

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E BIOLOGIA EVOLUTIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTÁGIOS IMATUROS DE LEPIDOPTERA E PARASITOIDES
ASSOCIADOS, EM FRAGMENTO DE MATA SEMIDECIDUAL EM SÃO
CARLOS, ESTADO DE SÃO PAULO.**

Luis Gustavo Rodrigues Iemma
Orientador: Manoel Martins Dias Filho

- São Carlos -

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E BIOLOGIA EVOLUTIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTÁGIOS IMATUROS DE LEPIDOPTERA E PARASITOIDES
ASSOCIADOS, EM FRAGMENTO DE MATA SEMIDECIDUAL EM SÃO
CARLOS, ESTADO DE SÃO PAULO.**

Luis Gustavo Rodrigues Iemma

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

- São Carlos -

2010

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

l22ei

lemma, Luis Gustavo Rodrigues.

Estágios imaturos de Lepidoptera e parasitoides associados, em fragmento de mata semidecidual em São Carlos, Estado de São Paulo / Luis Gustavo Rodrigues lemma. -- São Carlos : UFSCar, 2010.

67 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2010.

1. Ecologia. 2. Geometridae. 3. Hymenoptera. 4. Mata mesófila. I. Título.

CDD: 574.5 (20ª)

Luis Gustavo Rodrigues Iemma

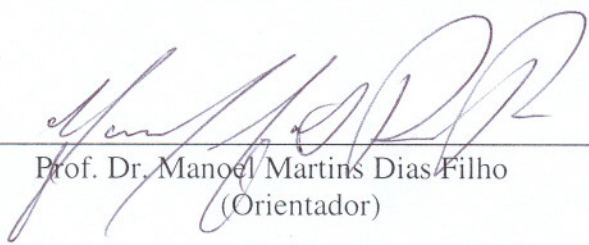
**ESTÁGIOS IMATUROS DE LEPIDOPTERA E PARASITÓIDES
ASSOCIADOS, EM FRAGMENTO DE MATA SEMIDECIDUAL EM SÃO
CARLOS, ESTADO DE SÃO PAULO**

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

Aprovada em 29 de julho de 2010

BANCA EXAMINADORA

Presidente



Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
(Orientador)

1º Examinador



Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias
PPGERN/UFSCar

2º Examinador



Profa. Dra. Denise Scatolini

Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de São Carlos-SP

Dedico com muito carinho,
este trabalho à minha noiva Daniela.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu gostaria de agradecer meu orientador Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho por me orientar, pois sem ele a realização deste trabalho seria impossível.

Agradeço à CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa, fundamental para a realização deste estudo.

Agradeço à Prof. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias pela ajuda na identificação dos exemplares de Braconidae.

Agradeço à Dra Luciana Bueno dos Reis Fernandes pela ajuda na identificação do material, pelas fotos e pelo apoio e conversas durante todo o trabalho.

Agradeço ao pessoal do Laboratório de Hymenoptera Parasitica pela amizade, pelos estudos, experiências trocadas e auxílio na realização deste trabalho.

Agradeço às bancas de Qualificação e de Defesa pelas correções e dicas sobre o trabalho, em especial a Dra Denise Scatolini.

Agradeço meus amigos da Kit Princesa Isabel: Tiaguinho, Taiane, Sandro, Silvano, Pedro, Leandro (Vivi) e Roberto (Bibi) pela companhia, pastéis, apoio e risadas durante os anos de Mestrado.

Agradeço meus amigos de vários lugares pela amizade, em especial ao Jader, Júlio, Tadashi, Paulo (Oni), Rafa e Anderson.

Agradeço minha sogra e sogro Fátima e José Carlos e meus cunhados Vitor, Thiago e Carolzinha pela ajuda e carinho durante o mestrado.

Agradeço meus tios e minha prima Beto, Regina, Gabi e Gabriel pelo apoio e carinho.

Agradeço meus pais José Luis e Neusa, minha irmã Laís e meu tio Geraldo, pelo carinho e apoio, sem eles com certeza não teria chegado aqui.

Agradeço minha noiva Daniela pela paciência, compreensão, imenso carinho, companheirismo, ensinamentos e apoio.

RESUMO

Foram estudadas larvas de Lepidoptera em cinco espécies de plantas em um fragmento de mata estacional semidecidual localizado no Parque Eco-Esportivo Damha, em São Carlos, Estado de São Paulo. O objetivo do trabalho foi o levantamento de larvas de Lepidoptera e parasitóides associados. Nas plantas amostradas foram coletadas larvas durante o período de 13 meses por meio de guarda-chuva entomológico. Foram obtidos 266 exemplares pertencentes a 11 famílias e 26 gêneros. A família mais abundante durante o estudo foi Geometridae, com 32,81% dos exemplares, seguida por Nymphalidae e Gelechiidae; o gênero mais abundante foi *Eois* (Geometridae), com 28,20% dos exemplares. O período de maior ocorrência de larvas foi entre o fim do período chuvoso e o começo do período seco. Utilizando a curva de saturação observou-se que o levantamento não foi suficiente para amostrar a real diversidade de larvas deste fragmento de mata. Larvas parasitadas representaram cerca de 10% do total coletado, das quais foram obtidos 907 parasitóides, todos cenobiontes, sendo que Tachinidae sp foi o parasitoide com maior ocorrência registrada e ocorreu sobre *Quadrus* sp.; O parasitoide mais abundante em número de exemplares foi *Copidosoma* sp. parasitoide poliembriônico, que contou com 787 indivíduos encontrados sobre Plusiinae (Noctuidae).

ABSTRACT

A semideciduous forest fragment located in Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP, was studied. The purpose was to sample the diversity of Lepidoptera larvae, their host plants and associated parasitoids. Five different plant species were sampled during 13 months using an entomological umbrella; 266 larvae belonging to 11 families and 26 genera were obtained. The most abundant family was Geometridae, with 32.81% of total amount, followed by Nymphalidae and Gelechiidae. The most abundant genus was *Eois* (Geometridae) with 28.20% of total larvae amount. The major occurrence of larvae was between the end of raining period and the beginning of the dry period. Using the saturation curve is observed that the survey was not sufficient to sample the real diversity of larvae of this forest fragment. During the work, 10% of larvae were parasitized and a total of 907 parasitoids emerged from different hosts, all koinobionts. Tachinidae was the most frequent parasitoid registered and occurred on *Quadrus* sp.; The most abundant parasitoid in number of specimens was *Copidosoma* sp. Polyembryonic parasitoid, attended by 787 found on Plusiinae (Noctuidae).

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Número de exemplares por família de Lepidoptera, coletados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.	18
Tabela II. Números de exemplares de Lepidoptera amostrados em cinco espécies de plantas, na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.	20
Tabela III. Índice de Constância e Dominância, aplicado aos grupos encontrados no Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.....	21
Tabela IV. Parasitóides obtidos de larvas de Lepidoptera coletados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista de um ramo de <i>Croton floribundus</i> (disponível em http://farm3.static.flickr.com/2162/2332734779_9f57fcc0b6.jpg?v=0 , acesso em 08/06/2010).	7
Figura 2. Vista de um ramo de <i>Piper mollicomum</i> (disponível em http://farm1.static.flickr.com/93/247868711_524ea73574.jpg , acesso em 08/06/2010).	9
Figura 3. Vista de um ramo de <i>Piper glabratum</i> (disponível em http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6f/Piper_longum_plant.jpg/ , acesso em 06/08/2010).	10
Figura 4. Vista de um ramo de <i>Piper amalago</i> (disponível em http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6f/Piper_longum_plant.jpg/ , acesso em 06/08/2010).	11
Figura 5. Vista de um ramo de <i>Bauhinia forficata</i> (disponível em http://vidanatural.fortunecity.com/for11-1.jpg , acesso em 08/06/2010).	12
Figura 6. Imagem de satélite do fragmento de mata escolhido para as coletas de estágios imaturos de Lepidoptera no Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.	14
Figura 7. Frequência Relativa de famílias de Lepidoptera coletados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP, no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.	18
Figura 8. Números mensais de famílias de Lepidoptera coletadas sobre plantas, na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.	19
Figura 9. Ocorrência de Larvas de Lepidoptera associada à precipitação durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.	21
Figura 10. Ocorrência de Larvas de Lepidoptera associada à Temperatura Média durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.	22

Figura 11. Ocorrência de Larvas de Lepidoptera associada à Umidade Relativa durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.	22
Figura 12. Precipitação relacionada à temperatura indicando os períodos secos (momento em que a precipitação fica abaixo da linha da temperatura) durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.	23
Figura 13. Curva de Saturação de Larvas de Lepidoptera coletadas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.....	23
Figura 14. Proporção entre os Gêneros de Geometridae encontrados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	25
Figura 15. Abundância mensal de Geometridae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.....	25
Figura 16. Ocorrência de <i>Eois tegularia</i> em relação às outras espécies de Geometridae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	26
Figura 17. <i>Eois tegularia</i> (Geometridae) sobre <i>Piper amalago</i>	29
Figura 18. <i>Eois glauculata</i> (Geometridae) sobre <i>Piper amalago</i>	30
Figura 19. <i>Iridopsis sapulena</i> (Gemetridae) em <i>Croton floribundus</i>	30
Figura 20. Ocorrência mensal de Nymphalidae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.....	31
Figura 21. Ocorrência de <i>Fountainea ryphea</i> em relação às outras espécies de Nymphalidae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP. 32	
Figura 22. Proporção entre gêneros de Nymphalidae encontrados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.....	32
Figura 23. <i>Fountainea ryphea</i> (Nymphalidae) em tubo construído a partir da folha de <i>Croton floribundus</i>	34
Figura 24. Pupa de <i>Fountainea ryphea</i> aderida à tampa do pote junto à cápsula cefálica.....	35
Figura 25. Proporção entre espécies de Gelechiidae encontrados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	36
Figura 26. Ocorrência mensal de Gelechiidae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.....	36
Figura 27. Ocorrência de <i>Dichomeris</i> sp. em relação às outras espécies de Gelechiidae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	37

Figura 28. <i>Dichomeris</i> sp. tecendo abrigo em folha de <i>Croton floribundus</i>	38
Figura 29. <i>Plusiinae</i> sp. mumificada por <i>Copidosoma</i> (Encyrtidae) sobre <i>Piper mollicomum</i>	39
Figura 30. <i>Dyscophellus porcius</i> (Hesperiidae) sobre <i>Croton floribundus</i>	41
Figura 31. Ocorrência mensal de Lepidoptera em cada uma das plantas escolhidas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	42
Figura 32. Porcentagem de espécies de Lepidoptera encontradas em cada planta hospedeira na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	42
Figura 33. Porcentagem de larvas coletadas em cada espécie de planta amostrada na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	43
Figura 34. Porcentagem de larvas parasitadas nas famílias de Lepidoptera na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	44
Figura 35. Porcentagem de parasitóides encontrados em larvas de Lepidoptera na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.	45
Figura 36. Pupa de <i>Apanteles sp1</i> sobre folha de <i>Piper amalago</i>	50
Figura 37. Pupa de Tachinidae sp encontrada sobre larvas de <i>Quadrus</i> sp. (Hesperiidae).	54

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1. ORDEM LEPIDOPTERA	4
1.2. PARASITOIDES	5
1.3. PLANTAS HOSPEDEIRAS	5
Família Euphorbiaceae.....	6
1.3.1. <i>Croton floribundus</i>	6
Família Piperaceae	7
1.3.2. Gênero Piper	8
1.3.2.1. <i>Piper mollicomum</i>	8
1.3.2.2. <i>Piper glabratum</i>	9
1.3.2.3. <i>Piper amalago</i>	10
Família Fabaceae.....	11
1.3.3. <i>Bauhinia forficata</i>	11
2. OBJETIVOS.....	12
3. METODOLOGIA.....	13
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	13
3.2. COLETA DE LARVAS DE LEPIDOPTERA	14
3.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	15
4. RESULTADOS	16
4.1. LEPIDOPTERA.....	16
4.1.1. Geometridae	24
4.1.1.1. Larvas de Geometridae	26
<i>Eois tegularia</i>	26
<i>Eois glauculata</i>	27
<i>Iridopsis sapulena</i>	27
<i>Oxydia vesulia</i>	28
<i>Semaeopus</i> sp.	28
<i>Brachurapteryx</i> sp.....	28
<i>Hymenomima</i> sp.....	28
<i>Glena</i> sp.	29

4.1.2. Nymphalidae	30
4.1.2.1 Larvas de Nymphalidae.....	32
<i>Fountainea ryphea</i>	32
<i>Memphis</i> sp.	33
<i>Hypna clytemnestra</i>	34
4.1.3. Gelechiidae.....	35
4.1.3.1. Larvas de Gelechiidae	37
<i>Dichomeris</i> sp	37
<i>Dichomeris rurigena</i>	37
4.1.4. Noctuidae	38
4.1.4.1 Larvas de Noctuidae.....	39
<i>Plusiinae</i> sp.	39
4.1.5. Hesperidae.....	39
4.1.5.1 Larvas de Hesperidae	40
<i>Quadrus</i> sp	40
<i>Dyscophellus porcius</i>	40
4.1.6. Outras Famílias encontradas	41
4.2. OCORRÊNCIA DE LEPIDOPTERA POR PLANTA HOSPEDEIRA.....	41
4.3. PARASITOIDES	43
4.3.1. Ordem Hymenoptera.....	45
4.3.1.1. Superfamília Ichneumonoidea	46
4.3.1.1.1. Família Ichneumonidae	47
Considerações sobre os Ichneumonidae encontrados	47
Subfamília Campopleginae	47
<i>Charops</i> sp	48
Subfamília Cremastinae	48
<i>Eutanygaster brevipennis</i>	48
4.3.1.1.2. Família Braconidae	48
Subfamília Microgastrinae	49
Considerações sobre os Braconidae encontrados.....	49
<i>Cotesia</i> sp	49
<i>Apanteles</i> spp	50
<i>Protapanteles enephes</i>	50
<i>Glyptapanteles</i> sp.....	51

4.3.1.2. Superfamília Chalcidoidea	51
4.3.1.2.1. Família Encyrtidae	51
Considerações sobre os Encyrtidae encontrados	52
<i>Copidosoma sp</i>	52
4.3.1.2.2. Família Eulophidae	52
Considerações sobre os Eulophidae encontrados.....	53
<i>Elachertus sp</i>	53
4.3.2.1. Família Tachinidae	53
Considerações sobre os Tachinidae encontrados	54
5. CONCLUSÕES	55
6. BIBLIOGRAFIA	56
APÊNDICE	66

1. INTRODUÇÃO

O estudo dos insetos é importante não somente para a biologia enquanto ciência, mas também de maneira prática, pois ao se buscar um entendimento mais abrangente de todo e qualquer ser vivo, tem-se um parâmetro de análise mais conciso e coerente com a realidade, que pode propiciar em uma maior exatidão uma compreensão global do meio em que se vive.

O fato dos insetos terem muitas espécies desconhecidas faz com que a necessidade e pertinência deste trabalho sejam mais visíveis, denotando-o não somente como uma forma de controle biológico, mas também sob seu viés ecológico.

Sendo assim, SCHOWALTER (2006) explica que a capacidade de resposta rápida a mudanças do meio ambiente faz os insetos serem considerados bioindicadores e reguladores potenciais das condições do ecossistema.

Todavia, GALLO *et al.* (2002) pontua que é muito difícil delimitar o número de espécies animais, contudo temos que aproximadamente 95% das espécies conhecidas pertencem aos invertebrados. Os pesquisadores BARNES & RUPPERT (1996) apontam que os insetos são considerados o maior grupo do Reino Animal, compreendendo mais de 750.000 espécies.

Segundo GALLO (2002) é provável que o número estimado seja um pouco mais elevado, cerca de 1.000.000 de espécies conhecidas de insetos, sendo que destas pelo menos 300.000 pertencem à ordem Coleoptera. Esta diversidade de espécies de insetos representa uma equivalente variedade de adaptações para as condições variáveis do meio ambiente (SCHOWALTER, 2006).

Pesquisas recentes têm comprovado que determinados grupos, como Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Diptera, comportam-se como bons indicadores ambientais. Entretanto, para um organismo tornar-se um bioindicador, é necessário um bom conhecimento de sua biologia, do ecossistema ao qual está relacionado e das relações que o envolvem (MATA & TIDON, 2003).

O grande volume de estudos sobre insetos parasitóides de larvas de Lepidoptera advém da importância direta deste grupo como fator relevante no controle natural das pragas que predam as culturas. Muitas vezes, a vulnerabilidade e a sobrevivência do hospedeiro a parasitóides e predadores está intimamente ligada à espécie de planta utilizada como alimento, estabelecendo uma grande ligação entre os três níveis tróficos (SCHOWALTER, 1981; GARCIA, 1991).

Desta maneira, os itens a seguir apresentam os táxons de Lepidoptera e parasitóides, bem como, as plantas utilizadas no trabalho, delimitando-se assim, o objeto de estudo, seu ambiente e suas variáveis.

1.1 Ordem Lepidoptera

A ordem Lepidoptera está entre as maiores ordens de insetos. HEPPNER (1991) mencionou (que existem) 146.277 espécies descritas mundialmente e, para FERNANDES (2003), pouco se conhece sobre a bionomia dos estágios imaturos dos Lepidoptera neotropicais.

Para SANTOS (1985) a ordem Lepidoptera, depois dos Coleoptera, é a que encerra maior número de espécies, pode chegar a 150.000 ou 200.000 segundo alguns autores. Indica-se que somente 57% da fauna mundial é conhecida e que o número total de espécies de Lepidoptera deve chegar próximo a 255.000 espécies (BUZZI, 2002).

No Brasil já foram identificadas cerca de 35.000 espécies de Lepidoptera, número provavelmente inferior ao existente. Muitas espécies ainda são totalmente desconhecidas.

Os Lepidoptera têm considerável importância econômica, já que a maioria das larvas é fitófaga e muitas espécies são sérias pragas de plantas cultivadas. (BORROR & DELONG, 1988).

As larvas ou estágios imaturos de insetos indubitavelmente causam mais injúrias às colheitas ou a outros materiais valiosos para os humanos do que os adultos (STEHR, 1987).

Entre as larvas de insetos, provavelmente as de maior importância econômica sejam as de Lepidoptera que compreendem muitas das pragas de agricultura mais conhecidas. STEHR (1987) cita que virtualmente todas as plantas são atacadas por algum tipo de Lepidoptera.

Em termos de desenvolvimento, os Lepidoptera durante sua fase larval podem sofrer até nove mudas e esse período pode durar até quatro meses. O adulto muitas vezes não ultrapassa meio ano de vida, sendo ainda que alguns vivem apenas 24 a 48 horas (SANTOS, 1985).

Sabe-se que uso de agrotóxicos para controlar certas “pragas” é comum no Brasil, entretanto, esta prática é considerada nociva ao meio e ao homem, logo, o ideal seria a

aplicação do controle biológico de acordo com a praga e, para isto, é necessário o uso de parasitóides específicos.

1.2. Parasitóides

A ordem Hymenoptera contém atualmente cerca de 120.000 espécies (BUZZI, 2002), e é uma das maiores da classe, compreendendo insetos fitófagos, vespas solitárias e vespas parasitóides. É dividida em duas subordens: Symphyta e Apocrita. O táxon Apocrita é subdividido em Parasitica e Aculeata (GAULD & BOLTON, 1988), sendo todos os parasitóides pertencentes à Série Parasitica.

Os parasitóides podem ser subdivididos segundo o tipo de desenvolvimento e estratégia de oviposição. As espécies cujas larvas se alimentam sobre o corpo do hospedeiro são chamadas ectoparasitóides; aquelas em que o desenvolvimento larval se dá dentro do hospedeiro são denominadas endoparasitóides. Os parasitóides podem permitir o desenvolvimento do seu hospedeiro após a oviposição ou paralisá-lo permanentemente, sendo denominados, respectivamente, de cenobiontes e idiobiontes. A maioria dos ectoparasitóides é idiobionte, enquanto os endoparasitóides em geral são cenobiontes. Os primeiros têm a vantagem de não necessitar ludibriar as defesas imunes de seu hospedeiro e, portanto, devem ser mais generalistas (GODFRAY 1994).

Tipos diferentes de desenvolvimento dos parasitóides refletem diretamente sobre quais hospedeiros são atacados. Os idiobiontes, por exemplo, por paralisarem seu hospedeiro permanentemente, em geral utilizam espécies que vivem em condições mais protegidas ou camufladas. Portanto, espera-se que a maioria dos parasitóides criados sobre larvas folívoras de Lepidoptera, que vivem em condições expostas, sejam cenobiontes. Larvas maduras, pré-pupas ou pupas são os hospedeiros dos idiobiontes. Cenobiontes parasitam ovos ou estágios larvais iniciais do hospedeiro. O desenvolvimento do parasitóide é atrasado ou prolongado permitindo que o hospedeiro atinja os instares larvais finais ou o estágio pupal antes de ser totalmente consumido (GODFRAY 1994 *in* SHIMBORI, 2009).

1.3. Plantas hospedeiras

COVELL (1984) apresentou informações sobre plantas hospedeiras de espécies neárticas de Lepidoptera, muitas das quais ocorrem também na região neotropical.

Segundo MARCONATO *et al.* (2008), estudos que relacionam Lepidoptera e seus parasitoides são raros nos trópicos. Dados similares, para a fauna brasileira, estão em SILVA *et al.*, (1968), com importante listagem de plantas hospedeiras e dados sobre parasitoides. DINIZ & MORAES (1995) e DINIZ *et al.* (2001) realizaram levantamentos sobre os Lepidoptera e suas respectivas plantas hospedeiras em áreas de cerrado do Distrito Federal.

Para este estudo foram selecionadas cinco espécies de plantas: *Croton floribundus*, *Piper amalago*, *Piper glabratum*, *Piper mollicomum* e *Bauhinia forficata*, por serem estas de fácil acesso, identificação e ocorrerem em quantidade razoável no local das amostragens.

Família Euphorbiaceae

A família Euphorbiaceae Jusseau é uma das maiores das Angiospermas, com cerca de 300 gêneros e aproximadamente 7.500 espécies, distribuídas em todo o mundo (CRONQUIST, 1981). Seus principais gêneros em número de espécies são: *Euphorbia* L. (1.500), *Croton* L. (700), *Phyllanthus* L. (400), *Acalypha* L. (400), *Macaranga* Du Petit Thouars (400), *Antidesma* Burman (150), *Drypetes* Vahl (150), *Jatropha* L. (150), *Manihot* Miller (150) e *Tragia* Plumier (150) (WEBSTER, 1994). De acordo com BARROSO *et al.* (1991), ocorrem 72 gêneros e cerca de 1.100 espécies no Brasil, difundidas em todos os tipos de vegetação e apresentando diversas formas de vida.

1.3.1 *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)

O gênero *Croton* de acordo com CRONQUIST (1981), pertence à família Euphorbiaceae, ordem Euphorbiales, subclasse Rosidae, classe Magnoliopsida, das Magnoliophytas. Com um número considerado de espécies, cerca de 400 estão distribuídas na América tropical e subtropical, desde o sul do México, adentrando pela América Central, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (PINEDO *et al.*, 1997; GENTRY & FORSYTH, 1998).

Croton floribundus Spreng (Figura 1), popularmente conhecido como capixingui, é uma planta pioneira, pertencente à subfamília Crotonoideae, que consiste de cerca de 2400 espécies agrupadas em 67 gêneros e 12 tribos (WEBSTER, 1994), e

tem ocorrência nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, principalmente na floresta latifoliada semidecídua (LORENZI, 1992).

Segundo DURIGAN *et al.* (2002), esta planta possui crescimento muito rápido e ciclo de vida curto muito abundante em formações secundárias, repovoando clareiras e proliferando em bordas de mata, sendo uma espécie muito empregada em reflorestamentos mistos, protetivos ou comerciais, com sombreamento de espécies de estágios mais avançados de sucessão. Árvore rústica, médio porte (6 a 10 m); folhas simples e floração em cachos.



Figura 1. Vista de um ramo de *Croton floribundus* (disponível em http://farm3.static.flickr.com/2162/2332734779_9f57fcc0b6.jpg?v=0, acesso em 08/06/2010).

Família Piperaceae

O Brasil apresenta uma grande diversidade de Piperaceae, sendo encontradas cerca de 500 espécies (YUNCKER, 1972, 1973, 1975 *in*: SHIMBORI, 2009). Algumas de

suas espécies são oportunistas e podem ocupar ambientes perturbados ou abertos, como áreas de clareiras, porém existem também espécies que crescem em locais úmidos ou florestas fechadas (TEBBS, 1989, 1993).

1.3.2 Gênero *Piper* L.

A família Piperaceae, com 10 gêneros e 1.400 a 2.000 espécies no mundo, ocorre em toda a região tropical, freqüentemente em locais sombreados (CRONQUIST, 1981).

De acordo com HOEHNE (1939) há nove gêneros de Piperaceae, sendo cinco com representação em nossa flora. Muitas Piperaceae são importantes na medicina popular e foram introduzidas na terapêutica oficial; alguns dos princípios ativos dessas plantas são a piperina, a jaborandina e a pilocarpina (BRAGA, 1997).

Piper é um dos gêneros com maior número de espécies dentro da família das Piperaceae, com aproximadamente 1000 espécies (GREIG, 2004). Consiste de ervas, arbustos, pequenas árvores, ou mais raramente trepadeiras. Podem ser reconhecidas facilmente pelas folhas alternas e ramos segmentados, unidos por nós inchados (GREIG, 2004), e inflorescências em forma de espiga (BURGER, 1971), geralmente brancas ou amareladas, que variam de 3 a 15 cm, são compostas de inúmeras flores diminutas úteis na classificação de suas espécies e grupos de espécies. Outra característica marcante é o odor que é facilmente sentido e reconhecido quando qualquer parte da planta é injuriada, mesmo que superficialmente (SHIMBORI, 2009).

Com distribuição pantropical, este gênero é especialmente diverso nos neotrópicos, onde se encontram mais de dois terços de suas espécies (SHIMBORI, 2009).

1.3.2.1 *Piper mollicomum* Kunth

A figura 2 apresenta *Piper mollicomum* Kunth, espécie heliófila, típica de ambientes de bordas e clareiras (BARDELLI *et al.*, 2008).



Figura 2. Vista de um ramo de *Piper mollicomum* (disponível em http://farm1.static.flickr.com/93/247868711_524ea73574.jpg, acesso em 08/06/2010).

Sua distribuição dava-se no Sudeste Brasileiro, atualmente se estende por toda Mata Atlântica *lato sensu*. Foram registrados exemplares no Ceará (GUIMARÃES & GIORDANO, 2004). No entanto, existem registros de *P. mollicomum* além da costa atlântica brasileira, como no Estado do Mato Grosso, e em outros países americanos como Panamá, Cuba, Colômbia, Venezuela e Paraguai (MEDEIROS, 2006).

São arbustos com 1 a 2 m de altura, suas folhas elíptico-lanceoladas são pilosas em ambas as faces e possuem nervuras salientes na face abaxial; o caule é pubescente ou viloso, cilíndrico e sulcado. Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas densamente pilosas na face abaxial, macias ao tato, e pelas espigas geralmente curvas (MEDEIROS, 2006).

1.3.2.2 *Piper glabratum* Kunth

Em campo são facilmente reconhecidas pelo brilho acetinado de suas folhas glabras e pela coloração característica de seus ramos jovens, verdes cobertos por pequenos pontos brancos (SHIMBORI, 2009).

Esta espécie pode ser encontrada em outros países como a Costa Rica. foi identificada em brejos de altitude no Nordeste brasileiro. Foi também encontrada na

Mata do Pau-Ferro, na Paraíba (BARBOSA *et al.*, 2004) e no Planalto da Borborema, em Pernambuco (RODAL *et al.*, 2005).

Os indivíduos desta espécie são do tipo arbustivo ramificado, podendo atingir mais de 4 m de altura; possuem folhas glabras, elíptico-lanceoladas de ápice acuminado e levemente desigual na base. Em campo são facilmente reconhecidas pelo brilho acetinado de suas folhas glabras e pela coloração característica de seus ramos jovens, verdes cobertos por pequenos pontos brancos (SHIMBORI, 2009).



Figura 3. Vista de um ramo de *Piper glabratum* (disponível em http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6f/Piper_longum_plant.jpg/, acesso em 06/08/2010).

1.3.2.3 *Piper amalago* L.

Esta espécie é encontrada no Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso (LORENZI, 1992).

A figura 4 ilustra *Piper amalago* que é uma planta arbustiva que algumas vezes chega ao tamanho de arvoretas. É reconhecido por nódulos em forma de anéis alargados e lisos, caule verde com muitas lenticelas marrons. O caule em plantas mais velhas se torna acinzentado.

Esta espécie é encontrada apenas em locais abertos como trilhas e clareiras; é importante em estágios intermediários de sucessão em locais degradados, sendo raro em locais de sucessão primária (LORENZI, 1992).



Figura 4. Vista de um ramo de *Piper amalago* (disponível em <http://www.kingsnake.com/westindian/piperamalago1.JPG>, acesso em 08/06/2010).

Família Fabaceae

Família Leguminosae Juss. ou Fabaceae Lindl. é a terceira maior família de angiospermas, compreendendo cerca de 727 gêneros e 19.325 espécies, ficando atrás apenas Orchidaceae e Asteraceae (LEWIS et. AL, 2005). Esta família subdivide-se em três subfamílias, Mimosoideae, Papilionoideae (Faboideae) e Caesalpinioideae. Onde a subfamília Faboideae é a maior com 476 gêneros e aproximadamente 14.000 espécies (LEWIS et al, 2005); em Mimosoideae, encontra-se 77 gêneros e aproximadamente 3.000 espécies (LUCKOW et al, 2003); Caesalpinioideae é formada por 170 gêneros e cerca de 3.000 espécies (DOYLE et al, 2000).

1.3.3 *Bauhinia forficata* Link.

As árvores do Gênero *Bauhinia* distribuem-se pela zona tropical do mundo e podem ser utilizadas como planta forrageira, ornamental, papel e celulose, madeira serrada e roliça e para plantio de proteção. Espécies desse gênero são classificadas como pioneiras tardias na escala de sucessão vegetal, apresentando crescimento

moderadamente rápido, e são utilizadas na recomposição vegetal, no reflorestamento de áreas degradadas e também na arborização de ruas (LORENZI, 1992).

Bauhinia forficata Link (Leguminosae) (Figura 5), uma das cerca de 300 espécies do gênero, apresenta-se como uma árvore de porte médio, encontrada do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, possuindo folhas uncinadas com formato semelhante a uma pata de vaca, flores brancas e frutos do tipo vagem linear (PIZZOLATTI, 2003), é utilizada na medicina popular como hipoglicemiante (BARBOSA-FILHO *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2006; AGRA *et al.*, 2007; MENEZES *et al.*, 2007).



Figura 5. Vista de um ramo de *Bauhinia forficata* (disponível em <http://vidanatural.fortunecity.com/for11-1.jpg>, acesso em 08/06/2010).

2. OBJETIVOS

- Conhecimento de larvas de Lepidoptera associadas a cinco plantas hospedeiras em mata estacional semidecidual.
- Estudo da ocorrência sazonal de larvas de Lepidoptera, parasitóides e fatores associados.
- Estudo da frequência de parasitismo.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de Estudo

A área de estudo foi o Parque Eco-Esportivo Damha que é uma propriedade particular pertencente ao grupo Encalso e fica entre as coordenadas 21°55' a 21°59'S e 47°53' a 47°56'W, no município de São Carlos, SP. Abrangendo uma área de cerca de 1.200 ha, dos quais 361,5 ha de mata, o parque apresenta uma topografia ondulada com altitude variando de 698 m a 801 m. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, ou seja, quente com inverno seco; com temperatura anual máxima de 30°C, mínima de 10°C e média de 20°C.

A área onde se realizaram as amostragens foi escolhida por abrigar uma mata relativamente preservada. O fragmento é de mata mesófila semidecidual e conta com 0,71 ha com uma altitude que varia entre 848 a 876 m. A precipitação anual média é de 1540 mm, concentrados nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

A vegetação é classificada como latifoliada semidecidual e apresenta árvores com 15 a 25 metros de altura, com diâmetro de até 0,8 m. A vegetação herbácea – arbustiva também está presente, em alta densidade.

A coleta foi feita ao longo de uma trilha por dentro do fragmento de cerca de 618 m e pela borda do fragmento por uma distância de 542 m, totalizando 1,16 km de percurso (Figura 6)

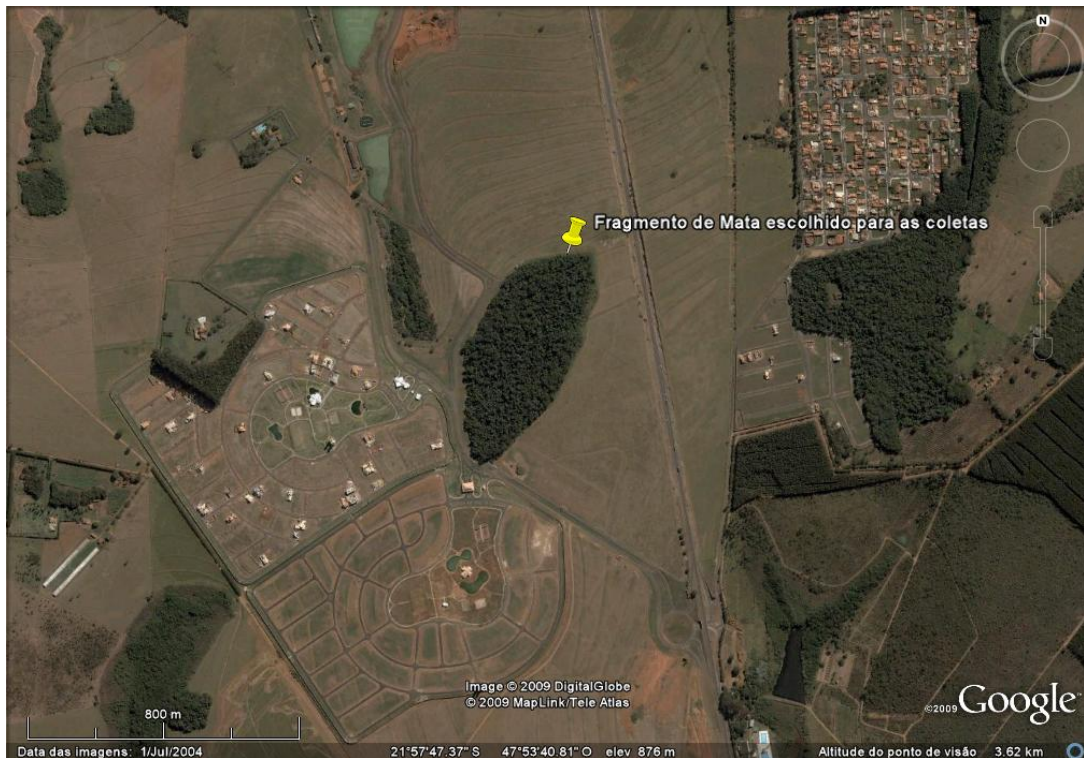


Figura 6. Imagem de satélite do fragmento de mata escolhido para as coletas de estágios imaturos de Lepidoptera no Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.

3.2. Coleta das Larvas de Lepidoptera

As larvas de Lepidoptera foram coletadas quinzenalmente durante o período de 13 meses (agosto de 2008 a agosto de 2009). Em campo, as plantas hospedeiras já citadas das larvas foram sacudidas sobre um “guarda-chuva” entomológico ou sobre um lençol branco estendido, com o auxílio de um bastão de madeira. Também foi realizada busca direta de larvas nas plantas hospedeiras. As larvas coletadas pelo guarda-chuva foram removidas por meio de pincel e transferidas para um recipiente plástico, junto com ramos ou folhas da planta hospedeira.

Em laboratório, as larvas foram mantidas sobre a planta hospedeira em recipientes plásticos numerados, até a empupação. As pupas permaneceram no recipiente sobre um fundo de papel umedecido.

O ramo da planta hospedeira foi trocado de dois em dois dias, para que a larva pudesse se alimentar naturalmente; outros ramos foram coletados sempre que necessário para a manutenção das larvas em laboratório. Os parasitóides, quando obtidos, e respectivos hospedeiros foram fixados e preservados em álcool 70% e as cápsulas

cefálicas das larvas hospedeiras foram guardadas a seco, em frascos apropriados para posterior identificação.

Os Lepidoptera foram identificados pela Dra. Luciana Bueno dos Reis Fernandes e pelo orientador Dr. Manoel Martins Dias Filho; os Hymenoptera pela Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias.

O material foi depositado na Coleção de Hymenoptera Parasitica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da Universidade de São Carlos.

3.3. Análise dos dados

Foram calculados os índices de abundância e riqueza de táxons para Lepidoptera, bem como sua frequência relativa.

A partir dos dados climáticos obtidos na estação meteorológica do CPPSE/EMBRAPA, foram confeccionados gráficos de temperatura e precipitação referentes aos 13 meses de coletas. De acordo com o método de GAUSSEN & BAGNOLS (*apud* BURIOL *et al.*, 2007), considera-se, baseados em trabalhos de ecologia vegetal, seco aquele mês cujo total das precipitações (P) em mm, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média (T) em graus Celsius ($P \leq 2T$) (FERNANDES, 2003).

Para a análise do esforço amostral, calculou-se a Curva de Saturação de espécies (curva do coletor), o número ideal de amostragens para se obter todos os taxa representados corresponde à fase assintótica da curva, representada por uma tendência de achatamento (MORRISON *et al.*, 1979).

Para a análise da Constância e Dominância das larvas de Lepidoptera utilizou-se a classificação proposta por BÖDENHEIMER (1955) *apud* (SILVEIRA-NETO *et al.*, 1976). O índice de constância é a razão do número de amostragens contendo o gênero estudado, pelo número total de amostragens. São considerados gêneros constantes aqueles presentes em 50% ou mais das amostragens; gêneros casuais, aqueles presentes em menos de 25% das amostragens; gêneros acessórios, os presentes em 25 - 49% das amostragens.

O índice de dominância é a razão do número de exemplares, de um dado gênero pelo número total de larvas de Lepidoptera coletados. São considerados gêneros **dominantes**, aqueles que representam 5% ou mais do total; **acessórios**, os que

representam entre 2,5% e 4,9%; e **casuais**, aqueles presentes em menos de 2,5% das amostragens.

A combinação dos dois índices (Constância e Dominância) permite classificar um gênero em: **comum**, o que é constante e dominante; **intermediário**, o que é constante e acessório, constante e casual, acessório e dominante, acessório e acessório, acessório e casual, casual e dominante, e casual e acessório; **raro**, o que é casual e casual.

4. RESULTADOS

4.1 Lepidoptera

Durante o período de agosto de 2008 e agosto de 2009, foram coletadas 266 larvas de Lepidoptera pertencentes 26 espécies distribuídas em 11 diferentes famílias (Tabelas I e II).

Durante o período estudado, os meses com maior abundância de larvas foram março e maio de 2009 (Figura 8). Os meses de agosto a dezembro de 2008 e Janeiro de 2009 foram os meses com menor número de larvas, provavelmente por ser o período seco e as plantas estarem com suas folhas já desgastadas e velhas. O trabalho de FERNANDES (2003), com larvas de Lepidoptera associadas à *Croton floribundus* corrobora o resultado, tendo encontrado os meses chuvosos como os de maior incidência de larvas.

O estudo de BARROS (2007) mostra dois picos de incidência de larvas, um no período chuvoso e um no período seco. O mês que apresentou o maior número de larvas, assim como no presente trabalho, foi maio.

Os dados obtidos por OSORIO (2003), com Geometridae associados à *Stryphnodendron* spp. (Mimosaceae) em área de cerrado difere completamente do presente trabalho por ter encontrado os meses de setembro, outubro e novembro como os mais abundantes, fato esse que deve ser devido a diferenças entre os tipos de mata e planta escolhida.

A família mais abundante neste trabalho foi Geometridae com 39,47%, seguida por Nymphalidae com 19,55% e Gelechiidae com 18,42%. As demais famílias foram Hesperidae (9,40%), Saturniidae (3,38%), Tortricidae (3,38%), Pyralidae (2,26%), Psychidae (0,75%), Lasiocampidae (0,38%), Megalopygidae (0,38%), Noctuidae (0,38%) (Figura 7).

Analisando o índice de Constância e Dominância (Tabela III), concluiu-se como espécies comuns: *Eois tegularia*, *Fountainea ryphea* e *Dichomeris* sp, com ocorrência intermediária: *Eois glauculata*, *Memphis* sp., *Dichomeris rurigena*, *Quadrus* sp. e *Olethreutinae* sp. De ocorrência rara constatou-se: *Iridopsis sapulena*, *Oxydia vesulia*, *Semaepus* sp., *Brachurapteryx* sp., *Hymenomima* sp., *Glena* sp., *Hypna clytemnestra*, *Dyscophellus porcius*, *Hylesia* sp., *Plusiinae* (Noctuidae), *Lasiocampidae* sp., *Megalopygidae* sp., *Psychidae* sp., *Pyralidae* sp. e *Lygropia unicoloralis*.

Como se pode observar, a ocorrência de espécies raras foi grande, porém tais ocorrências são comuns em trabalhos realizados sobre a fauna de herbívoros, principalmente na região tropical (NOVOTNY & BASSET, 2000).

FERNANDES (2003), trabalhando com *Croton floribundus*, encontrou como gêneros comuns *Brachurapteryx breviararia*, *Iridopsis sapulena* e *Semaepus*, estas no atual trabalho foram definidas como de ocorrência rara. Já OSORIO (2003), estudando Geometridae em *Stryphnodendron* spp, encontrou *Iridopsis*, *Glena* e *Hymenomima* como de resultante rara assim como o presente estudo.

A figura 9 refere-se à distribuição mensal de larvas de Lepidoptera com relação à pluviosidade.

Durante os meses de agosto a novembro de 2008, o clima esteve seco e com isso a oferta de folhas em bom estado esteve diminuta e a incidência de larvas de Lepidoptera foi baixa. Durante os meses de abundantes chuvas, as plantas tendem a desenvolver novas estruturas vegetais e com isso a abundância de larvas tende a apresentar um ligeiro aumento. O mês com maior número de larvas ocorreu logo após o período de chuvas. Isto pode ser explicado porque as plantas hospedeiras escolhidas para este trabalho estavam no auge de seu desenvolvimento anual, com muitos brotos e folhas novas (Figuras 10 e 11). MARCONATO (2001), também observou maio como o mês com maior captura de estágios imaturos. Trabalhando em duas localidades FERNANDES (2003), encontrou o mês com maior captura sendo março, isto provavelmente se deve a precipitação que diminuiu bruscamente entre março e abril, fornecendo a mesma condição do presente estudo, com um ou dois meses de antecedência. Trabalhando com *Rapanea umbellata*, BARROS (2007) corrobora com este trabalho, pois também coletou larvas de Lepidoptera com maior frequência em maio.

A figura 12 mostra a os meses secos e com temperatura amena (agosto e setembro de 2008). Os meses de Maio e Junho de 2009, também estão entre os meses secos,

porém com as chuvas dos meses anteriores, as plantas estudadas ainda apresentaram fitófagos em suas folhas.

Quanto à interação da Umidade Relativa (U.R) com o número de larvas, este índice analisado sozinho não se mostrou decisivo quanto à variação na abundância de larvas de Lepidoptera.

A figura 13 apresenta a curva de saturação de espécies (curva do coletor) de larvas de Lepidoptera. De acordo com o gráfico, o número de espécies está estabilizando, porém indica ainda a necessidade de um maior número de coletas.

Tabela I. Número de exemplares por família de Lepidoptera, coletadas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.

Famílias	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	Total	F.R.
Gelechiidae	0	2	1	0	2	2	2	17	1	18	1	1	2	49	18,42
Geometridae	7	5	0	3	6	2	3	3	1	23	16	24	12	105	39,47
Hesperiidae	1	0	0	0	1	0	5	2	4	10	0	0	2	25	9,4
Lasiocampidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,38
Megalopygidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,38
Noctuidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,38
Nymphalidae	0	1	0	1	1	1	2	6	6	20	5	2	7	52	19,55
Psychidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,75
Pyralidae	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	2,26
Saturniidae	0	1	0	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	9	3,38
Tortricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	2	9	3,38
Não Identificadas	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	0	6	2,26
Total	9	11	1	4	11	7	15	41	14	75	26	27	25	266	100

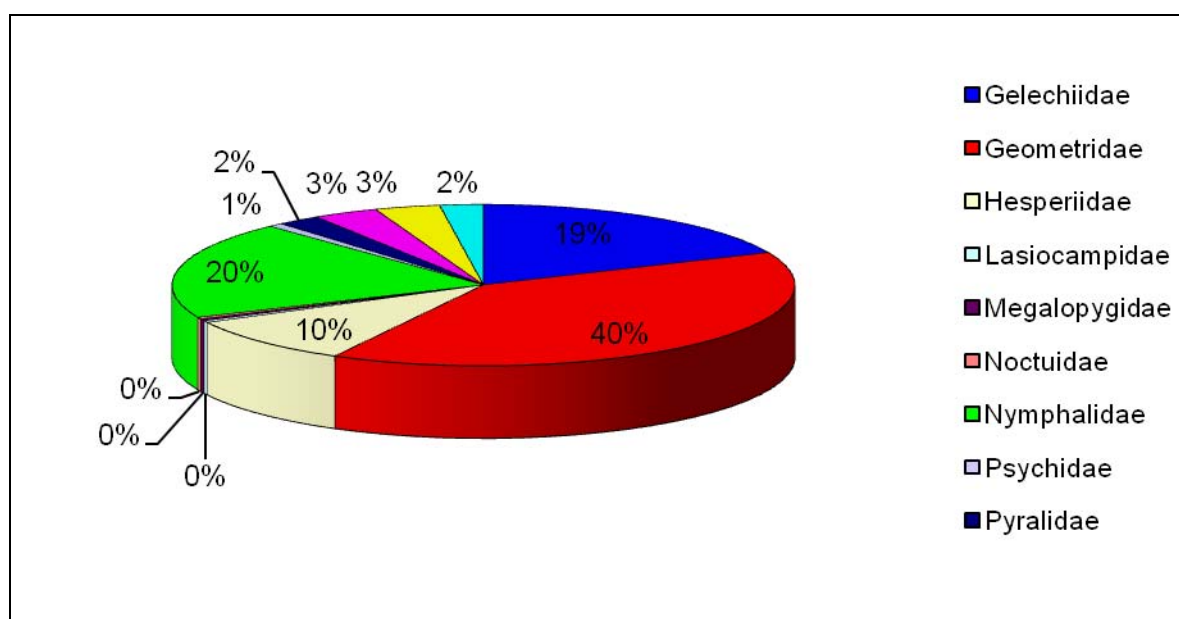


Figura 7. Frequência Relativa de famílias de Lepidoptera coletados em 5 espécies de plantas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP, no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.

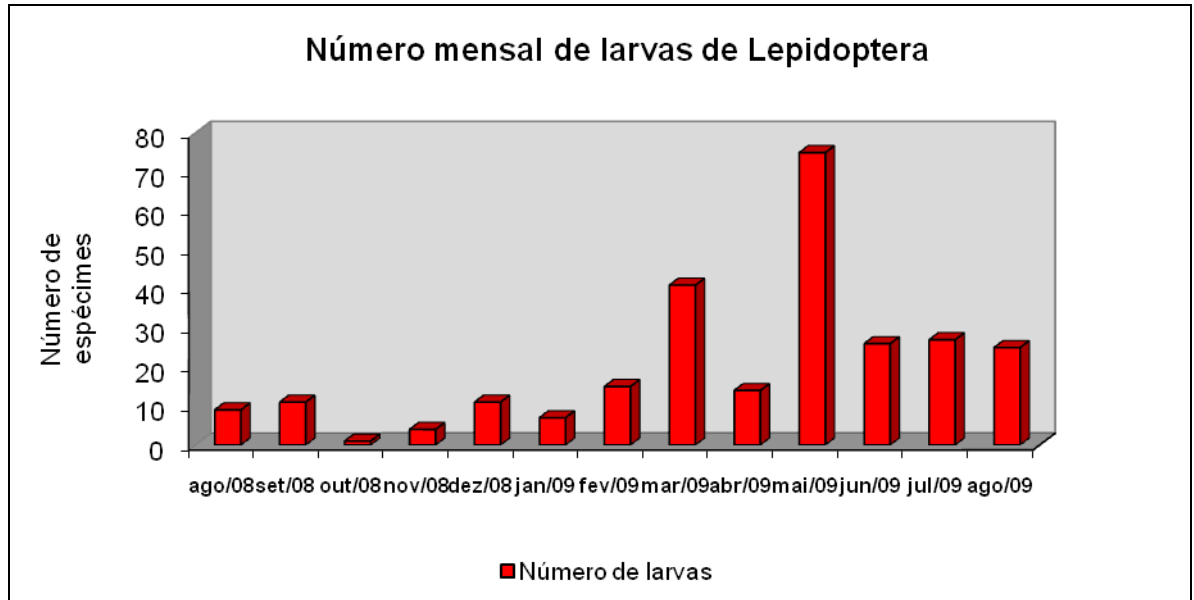


Figura 8. Distribuição mensal de larvas de Lepidoptera coletadas sobre plantas, na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.

Tabela II. Número de exemplares de Lepidoptera amostrados em cinco espécies de plantas, na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP no período de agosto de 2008 a agosto de 2009.

Famílias	Táxons	Total de Indivíduos	Plantas
Geometridae	<i>Eois tegularia</i> (Guenée, [1858])	75	<i>Piper amalago</i>
	<i>Eois glauculata</i> (Walker, [1863])	14	<i>Piper amalago</i>
	<i>Iridopsis sapulena</i> (Chaus, [1897])	3	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Oxydia vesulia</i> (Cramer, 1779)	2	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Semaepopus</i> (Herrich-Schaffer, 1855)	1	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Brachurapterix</i> (Warren, 1894)	4	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Hymenomima</i> (Warren, 1895)	1	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Glena</i> (Hulst, 1896)	2	<i>Croton floribundus</i>
	Não Identificado	3	<i>Bauhinia fortificata</i>
Nymphalidae	<i>Fountainea ryphea</i> (Geyer, 1837)	43	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Memphis</i> (Hubner, 1819)	8	<i>Piper mollicomum</i>
	<i>Hypna clytemnestra</i> (Cramer, 1777)	1	<i>Croton floribundus</i>
Gelechiidae	<i>Dichomeris</i> (Hubner, 1818)	37	<i>Croton floribundus</i>
	<i>Dichomeris rurigena</i> (Meyrick, 1914)	11	<i>Croton floribundus</i>
	Não Identificado	1	<i>Bauhinia fortificata</i>
Hesperiidae	<i>Quadrus</i> (Lindsey, 1925)	23	<i>Piper glabratum</i>
	<i>Dyscophellus porcius</i> (Hewitson, 1867)	3	<i>Bauhinia fortificata</i>
	Não Identificado	2	<i>Croton floribundus</i>
Saturniidae	<i>Hylesia</i> (Hubner, 1820)	6	<i>Croton floribundus</i>
Noctuidae	Plusiinae sp	1	<i>Piper mollicomum</i>
Lasiocampidae	Lasiocampidae sp	1	<i>Bauhinia fortificata</i>
Megalopygidae	Megalopygidae (Herrich-Schaffer, 1855)	1	<i>Bauhinia fortificata</i>
Psychidae	Psychidae (Boisduval, 1840)	2	<i>Piper mollicomum</i>
Pyralidae	Pyralidae sp	1	<i>Piper glabratum</i>
	<i>Lygropia unicoloralis</i>	5	<i>Croton floribundus</i>
Tortricidae	Olethreutinae (Whalsingham, 1895)	9	<i>Croton floribundus</i>
	Não Identificadas	6	
Total			266

Tabela III. Índice de Constância e Dominância, aplicado aos grupos encontrados no Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP. Onde PC é a presença da espécie nos meses de coleta, IC é o Índice de Constância, N o número de exemplares encontrados e ID o Índice de Dominância.

Família	Espécie	Planta	PC	IC (%)	Categoria	N*	ID (%)	Categoria	Combinação
Geometridae	<i>Eois tegularia</i>	<i>Piper amalago</i>	10	76,92	Constante	75	28,2	Dominante	Comum
	<i>Eois glauculata</i>	<i>Piper amalago</i>	6	46,15	Acessório	14	5,26	Dominante	Intermediário
	<i>Iridopsis sapulena</i>	<i>Croton floribundus</i>	2	15,38	Casual	3	1,13	Casual	Raro
	<i>Oxydia vesulia</i>	<i>Croton floribundus</i>	2	15,38	Casual	2	0,75	Casual	Raro
	<i>Semaopis</i>	<i>Croton floribundus</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
	<i>Brachurapteryx</i>	<i>Croton floribundus</i>	3	23,08	Casual	4	1,5	Casual	Raro
	<i>Hymenomima</i>	<i>Croton floribundus</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
	<i>Glena</i>	<i>Croton floribundus</i>	1	7,69	Casual	2	0,75	Casual	Raro
	Não Identificado	<i>Bauhinia forficata</i>	2	15,38	Casual	3	1,13	Casual	Raro
	<i>Fountainea ryphea</i>	<i>Croton floribundus</i>	10	76,92	Constante	43	16,16	Dominante	Comum
Nymphalidae	<i>Memphis</i>	<i>Piper mollicomum</i>	5	38,46	Acessório	8	3,01	Acessório	Intermediário
	<i>Hypna clytemnestra</i>	<i>Croton floribundus</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
	<i>Dichomeris</i>	<i>Croton floribundus</i>	10	76,92	Constante	37	13,91	Dominante	Comum
Gelechiidae	<i>Dichomeris rurigena</i>	<i>Croton floribundus</i>	3	23,08	Casual	11	8,65	Dominante	Intermediário
	Não Identificado	<i>Bauhinia forficata</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
	<i>Quadrus</i>	<i>Piper glabratum</i>	6	46,15	Acessório	23	8,65	Dominante	Intermediário
Hesperiidae	Não Identificado	<i>Bauhinia forficata</i>	2	15,38	Casual	2	0,75	Casual	Raro
	<i>Discophellus porcius</i>	<i>Croton floribundus</i>	2	15,38	Casual	3	1,13	Casual	Raro
Saturniidae	<i>Hylesia</i>	<i>Croton floribundus</i>	3	23,08	Casual	6	2,26	Casual	Raro
Noctuidae	<i>Plusiinae</i>	<i>Piper mollicomum</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
Lasiocampidae	Lasiocampidae	<i>Bauhinia forficata</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
Megalopygidae	Megalopygidae	<i>Bauhinia forficata</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
Psychidae	Psychidae	<i>Piper mollicomum</i>	2	15,38	Casual	2	0,75	Casual	Raro
	Pyralidae	<i>Piper glabratum</i>	1	7,69	Casual	1	0,38	Casual	Raro
Pyralidae	<i>Lygropia unicoloralis</i>	<i>Croton floribundus</i>	1	7,69	Casual	5	1,88	Casual	Raro
Tortricidae	Olethreutinae	<i>Croton floribundus</i>	4	30,77	Acessório	9	3,38	Acessório	Intermediário

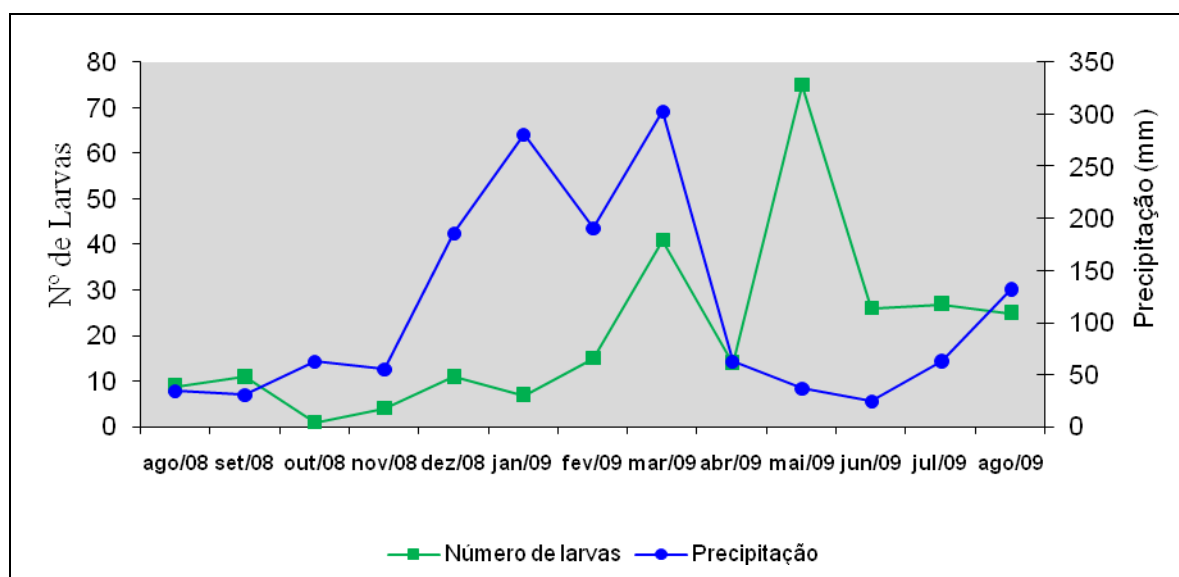


Figura 9. Ocorrência de larvas de Lepidoptera associada à precipitação durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.

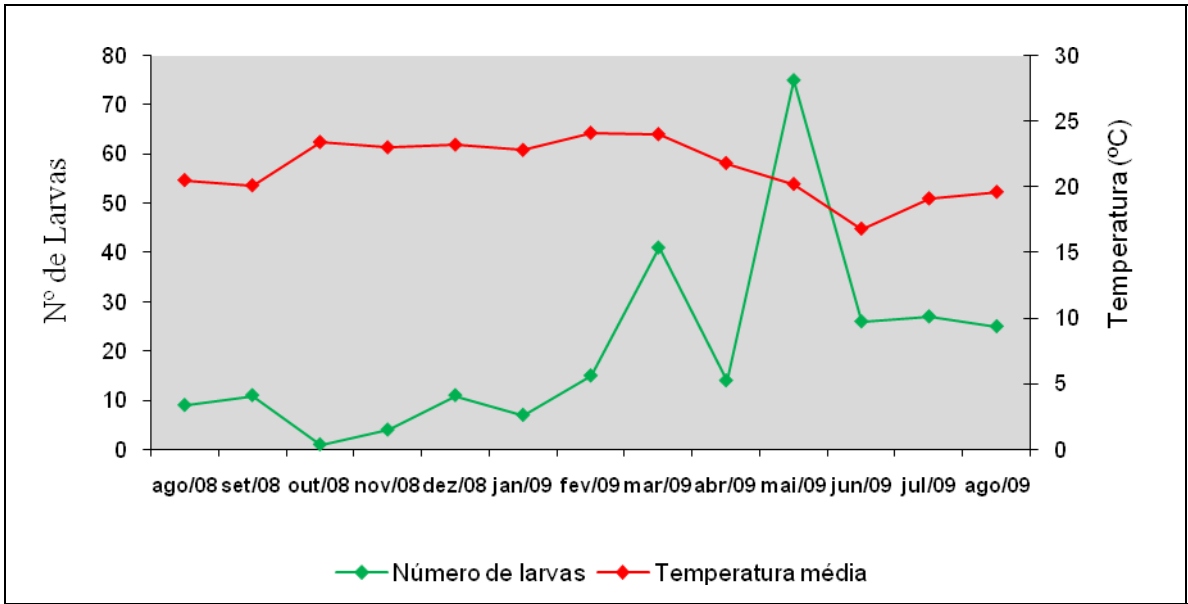


Figura 10. Ocorrência de larvas de Lepidoptera associada à Temperatura Média durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.

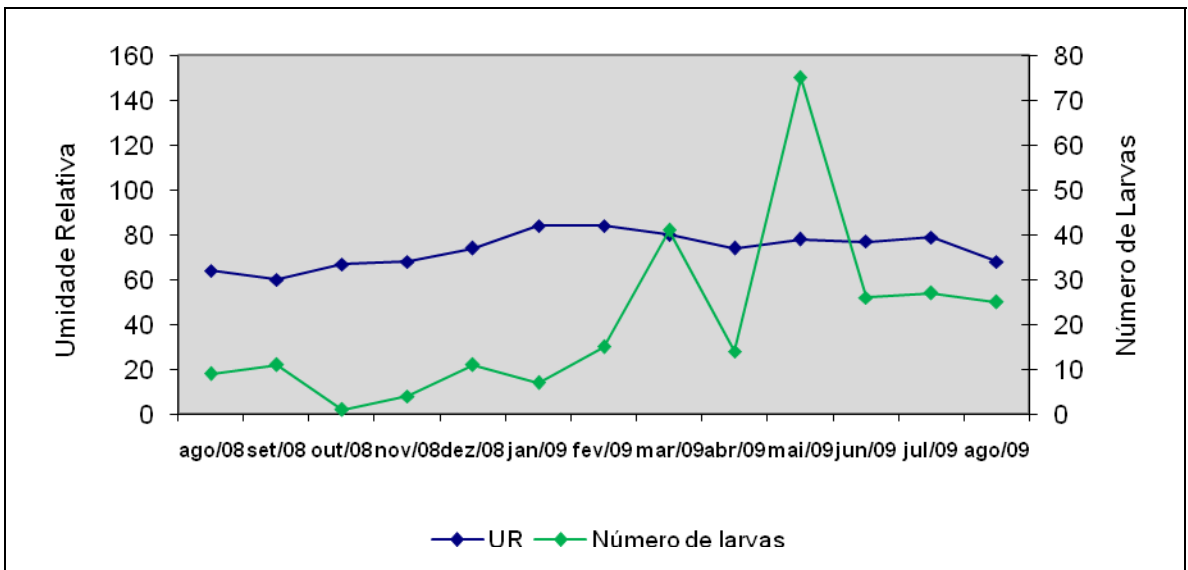


Figura 11. Ocorrência de Larvas de Lepidoptera associada à Umidade Relativa durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.

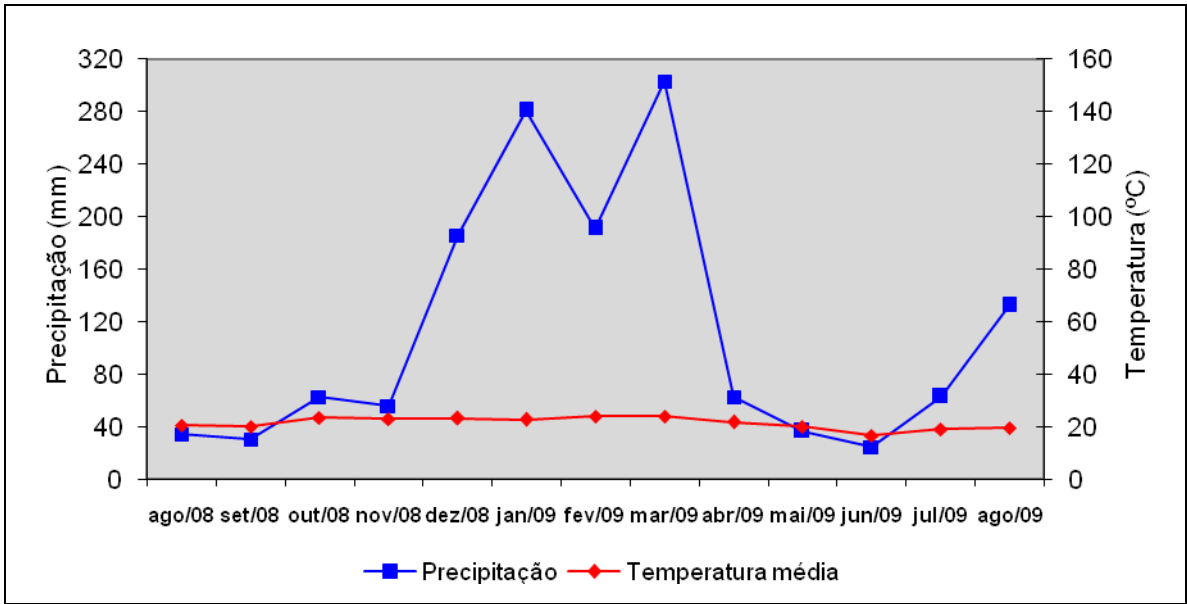


Figura 12. Precipitação relacionada à temperatura indicando os períodos secos (momento em que a precipitação fica abaixo da linha da temperatura) durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP.

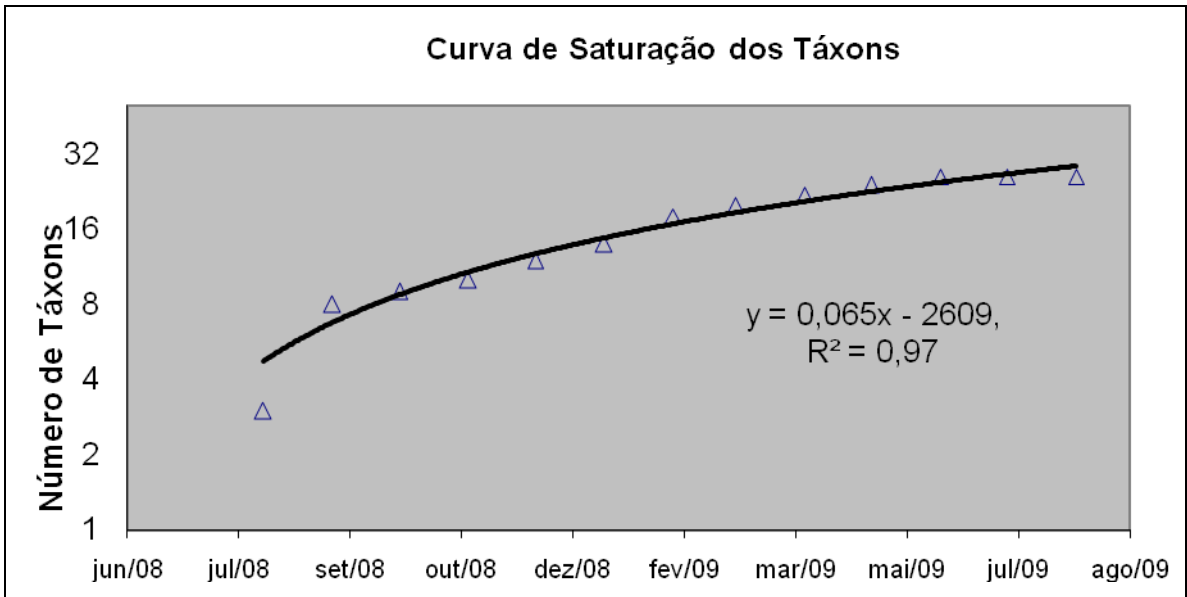


Figura 13. Curva de Saturação de larvas de Lepidoptera coletadas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, São Carlos, SP, durante o período de agosto de 2008 a agosto de 2009.

4.1.1 Família Geometridae

Composta por mariposas cosmopolitas, de tamanho pequeno a médio em sua maioria; corpo geralmente delgado e asas largas. Em repouso, permanecem com as asas abertas, na maioria das espécies, nas quais as asas anteriores e posteriores têm geralmente o mesmo padrão de cores e desenhos (BARROS, 2007). Os adultos são noturnos em sua maioria, mas há espécies diurnas. Apresentam órgão timpânico localizado na base do abdome. A larva é muito peculiar na forma de locomoção (mede-palmos), característica relacionada à ausência ou redução dos três primeiros pares de pernas abdominais nos segmentos A3, A4 e A5 na grande maioria das espécies desta família (MARCONATO, 2001).

Durante o período de 13 meses foram amostrados 105 exemplares de Geometridae e sua maior incidência ocorreu nos meses de maio a agosto de 2009. Os exemplares distribuíram-se em 10 gêneros com grande predominância do gênero *Eois*, que somou mais de 80% do total (Figura 14). A espécie *Eois tegularia* (71%) foi predominante seguida por *Eois glauculata* (13%), *Brachurapteryx* sp. (4%) e *Iridopsis sapulena* (3%) (Figuras 14 e 16).

SHIMBORI (2009), trabalhando com diferentes espécies de *Piper* encontrou *Eois tegularia* como espécie mais abundante, corroborando o presente trabalho.

Eois tegularia não só foi a espécie mais abundante como também apresentou ao longo do trabalho uma dominância mensal sobre a ocorrência de outros Geometridae (Figura 16).

MARCONATO (2001), coletando em *Erythroxylum microphyllum*, encontrou *Cyclomia* como gênero mais amostrado, tendo os gêneros *Glena*, *Hymenomima* e *Iridopsis* baixa abundância, sendo este dado comum ao presente estudo.

Coletando em *Croton floribundus*, FERNANDES (2003), encontrou como gêneros mais abundantes de Geometridae, *Semaeopus*, *Iridopsis* e *Brachurapteryx*.

Em relação à sazonalidade do grupo (figura 15), FERNANDES (1999), MARCONATO (2001), BRAGA (1997) e SHIMBORI (2009), encontraram como meses de maior abundância de larvas, março a junho, corroborando o presente trabalho que apresentou os meses de maio, junho, julho e agosto de 2009 como os de maior abundância de indivíduos, fato este que advém da grande incidência de *Eois tegularia* e *Eois glauculata* sobre *Piper amalago* nos referidos meses.

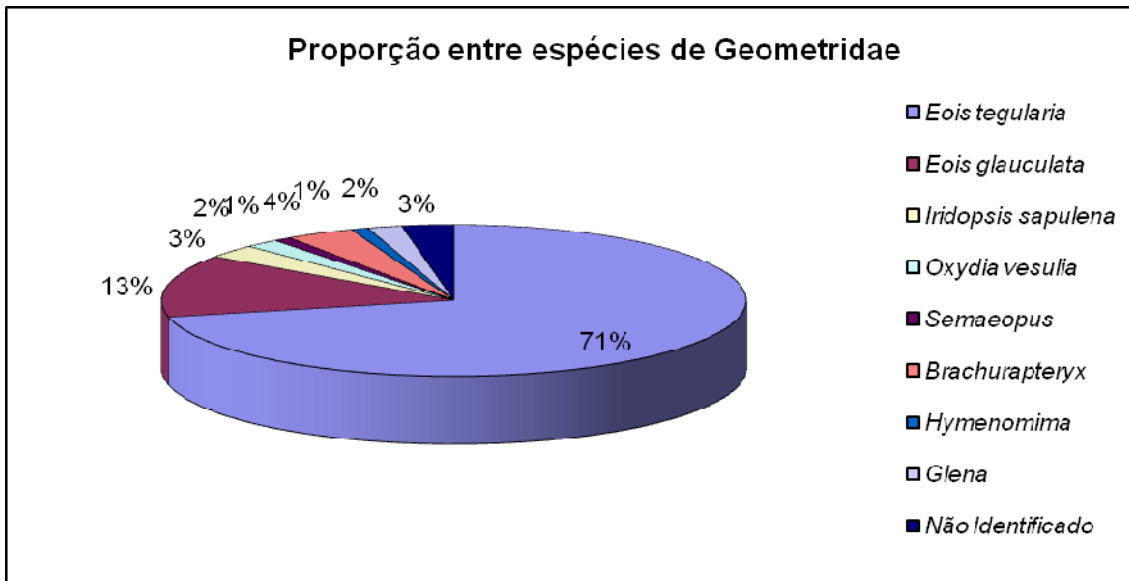


Figura 14. Proporção entre as espécies de Geometridae encontrados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

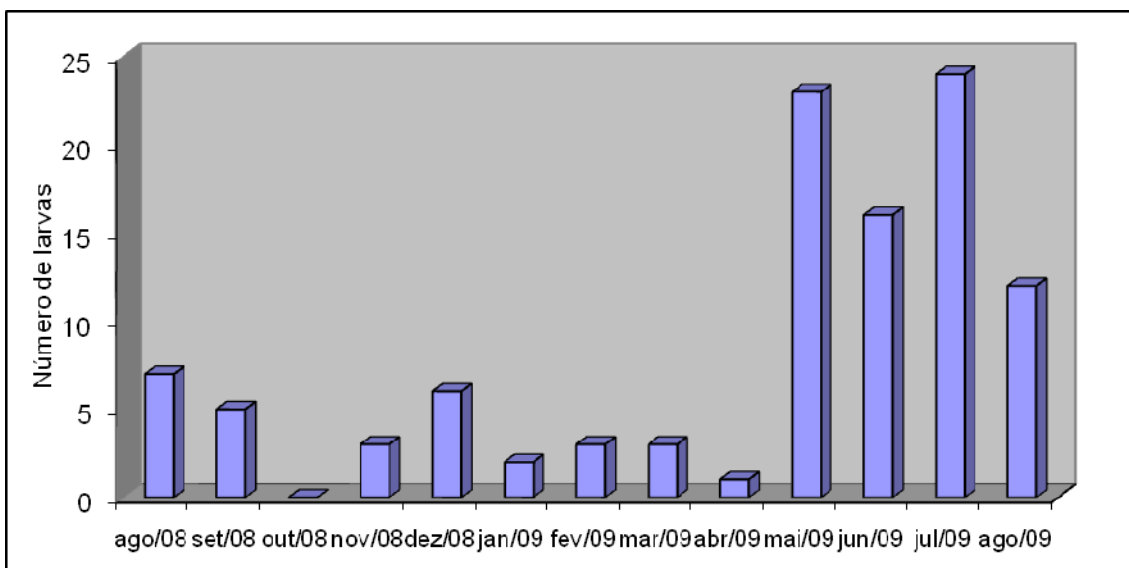


Figura 15. Abundância mensal de Geometridae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

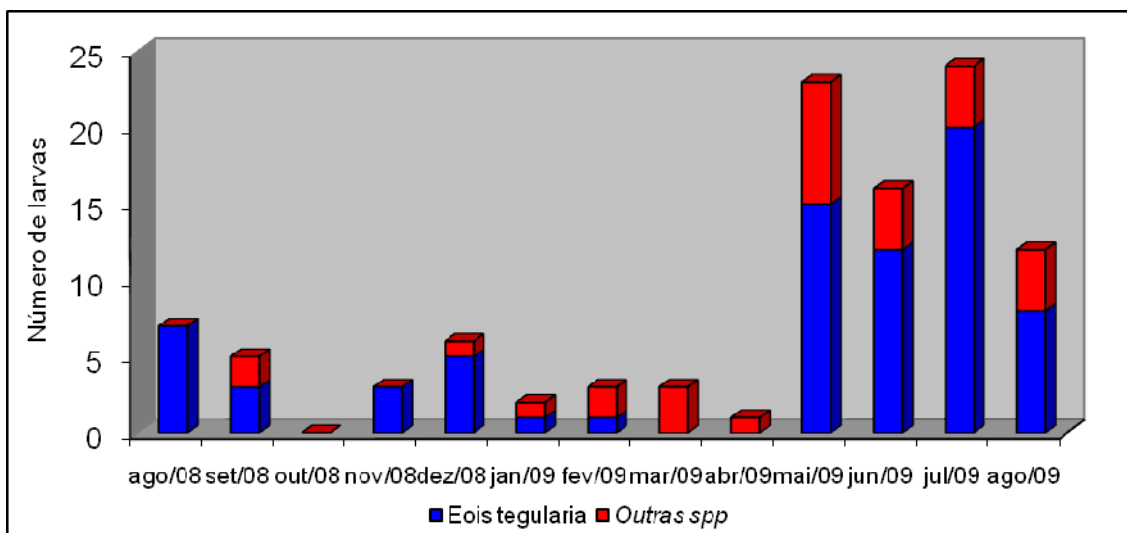


Figura 16. Ocorrência de *Eois tegularia* em relação às outras espécies de Geometridae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

4.1.1.1. Larvas de Geometridae.

∞ *Eois tegularia* (Figura 17)

Larvas de cor verde claro a escuro que com o seu desenvolvimento, passam a ser de cor mais clara, evidenciando-se a pigmentação escura na base das cerdas laterais, bem como, regiões avermelhadas na base das pernas e do ventre. Em repouso estas larvas permanecem distendidas sobre as nervuras foliares, confundindo-se com as mesmas (FERNANDES 2003). Sua larva teve cinco ínstaes e a variação do tempo pupal esteve entre 7 e 19 dias, com média de 12,8 dias. A pupa se forma em meio onde pode produzir um abrigo com folhas unidas com seda, fixando-se pelo cremaster.

Ocorrência: Principalmente nos meses de maio, junho, julho e agosto de 2009, sempre sobre *Piper amalago*, estando ausente apenas nos meses de outubro de 2008, março e abril de 2009, sendo assim a espécie de Geometridae mais abundante durante o período de coletas.

Foram encontradas 11 larvas parasitadas por Hymenoptera, uma porcentagem de parasitismo de 14,67% do total de larvas coletadas desta espécie. Segue a lista das ocorrências (Tabela IV).

- Quatro larvas foram parasitadas por *Elachertus* sp (Eulophidae), endoparasitóide cenobionte gregário. Emergiram 13 parasitóides adultos.

- Três larvas foram parasitadas por *Glyptapanteles* sp (Braconidae), endoparasitóide cenobionte gregário. Emergiram quatro parasitóides adultos.
- Duas larvas foram parasitadas por *Apanteles* sp (Braconidae), endoparasitóide cenobionte solitário.
- Duas larvas foram parasitadas por um Chalcidoidea e um Braconidae solitários não identificados.

☞ *Eois glauculata* (Figura 18)

Larvas de cor verde claro a escuro que com o seu desenvolvimento, passam a ser de cor mais clara, diferenciam-se de *E. tegularia*, por apresentar algumas regiões mais pigmentadas na cápsula cefálica, escudo cervical e porção final do abdome. Larva com cinco ínstaes e com estágio pupal de 9 a 20 dias, com média de 13,9 dias. Sua pré-pupa é avermelhada. A pupa forma-se em abrigos como o de *E. tegularia*.

Ocorrência: Dezembro de 2008, fevereiro, março, maio, julho e agosto de 2009, sobre *Piper amalago*. Não houve ocorrência de parasitóides sobre esta espécie.

☞ *Iridopsis sapulena* (Figura 19)

Larva de cor esverdeado claro, com pequenos pontos vermelhos por todo o corpo, cápsula cefálica levemente mais clara que o corpo.

A larva apresenta um método de alimentação peculiar. Costuma se alimentar a partir da nervura central da folha, em direção às bordas.

A pupa tem coloração castanho-escuro e a pupação ocorre no fundo do pote, ficando solta. Sua larva apresentou cinco ínstaes larvais e a duração do estágio pupal variou de 11 a 19 dias, sendo a média do tempo de pupa de 14 dias.

Ocorrência: Duas larvas foram coletadas em junho e uma em agosto de 2009, contando no total com três exemplares. Todos os indivíduos foram observados sobre *Croton floribundus* Spreng.

Não foi encontrado parasitóide associado a esta espécie.

☞ *Oxydia vesulia*

Larva com coloração escura. Esta espécie apresenta um tamanho grande no último de seus sete instares larvais. O espécime que completou o desenvolvimento teve tempo pupal de 16 dias.

Ocorrência: Foram coletadas duas larvas pertencentes a esta espécie em *Croton floribundus* nos meses de abril e junho de 2009. Uma chegou à fase adulta e outra apenas ao quinto ínstar.

Não houve parasitoides associados a esta espécie.

♣ *Semaeopus* sp.

Larvas de tamanho médio, cor castanha e com cápsula cefálica castanho-claro. Seu período pupal foi de 12 dias. A pupa deste gênero é de cor castanha e se fixa, normalmente, à planta hospedeira, por meio do cremaster bem desenvolvido.

Ocorrência: Um indivíduo foi coletado em *Croton floribundus* Spreng no mês de junho de 2009.

Não houve parasitoides associado a esta espécie.

♣ *Brachurapteryx* sp.

As larvas, em último instar, tem o hábito de dobrar uma das extremidades da superfície inferior da folha, para lhes servir de abrigo, principalmente durante a fase de pupa; isto facilita sua coleta, por procura direta, visto se destacarem na planta hospedeira. Sua pupa tem cor branco-amarelada e seu período pupal variou de 13 a 15 dias.

Ocorrência: Em janeiro, março e maio de 2009, totalizando quatro exemplares, todos em *Croton floribundus*.

Nenhum parasitóide foi registrado para larvas deste gênero.

♣ *Hymenomima* sp.

Apresenta tamanho pequeno a médio quando no último ínstar, com uma coloração castanha, sendo que sua cápsula cefálica tem a mesma cor do corpo. Como não houve mais nenhum exemplar que chegou a fase adulta, não se conseguiu medir o período pupal.

Ocorrência: Foi encontrada apenas uma larva em *Croton floribundus* Spreng a qual não completou o desenvolvimento.

Não se encontrou parasitoides associados a esta espécie.

☞ *Glena* sp.

Larvas de tamanho médio quando no último ínstar com cor variando de verde a castanho claro, com mancha lateral próximo ao espiráculo. Apenas um dos indivíduos chegou à fase adulta e teve um período pupal de 15 dias. Sua pupa tem coloração castanha.

Ocorrência: Durante o período de coletas encontraram-se dois exemplares no mês de maio de 2009 em *Croton floribundus* Spreng.

Não houve parasitóides associados a esta espécie.



Figura 17. *Eois tegularia* (Geometridae) sobre *Piper amalago*.



Figura 18. *Eois glauculata* (Geometridae) sobre *Piper amalago*.



Figura 19. *Iridopsis sapulena* (Geometridae) em *Croton floribundus*.

4.1.2. Família Nymphalidae

A Família Nymphalidae inclui principalmente borboletas de médio e grande porte, mas algumas espécies são pequenas (COMSTOCK, 1924).

Esta família, com 7722 espécies descritas (HEPPNER, 1991), ocorre em todas as regiões biogeográficas do mundo e é a mais diversificada e rica das famílias de Papilionoidea. Borboletas muito coloridas, os Nymphalidae são divididos em 12 subfamílias: Libytheinae, Danainae, Ithomiinae, Morphinae, Satyrinae, Charaxinae, Biblidinae, Apaturinae, Nymphalinae, Limenitidinae, Heliconiinae e Calinaginae (FREITAS & BROWN, 2004 e LAMAS, 2004).

Segundo LAMAS (2004), a família Nymphalidae é aquela que apresenta os maiores problemas de classificação e incógnitas filogenéticas entre as famílias de borboletas.

Durante o período de coletas, foram encontrados 52 exemplares de Nymphalidae, distribuídos em três espécies (Figura 22): *Fountainea ryphea* que contou com 83% do total de indivíduos, *Memphis* sp, com 15% do total de Nymphalidae e *Hypna clytemnestra* com 2% do total.

Os meses de coleta com maior abundância neste grupo foram: março, abril, maio e agosto de 2009, com destaque para maio que contou sozinho com 38,46% do total de Nymphalidae coletados no estudo (Figura 20).

Fountainea ryphea foi dominante sobre as outras espécies encontradas em quase todos os meses amostrados (Figura 21), corroborando assim, FERNANDES (2003) que pesquisando em *Croton floribundus*, encontrou *Fountainea ryphea* com uma abundância muito maior que *Memphis* sp. e *Hypna clytemnestra*.

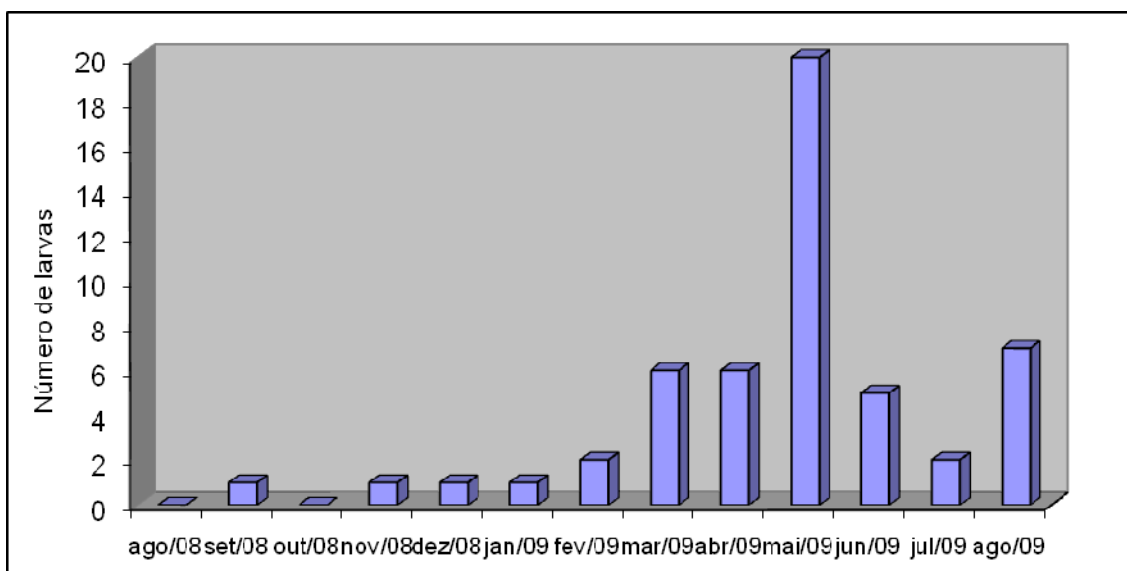


Figura 20. Ocorrência mensal de Nymphalidae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

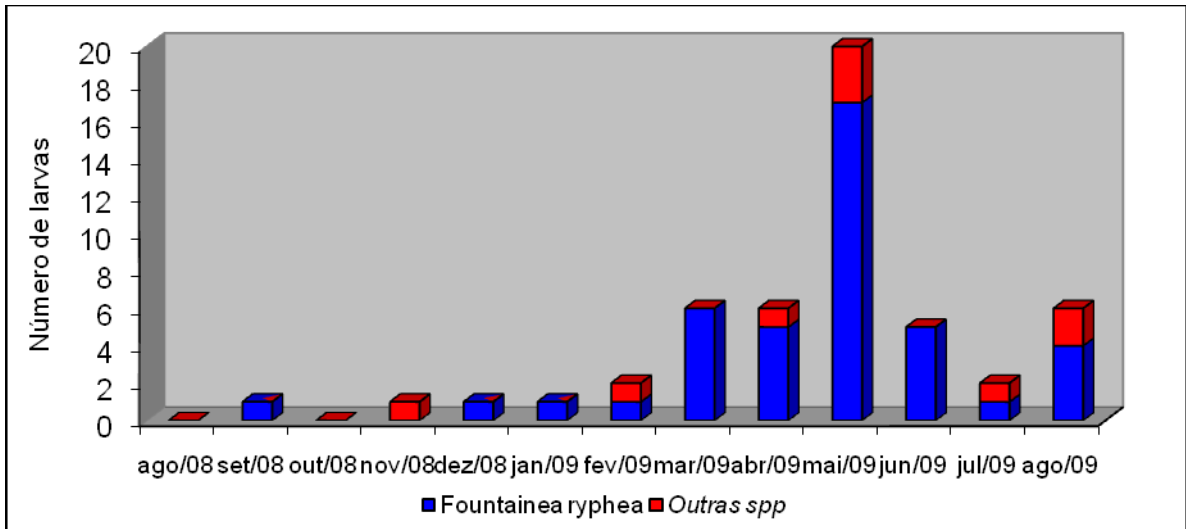


Figura 21. Ocorrência de *Fountainea ryphea* em relação às outras espécies de Nymphalidae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

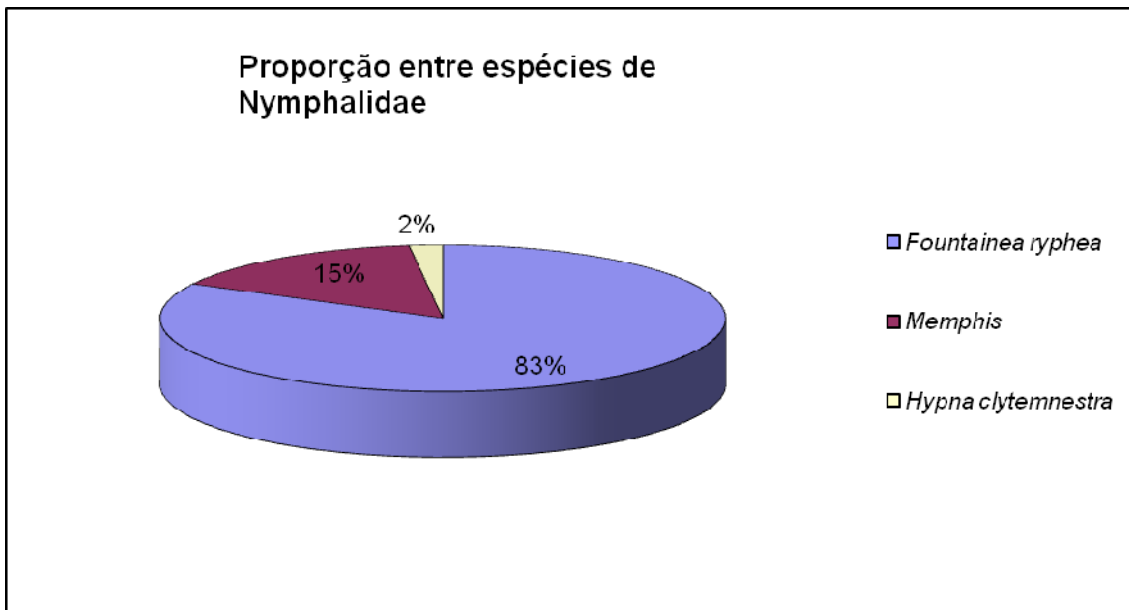


Figura 22. Proporção entre espécies de Nymphalidae encontradas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

4.1.2.1. Larvas de Nymphalidae.

☞ *Fountainea ryphea* (Figuras 23 e 24)

Larva de tamanho médio e cor entre castanho e esverdeado. Cápsula cefálica castanha com faixas longitudinais castanho-escuras e projeções amareladas e negras em

sua região posterior. A pupa deste grupo é de cor verde clara e seu tempo de pupa variou de 14 a 25 dias, tendo média de 18,9 dias.

Uma característica marcante do grupo é o fato que suas larvas têm o hábito de enrolar a lateral das folhas, formando com isso um tubo. Durante o período de coletas observou-se que as larvas que apresentaram parasitoides permaneceram vivas até 12 dias após a emergência destes. No decorrer dos dias após a saída do parasitoide, as larvas mudaram seu comportamento, passando a andar de forma errante pela folha, sem quase se alimentar, não formando mais tubos e agindo de maneira mais agressiva a qualquer contato.

Ocorrência: setembro e dezembro de 2008 e de janeiro a agosto de 2009, somando ao todo 43 indivíduos. Todos os indivíduos coletados em *Croton floribundus*.

O mês onde se encontrou o maior número de larvas de *Fountainea ryphea* foi maio de 2009.

Foram parasitadas oito larvas de *F. ryphea*:

- Três larvas foram parasitadas por *Cotesia* (Braconidae, Microgastrinae) que é um endoparasitóide cenobionte gregário e totalizaram 85 parasitoides adultos.
- Quatro larvas foram parasitadas por *Charops* (Ichneumonidae, Campopleginae), endoparasitóide cenobionte solitário e com isso totalizou quatro indivíduos adultos.
- Uma larva foi parasitada por um *Protapanteles enephes* (Braconidae, Microgastrinae) endoparasitóide cenobionte.

∞ *Memphis* sp.

Larva de tamanho médio e cor castanho-escuro com faixas longitudinais negras. Esta espécie apresentou período pupal de 9 a 14 dias com média de 12,1. Pupa de cor verde com desenhos marrons que comumente fica fixa à tampa do frasco.

Ocorrência: Foram coletadas oito larvas de *Memphis* sp. distribuídas nos meses de janeiro, abril, maio, julho e agosto de 2009 em *Piper mollicomum*.

Esta larva tem a característica de formar um tubo na lateral da folha sua cor é escura e sua pupa verde com desenhos marrons.

Apenas uma larva de *Memphis* sp se encontrou parasitada, porém o parasitóide não emergiu, impossibilitando sua identificação.

∞ *Hypna clytemnestra*

Ocorrência: Uma larva foi coletada em Novembro de 2008, mas não chegou ao estágio pupal.

Não houve parasitóides associados a esta espécie.



Figura 23. *Fountainea ryphea* (Nymphalidae) em tubo construído a partir da folha de *Croton floribundus*.



Figura 24. Pupa de *Fountainea ryphea* aderida à tampa do pote junto à cápsula cefálica.

4.1.3. Família Gelechiidae

Gelechiidae (Lepidoptera, Gelechioidea) é uma das maiores famílias de microlepidoptera e incluem mais de 4600 espécies descritas mundialmente pertencentes a 500 gêneros (HODGES, 1998). Aproximadamente 1500 espécies ocorrem na região Paleártica (PISKUNOV, 1990) e 630 ocorrem na região Neártica (HODGES, 1983).

Foram coletados 49 exemplares de Gelechiidae durante o período de estudo. Duas espécies foram identificadas. *Dichomeris* sp. com 76% do total e *Dichomeris rurigena* com 22% (Figura 25).

Houve dois picos de abundância de Gelechiidae: março e maio de 2009, representando juntos cerca de 71% do total coletado desta família (Figuras 26 e 27).

Dichomeris sp. teve uma presença constante em coletas enquanto que *Dichomeris rurigena* no decorrer das coletas apresentou apenas um grande pico em maio de 2009.

Trabalhando com larvas de Lepidoptera sobre *Croton floribundus* na Estação Ecológica de Caetetus, IEMMA (2005), encontrou *Dichomeris* sp. como espécie mais abundante não só dentro de Gelechiidae como de todas as famílias amostradas.

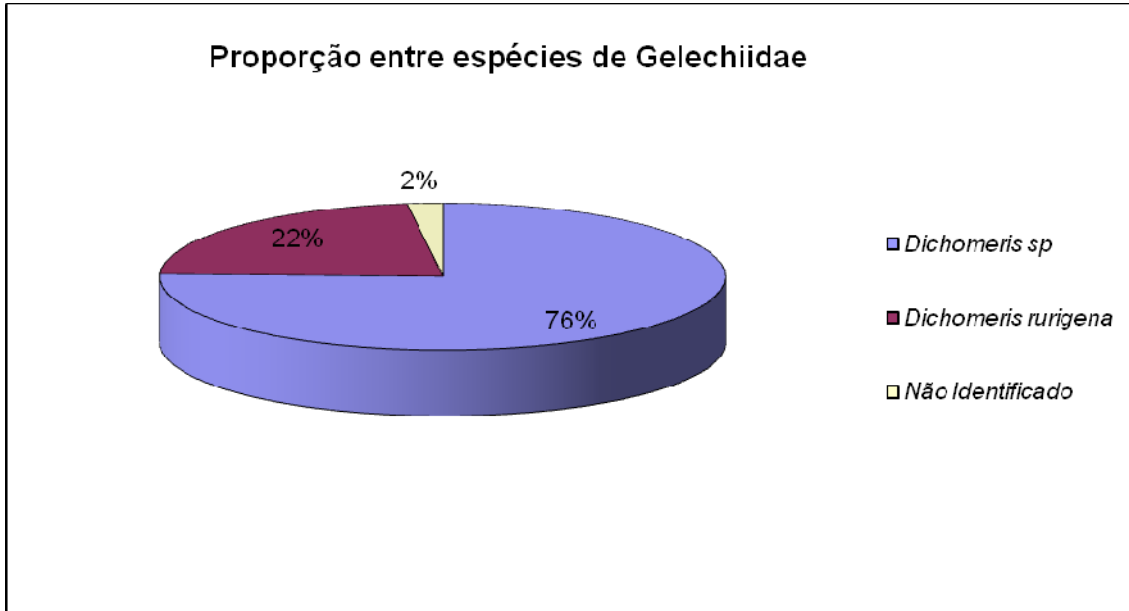


Figura 25. Proporção entre espécies de Gelechiidae encontrados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

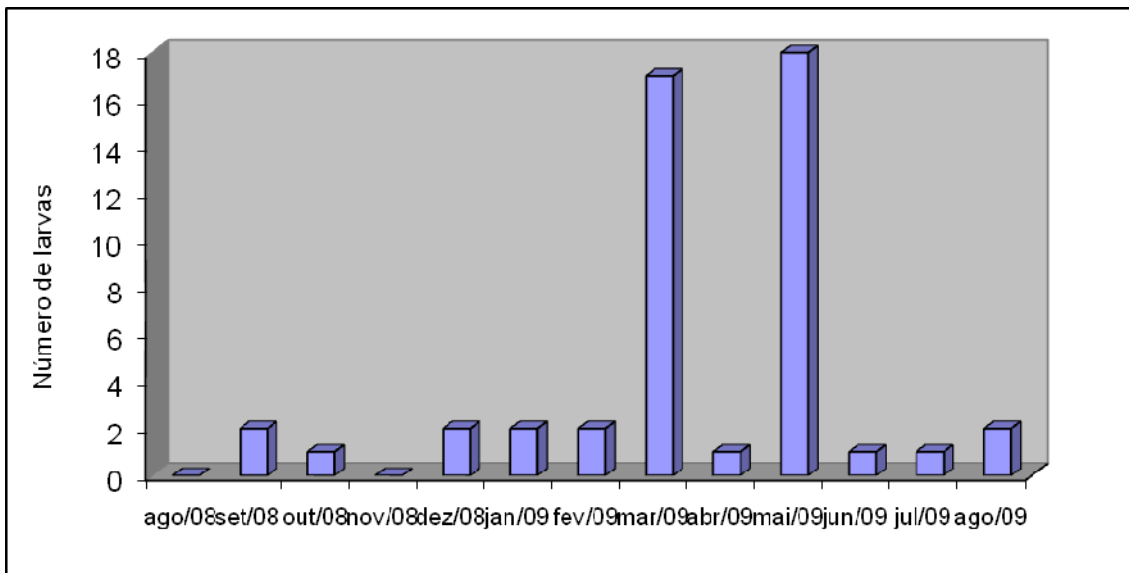


Figura 26. Ocorrência mensal de Gelechiidae durante o período de coletas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

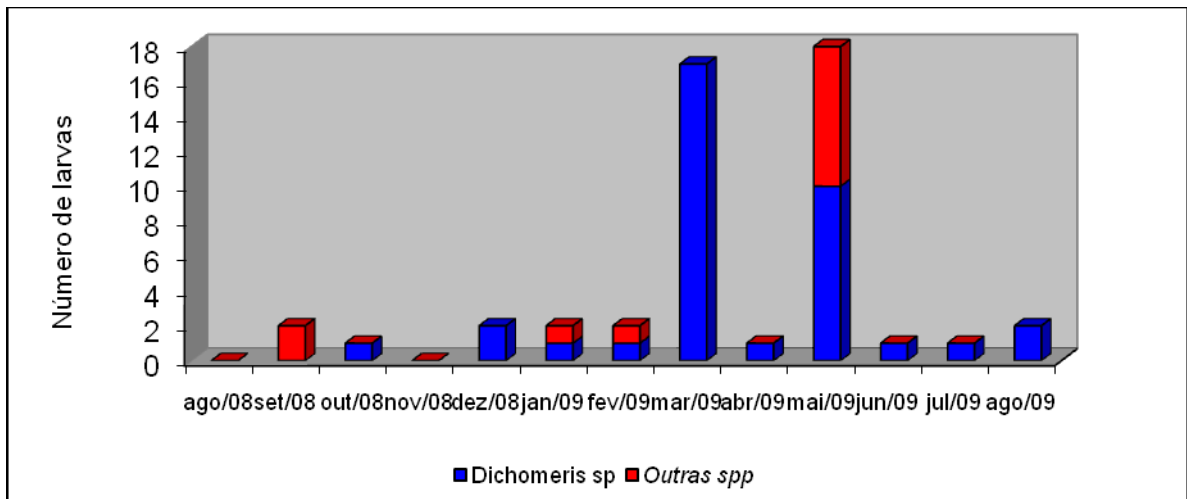


Figura 27. Ocorrência de *Dichomeris* sp. em relação às outras espécies de Gelechiidae na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

4.1.3.1 Larvas de Gelechiidae

☞ *Dichomeris* sp. (Figura 28)

Larva de tamanho pequeno a médio, coloração entre verde e marrom, com cápsula cefálica castanho-claro. Tem o hábito de enrolar as folhas onde se alimenta durante todo seu período imaturo. Quanto mais enrolada a folha está, mais avançada está a larva em seus ínstaes. Seu período pupal variou entre 11 e 29 dias, sendo sua média de 17,4 dias.

Ocorrência: Com exceção de agosto, setembro e novembro de 2008, esta espécie foi encontrada em todos os meses de coleta, totalizando 37 exemplares. O mês com maior abundância desta espécie foi março de 2009 com 17 indivíduos coletados.

- Uma larva foi parasitada por *Apanteles* sp. (Braconidae, Microgastrinae) endoparasitóide cenobionte solitário.

☞ *Dichomeris rurigena*

Larva de tamanho pequeno a médio com coloração verde quando nos primeiros quatro ínstaes, tornando-se vermelha em seu último ínstar. Sua cápsula cefálica é de cor preta. Seu período pupal variou de 9 a 23 dias e sua média foi de 13,3 dias.

Ocorrência: Setembro de 2008, janeiro e maio de 2009. Somou 11 exemplares todos encontrados em *Croton floribundus* Spreng e sua maior abundância foi no mês de maio de 2009 com oito indivíduos.

Esta larva tem a característica de dobrar a folha de maneira um pouco diferente da espécie supracitada. Ao invés de começar a dobra pela ponta, esta larva dobra a parte inferior da folha a partir do centro, formando um tubo.

Registrou-se a ocorrência de um parasitóide associado à *Dichomeris rurigena*:

- Uma larva foi parasitada por *Eutanygaster brevipennis* (Ichneumonidae, Cremastinae) endoparasitóide cenobionte solitário.



Figura 28. *Dichomeris* sp. tecendo abrigo em folha de *Croton floribundus*.

4.1.4. Família Noctuidae

Os Noctuidae são a família mais numerosa entre os Lepidoptera. O corpo é grande em proporção ao tamanho das asas; as asas anteriores são fortes, algo estreitas e alongadas, a margem externa sendo menor que a interna e quando em descanso, as asas são dobradas sobre o abdome, dando ao inseto um contorno triangular.

4.1.4.1 Descrição das espécies de Noctuidae

∞ *Plusiinae* sp. (Figura 29)

Ocorrência: Algumas famílias de Lepidoptera não tiveram um número muito grande de indivíduos, dentre estas se destaca esta espécie. Durante o período de amostragens encontrou-se apenas uma larva, em fevereiro de 2009 sobre *Piper mollicomum*, porém ela foi responsável pelo maior número de parasitóides encontrados no estudo.

Registrou-se a ocorrência de um parasitóide associado à Plusiinae sp.

- Uma larva foi parasitada por *Copidosoma* sp. (Encyrtidae), endoparasitóide cenobionte gregário, originando 787 vespas adultas.



Figura 29. Plusiinae sp. mumificada por *Copidosoma* (Chalcidoidea, Encyrtidae) sobre *Piper mollicomum*.

4.1.5. Família HesperIIDae

São geralmente borboletas pequenas e de corpo robusto. Diferem de outras borboletas por apresentarem todos os ramos da nervura radial originando-se independentemente na célula discal. As larvas são desprovidas de apêndices, robustas e evidentes com a cabeça grande e o prótorax mais estreito (BORROR & DELONG, 1988).

4.1.5.1. Descrição da espécie de Hesperiiidae

∞ *Quadrus* sp.

Larva de tamanho pequeno a médio e coloração verde-azulada com cápsula cefálica preta. Tem o hábito de dobrar as folhas onde vive, se alimentando no interior, deixando um aspecto peculiar com vários buracos na folha dobrada.

Ocorrência: Foram encontradas nos meses de dezembro de 2008, fevereiro, março, abril, maio e agosto de 2009, somando um total de 23 indivíduos coletados em *Piper glabratum*. O mês com maior ocorrência de *Quadrus* sp. foi maio de 2009, com nove indivíduos.

Esta espécie teve sete larvas parasitadas:

- Cinco larvas foram parasitadas por Tachinidae (Diptera), endoparasitóide cenobionte solitário.
- Duas larvas apresentaram Ichneumonoidea não identificados, endoparasitoides cenobiontes solitários.

∞ *Dyscophellus porcius* (Figura 30)

Larva conspícua, de coloração azulada com pontuações vermelhas em sua região pleural. Teve um período pupal entre 11 e 15 dias.

Ocorrência: Três larvas foram encontradas sobre *Croton floribundus*.

Nenhum parasitóide foi encontrado associado a esta espécie.



Figura 30. *Dyscophellus porcius* (Hesperiidae) sobre *Croton floribundus*.

4.1.6. Outras Famílias encontradas

Algumas famílias de Lepidoptera não tiveram um número muito grande de indivíduos, dentre elas, Saturniidae foi amostrada com nove indivíduos pertencentes a uma espécie: *Hylesia* sp., encontrada sobre *Croton floribundus*. Tortricidae foi representado também com nove indivíduos, todos pertencentes à subfamília Olethreutinae todos das duas famílias ocorridos sobre *Croton floribundus*. Pyralidae apresentou seis indivíduos divididos em *Lygropia unicoloralis* (84%) em *Croton floribundus* e uma espécie não identificada (16%) em *Bauhinia forficata*.

Encontraram-se também dois Psychidae não identificados sobre *Piper mollicomum*, um Megalopygidae e um Lasiocampidae, ambos sobre *Bauhinia forficata* e não identificados em nível de espécie.

4.2. Ocorrência de Lepidoptera nas Plantas Hospedeiras

A planta que apresentou maior riqueza de larvas de Lepidoptera foi *Croton floribundus*, com 54% do total de espécies coletadas, isto provavelmente se deve ao fato de as coletas englobarem a borda e o centro da mata onde ocorre essa planta. *Bauhinia forficata*, apresentou 19% das espécies amostradas, seguida por *Piper mollicomum* com 11%, *Piper amalago* e *Piper glabratum*, ambos com 8% (Figuras 31 e 32).

Quanto ao número de exemplares encontrados em cada planta, os dados foram diferentes. *Croton floribundus* continuou a ser a planta com maior número de larvas coletadas com praticamente 50% do total, porém *Piper amalago* apresentou 34%, devido ao gênero *Eois*, que durante os últimos quatro meses de coleta, apareceu em grande quantidade. *Piper glabratum*, com 9%, *Piper mollicomum*, com 4% e *Bauhinia forficata* com 3% foram as plantas com menor abundância de indivíduos coletados durante o período de coletas (Figura 33).

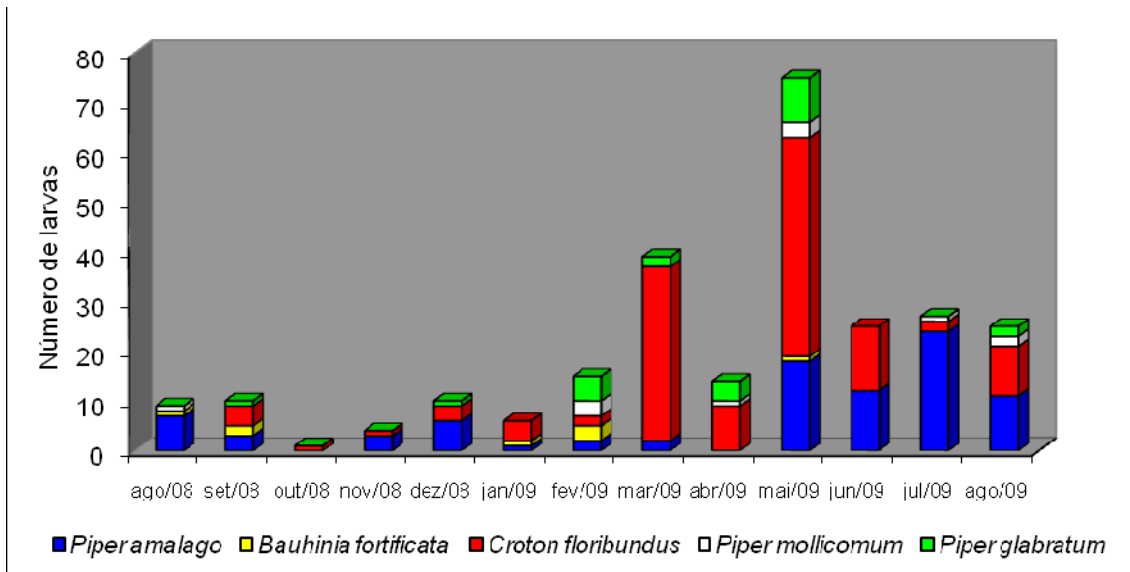


Figura 31. Ocorrência mensal de Lepidoptera em cada uma das plantas escolhidas na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

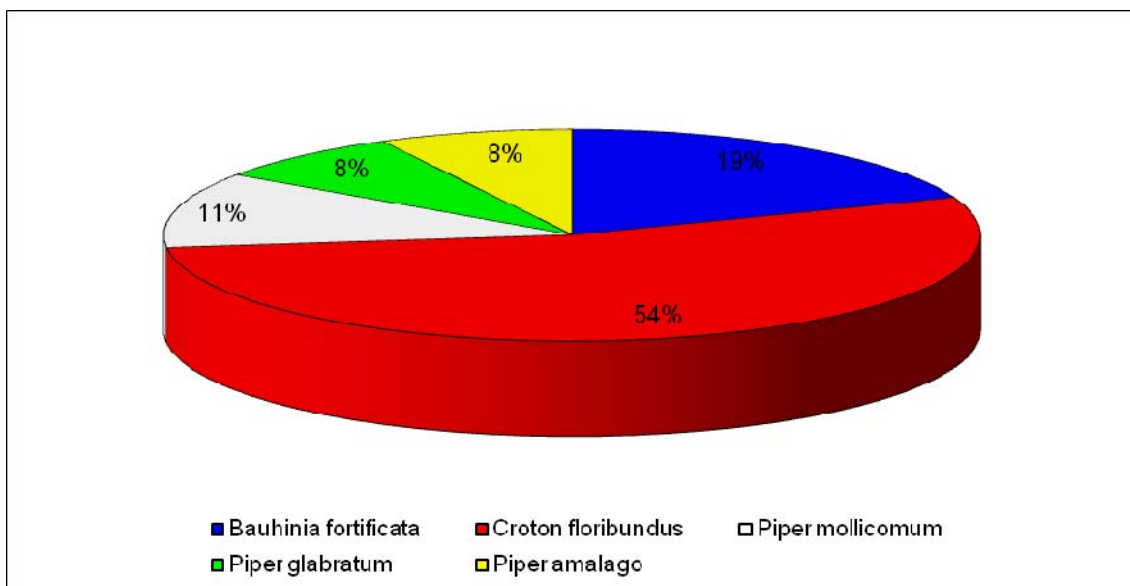


Figura 32. Porcentagem de espécies de Lepidoptera encontradas em cada planta hospedeira na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

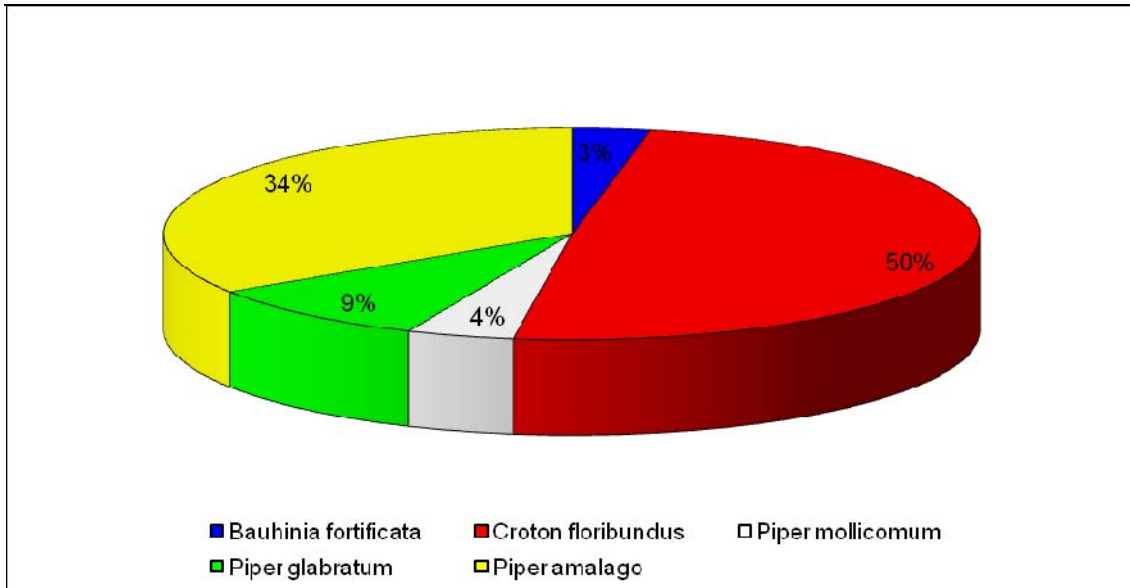


Figura 33. Porcentagem de larvas coletadas em cada espécie de planta amostrada na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

4.3. Parasitóides

Foram encontrados 907 parasitóides pertencentes a 13 espécies parasitando 30 larvas de Lepidoptera. A taxa de parasitismo foi de cerca de 11% do total de larvas (Tabela IV), fato este confirmado também por MARCONATO (2001) que em seu estudo observou 13,18% de taxa de parasitismo total.

Das larvas parasitadas, *Eois tegularia* foi a larva com maior número de indivíduos parasitados, com 37% (Figura 34). *Fountainea ryphea* (Nymphalidae) apresentou cerca de 30% do total das larvas parasitadas, 23% corresponderam a Hesperiiidae, seguido por Gelechiidae e Noctuidae com 7% e 3%, respectivamente.

Em relação ao total de parasitóides obtidos, a situação se inverte. Noctuidae que foi a família com menor porcentagem do total de larvas parasitadas aparece com o maior número de parasitóides obtidos, devido ao parasitismo por *Copidosoma* (Encyrtidae), um parasitóide gregário poliembriônico que ocorre em grande número por larva, seguido por Nymphalidae com cerca de 10% do total obtido. Este grupo também apresentou um parasitóide gregário (*Cotesia*, Braconidae), o que levou a valores maiores na porcentagem total. Geometridae, Hesperiiidae e Gelechiidae foram os grupos em que se obtiveram majoritariamente parasitóides solitários apresentando assim, baixa porcentagem no total de parasitóides encontrados (Figura 35).

Tabela IV. Parasitóides obtidos de larvas de Lepidoptera coletados na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

Gêneros	P. Hospedeira	Parasitóide	Larvas parasitadas	Total parasit.
<i>E. tegularia</i>	<i>P. Amalago</i>	Chalcidoidea (Latreille, 1817)	1	1
		<i>Elachertus</i> (Spinola, 1811)	4	13
		<i>Apanteles</i> (Forster, 1862)	2	2
		<i>Glyptapanteles</i> (Ashmead, 1904)	3	4
		Braconidae (Nees, 1811)	1	1
<i>F. ryphea</i>	<i>C. floribundus</i>	<i>Cotesia</i> (Cameron, 1891)	3	85
		<i>Charops</i> (Holmgren, 1859)	4	4
		<i>Protapanteles enephes</i> (Nixon, 1965)	1	1
<i>Memphis</i>	<i>C. floribundus</i>	Ichneumonoidea (Latreille, 1802)	1	1
<i>Dichomeris</i>	<i>C. floribundus</i>	<i>Apanteles</i> (Forster, 1862)	1	1
<i>D. rurigena</i>	<i>C. floribundus</i>	<i>Eutanygaster brevipennis</i> (Cameron, 1911)	1	1
<i>Quadrus</i>	<i>P. glabratum</i>	Tachinidae sp	5	5
		Não Identificado	2	2
<i>Plusiinae</i>	<i>P. mollicomum</i>	<i>Copidosoma</i> sp	1	787
Total			30	907

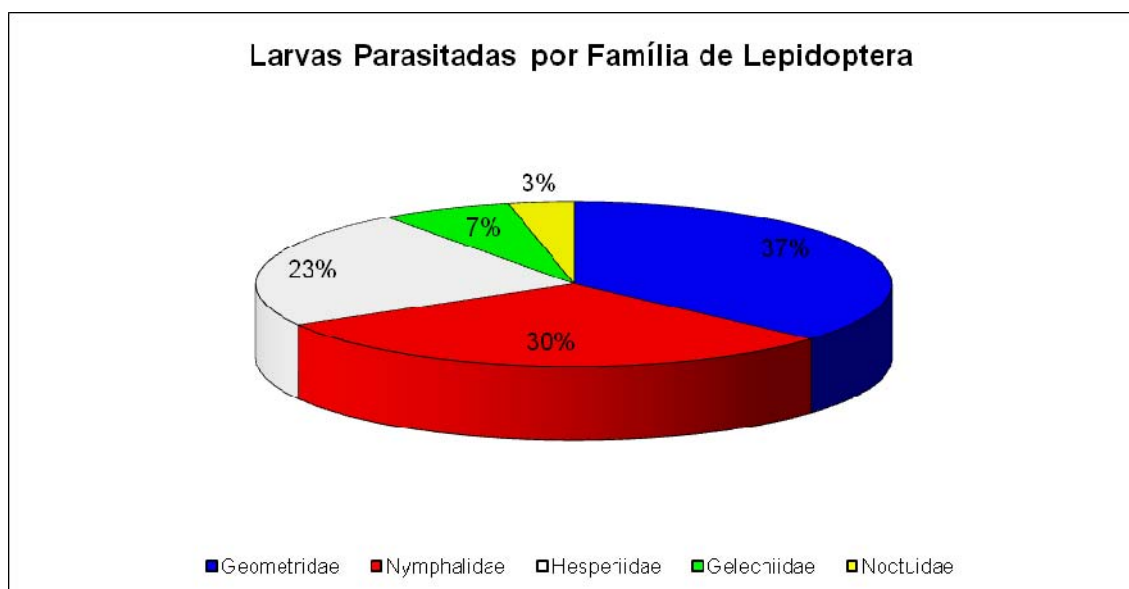


Figura 34. Porcentagem de larvas parasitadas nas famílias de Lepidoptera na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

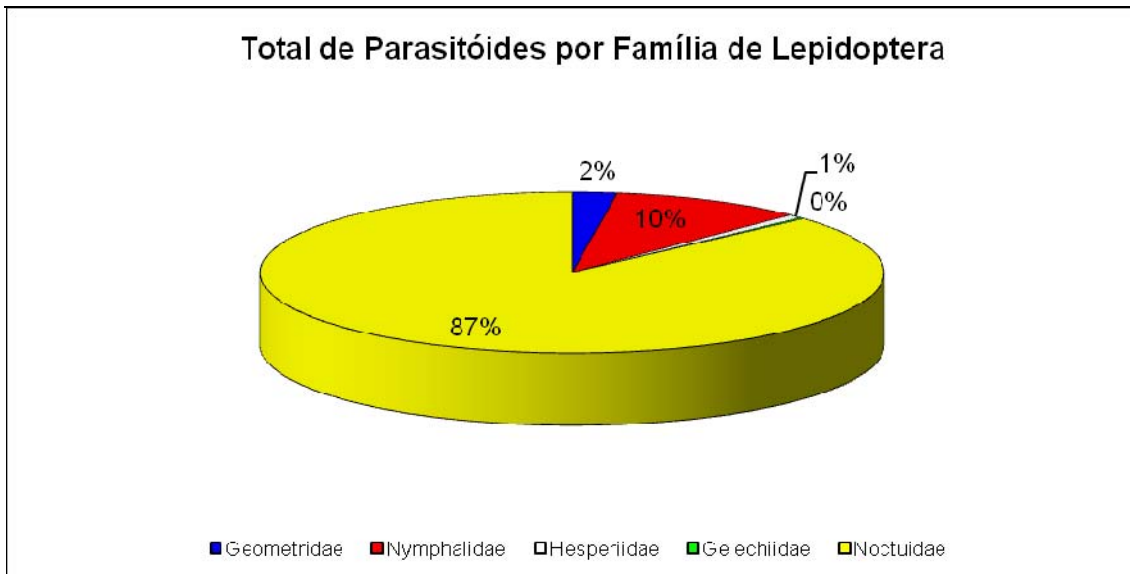


Figura 35. Porcentagem de parasitóides encontrados em larvas de Lepidoptera na mata do Parque Eco-Esportivo Damha, na cidade de São Carlos, SP.

Entre os principais grupos de insetos parasitóides encontram-se os Hymenoptera e os Diptera da família Tachinidae.

4.3.1 Ordem Hymenoptera

A ordem Hymenoptera contém atualmente cerca de 120.000 espécies (BUZZI, 2002) e é uma das maiores da classe, compreendendo insetos fitófagos, vespas solitárias e vespas parasitóides. Os Hymenoptera são divididos em duas subordens: Symphyta e Apocrita.

Anatomicamente, todas as fêmeas adultas da subordem Apocrita têm um ovipositor perfurante, sendo que os indivíduos das superfamílias Ichneumonoidea, Chalcidoidea, Cynipoidea, Proctotrupeoidea e Bethyloidea não picam o homem (BORROR & DELONG, 1988).

O táxon Apocrita é subdividido em Parasitica e Aculeata (GAULD & BOLTON, 1988), sendo todos os parasitóides pertencentes à Série Parasitica.

Um parasitoide é definido pelo hábito de sua larva. A vespa parasitóide coloca seus ovos, através de um ovipositor bem desenvolvido e a larva parasitóide se alimenta exclusivamente do corpo de seu hospedeiro (GODFRAY, 1994), que se desenvolverá até certo ponto, quando então morrerá, tendo como causa de morte as vespas que se desenvolveram a partir de seu corpo.

Os parasitóides podem ainda ser classificados em idiobiontes ou cenobiontes. Os idiobiontes, ao parasitarem enquanto colocam seus ovos, injetam um veneno que interrompe o desenvolvimento do hospedeiro. Os ovos desenvolvem-se em larvas que se alimentam de seus tecidos, e os adultos emergem do corpo do hospedeiro (CROCOMO, 1990).

Os parasitóides cenobiontes, ao parasitarem, deixam que o hospedeiro desenvolva-se normalmente, enquanto alimentam-se apenas de tecidos não vitais. Ao chegar a certo ponto de seu desenvolvimento, o hospedeiro entra na fase de pupa e é, geralmente, nessa fase que os parasitóides matam o hospedeiro e pupam, posteriormente, tornando-se adultos.

Os parasitoides podem, ainda, atacar interna ou externamente o hospedeiro, sendo por isso chamados de ectoparasitoides (desenvolvem-se sobre o hospedeiro) ou endoparasitoides (desenvolvem-se dentro do hospedeiro), podendo ambos ser do tipo cenobionte ou idiobionte (CROCOMO, 1990).

Com relação ao estágio do hospedeiro no qual ocorre o desenvolvimento, pode-se classificar os parasitóides em: parasitóide de ovo, parasitóide de ovo-larva, parasitóide de larva, parasitóide de larva-pupa, parasitóide de pupa e parasitóide de adulto (CROCOMO, 1990).

Na maioria dos casos, a alimentação das larvas dos parasitóides é diferente daquela dos adultos, sendo que estes são normalmente fitófagos.

Os insetos parasitóides constituem o maior componente de muitos ecossistemas terrestres e podem constituir mais de 20% de todas as espécies de insetos. Portanto, a avaliação da diversidade deste grupo apresenta grande relevância (LASALLE & GAULD, 1993; GODFRAY, 1994) e apesar da sua abundância, pouco se sabe sobre a estrutura dessa comunidade (LASALLE & GAULD, 1993), especialmente nos trópicos (MEMMOTT *et al.*, 1994).

Entre os Hymenoptera Parasitica, uma das principais superfamílias é a Ichneumonoidea, que inclui duas grandes famílias: Braconidae (40.000 espécies) e Ichneumonidae (60.000 espécies) (GOULET & HUBER, 1993).

4.3.1.1 Superfamília Ichneumonoidea

Está entre as superfamílias neotropicais mais diversas com 694 gêneros descritos e junto aos Chalcidoidea correspondem a 48% de todos Hymenoptera neotropicais

(GRISSELL & SCHAUFF, 1990). Esta superfamília é caracterizada pela presença de pterostigma em cada uma das asas anteriores, antenas longas filiformes e normalmente com 16 ou mais segmentos, gaster anexado no propódeo ou próximo a ele (ALFORD, 1999).

Seus hospedeiros são principalmente, larvas e pupas de insetos holometábolos, excluindo os Megaloptera e os Siphonaptera; muitos parasitam ninfas de Hemimetabola (Homoptera, Heteroptera, Isoptera e Psocoptera) e alguns parasitam adultos de Coleoptera e Hymenoptera (SHIMBORI, 2009).

4.3.1.1.1. Família Ichneumonidae

A maioria dos Ichneumonidae são parasitóides de insetos holometábolos e menos comumente de aranhas. Os que se associam a insetos, geralmente atacam os estágios larvais e as pupas. Algumas poucas espécies de Campopleginae, Ctenopelmatinae, Diplazontinae, e Stilbopinae parasitam ovos e completam seu desenvolvimento em estágios larvais ou em pupa (HANSON & GAULD, 2006). A maioria dos Ichneumonidae se constitui em parasitóides primários, porém hiperparasitóides também estão presentes. Os adultos são insetos muito ativos e muitos parecem ser bastante eficientes na exploração de baixas densidades de hospedeiros (SHIMBORI, 2009).

Os Ichneumonidae são importantes no controle de pragas. Na região Neotropical, várias espécies de Ichneumonidae atacam pragas agrícolas. As subfamílias mais importantes são Campopleginae e Cremastinae, pois ambas parasitam larvas de Lepidoptera. (HANSON & GAULD, 2006).

Considerações sobre os Ichneumonidae encontrados.

Subfamília Campopleginae

Esta subfamília conta com 65 gêneros e é uma das maiores entre os Ichneumonidae. A subfamília Campopleginae conta com endoparasitoides cenobiontes que parasitam principalmente Lepidoptera, Symphyta e a família Raphidiidae entre os Coleoptera. (TOWNES, 1969). No Neotrópico, várias espécies de Ichneumonidae atacam pragas agrícolas, entre eles destacam-se Campopleginae e Cremastinae que parasitam larvas de Lepidoptera (HANSON & GAULD, 2006).

A maioria dos indivíduos deste grupo mata seus hospedeiros durante a fase de pré-pupa e empupam em situações expostas (HANSON & GAULD, 2006).

☞ *Charops* sp.

Os quatro exemplares obtidos eram solitários e ocorreram sobre *Fountainea ryphea*. Após sua emergência, os parasitóides puparam em um fio suspenso preso a região média do casulo. Seu período pupal médio foi de 8,25 dias. FERNANDES (2003) corrobora estes dados tendo encontrado *Charops* sobre *F. ryphea*, *Bagisara paulensis* e *Oxydia vesulia*. BARROS (2007) trabalhando com Geometridae associados à *Rapanea umbellata*, encontrou *Charops* sobre *Procherodes* sp.

Subfamília Cremastinae

A subfamília Cremastinae conta com endoparasitoides cenobiontes distribuídos em 25 gêneros. São parasitoides de Coleoptera e principalmente Lepidoptera. Atacam principalmente larvas minadoras, galhadoras e enroladoras de folha (leaf-rollers) (TOWNES, 1971).

☞ *Eutanygaster brevipennis* (Cremastinae)

Encontrou-se um exemplar desta espécie ocorrendo sobre *Dichomeris rurigena* (Gelechiidae). Sua pupa é de cor amarelada e foi construída dentro de um emaranhado de fios de seda feito pela larva em período de pré-pupa. Seu período pupal foi de 6 dias. FERNANDES (2003) encontrou esta espécie associada à família Gelechiidae.

4.3.1.1.2 Família Braconidae

Os Braconidae diferem dos Ichneumonidae principalmente pela nervação da asa anterior (ausência da segunda nervura recorrente, quase sempre presente em Ichneumonidae), além da rígida junção do segundo e terceiro tergitos metassomais (GAULD & SHAW 2006 *in* HANSON & GAULD 2006).

A família Braconidae tem distribuição cosmopolita e é considerada a segunda maior da ordem Hymenoptera, ficando atrás apenas de Ichneumonidae em número de espécies (HANSON & GAULD, 2006).

Parasitam principalmente Lepidoptera, mas algumas espécies são parasitóides de muitos outros insetos, incluindo alguns Dípteros minadores de folhas (ALFORD, 1999).

São majoritariamente parasitóides primários, de insetos holometábolos, mas há alguns fitófagos. Das 36 subfamílias presentes na região Neotropical, 23 são cenobiontes endoparasitas, seis, idiobiontes ectoparasitas e uma cenobionte ectoparasita (HANSON & GAULD, 2006).

Subfamília Microgastrinae

Dentre os Braconidae, a subfamília Microgastrinae é maior subfamília e conta com cerca de 2.000 espécies descritas (YU *et al.*, 2005) e estima-se que este número possa chegar entre 5.000 e 10.000 (MASON, 1981) (WHITFIELD, 1997). Os Microgastrinae são encontrados no mundo todo e atacam virtualmente todos os grupos de Lepidoptera (INANÇ & ERDOGAN, 2004).

Mais de 100 espécies são utilizadas atualmente no controle biológico de pragas e este total tende a subir (WHITFIELD, 1997) (WHITFIELD *et al.*, 2002).

Considerações sobre os Braconidae encontrados

∞ *Cotesia* sp.

Foram encontradas três larvas de *Fountainea ryphea* parasitadas por *Cotesia* sp. Ao todo somaram-se 85 indivíduos de hábito gregário. A emergência do parasitóide ocorreu sempre no último instar da larva. O parasitóide tece casulo de seda branca, dentro do tubo de folha revestido de seda, feito pelo hospedeiro.

CALDAS & PASSOS (1996) encontraram este parasitóide ocorrendo sobre *F. ryphea* em *Croton floribundus* na Fazenda Canchim, em São Carlos, em 1987. As larvas parasitadas permaneceram vivas após a emergência dos parasitóides por até 13 dias e, alimentando-se pouco durante este período; seu hábito também se modificou, tendo passado para errante e deixando com isso de construir tubos com a ponta das folhas. FERNANDES (2003) observou este mesmo hábito em seu estudo.

♣ *Apanteles* spp.

Durante o estudo, duas larvas de *Eois tegularia* (Geometridae) encontraram-se parasitadas por *Apanteles* sp 1 (Figura 36). Este parasitóide apresentou hábito solitário e emergiu da larva em seu período pré-pupa, tendo período pupal médio de 8,5 dias seu casulo com coloração branco-acinzentada. SHIMBORI (2009), trabalhando com diferentes espécies de *Piper*, encontrou este parasitóide associado à *Eois tegularia*.

Uma larva de *Dichomeris* sp. foi parasitada por *Apanteles* sp2. Este parasitóide pupou dentro da folha enrolada construída pela larva hospedeira, tecendo um casulo branco. Seu período pupal foi de 10 dias. FERNANDES (2003) encontrou *Apanteles* sp. associado a duas espécies de Gelechiidae.



Figura 36. Casulo de *Apanteles* sp1 sobre folha de *Piper amalago*.

♣ *Protapanteles enephes*

O parasitóide ocorreu sobre *Fountainea ryphea* em *Croton floribundus* e emergiu durante os ínstares intermediários da larva hospedeira. Pupou na nervura central da folha em sua região apical, formando um casulo entre elíptico e cilíndrico de coloração amarelo-marrom. Seu período pupal foi de 8 dias. FERNANDES (2003) encontrou *P. enephes* associado a *F. ryphea*.

☞ *Glyptapanteles* sp.

Foram encontradas três larvas de *Eois tegularia* parasitadas por *Glyptapanteles* sp. São parasitóides solitários ou gregários, sobre larvas de macrolepidopteros, incluindo Pyraloidea (WITHFIELD, 1997) e Geometridae, entre eles *Eois tegularia* e *Eois glauculata* (PASENOW-BRAGA *et al.*, 2001).

De uma das larvas hospedeiras emergiram dois indivíduos do parasitóide. O período pupal médio foi de 9,5 dias.

4.3.1.2. Superfamília Chalcidoidea

Os Chalcidoidea são uma das maiores superfamílias de Hymenoptera sendo superados unicamente por Ichneumonoidea. Incluem cerca de 2000 gêneros e 22.000 espécies descritas, mas estima-se que este número possa chegar a 100.000 (HANSON & GAULD, 2006).

Em termos de tamanho, os Chalcidoidea são alguns dos menores insetos descritos e seus maiores indivíduos alcançam cerca de 25 mm de comprimento; atacam hospedeiros de 15 ordens de insetos (HANSON & GAULD, 1995).

Nos Chalcidoidea, a cenobiose não é relativamente incomum. Quando colocam os ovos no hospedeiro, eles utilizam diferentes estratégias como, por exemplo, a poliembrião larval (*Copidosoma*, Encyrtidae), ou o ectoparasitismo cenobionte (*Euplectrus*, Eulophidae) (HANSON & GAULD, 1995).

4.3.1.2.1. Família Encyrtidae

Os Encyrtidae têm cerca de 3.800 espécies descritas globalmente, mas sua maioria se encontra em zonas tropicais e subtropicais. Atualmente são conhecidos 465 gêneros válidos, mas acredita-se que haja cerca de 500 a 600 gêneros (HANSON & GAULD, 2006). Na região Neotropical há registros de 170 gêneros e 560 espécies, porém acredita-se que este número de espécies possa ultrapassar 15.000 (HANSON & GAULD, 2006).

A maioria dos Encyrtidae são endoparasitoides primários ou hiperparasitoides de outros Hymenoptera parasitóides. A maioria das vespas deste grupo são parasitóides solitários, depositam um ovo por hospedeiro, mas alguns como o gênero *Copidosoma*,

são poliembriônicos podendo-se obter mais de mil parasitóides de um único hospedeiro (HANSON & GAULD, 2006).

A poliembrião é uma forma de desenvolvimento clonal em que cada ovo produz dois ou mais indivíduos idênticos. O desenvolvimento de vespas poliembriônicas foi bastante estudado em *Copidosoma floridanum* que parasita ovos de mariposas plusiine. (RESH & CARDÉ, 2003).

Considerações sobre os Encyrtidae encontrados

∞ *Copidosoma* sp. (Encyrtinae)

Foi o parasitóide mais abundante em número de indivíduos. Isso se deve a seu hábito gregário e sua poliembrião. Coletou-se apenas um indivíduo (*Plusiinae* sp) parasitado por *Copidosoma*, porém emergiram 787 indivíduos adultos, este dado corrobora o estudo de HANSON & GAULD (2006). FERNANDES (2003) encontrou este gênero de parasitóide em *Dichomeris* sp.

4.3.1.2.2. Família Eulophidae

A família Eulophidae é provavelmente a família com maior número de espécies na superfamília Chalcidoidea. Tem-se conhecimento de cerca de 4000 espécies e 280 gêneros em todo o mundo, destas, cerca de 500 espécies e 120 gêneros ocorrem na região Neotropical, porém, acredita-se que apenas na Costa Rica pode-se encontrar cerca de 2000 espécies no total (HANSON & GAULD, 2006).

Os Eulophidae têm uma diversidade biológica única. São basicamente parasitóides de estágios imaturos de insetos holometábolos, sobretudo dos que vivem ocultos dentro de tecido vegetal, como os minadores, os enroladores de folhas e os produtores de galhas (HANSON & GAULD, 2006).

Considerações sobre os Eulophidae encontrados

∞ *Elachertus* sp. (Eulophinae)

Parasitóide cenobionte gregário encontrado parasitando quatro larvas de *Eois tegularia*. Ao todo emergiram 13 indivíduos adultos. Seu período pupal foi entre 6 e 8 dias. SHIMBORI (2009), trabalhando com *Piper* encontrou o mesmo parasitóide associado à *Eois tegularia*.

4.3.2 Ordem Diptera

Os Dípteros constituem uma das maiores ordens de insetos e seus representantes abundam em indivíduos e espécies em quase todos os lugares. A maioria dos Diptera distingue-se prontamente dos outros insetos alados por possuir somente um par de asas, correspondente ao par anterior, transformando-se o par posterior se em pequenas estruturas clavadas denominadas halteres, que funcionam como órgãos de equilíbrio (BORROR E DELONG, 1964). A ordem Diptera pode ser dividida em duas sub-ordens (MACALPINE, 1981): Nematocera e Brachycera.

A subordem Brachycera inclui os insetos conhecidos genericamente como moscas. A maioria das espécies desta subordem alimenta-se de detritos ou é predadora. Uma das características que as distinguem dos mosquitos (subordem Nematocera) são as antenas, com poucos segmentos.

A subordem Brachycera representa a maior divisão dos Diptera e contém aproximadamente 120 famílias e uma grande diversidade de espécies. O nome Brachycera deriva de suas antenas curtas, com menos de oito flagelômeros (Wiegmann & Yeates, 2007).

4.3.2.1. Família Tachinidae

A família Tachinidae é a segunda maior da ordem, com cerca de 10.000 espécies descritas, atrás apenas de Tipulidae (IRWIN *et al.* 2003 *apud* STIREMAN *et al.*, 2006).

Quase todas as espécies de Tachinidae, na fase de larva, são parasitas de vários insetos, principalmente de borboletas e mariposas (CARRERA, 1980). As larvas se

desenvolvem como endoparasitoides, quase sempre em outros insetos, mais raramente sobre Arachnida e Myriapoda (SHIMBORI, 2009).

Desde o início do século XIX, estes insetos vêm sendo utilizados no controle biológico de pragas na agricultura com relativo sucesso (GRENIER, 1988) e (RESH & CARDÉ, 2003). Atualmente se conhece algo em torno de uma centena de espécies utilizadas em programas de controle de pragas (STIREMAN *et al.*, 2006).

Considerações sobre os Tachinidae encontrados

∞ Tachinidae sp. (Figura 37)

Endoparasitóide cenobionte encontrado em cinco larvas do gênero *Quadrus* (Hesperiidae) sobre *Piper glabratum*. Sua pupa é de cor castanho-escura e sua parede é regularmente tomada por anéis. O período pupal registrado foi em média 16 dias.



Figura 37. Pupa de Tachinidae sp encontrada sobre larvas de *Quadrus* sp. (Hesperiidae).

5. CONCLUSÕES

- Em área de mata mesófila semidecidual, *Croton floribundus* foi a planta que apresentou a maior riqueza de espécies de Lepidoptera.
- A planta em que se obteve o maior número de parasitóides associados a larvas de Geometridae foi *Piper amalago*.
- Das 26 espécies registradas no estudo, *Eois tegularia* sobre *Piper amalago* foi a mais abundante, seguida por *Fountainea ryphea* e *Dichomeris* sp ambas sobre *Croton floribundus*, sendo que a primeira teve seu pico de larvas em Julho de 2009, e a segunda e a terceira tiveram seu pico em Maio de 2009, mostrando com isso a variação não apenas sazonal, como também a influência da planta no período de ocorrência de larvas.
- Durante os 13 meses de coletas, o período com maior abundância de larvas foi de março a agosto de 2009, provavelmente devido ao fato do período de chuvas ter se prolongado de maneira pouco usual até meados de agosto de 2009.
- A curva de saturação não atingiu a assíntota superior de espécies e por este motivo, sugere-se um maior esforço amostral (pelo menos 24 meses) para se inventariar de maneira mais completa a fauna de Lepidoptera associada às plantas estudadas.
- O parasitóide *Copidosoma* sp. (Encyrtidae) foi o mais abundante em número de indivíduos por ser poliembriônico, porém o parasitóide que teve maior ocorrência em larvas de Lepidoptera foi Tachinidae que esteve presente em cinco larvas de *Quadrus* sp. (Hesperiidae).

6. BIBLIOGRAFIA

ABREU, P.C.O.V; NOGUEIRA, C.R. Spatial distribution of *Siphonophora* species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 41, n. 9, p. 897-902, 1989.

AGRA, M.F; FRANÇA, P.F; BARBOSA-FILHO, J.M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Rev Bras Farmacogn* 17: 114-140. 2007.

ALFORD, D.V; **Agricultural Entomology**. Cambridge: Blackwell Science, 1999, 337p.

BARBOSA, M.R.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P.; ANDRADE, L.A. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro. In: Tabarelli, M.; Cabral, J.J.P.; Porto, K.C. (orgs.) **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, DF. MMA/UFPE. (Série-Biodiversidade 9). 2004. p. 111-122.

BARBOSA-FILHO, J.M; VASCONCELOS, T.H.C; ALENCAR, A.A; BATISTA, L.M; OLIVEIRA, R.A.G; GUEDES, D.N; FALCÃO, H.S; MOURA, M.; DINIZ, M.F.F.M; MODESTO-FILHO, J. Plants and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. *Rev Bras Farmacogn* 15: 392-413. 2005.

BARDELLI, K.C; KIRIZAWA, M; SOUSA, A.V.G; **O gênero Piper L. (Piperaceae) da Mata Atlântica da Microbacia do Sítio Cabuçu - Proguaru, Guarulhos, SP, Brasil**. Hoehnea, 35(4): 553 - 561. 2008.

BARNES, D.R; RUPPERT, E.E. **Zoologia dos Invertebrados**. 6º ed. São Paulo: Roca, 1996. 1029p.

BARROS, L.T.E. **Aspectos Bionômicos de Geometridae associados a Rapanea umbellata (Mart.) Mez, 1902 (Myrsinaceae) na região de São Carlos, SP**. Dissertação (Mestrado), UFSCar, São Carlos, 2007, 68p.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; COSTA, C. G.; FALCÃO-ICHASO, C. L.; GUIMARÃES, E. F.; LIMA, H. C. Hydrophyllaceae. In: **Sistemática de**

Angiospermas do Brasil, v.3, Viçosa, Editora da Universidade Federal de Viçosa, p. 80, 1991.

BORROR, D. J. & DELONG, D. M. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. Editora Edgard Blücher LTDA. 1964. 653p.

BORROR, J.D; DELONG, M.D. **Introdução ao Estudo dos Insetos**, 2º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988. 812p.

BRAGA, S.M.P; **Aspectos Bionômicos de Geometridae (Lepidoptera) associados à Piperaceae em área de mata nativa na região de São Carlos, SP**. Dissertação (Mestrado), UFSCar, São Carlos, SP, 1997, 80 p.

BURGER, W.C; Piperaceae. Flora Costaricensis. **Fieldiana Bot.**, v35, 1971, 227 p.

BURGER, W.C. Evolutionary trends in the Central American species of *Piper* (Piperaceae). **Brittonia**, v. 24, p. 356–362. 1972.

BURIOL, G.A; ESTEFANEL, V; CHAGAS, A.C; EBERHARDT. Clima e Vegetação natural do Rio Grande do Sul segundo o diagrama de Walter e Lieth. 2007. *Ciência Florestal* 17 (2): 91-100.

BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. 4º ed. Curitiba: USPR, 2002. 347 p.

CALDAS, A; PASSOS, F.C. Comments on Plant-Herbivore-Parasitoid interactions in two Cerrado Areas of Southern Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 13, n. 2, p. 405-410, 1996.

CARRERA, M. **Entomologia Para Você**. 5º ed. São Paulo: Nobel, 1980. 185p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. v.1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.335-341.

COMSTOCK, J.H. **An Introduction to Entomology**. Comstock Pub. Co. Ithaca, 1924. 1064p.

COVELL, C.V. **A field guide to the moths of Eastern North America**. (The Peterson field Guide Series). Boston: Houghton Miff., 1984. 496 p.

CROCOMO, W.B. **Manejo Integrado de Pragas**. 1º ed. São Paulo: EDUNESP, 1990. 358p.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. University Press, New York. 1981, 1262 p.

DINIZ, I.R; MORAIS, H.C. Larvas de Lepidoptera e suas plantas hospedeiras em um cerrado de Brasília, DF, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, n. 4, p. 755-770, 1995.

DINIZ, I.R; MORAIS, H.C; CAMARGO, A.J.A. Host plants of lepidopteran Caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 45 (2): 107-122. 2001.

DOYLE, J.J; CHAPPILL, J.A; BAILEY, C.D; KAJITA T. **Towards a comprehensive phylogeny of legumes: Evidence from *rbcL* sequences and non-molecular data**. Pp. 1–20. *in* P.S. Herendeen & A. Bruneau (eds.), *Advances in legume systematics, Part 9*. Roy. Bot. Gard., Kew. 2000.

DURIGAN, G; FIGLIOLIA, M.B; KAWABATA, M; GARRIDO, M.A.O; BAITELLO, J.B. **Sementes e Mudas de Árvores Tropicais**. 2ºed. São Paulo: Páginas e Letras, 2002. p. 22.

FERNANDES, L.B.R **Aspectos Bionômicos dos Geometridae (Lepidoptera) associados a *Croton floribundus* (Euphorbiaceae) em uma área de mata nativa de São Carlos, SP**. Dissertação de Mestrado. UFSCar. 1999. 82p.

FERNANDES, L.B.R. **Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associados a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)**. Dissertação (Doutorado). UFSCar, São Carlos, 2003, 157p.

FREITAS, A.V.L. BROWN, K.S. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). **Systematic Biology**, Washington, 2004. **53** (3): 1-25.

GALLO, D; NAKANO, O, NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C. LOPES, J.R.S. & OMOTO, C. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, Ceres, 649p, 2002.

GARCIA, M.A. **Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres**. p. 289-311, 1991. In: PANIZZI, A.R; PARRA, J.R.P. (eds). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole.

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

GENTRY, A.H. FORSYTH, A.G. **A field guild to the families and genera of wood plants of northwest South America: Colombia, Ecuador, Peru**. Washington DC: Conservation International, 1998a. 1v. (Notas Complementares).

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

GOULET, H; HUBER, T.J. **Hymenoptera of the world: an Identification Guide to Families**. Research Branch Agriculture Canadá Publication, 1993. 494p.

GREIG, N. Introduction. In: DYER, L.A.; PALMER, A.N. (eds.) **Piper: A model genus for studies of evolution, chemical ecology, and trophic interactions**. Boston: Kluwer Academic Publishers. 2004. cap 1, p.1-4.

GRENIER, S. Applied biological control with Tachinid flies (Diptera, Tachinidae): a review. **Anz. Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz**. v. 61, p. 49-56. 1988.

GRISSELL, E.E.; SCHAUFF, M.E. **A handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Washington: Entomological Society of Washington, 1990. 86p.

GUIMARÃES, E.F.; GIORDANO, L.C.S. Piperaceae do Nordeste brasileiro I: estado do Ceará. **Rodriguésia**. v. 55, n. 84, p. 21-46. 2004.

HANSON, P.; GAULD, I.D. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London Oxford University Press, 893p.

HANSON, P.; GAULD, I.D. 2006. **Hymenoptera de la Region Neotropical**. 1° ed. Gainesville, Florida: Memoirs of the American Entomological Institute, v.77, 994p.

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

HODGES, R.W. 1983. **Gelechioidea**, pp. 11-25. In Hodges, R.W., et al. (eds), Check List of the Lepidoptera of America North of Mexico. London: E.W. Classey Ltd. and the Wedge Entomological Research Foundation.

HODGES, R.W; **Gelechioidea**. 1998.158 p. In Kristensen, N.P. (ed.), **Lepidoptera, Moths and Butterflies**. Handbook of Zoology/Handbuch der Zoologie 1(1999). Berlin and New York.

HOEHNE, C.F; **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais: Piperáceas e afins**. São Paulo, Graphicars, 1939. 355 p.

IEMMA, L.G.R. **Aspectos Bionômicos de Parasitóides de *Croton floribundus* da Estação Ecológica de Caetetus, Gália, SP**. Trabalho de conclusão de Curso. UNESP, 2004. 51p.

INANÇ, F; ERDOGAN, O.Ç. Contribution to the Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) fauna of Turkey, with description of a new species of *Dolichogenidea*. **Biologia, Bratislava**, 59/5: 547 – 551, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. **Capixingui**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ipefnoticias/ipefnoticias161.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2009.

JARAMILLO, M.A.; MANOS, P.S. Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus *Piper* (Piperaceae). **American Journal of Botany**, v. 88, p. 706–716. 2001.

LAMAS, G. **Atlas of Neotropical Lepidoptera**. Checklist: Part 4A Hesperioidea—Papilionoidea. Association for Tropical Lepidoptera, Gainesville, Florida. 2004. 439 p.

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

LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B., MACHINDER, B. & LOCK, M. **Legumes of the World**. Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

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

LUCKOW, M. MILLER, J.T. MURPHY, D.J. LIVSHULTZ, T. 2003. **A Phylogenetic analysis of the Mimosoideae (Leguminosae) based on chloroplast DNA sequence data**. Pp. 197–220, in *Advances in legume systematics, part 10*, eds. B. B. Klitgaard and A. Bruneau. Kew: Royal Botanic Gardens.

MACALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R. & WOOD, D. M. eds. 1981. **Manual of Nearctic Diptera**. v.1. Monograph 27. Agriculture Canada. 674p.

MARCONATO, G. **Aspectos Bionômicos de Geometridae (Lepidoptera) Associados à *Erythroxyllum microphyllum* (Erythroxyllaceae) na Região de São Carlos – SP**. Dissertação (Mestrado), UFScar, São Carlos, 2001. 77 p.

MARCONATO, G; DIAS, M.M, PENTEADO-DIAS, A.M. Larvas de Geometridae e seus parasitoides, associados a *Erythroxyllum microphyllum* St.-Hilaire (Erythroxyllaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 52(2): 296-299. 2008.

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

MATA, R.A; TIDON, R. Pequenos Informantes. **Ciência Hoje** v, 32, n 192, p 64-65, 2003.

MEDEIROS, E.S.S. **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil - Família Piperaceae**. 2006. 128p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2006.

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

MENEZES, F.S; MINTO, A.B.M; RUELA, H.S; RUSTER, R.M; SHERIDAN, H; FRANKISH, N. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia monandra* Kurz. **Rev Bras Farmacogn** 17: 8-13. 2007.

MORRISON, D.E., J.R. BRADLEY & J.W. VAN DUYN. 1979. Populations of corn earworm and associated predators after applications of certain soil-applied pesticide to soybeans. **J. Econ. Entomol.** 72: 97-100.

NOVOTNY, V; BASSET, Y. Ecological Characteristics of Rare Species of Communities of Tropical Insect Herbivores: Pondering the Mystery of Singletons. **Oikos**, v.89, p 564-572. 2000.

OSORIO, T.C; **Estágios imaturos de Geometridae (Lepidoptera) associados à *Stryphnodendron* spp. (Mimosaceaea) em área de cerrado no município de São Carlos, SP**. Dissertação (Mestrado), UFScar, São Carlos, 2003. 77 p.

PASENOW-BRAGA, S.M; MARTINS DIAS, M; PENTEADO DIAS, A.M. Aspectos Bionômicos de *Eois tegularia* (Guenee) e *Eois glauculata* (Walker) (Lepidoptera, Geometridae, Larentiinae) e seus parasitóides. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n.3, p. 837-840. 2001.

PIÑEDO, P.M, RENGIFO, E. CERRUTI, T. **Plantas medicinais de la Amazónia peruana, estudo de usos e cultivos**. Lima, Pe: Tratado de Cooperación Amazónica, 1997. 210p.

PISKUNOV, V.I; **Gelechiidae**. New Delhi: Oxonian Press Pvt. Ltd. 1990. 1024 p.

PIZZOLATTI, Moacir Geraldo et al . Flavonóides glicosilados das folhas e flores de *Bauhinia forficata* (Leguminosae). **Quím. Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, Aug. 2003 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000400003&lng=en&nrm=iso>. access on 04 Nov. 2009. doi: 10.1590/S0100-40422003000400003.

RESH, V.H; CARDÉ, R.T. **Encyclopedia of Insects**. Academic Press. 2003. 1266p.

RODAL, M.J.N.; SALES, M.F.; SILVA, M.J.; SILVA, A.G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasiliensis**, v. 19, n. 4, p. 843-858. 2005.

SANTOS, E. **Os Insetos**. 2º ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1985. 243p.

SCHOWALTER, T.D. Insect herbivore relationship to the state of the host plant: biotic regulation of ecosystem nutrient cycling through ecological sucesion. **Oikos**, v. 37, n 1, p. 126-130, 1981.

SCHOWALTER, T.D; **Insect Ecology: An Ecosystem Approach**. British Library Cataloguing-in-publication Data, 2006, 574 p.

SHIMBORI, E.M; **Sistema Hospedeiro-Parasitóide associado a *Piper glabratum* Kunth e *Piper mollicomum* Kunth (Piperaceae) no município de São Carlos, SP.**

Doutorado. UFSCar, São Carlos, 2009, 157 p.

SILVA, A.G. D'A; GONÇALVES, C.R; GALVÃO. D.M; GONÇALVES, A.J; GOMES, J; SILVA, M.N; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro. Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, Ministério da Agricultura, v. 1, 622p; v. 2, 265p. 1968.

SILVA, M.I.G; GONDIM, A.P.S; NUNES, I.F.S; SOUSA, F.C.F. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). *Rev Bras Farmacogn* 16: 455-462. 2006

SILVEIRA-NETO, S; NAKANO, O; BARBIN, D; VILA-NOVA, N.A. Manual de Ecologia dos insetos. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, 1976, 419p.

STEHR, F.W; **Immature Insects.** Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company, v.1, 754p. 1987.

STIREMAN, J.O.III; NASON, J.D.; HEARD, S.B.; SEEHAWER, J.M. Cascading host-associated genetic differentiation in parasitoids of phytophagous insects. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences**, v. 273, p. 523–530. 2006.

TEBBS, M.C. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World. Review of Characters and Taxonomy of *Piper* section *Macrostachys*. **Bulletin of the Natural History (Botany)**. v.19, n.1, p. 117-158. 1989.

TEBBS, M.C. Piperaceae In: KUBITZKI, K. ROHWER, J.G. BITTRICH, V. (eds). **The Families and genera of vascular plants.** II. Flowering Plants, Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin: Springer Verlag, p. 516-520. 1993.

TOWNES, H.T. 1969c. Genera of Ichneumonidae, Part 3 (Lycorininae, Banchinae, Scolobatinae, Porizontinae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 13: 1-307.

TOWNES, H.T. 1971. Genera of Ichneumonidae, Part 4 (Cremastinae, Phrudinae, Tersilochinae, Ophioninae, Mesochorinae, Metopiinae, Anomalinae, Acaenitinae, Microleptinae, Orthopelmatinae, Collyriinae, Orthocentrinae, Diplazontinae). *Memoirs of the American Entomological Institute* 17: 1-372.

WEBSTER, G.L. 1994. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81(1):33-144.

WHITFIELD, J.B, Subfamily Microgastrinae. p. 333-367 In: WHARTON, R.A; MARSH, P.M; SHARKEY, M.J (Eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publications, 1997. 439p.

WHITFIELD, J. B., MARDULYN, P., AUSTIN, A. D. & DOWTON, M. 2002. **Phylogenetic relationships among Microgastrinae Braconid wasps genera based on data from the 16S, COI and 28S genes and morphology**. *Syst. Entomol.* 27: 337–359.

WIEGMANN, BM; YEATES, D.K. Brachycera. Disponível em <<http://tolweb.org/Brachycera/10500/2007.11.29>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil I: Piper - Group I, II, III, IV. *Hoehnea* 2: 19-366. 1972.

YUNCKER, T.G. 1973. The Piperaceae of Brazil II: Piper - Group V; Ottonia; Pothomorpha; Sarcorrhachis. *Hoehnea* 3: 29-284.

YUNCKER T.G. 1975. The Piperaceae of Brazil IV: Index. *Hoehnea* 5: 123-145.

APÊNDICE

Tabela 1. Dados Climáticos obtidos na estação meteorológica do CPPSE/EMBRAPA, no município de São Carlos, SP.

Período	Médias do Período				Totais do Período	
	UR	Tmax	Tmin	Temperatura média	Precipitação	Epi
ago/08	64	27,1	13,9	20,5	34,4	163,2
set/08	60	27	13,1	20,1	30,4	176
out/08	67	29,1	17,7	23,4	62,8	159,9
nov/08	68	28,9	17,1	23	55,6	142,7
dez/08	74	28,7	17,6	23,2	185,8	116,1
jan/09	84	27,2	18,4	22,8	280,8	85,7
fev/09	84	28,8	19,3	24,1	191	76,9
mar/09	80	29	18,9	24	302,8	92
abr/09	74	27,1	16,4	21,8	62,6	110,9
mai/09	78	25,7	14,6	20,2	36,6	96,3
jun/09	77	22,4	11,1	16,8	24,8	83,9
jul/09	79	24,6	13,6	19,1	63,2	96,6
ago/09	68	25,3	13,8	19,6	132,4	139,9

UR = umidade relativa do ar em %.

Tmax/Tmin = temperatura máxima/mínima, em graus Celsius.

Precipitação = Precipitação pluvial, em mm.

Epi = evaporação medida pelo evaporímetro de Piche, em mm.