é o caso do gênero *Colpotrochia* que até o momento não se sabia nada sobre seus hospedeiros. A evidência de parasitismo de uma praga agrícola associada à maior abundância verificada em armadilhas sugere potencial no controle biológico de pragas.

Tabela 15: Parasitóides associados aos imaturos de Lepidoptera coletados nas três hortas estudadas.

Espécies de Lepidoptera	Horta São Paulo	(%)	Horta Oyafuso	(%)	Horta da Prefeitura de São Carlos	(%)
<i>Ascia monuste</i>	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	100	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	100	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	100
<i>Diaphania hyalinata</i>	<i>Casinaria</i> (Ichneumonidae)	50	<i>Eiphosoma</i> (Cremastinae)	100	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	100
	<i>Mesochorus</i> (Ichneumonidae)	50				
<i>Erynnis ello</i>	<i>Trichogramma</i> (Trichogrammatidae)	100	-	-	-	-
<i>Helulla phidilealis</i>	<i>Hypomicrogaster</i> (Braconidae)	100	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	100	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	100
<i>Plutella xylostella</i>	<i>Apanteles</i> (Braconidae)	3,5	<i>Apanteles</i> (Braconidae)	19,5	<i>Apanteles</i> (Braconidae)	3
	<i>Oomyzus</i> (Eulophidae)	96,5	<i>Oomyzus</i> (Eulophidae)	67	<i>Oomyzus</i> (Eulophidae)	54,5
<i>Spodoptera eridania</i>	-	-	Diptera	13,5	Diptera	42,5
	-	-	<i>Aleiodes</i> (Braconidae)	46	<i>Aleiodes</i> (Braconidae)	50
	-	-	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	7,5	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	14,5
	-	-	<i>Dolichozele</i> (Braconidae)	7,5	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	14,5
	-	-	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	30,5	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	28,5
	-	-	<i>Colpotrochia</i> (Ichneumonidae)	7,5	Diptera	3
	-	-	<i>Aleiodes</i> (Braconidae)	25	<i>Aleiodes</i> (Braconidae)	50
	-	-	<i>Chelonus</i> (Braconidae)	25	<i>Chelonus</i> (Braconidae)	34
	-	-	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	25	<i>Cotesia</i> (Braconidae)	14,5
	-	-	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	25	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	28,5
<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Exasticolus</i> (Braconidae)	100	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	25	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	28
	<i>Protapanteles</i> (Braconidae)	50	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	25	<i>Campoletis</i> (Ichneumonidae)	28
<i>T. ni</i>	<i>Copidosoma</i> (Encyrtidae)	50	<i>Copidosoma</i> (Encyrtidae)	100	<i>Meteorus</i> (Braconidae)	11
					<i>Euplectrus</i> (Eulophidae)	11
					Diptera	50

Capítulo 3

Avaliação da atividade inseticida de extratos de plantas sobre *Plutella xylostella* (L. 1758) (Lepidoptera, Plutellidae).

1. INTRODUÇÃO

Plutella xylostella, conhecida como traça-das-crucíferas, é considerada a principal praga das plantas da família Brassicacea, que tem como representantes de importância econômica o repolho, couve, couve-flor e brócolis (TALEKAR & SHELTON, 1993).

As fêmeas de *P. xylostella* depositam os ovos, na maioria das vezes, na face inferior das folhas, isolados ou em grupos. Esses ovos são pequenos e geralmente medem menos de 1mm (Figura 1). Inicialmente são de coloração amarela, tornando-se pretos próximo à época da eclosão. Após 3 ou 4 dias nascem as larvas, de coloração verde escura ou clara.

As larvas possuem quatro estádios, sendo que no primeiro elas penetram no interior da folha passando a alimentar-se do parênquima, durante 2 ou 3 dias (Figura 2). Em seguida abandonam a galeria e passam a alimentar-se da epiderme da folha. As lagartas atingem o máximo desenvolvimento com aproximadamente 10 mm de comprimento, após 9 ou 10 dias da eclosão.

Quando em baixas populações as larvas preferem as folhas mais jovens da planta, já em altas populações os insetos se distribuem por toda a planta. Os locais da planta onde a traça se desenvolve oferecem proteção contra inimigos naturais e até mesmo inseticidas.

Ao se transformarem em pupas, as larvas tecem um pequeno casulo, reconhecido por ser constituído de pequenas malhas (Figura 3). As pupas inicialmente são claras e, próximo da emergência do adulto, se tornam escuras. Após cerca de 4 dias de pupa o adulto emerge.

Os adultos possuem uma mancha na forma de diamante na parte dorsal e têm o hábito noturno (Figura 4). As fêmeas são altamente férteis podendo colocar até 350 ovos durante seu ciclo de vida. Seu ciclo de vida é muito influenciado pela temperatura, podendo haver até 15 gerações por ano. A 15⁰C o ciclo se completa em 28 dias, ao passo que a 35⁰C o mesmo se reduz para 11 dias. Durante o verão, a precipitação reduz o número de ovos das folhas, além de causar afogamento das larvas. Portanto, a época seca é a mais favorável ao desenvolvimento desta praga (CASTELO BRANCO *et al*, 1997; SILVA, 2007).

Esse microlepidóptero é originário provavelmente da região do mediterrâneo e atualmente encontra-se disseminado em todos os continentes (MONNERAT *et al*, 2000), podendo causar danos severos nas plantas e perdas totais nos campos de produção (CASTELO BRANCO & VILLAS BÔAS, 1997).

O difícil controle de *P. xylostella* se deve à sua grande capacidade de adaptar-se em diversos ambientes, alta prolificidade e a sua capacidade migratória. Além disso, a cerosidade das folhas das brássicas torna a ação dos inseticidas pouco eficientes, aos quais a praga tem se tornado resistente (CASTELO BRANCO & GATEHOUSE, 1997)

Os inseticidas têm sido freqüentemente utilizados no controle deste inseto, com introdução de novos produtos no mercado a cada década. Na década de 50, inseticidas clorados e fosforados foram utilizados para o controle desta praga. Na década de 70, carbamatos granulados e outros carbamatos, fosforados, *Bacillus thuringiensis* e ditiocarbamatos foram introduzidos. Nas décadas de 80 e 90, foram lançados piretróides e reguladores de crescimento de insetos, respectivamente. Nos locais onde inseticidas foram introduzidos com eficiência, as aplicações eram inicialmente semanais ou quinzenais. Com o passar do tempo as aplicações foram aumentadas ou os inseticidas substituídos. Na década de 90, no Distrito Federal, foram registradas populações de *P. xylostella* resistentes a piretróides, fosforados e *B. thuringiensis* (CASTELO BRANCO *et al.*, 1997).

Em 1989, já eram conhecidos cerca de 51 inseticidas aos quais *P. xylostella* apresentava resistência (GEOGHIOU & LAGUNES-TEJADA, 1991).

Além do aparecimento de insetos resistentes, o emprego destes produtos em grande escala também traz riscos de intoxicação aos produtores e consumidores, contaminação do ambiente e redução das populações de inimigos naturais (CHEN *et al.*, 1996; MONNERAT *et al.*, 2004).

Produtos naturais extraídos de plantas constituem-se em fonte potencial de substâncias bioativas compatíveis com o manejo orgânico de pragas. O princípio ativo dos inseticidas botânicos é composto resultante do metabolismo secundário das plantas, acumulado nos tecidos vegetais e que, ao longo de sua evolução, propiciaram defesa química contra os insetos herbívoros (VILLALOBOS, 1996). Estes metabólicos são substâncias que não estão intimamente relacionadas à fotossíntese, respiração e ao crescimento (MENEZES, 2005).

O emprego de substâncias extraídas de plantas como inseticida oferece muitas vantagens, pois são obtidas de recursos naturais renováveis, são rapidamente degradáveis, há menor probabilidade de desenvolvimento de resistência dos insetos a essas substâncias e maior compatibilidade com outros métodos de controle de pragas. Entretanto, a rápida degradação (luz e calor), a possibilidade de toxicidade a outros organismos benéficos, curto período de viabilidade de uso, estreito espectro de ação e dificuldade de obtenção das plantas podem inviabilizar ou prejudicar a utilização destes produtos (ROEL, 2001; POTENZA, 2004).

Pesquisas relacionadas à identificação e avaliação de produtos vegetais com propriedades inseticidas são importantes considerando-se as vantagens que estas substâncias apresentam em relação aos agrotóxicos e a grande diversidade vegetal existente no Brasil.



Figuras 1-4: Estágios de desenvolvimento de *Plutella xylostella*. **1:**Ovos; **2:** Larvas; **3:** Pupas; **4:** Adulto.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade inseticida dos extratos aquosos, etanólicos e hexânicos de *Allamanda cathartica* e *Coriandrum sativum* do látex de *Euphorbia milii* sobre *Plutella xylostella*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

CRIAÇÃO DE *P. XYLOSTELLA*

A criação de *P. xylostella* foi instalada no laboratório de Estudo de Hymenoptera Neotropicais da Universidade Federal de São Carlos, à partir de material e metodologia fornecidos pelo Prof. Dr. Sérgio Antônio Bortoli do Departamento de Fitossanidade/FCAV/UNESP (Figura 5).

PLANTAS UTILIZADAS

- *Allamanda cathartica* L. (Apocynaceae) (Figura 6)

Esta planta possui ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais, e é conhecida popularmente por “alamanda”, “dedal-de-dama”, “Carolina” ou “alamanda-amarela”.

A alamanda é uma planta trepadeira latescente, de ciclo perene, que possui folhas verticiladas, ovais ou oblongas, flores campanuladas de coloração amarela ou alaranjada. O fruto é uma cápsula bivalva contendo poucas sementes.

É considerada uma planta tóxica, especialmente o seu látex. Em alguns lugares, é utilizada para fins terapêuticos pelo seu efeito purgante (catártico). Porém, podem acarretar também distúrbios gastrintestinais intensos caracterizados por náuseas, vômitos, cólicas abdominais e diarreia.

- *Euphorbia milii* L.(Euphorbiaceae) (Figura 7)

Euphorbia milii é um arbusto espinhoso originário de Madagascar, difundido no Brasil, onde é utilizado como planta ornamental e como proteção em cercas vivas. Esta planta é conhecida popularmente como “coroa-de-cristo”, “colchão de noiva”, “dois irmãos”, “coroa-de-espinhos” e “coroa-de-Nossa-Senhora”.

A planta é um arbusto laticífero perene de até 2 metros de altura, com ramos providos espinhos em forma de agulhas. Possui folhas alternas, simples, inteiras, obovadas ou espatuladas, glabras, membranosas, curto pecioladas. Flores unissexuais, reunidas em inflorescências tipo ciátio, longo-pedunculadas com brácteas vermelhas e involúcro campanulado com cinco glândulas apicais. Fruto cápsula tricoca.

O látex produzido por esta planta possui aspecto branco-leitoso, de baixa densidade e apresenta várias enzimas e alcalóides. Em contato com a pele pode provocar irritação e intoxicação se entrar em contato com mucosas ou for ingerido.

- *Coriandrum sativum* L.(Apiaceae) (Figura 8)

Originário do sul da Europa e do Oriente Médio, o coentro era conhecido e utilizado pelos egípcios como planta medicinal devido às suas propriedades digestivas, calmantes e de alívio de dores nas articulações e reumatismos. No Brasil, o coentro é muito utilizado na culinária nordestina.

O nome coentro deriva do grego *koris*, que significa percevejo. As folhas e as sementes ainda verdes possuem um cheiro semelhante àquele encontrado nas roupas de cama infestadas pelo inseto.

EXPERIMENTOS COM *ALLAMANDA CATHARTICA* E *CORIANDRUM SATIVUM*

Para as plantas *Allamanda cathartica* e *Coriandrum sativum* foram obtidos extratos etanólicos, hexânicos e aquosos. As folhas destas plantas foram secas em estufa (40°C) por dois dias e moídas até a obtenção de um pó fino (Figuras 9-10).

Os extratos foram preparados a partir da adição de solventes ao pó obtido. O processo foi feito com etanol, em seguida, com hexano e finalmente com água destilada (Figura 11). Após a adição do solvente, o material permaneceu em repouso por três dias, sendo então filtrado e concentrado em rotavapor (os extratos alcóolicos e hexânicos) e liofilizador (o extrato aquoso) (Figuras 12-13).

Foram preparadas suspensões com os extratos nas concentrações (peso /volume): 1%, 5%, 10%, 15%, 25%, 35%, 50% e 75%. As concentrações utilizadas foram determinadas mediante ensaios preliminares. Os extratos re-suspendidos foram homogeneizados em agitador.

Discos de 6 cm de diâmetro de folhas de couve-manteiga foram pincelados com os extratos alcoólicos, hexânico e aquoso das plantas. As testemunhas foram constituídas por discos pincelados com água destilada.

Os discos de couve foram deixados ao ar livre sobre papel absorvente para secagem, sendo em seguida transferidos para placas de *Petri*. Em cada placa, foram confinadas 10 larvas de primeiro instar (Figura 14). As placas contendo essas larvas foram mantidas em laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e período de 12h.

Os experimentos foram inteiramente casualizados com 4 repetições e observações realizadas a cada 24 horas por um período de 4 dias. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software Origin 8.

EXPERIMENTOS COM *EUPHORBIA MILII*

As coletas de látex foram realizadas por incisões nos ramos das plantas coroa-de-Cristo localizadas no campus da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Sp.

Foram realizados experimentos com as concentrações: 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% e 50% (volume látex/volume água destilada). As concentrações utilizadas foram determinadas mediante ensaios preliminares. Discos de 6 cm de diâmetro de folhas de couve-manteiga foram pincelados com as concentrações do látex e as testemunhas foram pinceladas com água destilada.

Os discos de couve foram deixados ao ar livre sobre papel absorvente para secagem, sendo em seguida transferidos para placas de *Petri*. Em cada placa, foram confinadas 10 lagartas de primeiro instar. As placas contendo as lagartas foram mantidas em laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e período de 12h.

Os experimentos foram inteiramente casualizados com 4 repetições e observações realizadas a cada 24 horas por um período de 4 dias. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o *software* Oringin 8.

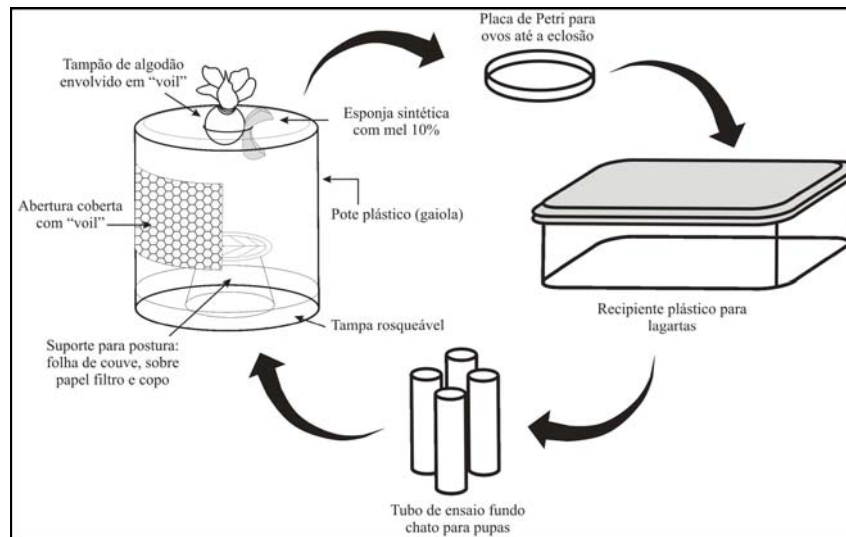


Figura 5: Esquema de criação de *Plutella xylostella*, baseado na metodologia desenvolvida por BARROS (1998) e adaptada pelo Laboratório de Biologia e Criação de Insetos da Unesp Jaboticabal. Figura retirada de CARVALHO (2008).



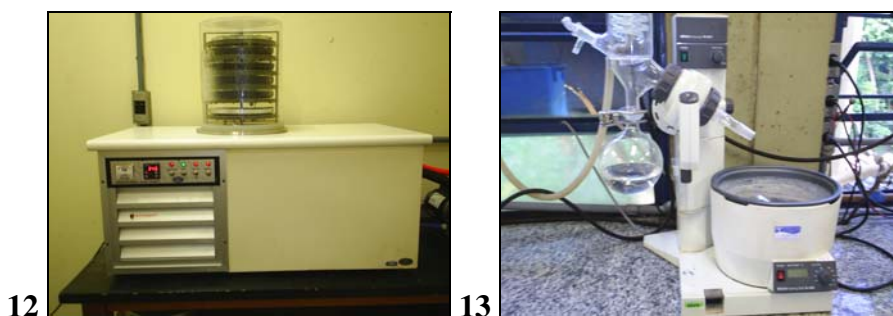
Figuras 6-8: Plantas utilizadas nos testes com *Plutella xylostella*. **6:** *Allamanda cathartica* L. (Apocynaceae); **7:** *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae); **8:** *Euphorbia milii* L. (Euphorbiaceae).



Figuras 9-10: Processo de moagem para obtenção dos extratos. **9,** Moedor; **10,** Pó das folhas de *Allamanda* obtido após moagem.



Figura 11: Extrato aquoso de *Coriandrum sativum*



Figuras 12-13: Aparelhos utilizados para concentração dos extratos vegetais. **12,** Liofilizador; **13,** Rotavapor.



Figura 14: Placas de Petri contendo discos de folhas de *Brassica oleracea* (“couve manteiga”) com extrato aquoso de *Allamanda cathartica* e larvas recém eclodidas de *Plutella xylostella*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se alta taxa de mortalidade larval com os extratos obtidos com as folhas de coentro, especialmente os etanólicos e hexânicos (Tabela 1). Em concentrações acima de 25% foi obtida 100% de mortalidade larval de *P. xylostella*.

Com os extratos de alamanda, as maiores mortalidades larvais também foram obtidas com os extratos etanólicos e hexânicos. Ambos os extratos, em concentrações maiores que 15%, provocaram mortalidade larval superior a 80%. No entanto, o aumento sutil da mortalidade

observado com o aumento das concentrações não foi suficiente para ser distinguido estatisticamente (Tabela 2).

O efeito de mortalidade dos extratos aquosos de coentro e alamanda foi pouco eficiente, pois não foram verificadas diferenças significativas em suas mortalidades em relação às do controle (exceto extrato aquoso de alamanda a 75%).

O tempo de exposição dos organismos ao produto também pode ter grande influência na eficiência de mortalidade. Segundo Verkerk & Wright (1993), existe uma relação direta entre a concentração e o tempo de exposição do produto. Neste trabalho, os autores verificaram que extratos aquosos da amêndoa da semente de nim, extraídos com uma mistura de éter e metanol, na concentração $10 \mu\text{g. mL}^{-1}$, causou mortalidade de 100% das larvas de *P. xylostella* após 11 dias e os extratos nas concentrações a 0,1 e $1,0 \mu\text{g. mL}^{-1}$, após 13 dias, provocaram mortalidade de 52 e 78%, respectivamente.

Muitos fatores podem influenciar a eficiência de um extrato, dentre eles o tipo de solvente extrator. Neste estudo, as folhas passaram por um processo consecutivo de extração sendo, em seguida, os extratos concentrados e re-suspendidos em água destilada. Portanto, as diferenças entre os resultados obtidos foram, provavelmente, causados pela variedade de substâncias ativas extraídas por cada solvente. No caso em que o extrato foi preparado diretamente a partir do pó diluído em água destilada, a menor concentração das possíveis substâncias ativas pode ter sido responsável pela baixa eficiência de mortalidade larval.

No caso de controle de insetos minadores, como *P. xylostella*, a ação translaminar das substâncias ativas presentes nos extratos vegetais é condição importante, uma vez que as larvas permanecem curto período de tempo em contato com as folhas (WEBB *et al.*, 1983; STEIN & PARRELLA, 1985).

Muitos trabalhos têm registrado extratos vegetais de outras espécies eficientes na mortalidade larval de *P. xylostella*. Trindade *et al.* (2003) verificaram a mortalidade larval de *P. xylostella* do óleo da copaíba 1000ppm, 500ppm, 400 ppm e 300 ppm (70,32%, 25%, 27, 77%, 17,10%, respectivamente). No trabalho de Boiça Júnior *et al.* (2005), extratos a 10% de *Enterolobium contortisilliquum*, *Nicotiana tabacum* *Sapindus saponaria* e *Trichilia pallida*, resultaram em 100% de mortalidade larval. Já com os extratos de *Azadirachta indica*, *Symphytum officinale*, *Bougainvillea glabra*, *Achillea millefolium*, *Chenopodium ambrosioides*, *Trichilia catiguá*, *Sapindus*, *Bidens pilosa*, *Datura suaveolens* mortalidade larval apresentada foi maior que 50%.

Os extratos de *Chrysanthemum cinerariaefolium* e *Persea americana* tiveram eficácia de 100% e 74,8%, respectivamente, de mortalidade para *P. xylostella* (STEIN & KLINGAUF, 1990). Os extratos etanólicos de folhas e caules de *C.rhamnifolium* foram tóxicos à fase larval de *P. xylostella*, apresentando CL_{50} de 14,95 e $42,40 \mu\text{g mL}^{-1}$, respectivamente. Já os extratos de *C. jacobinensis*

(caule), *C. jacobinensis* (folha), *C. sellowii* (folha), *C. sellowii* (caule) apresentaram valores de CL₅₀ de 116,21; 183,85; 801,36; 1252,00µg mL⁻¹, respectivamente (SILVA, 2007).

Torres (2000) verificou que extratos aquosos 10% (p/v) de *Azadirachta indica* e de *Aspidosperma pyrifolium* ocasionaram 100% de mortalidade da fase larval de *P. xylostella*. A viabilidade larval para os extratos de frutos de *Melia azedarach*, das raízes de *Cissampelus aff. glaberrima* e das folhas de *Laurus nobillis* foi de 3,3; 6,7 e 16,3%, respectivamente; já a viabilidade larval para os extratos de vagens de *Prosopis juliflora*, folhas de *Croton* sp. e *Euphorbia uniflora* foi maior e variou de 33,3% a 40%.

Outros estudos têm mostrado efeitos sobre outros aspectos do desenvolvimento de *P. xylostella*, não avaliados neste estudo. Medeiros *et al.* (2005), verificaram que os extratos aquosos das folhas de *Enterolobium contortisilliquum*, *Sapindus saponaria* e *Trichilia pallida* apresentaram 100% de deterrência para a oviposição de *P. xylostella*. Bezerril & Carneiro (1992), verificaram apenas 5,6 e 6,8% de emergência de adultos, quando as larvas foram alimentadas com extratos aquosos de *Melia azedarach* e *Mirabilis jalapa* respectivamente.

Torres (2000) avaliou o efeito de extratos aquosos de plantas na preferência para oviposição de *P. xylostella*. A casca de *Aspidosperma pyrifolium*, amêndoa de *A. indica* e raiz de *Cissampelus aff. glaberrima* com repelência variando de 56,1 a 73%; os extratos das folhas de *L. nobillis* e fruto de *M. azedarach* apresentaram repelência de 38,6 e 43,6%, respectivamente. Os extratos da amêndoa de *A. indica* e casca de *A. pyrifolium* apresentaram também ação ovicida com 49,4 e 50% de ovos inviáveis na concentração 7,5%. Nas concentrações de 0,625 a 5,0%, *A. indica* promoveu a inviabilidade de 20 e 30% dos ovos e *A. pyrifolium* provocou inviabilidade de 2,5 a 45%, na mesmas concentrações.

Tabela 1: Valores médios de mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações de extratos de *Coriandrum sativum*.

Extratos de <i>Allamanda</i>	Mortalidade (%)	Extratos de <i>Allamanda</i>	Mortalidade (%)
Controle	7,5 ^a	Etanólico (25%)	100 ^c
Aquoso (1%)	7,5 ^a	Etanólico (35%)	100 ^c
Aquoso (5%)	12,5 ^a	Etanólico (50%)	100 ^c
Aquoso (10%)	20 ^a	Etanólico (75%)	100 ^c
Aquoso (15%)	17,5 ^a	Hexânico (1%)	12,5 ^a
Aquoso (25%)	22,5 ^a	Hexânico (5%)	87,5 ^b
Aquoso (35%)	25 ^a	Hexânico (10%)	90 ^c
Aquoso (50%)	45 ^b	Hexânico (15%)	97,5 ^c
Aquoso (75%)	45 ^b	Hexânico (25%)	100 ^c
Etanólico (1%)	12,5 ^a	Hexânico (35%)	100 ^c
Etanólico (5%)	40 ^b	Hexânico (50%)	100 ^c
Etanólico (10%)	82,5 ^c	Hexânico (75%)	100 ^c
Etanólico (15%)	90 ^c		

^a Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2: Valores médios de mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações de extratos de *Allamanda cathartica*.

Extratos de <i>Allamanda</i>	Mortalidade (%)	Extratos de <i>Allamanda</i>	Mortalidade (%)
Controle	7,5 ^b	Etanólico (25%)	80 ^c
Aquoso (1%)	12,5 ^b	Etanólico (35%)	77,5 ^c
Aquoso (5%)	20 ^b	Etanólico (50%)	75 ^c
Aquoso (10%)	27,5 ^{ab}	Etanólico (75%)	92,5 ^c
Aquoso (15%)	25 ^{ab}	Hexânico (1%)	27,5 ^{ab}
Aquoso (25%)	32,5 ^{ab}	Hexânico (5%)	70 ^{cd}
Aquoso (35%)	30 ^{ab}	Hexânico (10%)	75 ^{cd}
Aquoso (50%)	30 ^{ab}	Hexânico (15%)	85 ^{cd}
Aquoso (75%)	52,5 ^{ac}	Hexânico (25%)	87,5 ^{cd}
Etanólico (1%)	67,5 ^c	Hexânico (35%)	87,5 ^{cd}
Etanólico (5%)	60 ^c	Hexânico (50%)	92,5 ^{cd}
Etanólico (10%)	67,5 ^c	Hexânico (75%)	100 ^d
Etanólico (15%)	80 ^c	Aquoso (10g/100ml)	25 ^{ab}

^a Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os ensaios demonstraram alta toxicidade das concentrações utilizadas do látex da coroa-de-Cristo às larvas de *Plutella xylostella*. A maior concentração testada (50%) provocou a mortalidade quase total das larvas (Tabela 3).

Todas as concentrações testadas demonstraram eficiência de mortalidade larval estatisticamente diferente do controle. O aumento gradual das concentrações a partir de 25%, não promoveu diferença significativa em relação à mortalidade média das larvas.

Poucos estudos têm abordado a atividade inseticida do látex de plantas. Freitas (2006) verificou que proteínas isoladas do látex de *Calotropis procera* apresentaram atividade inseticida em *Callosobruchus maculatus*, *Zabrotes subfasciatus*, *Anticarsia gemmatalis* e *Ceratitidis capitata*, mas não em *Spodoptera frugiperda* e *Dysdercus Peruvianus*. O látex desta mesma planta apresentou toxicidade contra larvas de *A. aegypti* e também afetou a oviposição dos mosquitos (SINGHI *et al.*, 2004; RAMOS *et al.*, 2006).

Pereira *et al.* (1999) verificaram que o látex de *Manihot glaziovii* apresentou efeito inibitório sobre o desenvolvimento de *Callosobruchus maculatus* em um sistema de sementes artificiais. O efeito larvicida de látex de *Euphorbia tirucalli* foi verificado em *Culex quinquefasciatus* (RAJESHWARI *et al.*, 2002).

A bioatividade do látex de muitas plantas tem sido estudada, principalmente, como agente moluscicida. Dentre todas estas plantas, *Euphorbia milii* tem sido a considerada como uma das mais promissoras, pois apresenta a mais baixa concentração letal já referida, e atende ao primeiro requisito colocado pela OMS, que estabelece em até 20 ppm, o valor das DL₉₀, para que uma planta seja considerada efetiva (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Além disso, outros estudos têm publicado resultados positivos em relação aos dados toxicológicos, que encorajam a utilização desta planta como método alternativo ou complementar de controle de organismos.

Em ensaios toxicológicos realizados com ésteres de diterpenos isolados de *E. milii*, em maioria, não apresentam propriedade carcinogênica. O forbol não induziu hiperplasia, e foi apenas irritante para a pele, requerendo cuidado no momento de coleta do látex e preparação das soluções. Em outros testes toxicológicos, o látex não apresentou atividade mutagênica, genotóxica, nenhum efeito citotóxico até 200 ppm ou efeito tóxico agudo até 445 ppm. Nos testes de irritabilidade cutânea a reação irritante foi observada acima de 3.500 ppm. Também não foram observados efeitos embriofetotóxicos ou co-carcinogenicidade em concentrações compatíveis com as utilizadas em campo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Desta forma, o estudo do látex de *E. milii* no controle de pragas agrícolas constitui um atraente campo de pesquisa, especialmente pela facilidade com que este material pode ser obtido.

Tabela 3: Mortalidade média de larvas de *Plutella xylostella* em diferentes concentrações do látex de *Euphorbia milii*.

Látex de	Mortalidade	Látex de	Mortalidade
E. milii (v/v)	(%)	E. milii (v/v)	(%)
Controle	10	30%	80 ^{cd}
5%	40 ^a	35%	77,5 ^{cd}
10%	42,5 ^a	40%	90 ^{cd}
15%	47,5 ^a	45%	85 ^{cd}
20%	70 ^{bc}	50%	97,5 ^d
25%	77,5 ^{cd}		

ⁿ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que a prática agrícola orgânica possui efeitos positivos sobre a abundância, riqueza e diversidade da fauna de Hymenoptera parasitóides, entretanto, estes efeitos podem se distinguir de acordo com o nível taxonômico do organismo estudado e o tipo de manejo realizado;

A diversidade e abundância dos grupos taxonômicos de Hymenoptera parasitóides nas hortas orgânicas foram similares aos obtidos em estudos realizados em ecossistemas naturais. Por isso, as áreas sob manejo orgânico constituem importantes locais de conservação da biodiversidade diante da intensa degradação ambiental promovida pela agricultura convencional;

A diversidade de habitats dos agroecossistemas, promovida pela rotação de cultivos e manutenção de plantas espontâneas, proporciona os requerimentos básicos para a sobrevivência dos parasitóides. Dessa forma, as populações de muitas espécies prejudiciais, ou potencialmente prejudiciais, podem ser controladas por uma grande variedade de inimigos naturais presentes em todos os períodos do ano;

O controle biológico por conservação é um importante método de controle de pragas que ocorre naturalmente e pode ser usufruído e incrementado por todos os agricultores pela correta manipulação da biodiversidade dos agroecossistemas. Desta forma, é interessante a confecção de manuais ilustrativos que explorem a fauna de parasitóides e seus principais hospedeiros.

Apesar de muito se conhecer a respeito das interações entre pragas agrícolas e parasitóides em todo o mundo, o estudo das associações entre plantas, herbívoros e inimigos naturais em agroecossistemas orgânicos constitui potencial fonte de registro de novas informações biológicas e identificação de espécies desconhecidas;

Os três extratos vegetais estudados demonstraram potencial para controle de *Plutella xylostella*. É interessante também a realização de estudos futuros que abordem outros aspectos do desenvolvimento de *P. xylostella*, como por exemplo, o prolongamento das fases larval e pupal (que pode beneficiar a ação de inimigos naturais) e a deterrência para oviposição, ou até mesmo o seu emprego para controle de outros organismos.

Referências

- ABREU, P.C.O. V.; NOGUEIRA, C.R. 1989. Spatial distribution of *Siphonophora* species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 41, n. 9, p. 897-902.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.& NICHOLLS, C. 2003. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Editora Holos, Riberirão Preto, SP. 226p.
- ANDOW, D. A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**. V.36, p: 561-586 .
- ARZABE, C. *et al.* 2007. Inimigos naturais em horta agroecológica no município de Parnaíba, Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V.2, N..2. p:1303-1305.
- ASSIS, R. L. 2005. Agricultura orgânica e agroecologia: questões conceituais e processo de conversão. **Documentos 196**. Embrapa Agrobiologia. 32 p.
- AUSTIN, A.D. & DOWTON, M. 2000. **Hymenoptera: evolution, biodiversity and biological control**. CSRIO Publishing, Collingwood, Austrália. 512p.
- AZEVEDO, C. O. & H. S. SANTOS. 2000. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. V: 11, p:116-126.
- AZEVEDO, C.O. *et al.* 2003. Perfil das famílias de vespas parasitóides (Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. V.16, p: 39-46.
- BAGGEN, L.R; GURR, G.M & MEATS, A. 1999. Flowers in tri-trophic systems: mechanisms allowing selective exploitation by insect natural enemies for conservation biological control. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. V. 91, p: 155–161.
- BELFRAGE K., BJÖRKLUND J. & SALOMONSSON L. 2005. The Effects of Farm Size and Organic Farming on Diversity of Birds, Pollinators, and Plants in a Swedish Landscape. **Ambio**. V 34, N. 8. p: 582–588.

- BENEVIDES, L. 2008. **Como funciona a agricultura orgânica**. Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/agricultura-organica2.htm>.
- BENGTSSON, J., AHNSTROM, J. & WEIBULL, A. C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. **Journal of Applied Ecology**. V. 42, p: 261-269.
- BENTON, T.G., VICKERY, J.A. & WILSON, J.D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? **Trends in Ecology and Evolution**. V. 18, p: 182–188.
- BEZERRIL, E.F. & J.S. CARNEIRO. 1992. Manejo integrado da traça do repolho, *Plutella xylostella* (L.) no Planalto do Ibiapaba-Ceará. **Horticultura Brasileira**. V. 10, p: 49.
- BIANCHI, F.J.J.A & VAN DER WERF, W. 2004. Model evaluation of the function of prey in non-crop habitats for biological control by ladybeetles in agricultural landscapes. **Ecological Modelling**. V. 171, p: 177–193.
- BIANCHI, F. J. J. A., BOOIJ, C. J. H. & TSCHARNTKE, T. 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. **Proceedings of the Royal Society**. V. 273, p: 1715-1727.
- BOIÇA JR, A. L. *et. al.* 2005. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**. V.72, N.1. p: 45-50.
- BRAGA, S. M. P. 2002. Estudo da biodiversidade dos himenopteros parasitóides nativos em áreas de cerrado e mata da Universidade Federal de São Carlos como fonte de controle biológico. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- CARDOSO, M. das G.; SHAN, A. Y. K. V. & SOUZA, J. A. de.2001. Fitoquímica e química de produtos naturais. **Textos Acadêmicos**. Lavras – MG: UFLA/FAEPE. 67 p.
- CARVALHO, L. M.; BUENO, V. H. P. & MARTINEZ, R. P. 2002. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. V. 26, N.3. p: 523-532,

- CARVALHO, J. S. 2008. *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae): efeito da sinigrina aplicada em folhas de couve e brócolis. **Dissertação de mestrado**, Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal, SP. 57p.
- CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H. & VILLAS BÔAS, G. L. 1997. Traça das crucíferas: artrópodes de importância econômica. **Comunicado Técnico 4**. Embrapa Hortaliça. Brasília
- CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. G. 1997. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. V. 26, N. 1. p: 75-79.
- CHAY-HERNANDEZ, D. A. *et al.* 2006. Ichneumonoidea (Hymenoptera) Community Diversity in an Agricultural Environment in the State of Yucatan, Mexico. *Community and Ecosystem Ecology. Environmental Entomology*. V. 35, N. 5. p: 1286-1297.
- CHEN, C., S. CHANG, L. CHENG & R.F. HOU. 1996. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae). **Journal of Applied Entomology**. V.120, p: 165-169.
- CIRELLI, K. R. N & A. M. PENTEADO-DIAS. 2003. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**. V. 47, N. 1. p: 89-98
- CONCEIÇÃO, M. 2003. Defesa vegetal: Legislação, normas e produtos fitossanitários. *In* : ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO M.; SANTIAGO, T. eds. **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2^a edição. p. 1-68.
- COLWELL, R.K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from sample**. Versão 8.0. Disponível em: <http://www.purl.oclc.org/estimates>
- CARDINALE, B. J.; HARVEY, C. T.; GROSS, K. & IVES, A. R. 2003. Biodiversity and biocontrol: emergent impacts of a multienemy assemblage on pest suppression and crop yield in an agroecosystem. **Ecology Letters**. V. 6, p: 857-865.

- CORNELISSEN, T. G & FERNANDES, G. W. 2003. Insetos herbívoros e plantas. De inimigos a parceiros? **Ciência Hoje**. V.32, p: 24-30.
- CORRÊA, P. G., PIMENTEL, R. M. M., CORTEZ, J. S. A., XAVIER, H. S. 2008. Herbivoria e anatomia foliar em plantas tropicais brasileiras. **Ciência e Cultura**. Vol.60. N.3. p: 54-57.
- COSTA, E. L. N.; SILVA, R. F. P. & FIUZA, L. M. 2004. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**. V. 24. N. 2, p: 173-185.
- DAROLT, M. R. 2008. **As principais correntes do movimento orgânico e suas particularidades**. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/trabdurolt.htm>.
- DENNILL, G. B. 1988. Why a gall former can be a good biocontrol agent: the gall wasp *Trichilogaster acaciaelongifoliae* and the weed *Acacia longifolia*. **Ecological Entomology**. V. 13, N. 1. p: 1-9.
- DeSANTIS, L.; URBAN, D.; GRAF, V. 1973. Sobre Himenopteros Parasitos de Brasil y Argentina. **Acta Biológica Paranaense**. V. 2, N.1-4. p: 41-50.
- DYER, L.E & LANDIS, D.A. 1997. Influence of noncrop habitats on the distribution of *Eriborus terebrans* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in cornfields. **Environmental Entomology**. V. 26, p:924–932.
- ENGELMAN, F. 1998. Reproduction in insects. **In:** C.B. HUFFAKER & A.P. GUTIERREZ (eds.). **Ecological Entomology**. p: 123-158.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; LIMA, A. P. de & ARGOLO, V. M. 2002. Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da vaquinha-do-feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechyné). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa, Rio Branco – Acre, n.37, p:1-42.
- FINCH, S. & COLLIER, R. H. 2000. Host-plant selection by insects – a theory based on 'appropriate/inappropriate landings' by pest insects of cruciferous plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. V. 96, N. 2. p: 91-106.

- FINKE, D.L. & DENNO, R. F. 2004. Predator diversity dampens trophic cascades. **Nature**. V. 429, p: 407-410.
- FREEMARK, K.E. & KIRK, D.A. 2001. Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. **Biological Conservation**. V. 101, p: 337–350.
- FREITAS, C. D. T. 2006. Proteínas do Látex de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. E seus Efeitos Sobre Pragas Agrícolas. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.118pp.
- GALLO, D. *et al.*, 2002. **Manual de Entomologia Agrícola**, 2^a edição. Editora Fealq. Piracicaba, SP. 920p.
- GAULD, I. D. 1987. Some factors affecting the composition of tropical ichneumonid faunas. **Biological Journal of the Linnean Society**. V. 30. p: 299-312.
- GAULD, I.D. & BOLTON, B. 1998. **The Hymenoptera**. Oxford: Oxford University.. 331p.
- GEORGHIOU, G.P. & A. LAGUNES-TEJADA. 1991. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. An index of cases reported through 1989. FAO, Rome. 318p.
- GIBSON, G.A.P. 1993. Superfamilies Mymarommatoidea and Chalcidoidea. *In*: Goulet, H. & Huber, J.T. (Eds): **Hymenoptera of the World: an identification guide to families**. p. 570-655.
- GOMES, S. A. G. 2005. A fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) na região de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 220p.
- GONÇALVES-GERVÁSIO, R. de C.R. & VENDRAMIM, J.D. 2004. Modo de ação de extratos de meliáceas sobre *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Arquivos do Instituto Biológico**. V.71. N.2, p: 215-220.

- GREENE, G.L.; GUO, Y.J.; CHEN, H.Y. 1998. Parasitization of house fly pupae (Diptera: Muscidae) by *Spalangia nigroaenea* (Hymenoptera: Pteromalidae) in cattle feedlot environments. **Biological Control**. V. 12, N. 1. p:7-13.
- GRISSELL, E. E. 1999. An annotated catalog of World Megastigminae (Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae). **Contributions of the American Entomological Institute**. V. 31, N. 4. 92p.
- GUERRA, T. M. 1999. Estudo da diversidade da fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) em uma área de mata mesófila na região de São Carlos-SP. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 97p.
- GUERRA, T. M & PENTEADO-DIAS, A. M. 2002. Abundância de Ichneumonidae (Hymenoptera) em área de mata em São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**. V. 24, N. 2. p: 363-368.
- GULLAN, P. J & CRASTON, P. S. 2007. **Os insetos: Um resumo de entomologia**. 3ª edição. Editora Roca. São Paulo, SP. 422p.
- GURR, G. M., WRATTEN, S. D. & LUNA, J. M. 2003. Multifunctional agricultural biodiversity: pest management and other benefits. **Basic Applied Ecology**. V. 4,p: 107-116.
- HANKS, L. M. *et al.* 2000. Classical Biological Control of the Australian Weevil *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) in California. **Environmental Entomology**. V. 29, N. 2. p: 369-375.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. **Paleontological statistics, ver. 1.34**. Disponível em: <<http://www.folk.uio.no/ohammer/past>>.
- HANSON, P.; GAULD, I.D. 2006. **Hymenoptera de la región Neotropical**. The American Entomological Institute, Gainesville. 994p.
- HAWKINS, B.A. 1990. Global patterns of parasitoid assemblage size. **Journal of Animal Ecology**, V. 59, p: 57-72.

- HOLE, D. G., *et al.*, 2005. Does organic farming benefit biodiversity? **Biological Conservation**. V. 122, p: 113-130.
- IVES, A. R., KLUG, J. L. & GROSS, K. 2000. Stability and species richness in complex communities. **Ecology Letters**. V. 3, p: 399-411.
- JANZEN, D.H. 1971. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**. V.2, p: 465-492.
- KRUESS, A & TSCHARNTKE, T. 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. **Science**. V. 264, p: 1581–1584.
- KUMAGAI, A. F. 2002. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. **Revista Brasileira de Entomologia**. V. 46, N. 2, p: 189-194.
- KUMAGAI, A. F. & V. GRAF. 2000. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural de Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**. V. 28, p:153-168.
- LANDIS, D. A., AND M. HAAS. 1992. Influence of Landscape Structure on Abundance and Within-Field Distribution of *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) Larval Parasitoids in Michigan. **Environmental Entomology**. V. 21, p: 409-416.
- LANDIS, D.A.; WRATTEN, S.D. & GURR, G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**.V.45, p:175-201.
- LANGER, V. 2001. The potential of leys and short rotation coppice hedges as reservoirs for parasitoids of cereal aphids in organic agriculture. **Agriculture, Ecosystem & Environment**.V. 87, p: 81–92.
- LASALLE, J. 1993. Parasitic Hymenoptera, Biological Control and Biodiversity. *In* **Hymenoptera and Biodiversity**. Lasalle, J. & Gauld, eds. C. A. B. International. 197p.
- LIU, S.S. *et. al.* 2004. Lack of intraspecific biological variation between two geographical populations of *Oomyzus sokolowskii* (Hymenoptera: Eulophidae), a gregarious larval-pupal

- parasitoid of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Bulletin of Entomological Research**. V. 94, p: 169-177.
- LORENZI, H. 1994. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum. 299 p.
- MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. Cambridge, University Press, London.179 p.
- MARCHIORI, C. R. & PENTEADO-DIAS, A. M. 2002. Famílias de parasitóides coletadas em área de mata e pastagens no município de Itumbiara, Estado de Goiás. **Acta Scientiarum Maringá**. V. 24, N. 4. p: 897-899.
- MARCHIORI, C. R., *et. al.* 2003. Levantamento de famílias de parasitóides coletadas em Araporã-MG usando armadilhas de bacias amarelas e malaise. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, V. 24, N. 2. P: 317-320.
- MATTSON, W. J. J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. **Annual Review of Ecology and Systematics**. V. 11, p: 119-161.
- MEDEIROS C.A.M., A.L. BOIÇA JUNIOR & A.L.TORRES. 2005. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. **Bragantia**. V. 64, p: 227-232.
- MELO, P. C. T. 2006. **Panorama atual da cadeia de produção de hortaliças no Brasil**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2007. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica : diretrizes técnicas - Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose**. 2. ed. – Brasília, DF. 178p.
- MENEZES, E.L.A. 2005. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. **Documentos 205**. Embrapa Agrobiologia. 58 p.
- MONNERAT, R. G.; BORDAT, M.; FRANÇA, H. H. 2000. Efeito de *Bacillus thuringiensis* Berliner e inseticidas químicos sobre a traça das crucíferas, *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera,

- Yponomeutidae) e seus parasitóides. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. V. 29, N. 4. p:723-730.
- MORDUE, A. J. & NISBET, A. J. 2000. Azadirachtin from de neem tree *Azadirachta indica*: its actions against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. V.29, p: 615-632.
- NAKAMURA, A. & T. NODA. 2001. Host-age effects on oviposition behavior and development of *Oomyzus sokolowskii* (Hymenoptera: Eulophidae), a larval-pupal parasitoid of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). **Applied Entomology and Zoology**. V. 36, p: 367-372.
- NEVES, M. C. P. *et al.* 2000. Agricultura Orgânica: Instrumento para a Sustentabilidade dos Sistemas de Produção e Valoração de Produtos Agropecuários. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122. 22p.
- NICHOLLS, C.I; PARRELLA, M & ALTIERI, M.A. 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. *Landscape Ecology*.V.16, p:133–146.
- ÖSTMAN, Ö., EKBOM, B. & BENGSTSSON, J. 2003. Yield increase attributable to aphid predation by ground-living polyphagous natural enemies in spring barley in Sweden. **Ecological Economics**. V. 45, p:149-158.
- ÖSTMAN, Ö. 2004. The relative effects of natural enemy abundance and alternative prey abundance on aphid predation rates. **Biological Control**. V.30, p: 281–287.
- PEREIRA, L. S. *et al.* 1999. Insecticidal and antifungic proteins of the latex from *Manihot glaziovii* Muell. Arg. **Revista Brasileira de Botânica**. V. 22, N. 1. p: 27-30.
- PEREIRA, A. G. 2009. 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). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP.
- PERIOTO, N. W. 1991. Perfil da Fauna de Hymenoptera Parasitica, incluindo Chrysidoidea, do Cerrado da Fazenda Canchim (EMBRAPA, São Carlos, SP). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 70p.

PERIOTO, N. W., **et al.** 2002. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae), no município de Nuporanga, SP, Brasil. **Revista Brasileira de entomologia**. V. 46, N. 2. p. 185-187.

PFINNER, L. & NIGGLI, U. 1996. Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigaeic arthropods in winter wheat. **Biological Agriculture and Horticulture** V. 12, p: 353–364.

POTENZA, M. R. 2004. Produtos naturais para o controle de pragas. **Anais da X Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico: Café**. Mooca, SP. p:89-100.

RAMOS, M. V. *et al.* 2006. Latex constituents from *Calotropis procera* (R. Br.) display toxicity upon egg hatching and larvae of *Aedes aegypti* (Linn.). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. V. 101, N. 5. p: 503-510.

RESTELLO, R.M. 2003. Diversidade de Braconidae (Hymenoptera) e o seu uso como bioindicadores na unidade de conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 125p.

RIBEIRO. A. E. L. 2005. Análise faunística e ocorrência sazonal de crisopídeos (Neuroptera, Chrysopidae) em agroecossistemas da região sudoeste da Bahia. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. 110p.

RICCI, M. S. F. *et al.*, 2006. **Cultivo do Café Orgânico**. Embrapa Agrobiologia. Disponível: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/index.htm.

RODRIGUEZ, M. A. & B. A. HAWKINS. 2000. Diversity, function and stability in parasitoid communities. **Ecology Letters**. V.3, p:35-40.

SAITO, M. L. 2004. **As plantas praguicidas: alternativa para o controle de pragas da agricultura**. Embrapa-Meio Ambiente. Jaguariúna, abril.

SANCHES, M.A. 2000. Parasitismo de ovos de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, 1833 e *Gonipterus gibberus* Boisduval, 1835 (Coleoptera, Curculionidae) por *Anaphes nitens* (Girault,

- 1928) (Hymenoptera, Mymaridae) em Colombo (Paraná, Brasil). **Arquivos do Instituto Biológico**. N.67. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v67_1/scutellatus.html
- SANTOS, P. S. 2007. Diversidade de himenópteros parasitóides em áreas de mata-de-cipó e cafezais em Vitória da conquista, BA. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. 72p.
- SCHMIDT, M. H.; ROSCHEWITZ, T.; THIES, C. & TSCHARNTKE, T. 2005. Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders. **Journal of Applied Ecology**. V. 42, p: 281-287.
- SHIMBORI, E. M. *et al.* 2005. Estudo preliminar da diversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) da fazenda Conde do Pinhal, São Carlos, SP. Anais do VII Congresso de Entomologia do Brasil. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/146a.pdf>.
- SILVA, A.R. 1991. Himenópteros parasitóides associados a dípteros saprófagos, com especial referência aos Alysiiinae (Braconidae). **Dissertação de mestrado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 54p.
- SILVA, C. G. V. 2007. Bioatividade de extratos etanólicos de *Croton* sobre *Plutella xylostella* (L.) e ação fumigante e composição química de óleos essenciais de *Croton greviodes* (baill.) sobre *Zabrotes subfasciatus* (bohemian). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45p.
- SINGHI, M.; JOSHI V.; SHARMA RC & SHARMA K. 2004. Ovipositioning behaviour of *Aedes aegypti* in different concentrations of latex of *Calotropis procera*: studies on refractory behaviour and its sustenance across gonotrophic cycles. **Dengue Bulletin**. V. 28, p: 184-188.
- SNYDER, WE, & IVES, A. R. 2003. Interactions between specialist and generalist natural enemies: parasitoids, predators, and pea aphid biocontrol. **Ecology**. V. 84, p: 91-107.
- SEBRAE. 2008. **Agricultura orgânica: negócio sustentável**. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/3FAB5EE06EC5A3E6032572210062FF10/\\$File/NT000B5C1A](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/3FAB5EE06EC5A3E6032572210062FF10/$File/NT000B5C1A)

- SPERBER *et al.* 2004. Tree species richness and density affect parasitoid diversity in cacao agroforestry . **Basic and applied ecology**. N. 5, p: 241-250
- STEIN, U. & M.P. PARRELLA. 1985. Seed extract shows promise in leafminer control. **California Agriculture Journal**. V. 4, p: 19-20.
- STEIN, U. & KLINGAUF, F. 1990. Insecticidal effect of plant extracts from tropical and subtropical species. Traditional methods are good as long as they are effective. **Journal of Applied Entomology**. V.110, p:160-166.
- TADEU, L. F. 1999. **Insetos: amigos ou inimigos naturais?** Sociedade Nacional da Agricultura. Setembro. Ano 102, nº 630.
- TALEKAR, N. S.; SHELTON, A. M. 1993. Biology, ecology, and management of the diamondback moth. **Annual Review of Entomology**. V.38, p: 275-301.
- TANG, C. S.; YANG, R. Z. 1988. Plants used for pest control in China: a literature review. **Economic Botany**. V. 42. N. 3, p: 376- 406.
- THOMAZINI, A.P. de B.W.; VENDRAMIM, J.D & LOPES, M.T.do R. 2000. Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça-do-tomateiro. **Scientia Agricola**. V. 57, p:13-17
- TORRES, A. L. 2000. Efeito de extratos aquosos de plantas na biologia de *Plutella xylostella* (L. 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. 58p.
- TORRES, A. L.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. de. 2001. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**. V. 30, N. 1. P. 151-156.
- TOTI, D.S.; F.A. COYLE & J.A. MILLER. 2000. A structured inventory of appalachian grass bald and heath bald spiderassemblages and a test of species richness estimator performance. **Journal of Arachnology**.v 28. p: 329-345.

TRINDADE, R. C. P. ; SILVA, P. P. DA ; OLIVEIRA, D. S. ; LIMA, I. S. ; SANT`ANA, A. E. G. . 2000Efeito do óleo da copaiba, *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae: Caesalpinoideae) no desenvolvimento da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**. V .21, p: 344-344.

VERKERK, R.H.J. & D.J. WRIGHT. 1993. Biological activity of neem seed kernel extracts and synthetic azadirachtin against larvae of *Plutella xylostella* L. **Pesticide Science**. V. 37, p: 83-91.

VIEGAS JÚNIOR, C. 2003. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle de insetos. **Química Nova**. V.26, n.3, p: 390-400.

VIEIRA, P. C.; MAFEZOLI, J.; BIAVATTI, M. W. 2001. Inseticidas de origem vegetal. *In: Produtos naturais no controle de insetos*. Ferreira, J. T.; Corrêa, A. C.; Vieira, P. C. Organizadores. Série de Textos da Escola de Verão em Química, vol III. São Carlos: Edufscar. p:23-46.

VILLALOBOS, M.J.P. 1996. Plaguicidas naturales de origen vegetal: Estado actual de la investigacion. Madrid: Ministerio de Agricultura. **Pesca Y Alimentacion. Monografias INIA**, 35pp.

WAHL, D.B. & SHARKEY, M.J. 1993. Superfamily Ichneumonoidea. *In: Goulet, H. & Huber, J.T. Hymenoptera of the World: An identification guide for families*. Agriculture Canada, Ottawa, Canada. 668 pp.

WEBB, R.E., M.A. HINEBAUGH, R.K. LINDQUIST & M. JACOBSON. 1983. Evaluation of aqueous solution of neem seed extract against *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae). **Journal of Economic Entomology**. V. 76, p: 357-362.

WILBY, A. & THOMAS, M. B. 2002. Natural enemy diversity and pest control: patterns of pest emergence with agricultural intensification. **Ecology Letters**. V. 5, p: 353-360

YAMADA, M. V. 2001. Estudo da Biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) em área de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá, São Paulo/SP. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 85p.

ZHU-SALZMAN, K; JIAN-LONG, B. & TONG-XIAN, L. 2005. Molecular strategies of plant defense and insect counter-defense. **Insect Science**. V. 12. N.1, p. 3 – 15.

Apêndice A

Tabelas

Tabela 1: Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Famílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Ceraphronoidea												
Ceraphronidae	30	2	4	2	3	0	8	4	2	8	3	1
Megaspilidae	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chalcidoidea												
Aphelinidae	101	0	64	142	59	63	49	75	17	8	2	1
Chalcididae	80	12	86	25	31	21	34	22	15	20	53	84
Eucharitidae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Eulophidae	131	47	235	126	43	57	67	81	29	45	124	109
Eupelmidae	3	0	3	0	0	2	3	2	2	3	0	0
Eurytomidae	10	3	23	8	3	10	14	9	0	20	61	34
Encyrtidae	34	67	200	41	19	62	21	32	8	13	71	65
Leucospidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mymaridae	614	86	354	201	148	100	200	241	73	88	96	76
Perilampidae	2	1	2	2	0	0	1	1	0	2	4	9
Pteromalidae	182	62	206	70	40	71	32	44	16	32	45	53
Signiphoridae	5	0	12	45	0	0	10	6	0	0	0	5
Torymidae	3	0	6	0	4	0	4	3	2	0	0	1
Trichogrammatidae	98	16	111	74	77	83	56	34	9	20	0	0
Chrysoidea												
Bethylidae	23	23	36	26	25	37	24	48	38	25	60	32
Chrysididae	9	3	9	6	8	13	16	23	4	7	24	9
Dryinidae	1	10	12	9	6	6	3	4	4	4	11	7
Cynipoidea												
Figitidae	63	153	89	69	20	30	58	193	58	125	165	226
Evanioidea												
Evaniidae	1	16	4	0	3	5	4	1	1	2	1	4
Gasteruptiidae	1	0	0	1	2	0	4	3	1	0	0	0

Tabela 1 (continuação): Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Famílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Ichneumonoidea												
Braconidae	80	183	124	75	14	12	30	70	50	180	310	345
Ichneumonidae	114	182	174	75	73	40	64	103	111	199	265	351
Platyastroidea												
Platygastridae	35	2	9	6	6	7	14	11	3	17	19	30
Scelionidae	93	71	117	36	39	24	64	79	16	39	52	68
Proctotrupeoidea												
Diapriidae	34	39	19	13	11	3	14	7	9	6	13	12
Proctotrupiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1747	978	1901	1053	635	648	794	1096	468	863	1380	1522

Tabela 2: Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Famílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Ceraphronoidea												
Ceraphronidae	0	8	4	3	7	2	7	3	6	1	1	3
Megaspilidae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Chalcidoidea												
Aphelinidae	3	36	4	12	13	4	4	3	9	5	0	1
Chalcididae	21	67	12	5	8	12	38	28	36	41	38	78
Eucharitidae	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
Eulophidae	40	142	99	78	202	115	104	49	56	26	13	11
Eupelmidae	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Eurytomidae	21	16	7	0	1	3	2	10	13	8	0	4
Encyrtidae	109	99	63	10	25	37	12	28	20	11	8	1
Leucospidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mymaridae	85	282	72	58	96	70	75	130	144	139	28	16
Perilampidae	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9	4	1
Pteromalidae	27	87	33	24	66	38	64	31	49	29	6	3
Signiphoridae	1	7	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Torymidae	1	4	3	0	0	0	2	0	2	1	0	0
Trichogrammatidae	12	115	5	4	9	3	4	6	0	1	0	0
Chrysoidea												
Bethylidae	25	31	43	18	27	17	14	22	18	19	12	20
Chrysididae	1	5	0	0	0	2	4	13	7	6	2	2
Dryinidae	8	13	3	13	2	37	15	27	20	19	7	6
Cynipoidea												
Figitidae	70	68	70	84	117	93	978	265	255	217	73	21
Evanioidea												
Evaniidae	22	10	11	2	7	12	30	1	22	12	8	16
Gasteruptiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Tabela 2 (continuação): Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Famílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Ichneumonoidea												
Braconidae	131	106	133	69	101	45	96	121	201	218	193	203
Ichneumonidae	202	224	231	163	295	182	259	206	257	276	244	310
Platygastroidea												
Platygastridae	1	20	8	1	3	5	6	23	23	13	10	1
Scelionidae	48	101	63	20	108	82	116	77	35	27	7	6
Proctotrupeidea												
Diapriidae	17	9	9	7	5	7	15	14	1	13	6	9
Proctotrupiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	845	1458	875	571	1096	769	1852	1058	1174	1091	661	713

Tabela 3: Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Famílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Ceraphronoidea												
Ceraphronidae	1	11	43	13	20	24	42	57	7	10	5	10
Megaspilidae	3	3	5	9	24	9	22	3	0	1	1	0
Chalcidoidea												
Aphelinidae	3	3	25	30	45	19	17	14	5	3	2	2
Chalcididae	4	5	13	7	7	9	20	8	10	9	23	17
Eucharitidae	0	2	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0
Eulophidae	12	54	186	142	115	193	216	72	10	19	41	26
Eupelmidae	4	0	5	0	3	3	2	1	0	2	0	0
Eurytomidae	0	4	11	6	4	0	8	12	3	0	9	4
Encyrtidae	48	42	40	32	69	86	69	44	51	28	65	6
Leucospidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Mymaridae	190	80	344	130	193	226	355	227	42	52	127	52
Perilampidae	0	2	3	0	1	2	0	0	2	0	4	0
Pteromalidae	33	100	247	102	112	103	157	93	20	14	65	33
Signiphoridae	1	1	1	1	0	0	6	0	0	1	0	0
Torymidae	1	0	6	1	8	10	8	2	1	1	1	9
Trichogrammatidae	5	10	108	24	83	75	83	27	7	5	2	4
Chrysoidea												
Bethylidae	7	12	34	12	27	21	54	53	54	20	47	31
Chrysididae	1	2	3	0	2	0	8	12	11	4	1	1
Dryinidae	5	20	18	24	24	20	25	45	19	18	13	8
Cynipoidea												
Figitidae	101	419	627	91	102	22	1114	627	236	231	658	122
Evanioidea												
Evaniidae	4	8	15	2	1	3	17	11	17	6	18	10
Gasteruptiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 3 (continuação): Relação das Famílias de Hymenoptera parasitóides coletados Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Famílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	30/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Ichneumonoidea												
Braconidae	215	452	655	265	138	263	312	299	179	310	422	267
Ichneumonidae	89	203	353	179	169	265	422	257	130	145	215	186
Platyastroidea												
Platygastridae	14	9	71	19	15	37	69	73	48	34	23	8
Scelionidae	111	134	403	160	296	449	489	250	91	106	117	73
Proctotrupeidea												
Diapriidae	40	28	40	24	16	33	56	37	20	7	55	24
Proctotrupiidae	0	1	5	3	3	2	0	0	0	1	0	0
Total	892	1605	3261	1276	1479	1875	3571	2225	964	1027	1915	893

Tabela 4: Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Braconidae												
Agathidinae	1	2	0	0	0	0	0	1	25	8	15	13
Alysiinae	1	1	2	0	0	0	0	2	1	1	8	8
Aphidiinae	3	6	49	54	3	0	4	10	4	19	9	5
Blacinae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Braconinae	7	10	4	0	0	3	3	1	0	2	22	55
Cardiochilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4
Cenocoelinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cheloninae	11	6	4	1	1	0	3	11	1	3	15	22
Doryctinae	2	2	4	0	0	0	5	2	0	1	1	1
Euphorinae	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Gnamptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Helconinae	4	8	0	2	1	0	5	11	5	8	5	17
Homolobinae	0	4	0	0	0	0	0	0	2	16	13	18
Hormiinae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichneutinae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Macrocentrinae	2	34	5	3	2	0	2	0	5	6	43	39
Meteorinae	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Miracinae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microgastinae	31	71	43	8	4	2	3	12	0	92	123	102
Opiinae	6	7	4	5	3	5	5	15	5	18	36	38
Orgilinae	9	6	4	0	0	0	0	3	1	0	0	6
Rogadinae	0	16	1	1	0	2	0	2	1	4	10	7
Ichneumoninae												
Anomaloninae	1	1	0	0	1	1	0	8	11	1	1	2
Banchinae	0	0	2	3	1	0	0	0	2	1	2	3
Brachycyrtinae	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Campopleginae	58	28	41	19	24	12	18	26	30	95	74	94

Tabela 4 (continuação): Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03- 07/04/06	26/04- 10/05/06	26/05- 09/06/06	23/06- 07/07/06	21/07- 04/08/06	25/08- 01/09/06	22/09- 06/10/06	20/10- 3/11/06	25/11- 09/12/06	22/12/06- 05/01/07	19/01- 05/02/07	20/02- 06/03/07
Cremastinae	12	26	14	1	0	2	9	13	45	69	99	131
Cryptinae	20	22	31	20	10	10	11	27	9	14	13	26
Diplazontinae	0	5	0	4	11	1	2	5	1	1	18	6
Ichneumoninae	5	9	7	2	1	9	10	7	2	6	10	14
Labeninae	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0
Lycorinae	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Mesochorinae	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	23
Metopiinae	7	70	13	3	1	0	8	5	2	1	23	27
Ophioninae	0	9	8	1	1	0	0	0	1	1	2	6
Orthocentrinae	0	2	0	1	0	0	1	4	1	5	6	7
Pimplinae	6	5	57	18	21	2	5	4	4	2	1	6
Tersilochinae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	2
Tryphoninae	1	1	1	1	1	0	0	2	1	3	5	4

Tabela 5: Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Braconidae												
Agathidinae	2	0	2	0	4	2	4	6	21	38	8	21
Alysiinae	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Aphidiinae	3	0	23	24	4	0	6	21	1	5	5	0
Blacinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconinae	11	8	7	3	21	6	5	4	6	4	3	2
Cardiochilinae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Cenocoelinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheloninae	14	5	2	1	0	0	1	0	1	9	5	6
Doryctinae	2	5	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Euphorinae	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Gnamptodontinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helconinae	5	1	3	2	6	3	10	9	12	9	4	3
Homolobinae	5	3	8	0	0	0	2	1	15	24	11	25
Hormiinae	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichneutinae	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrocentrinae	19	6	28	7	4	11	9	8	29	26	68	82
Meteorinae	10	0	3	3	3	0	1	1	0	0	2	0
Microgastinae	46	60	32	13	45	21	27	52	73	76	73	53
Miracinae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiinae	4	8	6	6	12	0	16	5	16	3	3	1
Orgilinae	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Rogadinae	4	1	17	10	1	2	12	12	25	23	9	8
Ichneumoninae												
Anomaloninae	1	3	0	0	1	1	1	2	1	1	0	4
Banchinae	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0
Brachycyrtinae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Campopleginae	52	66	45	35	43	28	51	51	56	85	24	16

Tabela 5 (continuação): Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03- 07/04/06	26/04- 10/05/06	26/05- 09/06/06	23/06- 07/07/06	21/07- 04/08/06	25/08- 01/09/06	22/09- 06/10/06	20/10- 3/11/06	25/11- 09/12/06	22/12/06- 05/01/07	19/01- 05/02/07	20/02- 06/03/07
Cremastinae	11	44	71	65	122	66	42	41	88	123	92	203
Cryptinae	19	25	31	15	17	11	48	19	31	15	38	9
Diplazontinae	1	0	2	15	55	15	7	5	2	5	28	1
Ichneumoninae	20	16	6	2	17	19	29	40	21	18	7	7
Labeninae	0	0	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0
Lycorinae	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Mesochorinae	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
Metopiinae	85	30	49	15	11	6	38	20	20	13	38	48
Ophioninae	7	4	16	7	6	4	7	5	14	5	11	13
Orthocentrinae	2	3	1	0	1	0	2	2	0	0	0	3
Pimplinae	1	31	7	6	3	11	13	5	6	4	1	0
Tersilochinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tryphoninae	1	0	2	2	17	15	20	16	13	5	3	5

Tabela 6: Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Braconidae												
Agathidinae	0	1	1	0	1	3	4	1	1	6	1	0
Alysiinae	3	13	10	4	2	5	6	10	0	6	10	9
Aphidiinae	2	7	98	47	19	19	12	13	2	2	6	2
Blacinae	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
Braconinae	4	8	5	2	6	3	2	6	4	8	9	7
Cardiochilinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cenocoelinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheloninae	10	22	48	5	3	3	4	4	2	4	11	15
Doryctinae	5	3	5	2	5	4	4	4	2	0	1	2
Euphorinae	1	5	8	5	7	9	8	2	1	2	2	1
Gnamptodontinae	0	1	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0
Helconinae	16	45	57	31	18	25	43	43	14	25	31	13
Homolobinae	22	33	34	2	2	2	1	0	1	6	5	13
Hormiinae	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	3
Ichneutinae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Macrocentrinae	26	39	22	3	2	5	8	4	3	3	10	36
Meteorinae	4	7	27	4	4	0	4	1	0	2	4	4
Microgastinae	82	127	225	107	2	103	149	127	70	159	245	87
Miracinae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiinae	23	89	55	38	46	69	21	44	58	64	41	30
Orgilinae	0	3	3	3	2	1	1	0	1	0	1	0
Rogadinae	15	46	56	11	16	11	41	39	19	23	43	44
Ichneumoninae												
Anomaloninae	1	9	4	1	0	0	20	9	1	1	1	1
Banchinae	2	1	1	0	0	0	1	5	2	2	0	2
Brachycyrtinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Campopleginae	38	52	96	47	56	57	93	84	37	54	68	31

Tabela 6 (continuação): Relação das subfamílias de Ichneumonoidea coletadas na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 -09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Cremastinae	22	39	89	35	22	26	35	20	15	27	28	42
Cryptinae	10	25	56	22	22	31	27	28	11	26	32	35
Diplazontinae	1	1	7	18	14	15	19	1	2	0	18	0
Ichneumoninae	8	14	24	15	15	38	144	52	37	20	15	19
Labeninae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lycorinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesochorinae	0	4	6	5	1	2	1	0	3	1	10	0
Metopiinae	0	18	9	6	1	1	10	25	3	2	7	16
Ophioninae	2	8	2	2	1	4	4	2	2	0	5	18
Orthocentrinae	1	10	6	1	6	18	7	7	2	0	13	3
Pimplinae	3	7	40	18	29	31	32	8	8	2	6	9
Tersilochinae	1	8	7	1	0	2	2	4	2	6	8	5
Tryphoninae	0	7	6	8	2	40	27	12	5	3	4	5

Tabela 7: Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Agathidinae												
<i>Alabagrus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	5	3	10	11
<i>Coccygidium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bassus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	4	0	0
<i>Earinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	2
Alysiinae												
<i>Aphaereta</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
<i>Asobara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinotrema</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gnathopleura</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3
<i>Microcasis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1
<i>Phaenocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidiinae												
<i>Aphidius</i>	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Binodoxis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaeraetiella</i>	2	1	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0
<i>Lysaphidius</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
<i>Lysiphlebus</i>	0	1	49	54	2	2	2	6	2	19	9	4
<i>Praon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blacinae												
<i>Blacus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Braconinae												
<i>Bracon</i>	6	9	3	0	0	3	3	0	0	2	18	54
<i>Cervellus</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Digonogastra</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Habrobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardiochilinae												
<i>Cardiochiles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4
Cenocoelinae												
<i>Capitonius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 7 (Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Cheloninae												
<i>Ascogaster</i>												
<i>Chelonus Chelonus</i>	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>C. Microchelonus</i>	0	6	3	1	0	0	1	6	1	1	14	21
<i>Phanerotoma</i>	1	0	1	0	0	0	2	5	0	1	1	1
Doryctinae												
<i>Acrophasmus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allorhogas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospilus</i>	2	2	2	0	0	0	5	2	0	0	1	1
<i>Notiospathius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N. identi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Gênero novo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphorinae												
<i>Aridelus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Chrysopophthorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphoriella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leiophron</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microctonus</i>	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Syntetrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gnamptodontinae												
<i>Gnamptodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pseudognamptodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helconinae												
<i>Aliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eubazus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0
<i>Nealiolus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	3
<i>Triaspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urosigalphus</i>	4	8	0	2	1	0	4	10	1	4	3	14

Tabela 7 (Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Homolobinae												
<i>Exasticolus</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	2	16	13	18
Hormiinae												
<i>Allobracon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hormius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichneutinae												
<i>Hebichneutes</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Paroligoneurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrocentrinae												
<i>Dolichozele</i>	2	34	5	3	2	0	2	0	4	5	43	39
<i>Hymenochaonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Macrocentrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meteorinae												
<i>Meteorus</i>	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Miracinae												
<i>Centistidia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microgastinae												
<i>Alphomelon</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Apanteles</i>	0	6	5	0	0	0	0	2	0	14	15	14
<i>Choeras</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Cotesia</i>	0	9	4	1	0	0	1	1	0	14	21	13
<i>Diolcogaster</i>	0	6	4	3	0	0	0	0	0	1	2	9
<i>Distatrix</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Glyptapanteles</i>	0	18	8	0	1	2	0	0	0	11	7	9
<i>Hypomicrogaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	1
<i>Iconella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Larissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Microplitis</i>	0	1	0	4	0	0	0	0	0	6	10	16
<i>Pholetesor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Promicrogaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 7(Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta São Paulo, Araraquara, SP

HORTA SÃO PAULO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
<i>Protapanteles</i>	0	10	3	0	0	0	0	0	0	1	3	2
<i>Pseudapanteles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Rasivalva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Venanus</i>	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machos	31	16	14	0	4	0	2	9	0	35	58	35
Opiinae												
<i>Diachasmimorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Doryctobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Opius</i>	6	7	4	5	3	5	5	15	5	17	36	37
Orgilinae												
<i>Bentonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Orgilus</i>	9	6	4	0	0	0	0	3	1	0	0	4
<i>Stantonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rogadinae												
<i>Aleiodes</i>	0	16	1	0	0	2	0	2	1	3	9	7
<i>Stiropius</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0

Tabela 8: Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Agathidinae												
<i>Alabagrus</i>	0	0	0	0	4	0	2	5	20	34	7	20
<i>Bassus</i>	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cocygidium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Earinus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	1	1
Alysiinae												
<i>Aphaereta</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Asobara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinotrema</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gnathopleura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcasis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaenocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidiinae												
<i>Aphidius</i>	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Binodoxis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaeraetiella</i>	0	0	3	6	0	0	1	16	0	0	0	0
<i>Lysaphidius</i>	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	0	0
<i>Lysiphlebus</i>	3	0	19	4	0	0	1	6	1	5	5	0
<i>Praon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blacinae												
<i>Blacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braconinae												
<i>Bracon</i>	11	8	7	3	21	6	5	4	6	4	3	2
<i>Cervellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Digonogastra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Habrobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardiochilinae												
<i>Cardiochiles</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Cenocoelinae												

Tabela 8 (Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
<i>Capitoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheloninae												
<i>Ascogaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus Chelonus</i>	0	4	2	1	0	0	0	0	1	8	3	0
<i>C.Microchelonus</i>	14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	6
<i>Phanerotoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doryctinae												
<i>Acrophasmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allorhogas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospilus</i>	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Gênero novo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N. identi	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notiospathius</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphorinae												
<i>Aridelus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Chrysopophthorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphoriella</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leiophron</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microctonus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syntetrus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gnamptodontinae												
<i>Gnamptodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudognamptodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helconinae												
<i>Aliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eubazus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Nealiolus</i>	2	0	2	2	0	3	8	7	8	3	1	1
<i>Urosigalphus</i>	3	0	1	0	0	0	2	1	3	6	3	2

Tabela 8(Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
Homolobinae												
<i>Exasticolus</i>	5	3	8	0	0	2	2	1	15	24	11	25
Hormiinae												
<i>Allobracon</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hormius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichneutinae												
<i>Hebichneutes</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paroligoneurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrocentrinae												
<i>Dolichozele</i>	19	6	28	7	4	10	9	7	25	25	67	82
<i>Hymenochaonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0
<i>Macrocentrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Meteorinae												
<i>Meteorus</i>	10	0	3	3	3	0	1	1	0	0	2	0
Miracinae												
<i>Centistidea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microgastrinae												
<i>Alphomelon</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Apanteles</i>	0	10	0	2	1	0	5	5	8	4	7	0
<i>Choeras</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cotesia</i>	0	14	0	2	1	0	5	4	10	9	18	5
<i>Diolcogaster</i>	0	3	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Distatrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glyptapanteles</i>	0	8	0	0	6	0	2	8	5	6	4	0
<i>Hypomicrogaster</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1
<i>Iconella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Larissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microplitis</i>	0	1	0	0	0	0	3	6	7	10	9	8

Tabela 8 (Continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta Oyafuso, Araraquara, SP

HORTA OYAFUSO												
Subfamílias	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	25/08-01/09/06	22/09-06/10/06	20/10-3/11/06	25/11-09/12/06	22/12/06-05/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
<i>Pholetesor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Promicrogaster</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
<i>Protapanteles</i>	0	4	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0
<i>Pseudapanteles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rasivalva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Venus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machos	42	12	32	9	35	20	9	24	35	43	34	39
Opiinae												
<i>Diachasmimorpha</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Doryctobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Opius</i>	4	7	6	6	12	0	16	5	16	3	3	1
Orgilinae												
<i>Bentonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Orgilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stantonia</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rogadinae												
<i>Aleiodes</i>	4	1	17	10	1	2	12	12	25	23	9	8
<i>Stiropius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 9: Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Agathidinae												
<i>Alabagrus</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0
<i>Bassus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ecarinus</i>	0	1	1	0	0	3	3	0	0	1	1	0
<i>Cocygidium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alysiinae												
<i>Aphaereta</i>	0	1	6	3	1	2	1	2	0	4	5	2
<i>Asobara</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinotrema</i>	0	0	0	1	0	3	3	8	0	1	2	0
<i>Gnathopleura</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Microcasis</i>	3	12	2	0	0	0	1	0	0	1	3	7
<i>Phaenocarpa</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidiinae												
<i>Aphidius</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Binodoxis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaeraetiella</i>	2	0	14	8	2	0	5	1	0	0	0	0
<i>Lysaphidius</i>	0	7	58	37	15	17	7	6	2	1	0	0
<i>Lysiphlebus</i>	0	0	26	0	0	2	0	6	0	1	6	2
<i>Praon</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Blacinae												
<i>Blacus</i>	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
Braconinae												
<i>Bracon</i>	4	8	4	2	5	3	1	6	4	8	9	7
<i>Cervellus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Digonogastra</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Habrobracon</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cardiochilinae												
<i>Cardiochiles</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabela 9 (continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07-09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
Cenocoelinae												
<i>Capitonius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheloninae												
<i>Ascogaster</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chelonus Chelonus</i>	0	12	0	1	1	0	0	0	0	2	0	10
<i>C. Microchelonus</i>	0	9	48	4	2	3	4	2	0	2	11	5
<i>Phanerotoma</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Doryctinae												
<i>Acrophasmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allorhogas</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospilus</i>	4	3	5	0	4	3	4	4	2	0	1	2
N.identificado	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notiospathius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gênero novo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphorinae												
<i>Aridelus</i>	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0
<i>Chrysopophthorus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphoriella</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leiophron</i>	0	2	3	4	7	8	5	0	0	0	0	0
<i>Microctonus</i>	0	1	2	1		1	0	1	1	2	2	1
<i>Syntetrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gnamptodontinae												
<i>Gnamptodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudognaptodon</i>	0	1	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0
Helconinae												
<i>Aliolus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Eubazus</i>	4	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Nealiolus</i>	10	36	49	28	16	24	38	41	8	17	31	11
<i>Triaspis</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	0	0

Tabela 9 (continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
<i>Urosigaphus</i>	2	7	6	3	1	0	4	1	3	2	0	1
Homolobinae												
<i>Exasticolus</i>	22	33	34	2	2	2	1	0	1	6	5	13
Hormiinae												
<i>Allobracon</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2
<i>Hormius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ichneutinae												
<i>Hebichneutes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paroligoneurus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Macrocentrinae												
<i>Dolichozele</i>	21	39	22	3	0	5	5	2	2	3	10	36
<i>Hymenochaonia</i>	5	0	0	0	2	0	3	2	1	0	0	0
<i>Macrocentrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meteorinae												
<i>Meteorus</i>	4	7	27	4	4	0	4	1	0	2	4	4
Microgastinae												
<i>Alphomelon</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apanteles</i>	1	10	17	8	0	16	14	14	11	26	23	25
<i>Choeras</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cotesia</i>	33	0	36	16	0	9	10	8	12	34	76	21
<i>Diolcogaster</i>	0	9	6	2	0	0	0	1	1	2	4	0
<i>Diastrix</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Glyptapanteles</i>	1	14	42	23	0	10	13	12	3	10	41	4
<i>Hypomicrogaster</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Iconella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Larissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microplitis</i>	0	0	1	0	0	5	10	6	11	20	8	4
<i>Pholetesor</i>	0	0	1	1	0	1	6	10	2	2	1	2
<i>Promicrogaster</i>	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Protapanteles</i>	0	18	11	6	0	4	1	5	0	7	0	0

Tabela 9 (continuação): Relação dos gêneros de Braconidae coletados na Horta da Prefeitura de São Carlos, SP

HORTA DA PREFEITURA DE SÃO CARLOS												
Subfamílias	23/03-06/04/06	24/04-08/05/06	24/05-07/06/06	26/06-10/07/06	26/07 - 09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-11/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12-12/01/07	31/01-16/02/07	01/03-15/03/07
<i>Pseudapanteles</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rasivalva</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Venanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machos	47	73	106	49	2	58	94	68	29	57	91	30
Miracinae												
<i>Centistidea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiinae												
<i>Diachasmimorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Doryctobracon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Opius</i>	23	89	55	38	46	69	21	44	58	64	41	30
Orgilinae												
<i>Bentonia</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orgilus</i>	0	1	2	3	2	1	1	0	1	0	1	0
<i>Stantonia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rogadinae												
<i>Aleiodes</i>	14	46	54	11	15	9	41	37	18	23	42	43
<i>Siropius</i>	1	0	2	0	1	2	0	2	1	0	1	1

Tabela 10: Lista das espécies de plantas invasoras presentes nas hortas estudadas.

Espécies	Famílias	Horta Oyafuso	Horta São Paulo	Horta da Prefeitura
<i>Acanthospermum australe</i>	Compositae			
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae			
<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae			
<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae			
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae			
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae			
<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae			
<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranthaceae			
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae			
<i>Brachiaria decumbens</i>	Gramineae			
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Gramineae			
<i>Cenchrus echinatus</i>	Gramineae			
<i>Chamaesyce hirta</i>	Euphorbiaceae			
<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae			
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae			
<i>Commelina benhalensis</i>	Commelinaceae			
<i>Coronopus didymus</i>	Cruciferae			
<i>Conyza bonariensis</i>	Compositae			
<i>Crotalaria incana</i>	Leguminosae			
<i>Cyperus ferax</i>	Cyperaceae			
<i>Cyperus esculentus</i>	Cyperaceae			
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae			
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae			
<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae			
<i>Desmodium tortuosum</i>	Leguminosae			
<i>Digitaria horizontalis</i>	Gramineae			
<i>Digitaria insularis</i>	Gramineae			
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Gramineae			
<i>Eclipta alba</i>	Compositae			
<i>Eleusine indica</i>	Gramineae			
<i>Emilia sonchifolia</i>	Compositae			
<i>Ephorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae			
<i>Eragrotis plana</i>	Gramineae			
<i>Eragrostis pilosa</i>	Gramineae			
<i>Erechtites hieracifolia</i>	Compositae			
<i>Eupatorium pauciflorum</i>	Compositae			
<i>Galinsoga parviflora</i>	Compositae			
<i>Hypochoeris brasiliensis</i>	Compositae			
<i>Ipomeae quamoclit</i>	Convolvulaceae			
<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Labiatae			
<i>Nicandra physaloides</i>	Solanaceae			
<i>Melampodium divaricatum</i>	Compositae			
<i>Mormodica charantia</i>	Curcubitaceae			

Tabela 10 (continuação): Lista das espécies de plantas invasoras presentes nas hortas estudadas.

<i>Oryza sativa</i>	Gramineae			
<i>Oxalis latifolia</i>	Oxalidaceae			
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Compositae			
<i>Pennisetum purpureum</i>	Gramineae			
<i>Phyllanthus tenellus</i>	Euphorbiaceae			
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae			
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Gramineae			
<i>Richardia brasiliensis</i>	Rubiaceae			
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae			
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae			
<i>Sida spinosa</i>	Malvaceae			
<i>Sida santaremnensis</i>	Malvaceae			
<i>Sida urens</i>	Malvaceae			
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae			
<i>Solanum americanum</i>	Gramineae			
<i>Sonchus oleraceus</i>	Compositae			
<i>Sorghum arundinaceum</i>	Gramineae			
<i>Sorghum halepense</i>	Gramineae			
<i>Stachys arvensis</i>	Labiatae			
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae			
<i>Tridax procumbens</i>	Compositae			
Não identificada1				
Não identificada2				
Não identificada3				
Não identificada4				
Não identificada5				
Não identificada6				
Não identificada7				
Não identificada8				
Não identificada9				
Não identificada10				
Não identificada11				
Não identificada12				
Não identificada13				
Não identificada14				
Não identificada15				
Não identificada16				
Não identificada17				
Não identificada18				
Não identificada19				
Não identificada20				
Não identificada21				
Não identificada22				
Não identificada23				
Não identificada24				
Não identificada25				
Não identificada26				

Tabela 10 (continuação): Lista das espécies de plantas invasoras presentes nas hortas estudadas.

Não identificada27				
Não identificada28				
Não identificada29				

Tabela 11: Relação das plantas cultivadas nas hortas durante o período de estudo

Plantas cultivadas	Famílias	Horta Prefeitura	Horta São Paulo	Horta Oyafuso
<i>Abelmoschus esculentus</i> (quiabo)	Malvaceae			
<i>Allium cepa</i> (cebola)	Alliaceae			
<i>Allium porrum</i> (alho poró)	Alliaceae			
<i>Allium schoenoprasum</i> (cebolinha)	Alliaceae			
<i>Beta vulgaris esculenta</i> (beterraba)	Amarantaceae			
<i>Beta vulgaris (acelga)</i>	Amarantaceae			
<i>Brassica nigra</i> (mostarda)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var. acephala</i> (couve portuguesa)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var. acephala</i> (couve manteiga)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var. acephala</i> (couve japonesa)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleraceae var. Botrytis</i> L (couve-flor)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var.capitata</i> (repolho)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var. Italica</i> (brócolis)	Brassicaceae			
<i>Brassica campestris, var. pekinensis</i> (couve chinesa)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea var. gongylodes</i> (couve rábano)	Brassicaceae			
<i>Brassica oleraceae var. gongyloides</i> Var Roxa de Viena (couve- rábano roxa)	Brassicaceae			
<i>Brassica rapa</i> L (nabo)	Brassicaceae			
<i>Capsicum sp</i> (pimenta)	Solanaceae			
<i>Capsicum cordiforme</i> (pimentão)	Solanaceae			
<i>Chicorium endivia</i> (chicória)	Asteraceae			
<i>Chicorium endivia</i> (chicória crespa)	Asteraceae			
<i>Cichorium intybus</i> (almeirão pão de acucar)	Asteraceae			
<i>Cichorium intybus</i> (almeirão folha larga)	Asteraceae			
<i>Cichorium intybus</i> (almeirão catalã)	Asteraceae			
<i>Coriandrum sativum</i> (coentro)	Umbelliferae			
<i>Cucumis salivus</i> (pepino)	Cucurbitaceae			
<i>Cucurbita pepo</i> L. (<i>abóbora</i>)	Cucurbitaceae			
<i>Daucus carota</i> (<i>cenoura</i>)	Apiaceae			
<i>Eruca sativa</i> (<i>rucula</i>)	Brassicaceae			
<i>Ipomoea batatas</i> (<i>batata doce</i>)	Convolvulaceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface americana</i>)	Asteraceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface crespa</i>)	Asteraceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface roxa</i>)	Asteraceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface lisa</i>)	Asteraceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface mimosa</i>)	Asteraceae			
<i>Lactuca sativa</i> (<i>alface romana</i>)	Asteraceae			
<i>Lycopersicum cerasiforme</i> (<i>tomate</i>)	Solanaceae			
<i>Manihot esculenta</i> (<i>mandioca</i>)	Euphorbiaceae			
<i>Nasturtium officinalis</i> (<i>agrião</i>)	Brassicaceae			
<i>Origanum vulgare</i> (<i>orégano</i>)	Labiadas			
<i>Petroselinum sativum</i> (<i>salsinha</i>)	Apiaceae			
<i>Phaseolus vulgaris</i> (<i>vagem</i>)	Leguminosae			
<i>Pisum sativum</i> (<i>ervilha torta</i>)	Fabaceae			
<i>Raphanus sativus</i> (<i>rabanete</i>)	Brassicaceae			
<i>Sechium edule</i> (<i>chuchu</i>)	Cucurbitaceae			
<i>Sonalum melogena</i> (<i>berinjela</i>)	Solanaceae			
<i>Spinacia oleracea</i> (<i>espinafre</i>)	Amaranthaceae			
<i>Zea mays</i> (<i>milho</i>)	Poaceae			

Tabela 12: Lista dos lepidópteros associados aos cultivos orgânicos da São Paulo, Araraquara, SP.

Espécies de Lepidoptera	24/03-07/04/06	26/04-10/05/06	26/05-09/06/06	23/06-07/07/06	21/07-04/08/06	18/08-04/09/06	22/09-06/10/06	20/10-03/11/06	25/11-15/12/06	22/12/06-11/01/07	19/01-05/02/07	20/02-06/03/07
<i>Ascia monuste</i> (ovos)	212	544	127	56	0	0	0	0	0	882	254	51
<i>Ascia monuste</i> (larvas)	104	03	0	0	0	0	0	0	0	26	18	17
<i>Diaphania hyalinata</i> (larvas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	04	05	03
<i>Erinyis ello</i> (ovos)	0	01	0	03	0	03	04	01	02	0	02	02
<i>Helulla phidilealis</i> (larvas)	0	0	0	01	0	0	0	17	01	04	0	0
<i>Plutella xylostella</i> (larvas)	0	0	0	02	0	10	02	09	04	07	01	0
<i>Plutella xylostella</i> (pupas)	0	0	0	0	0	0	0	06	0	04	0	0
<i>Spodoptera spp</i> (ovos)	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Spodoptera eridania</i> (larvas)	0	13	0	0	0	01	0	0	0	0	0	0
<i>Spodoptera frugiperda</i> (larvas)	09	12	0	0	0	0	0	0	14	08	10	0
<i>Trichoplusia ni</i> (larvas)	0	0	0	0	01	0	0	0	0	01	02	0
<i>Trichoplusia ni</i> (pupas)	0	02	0	0	0	0	0	0	01	01	0	0

Tabela 13: Lista dos lepidópteros associados aos cultivos orgânicos da Horta Oyafuso, Araraquara, SP.

Espécies de Lepidoptera	24/03- 07/04/06	26/04- 10/05/06	26/05- 09/06/06	23/06- 07/07/06	21/07- 04/08/06	18/08- 04/09/06	22/09- 06/10/06	20/10- 03/11/06	25/11- 15/12/06	22/12/06- 11/01/07	19/01- 05/02/07	20/02- 06/03/07
<i>Ascia monuste</i> (ovos)	316	102	0	0	0	0	0	0	0	86	892	548
<i>Ascia monuste</i> (larvas)	39	0	09	0	0	0	0	0	264	342	474	149
<i>Diaphania hyalinata</i> (larvas)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	04	0	0
<i>Hellula phidilealis</i> (larvas)	0	0	0	0	02	01	0	0	01	0	03	0
<i>Plutella xylostella</i> (larvas)	0	0	0	07	0	19	15	14	08	01	01	0
<i>Plutella xylostella</i> (pupas)	0	01	04	0	0	02	06	0	01	02	0	0
<i>Spodoptera spp</i> (ovos)	0	20	0	94	0	0	126	0	0	441	108	0
<i>Spodoptera spp</i> (larvas)	0	0	50	10	0	01	0	10	0	01	0	0
<i>Spodoptera eridania</i> (ovos)	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spodoptera eridania</i> (larvas)	0	0	299	12	03	01	0	04	01	0	15	06
<i>Spodoptera frugiperda</i> (ovos)	0	0	0	143	0	0	89	0	0	0	0	80
<i>Spodoptera frugiperda</i> (larvas)	0	0	297	0	0	0	0	01	0	17	04	0
<i>Trichoplusia ni</i> (larvas)	0	0	0	0	0	0	03	05	01	02	0	01
<i>Urbanus proteus</i> (ovos)	0	0	0	08	02	0	01	0	0	0	0	0
<i>Urbanus proteus</i> (larvas)	0	0	0	0	07	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 14: Lista dos lepidópteros associados aos cultivos orgânicos Prefeitura de São Carlos, SP.

Espécies de Lepidoptera	23/03-06/04/06	27/04-09/05/06	24/05-07/06/06	28/06-10/07/06	26/07-09/08/06	28/08-11/09/06	27/09-10/10/06	30/10-13/11/06	27/11-11/12/06	29/12/06-12/01/07	26/01-09/02/07	23/02-07/03/07
<i>Ascia monuste</i> (ovos)	224	195	30	0	0	0	0	0	49	498	28	79
<i>Ascia monuste</i> (larvas)	108	92	0	0	0	0	0	0	10	44	0	0
<i>Diaphania hyalinata</i> (larvas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Hellula phidilealis</i> (larvas)	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
<i>Plutella xylostella</i> (larvas)	3	1	4	3	7	12	5	14	9	1	0	0
<i>Plutella xylostella</i> (pupas)	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0
<i>Spodoptera spp</i> (ovos)	582	1298	0	62	0	10	0	0	0	0	44	0
<i>Spodoptera spp</i> (larvas)	0	0	0	0	6	0	0	0	0	78	0	10
<i>Spodoptera eridania</i> (ovos)	0	116	410	240	0	212	0	0	0	0	59	217
<i>Spodoptera eridania</i> (larvas)	0	0	54	180	46	3	2	2	1	4	7	1
<i>Spodoptera frugiperda</i> (ovos)	0	88	975	31	120	0	74	0	0	0	227	0
<i>Spodoptera frugiperda</i> (larvas)	0	66	0	2	0	2	0	1	16	6	1	8
<i>Trichoplusia ni</i> (larvas)	1	0	0	0	0	0	3	2	5	8	0	3
<i>Trichoplusia ni</i> (pupas)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>Urbanus proteus</i> (larvas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Apêndice B

Prancha



Prancha V: Espécies novas emergidas de hospedeiros Lepidoptera coletados em hortas orgânicas na região de São Carlos, SP. **1-** Espécie nova de *Eiphosoma* (Cremastinae, Ichneumonidae); **2-** Larva de *Diaphania hyalinata*, hospedeira da espécie nova de *Eiphosoma*; **3-** Espécie nova de *Colpotrochia*. (Metopiinae, Ichneumonidae); **4-** Larva de *Spodoptera eridania*, hospedeira da espécie nova de *Colpotrochia*; **5-** Espécie nova de *Hypomicrogaster* (Microgastrinae, Braconidae); **6-** Larva de *Hellula phidilealis*, hospedeira da espécie nova de *Hypomicrogaster*.