

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PARASITÓIDES (HYM., EULOPHIDAE) DE BICHO-
MINEIRO *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville)
(LEP., LYONETIIDAE)**

Natalia Furlan Miranda

Bióloga

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PARASITÓIDES (HYM., EULOPHIDAE) DE BICHO-
MINEIRO *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville)
(LEP., LYONETIIDAE)**

Natalia Furlan Miranda

**Orientadora: Profa. Dra. Nilza Maria Martinelli
Co-orientador: Prof. Dr. Nelson Wanderley Periotto**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2009

Miranda, Natalia Furlan
M672p Parasitóides (Hym., Eulophidae) de bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lep., Lyonetiidae) / Natalia Furlan Miranda. -- Jaboticabal, 2009
xi, 44 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009
Orientadora: Nilza Maria Martinelli
Banca examinadora: Odair Aparecido Fernandes, Valmir Antonio Costa
Bibliografia

1. *Coffea arabica*. 2. Entedoninae. 3. *Galeopsomyia*. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.7:633.73

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

NATALIA FURLAN MIRANDA - nascida em 19 de agosto de 1982 na cidade de São Paulo, SP. Realizou o curso de Ciências Biológicas Habilitação Plena em Biologia no Centro Universitário “Barão de Mauá”, Ribeirão Preto, SP, concluindo-o em 2004. Fez estágio na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA Regional Centro Leste, em Ribeirão Preto - SP. Em março de 2007 ingressou no Programa de Pós-graduação em Agronomia - Entomologia Agrícola, nível de mestrado, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP) sob a orientação da Profa. Dra. Nilza Maria Martinelli e do Prof. Dr. Nelson Wanderley Periotto (co-orientador).

“A ciência não é uma ilusão, mas seria uma ilusão acreditar que poderemos encontrar noutro lugar o que ela não nos pode dar”.

Sigmund Freud

DEDICATÓRIA

*À minha família, pelo suporte e amor incondicional,
em especial aos meus queridos pais *Elyeth e Miguel*,
irmãs *Bruna e Elyta*, cunhados *Cláudio e Leonardo* e
avó *Olga* pela compreensão e apoio em
todos os momentos...*

Dedico

*Ao meu marido *Samuel*, pelo exemplo de dedicação,
pelo amor e incentivo sempre...*

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola) do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio financeiro.

À Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA Regional Centro Leste, em Ribeirão Preto - SP, pela oportunidade de estágio e pelo auxílio para a realização deste projeto.

À Prof^a. Dr^a. Nilza Maria Martinelli, pela orientação e por me possibilitar desenvolver este projeto.

Ao Prof. Dr. Nelson Wanderley Peroto, pela orientação, confiança e por me proporcionar crescimento profissional e pessoal.

À Dr^a. Rogéria Inês Rosa Lara pelo incentivo e transmissão de conhecimentos.

Aos Professores do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, pela contribuição que deram à minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Valmir Antonio Costa, do Laboratório de Controle Biológico do Centro Experimental Central do Instituto Biológico em Campinas (SP), pelo auxílio na identificação de parte dos Entedoníneos e na confecção das ilustrações.

Ao Dr. Christer Hansson, da Universidade de Lund, Suécia, pelo auxílio na identificação de parte dos Entedoníneos.

À Dr^a. Angélica Maria Penteado Martins Dias, da Universidade Federal de São Carlos/UFSCAR, pelo auxílio na identificação de parte dos Braconídeos.

Ao colega de pós graduação Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, pelo auxílio na identificação de parte dos Braconídeos.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial à Márcia Regina Macri, pela colaboração, presteza e amizade.

Ao Edson Minohara, proprietário da Fazenda Palmares, pela permissão do uso da área para estudo.

Ao Escritório de Desenvolvimento Rural de Ribeirão Preto da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, pela cessão dos dados meteorológicos.

A toda equipe do Laboratório APTA Regional Centro Leste, em Ribeirão Preto - SP, pelo auxílio.

Aos colegas do programa de Pós-graduação, em especial a Ana Paula, Aniele, Carolina, Daniell, Edileusa, Flávio, Francisco, Haroldo, Jackeline, Juliana Alonso, Juliana Nais, Lucas, Marieli, Marina e Roberto pelo auxílio e companheirismo nas disciplinas.

A bibliotecária Tiekko T. Sugahara, pela revisão das referências bibliográficas.

A todos que colaboraram, de maneira direta ou indireta, para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Bicho-mineiro: distribuição e bioecologia.....	4
2.2. Controle biológico de bicho-mineiro.....	7
2.2.1. Vespas predadoras.....	7
2.2.2. Himenópteros parasitóides.....	8
2.3. Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea).....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Amostragem dos entedoníneos.....	12
3.2. Amostragem do bicho-mineiro.....	14
3.3. Dados meteorológicos.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1. Entedoninae.....	15
4.2. Gêneros de Entedoninae.....	17
4.2.1. <i>Closterocerus</i>	21
4.2.2. <i>Proacrias</i>	23
4.2.3. <i>Horismenus</i>	24

4.2.4. <i>Ionympha</i>	25
4.2.5. Demais gêneros.....	26
4.2.6. Espécies de entedoníneos identificadas.....	26
4.3. Das associações entre parasitóides e bicho-mineiro.....	27
4.4. Descrição de uma nova espécie de <i>Galeopsomyia</i>	28
5. CONCLUSÃO.....	33
6. REFERÊNCIAS.....	34

PARASITÓIDES (HYM., EULOPHIDAE) DE BICHO-MINEIRO***Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville)****(LEP., LYONETIIDAE)**

RESUMO - Os Entedoninae (Eulophidae) são endoparasitóides primários ou secundários, solitários ou gregários de larvas que se desenvolvem em ambientes abrigados; menos comumente atacam ovos ou pupas. Pouco se conhece sobre a fauna neotropical destes insetos. As amostragens dos entedoníneos em lavoura de café em Cravinhos, SP, ocorreram entre maio de 2005 e abril de 2007 através de coletas semanais com armadilhas de Möricke e luminosa modelo Jermy e entre setembro de 2007 e agosto de 2008, através de coleta quinzenal de folhas minadas. Nos dois anos de amostragens as maiores freqüências de entedoníneos ocorreram em outubro, após o pico populacional do bicho-mineiro e a floração do cafeeiro; os picos populacionais de larvas vivas do bicho-mineiro ocorreram em setembro e outubro de 2005 e em junho e julho de 2006. Foram reconhecidos doze gêneros de entedoníneos: *Closterocerus* (486 espécimes), *Proacrias* (451), *Horismenus* (103), *Ionympha* (76) – pela primeira vez relatada para o Brasil -, *Chrysocharis* (29), *Emersonella* (20), *Ceranisus* (17), *Neochrysocharis* (15), *Neopomphale* (14), *Omphale* (6), *Chrysonotomyia* (5) e *Pediobius* (1). Foram identificadas três espécies de *Chrysocharis*, uma de *Chrysonotomyia*, duas de *Emersonella*, uma de *Neopomphale* e uma de *Omphale*. São relatadas as associações entre *Proacrias*, *Closterocerus*, *Ionympha* e *Horismenus cupreus* com o bicho-mineiro. É descrita uma nova espécie de *Galeopsomyia* (Eulophidae, Tetrastichinae), parasitóide do bicho-mineiro.

Palavras-Chave: *Coffea arabica*, Entedoninae, *Galeopsomyia*, Tetrastichinae

PARASITIDS (HYM., EULOPHIDAE) OF COFFEE LEAF-MINER
***Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville)**
(LEP.,LYONETIIDAE)

SUMMARY – The Entedoninae (Eulophidae) include primary or secondary endoparasitoids, solitary or gregarious of larvae that develop in sheltered environments; they rarely attack eggs or pupae. Little is known about the neotropical fauna of these insects. The Entedoninae sampling in coffee culture in Cravinhos, SP, occurred between May 2005 and April 2007, through weekly collections with Möricke and luminous Jermy model traps, and between September 2007 and August 2008, through collection of leaf-miner fortnightly. In two years of sampling the highest frequencies of Entedoninae occurred in October, after the population peak of coffee leaf-miner and coffee flowering. The population peak of alive coffee leaf-miner larvae occurred in September and October 2005 and in June and July 2006. It was recognized twelve genera of Entedoninae: *Closterocerus* (486 specimens); *Proacrias* (451); *Horismenus* (103), *Ionympha* (76), *Chrysocharis* (29), *Emersonella* (20), *Ceranisus* (17), *Neochrysocharis* (15), *Neopomphale* (14), *Omphale* (6), *Chrysonotomyia* (5) e *Pediobius* (1). *Ionympha* is the first report in Brazil. It was identified three species of *Chrysocharis*, one *Chrysonotomyia*, two *Emersonella*, one *Neopomphale* and one *Omphale*. We report associations between *Proacrias*, *Closterocerus*, *Ionympha* and *Horismenus cupreus* with coffee leaf-miner *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville). A new specie of *Galeopsomyia* (Eulophidae,Tetrastichinae), parasitoid of the coffee leaf-miner is described.

Keywords: *Coffea arabica*, Entedoninae, *Galeopsomyia*, Tetrastichinae

1. INTRODUÇÃO

A importância da cultura do café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) para o Brasil data da época do Império. Por volta de 1760, João Alberto Castelo Branco trouxe do Estado do Maranhão mudas de café que foram plantadas no Estado do Rio de Janeiro. Dali a cultura se expandiu e, oitenta anos depois, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de café: começava o período áureo do ciclo do café, que durou até 1930. Nos anos de 1920 este produto foi responsável por 70% das exportações brasileiras.

O ciclo do café teve repercussões econômicas e sociais importantes no Brasil. Dentre outras, sua expansão levou à ampliação de vias férreas, principalmente no Estado de São Paulo; os portos do Rio de Janeiro e de Santos foram modernizados para sua exportação e a necessidade de mão-de-obra, principalmente após a abolição da escravidão, fez com que imigrantes europeus aqui aportassem. O café foi o primeiro produto de exportação controlado em grande parte por brasileiros, o que possibilitou o acúmulo de capitais no país, suporte para o desenvolvimento de atividades industriais, comerciais e financeiras e consolidou a hegemonia política e econômica do Centro-Sul, onde o desenvolvimento capitalista foi pioneiro e mais acentuado. De acordo com Embrapa (2008), o café é o segundo maior gerador de riquezas do planeta, movimentando anualmente 91 bilhões de dólares e emprega direta ou indiretamente meio bilhão de pessoas em todo o mundo; no Brasil, o setor é responsável pela geração de sete milhões de empregos e gera riquezas da ordem de três bilhões de dólares americanos/ano.

O Estado de São Paulo, por abrigar infra-estrutura portuária fundamental para o escoamento da produção de outras regiões produtoras e o maior parque industrial de café do país, tem destacada importância para o agronegócio desta *commodity*: é responsável pela produção de cerca de 50% do café torrado e moído consumido no país e por 80% da industrialização do café solúvel brasileiro. A indústria cafeeira paulista absorve cerca de 4,3 milhões de sacas de café/ano, o que gera cerca de 8 mil empregos diretos. No campo, a cafeicultura paulista caracteriza-se pela produção

familiar, realizada em cerca de 20 mil propriedades, com tamanho médio de oito hectares. Na atualidade, os principais centros produtores paulistas concentram-se nas regiões de Campinas, Franca, Marília e Ribeirão Preto, responsáveis por cerca de 80% do total produzido no Estado; na safra agrícola 2007/2008 a cultura ocupou cerca de 206 mil ha, com produção de 4,4 milhões de sacas de café beneficiado, 45% a mais em relação à safra passada, principalmente por conta da biennialidade da lavoura (CASER et al., 2008).

Dentre as espécies de artrópodes que causam prejuízos aos cafeeiros destacam-se como pragas-chave o bicho-mineiro do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae), doravante grafado como bicho-mineiro, a broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae) e as cigarras dos gêneros *Quesada*, *Fidicina*, *Carineta* e *Dorisiana* (Hemiptera, Cicadidae) (REIS et al., 2002). O controle químico é o método mais utilizado pelos produtores brasileiros para o controle daqueles insetos, o que compromete os programas de manejo integrado de pragas. Uma alternativa para minimizar os impactos ambientais derivados do uso de agroquímicos é o uso de incremento de programas de controle biológico de pragas. Estudos realizados por Gravena (1983) e Reis & Souza (1998) indicaram, dentre os himenópteros, espécies de vespídeos, braconídeos e eulofídeos como inimigos naturais-chave do bicho-mineiro e betilídeos e eulofídeos como parasitóides da broca-do-café.

Poppy (1997) afirmou ser o conhecimento científico e prático da interação predador-presa (que aqui o podemos estender para as interações planta-hospedeiro-parasitóide) dependente de estudos de campo a respeito da dinâmica populacional de pragas e inimigos naturais, tais estudos fornecem subsídios para avaliação da flutuação populacional dos insetos e as razões de predação (ou de parasitismo) em um determinado agroecossistema. Ipertí (1999), complementando o pensamento de Poppy (*op. cit.*), afirmou ser também importante a observação da variação de fatores climáticos que ocorrem nas diferentes estações do ano, dado que eles atuam sobre a densidade das populações de insetos (PEARSON & CARROL, 1998).

Muitos autores (SCHAUFF & ROSSMAN, 1991; PERIOTO & TAVARES, 1999; HUBER et al., 2002 entre outros) têm divulgado a importância de estudos taxonômicos de inimigos naturais como etapa primária na tentativa de busca de formas alternativas para o controle de pragas. Para eles, o levantamento e a determinação precisa das espécies de inimigos naturais são fundamentais para o desenvolvimento e aumento do sucesso de programas de controle de pragas agrícolas.

São objetivos desta pesquisa estudar os entedoníneos (Hymenoptera, Eulophidae) presentes em uma cultura de café localizada em Cravinhos, SP e estabelecer, quando possível, as relações entre o bicho-mineiro *L. coffeella* e seus parasitóides.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bicho-mineiro: distribuição e bioecologia

O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella*, é uma pequena mariposa originária do continente africano, para onde também são relatadas *L. coffeina* (Washburn, 1940), *L. coma* (Ghesquière, 1940) e *L. meyricki* (Ghesquière, 1940) (VEGA et al., 2006). Desde a descrição original, esta espécie de lepidóptero foi transferida para vários gêneros.

Vega et al. (2006) afirmou que Guérin-Mèneville, em 1842, descreveu o bicho-mineiro a partir de exemplares coletados em Guadalupe e Martinica e a ele associou o nome *Elachista coffeella*. Em 1861, Stainton transferiu esta espécie para o gênero *Bucculatrix* e, posteriormente, para *Cemiostoma*. Mann, em 1872, se referiu a esta espécie como *Cemiostoma coffeellum*; Walsingham, em 1897, a transferiu para o gênero *Leucoptera* e Silvestri, em 1943, para *Perileucoptera*. Em 1958, Bradley estudou caracteres alares de exemplares coletados em Trinidad e os comparou com os de exemplares estudados por Silvestri e concluiu que a espécie deveria ser mantida no gênero *Leucoptera*. Mey, em 1994, reconheceu *P. coffeella* como sinônimo-júnior de *L. coffeella* e afirmou que ainda são necessários estudos para esclarecer completamente a questão.

Por muitos anos havia a crença que *L. coffeella* tinha ocorrência no leste da África. No entanto, Bradley comparou exemplares lá coletados com outros provenientes de Trinidad e concluiu que a espécie que ocorre no leste da África é *L. meyricki*. O centro de origem de *L. coffeella* é desconhecido e Green (1984) propôs a hipótese que seu centro de origem seja a Ilha de Reunião, na África.

Devido à ação antrópica este inseto tem, na atualidade, distribuição pantropical. O primeiro relato de *L. coffeella* nas Américas deu-se em 1842 para a região das Antilhas; já em 1850, a espécie foi relatada para o Brasil e, posteriormente, para a maioria dos países americanos produtores de café (GREEN, 1984). Esta praga é associada exclusivamente a *Coffea* e todas as cultivares *arabica* são a ela suscetíveis (MEDINA-FILHO et al., 1977). No Brasil é a principal praga da cultura cafeeira

(RAMIRO et al., 2004) e suas lagartas podem causar prejuízos que ultrapassam 50% da produção (THOMAZIELLO et al., 1979) devido à queda prematura das folhas e redução da área fotossintética (CROWE, 1964; WALKER & QUINTANA, 1969; REIS & SOUZA, 1998).

Em sua fase adulta, o bicho-mineiro tem hábito crepuscular noturno (REIS et al., 1984; SOUZA et al., 1998); tem cerca de 2 mm de comprimento e 6 mm de envergadura, apresenta coloração branco-prateada e uma mancha circular preta de halo amarelo, próxima à extremidade das asas anteriores (REIS et al., 1984; SOUZA et al., 1998, 2002; VEGA et al., 2006), que são franjadas; as asas posteriores também são franjadas, estreitas e quase lineares. Vivem duas a três semanas e, dependendo da temperatura, produzem quatro a doze gerações por ano (PARRA, 1985). Durante o dia as mariposas se ocultam na página inferior das folhas e desenvolvem suas atividades no final da tarde e início da noite. As fêmeas ovipositam, em média, sete ovos por noite na página superior das folhas, em pontos diversos de uma mesma folha ou em folhas diferentes (REIS et al., 1984). Segundo Reis et al. (1984) os ovos são achatados (0,3 mm de comprimento x 0,25 mm de largura), brancos e brilhantes; sua fase embrionária varia entre cinco e 21 dias. PARRA (1985) verificou que, em condições de laboratório, 27°C é a temperatura ideal para a oviposição e o desenvolvimento deste microlepidóptero, temperatura na qual os ovos eclodem em, aproximadamente, cinco dias.

Após a eclosão, as lagartas penetram na folha através da epiderme e se dirigem ao parênquima paliçádico. A partir deste estágio, quando inicia sua alimentação e a conseqüente formação da mina, não ocorre mais contato com o meio externo (RAMIRO et al., 2004). Em uma única lesão, podem ser encontradas uma ou mais lagartas e a presença de mais de uma lagarta deve-se à coalescência das lesões (REIS et al., 1984). Ao alcançar o último ínstar larval a larva deixa de se alimentar e sai pela epiderme superior da folha, abrindo uma tampa em forma de semicírculo na extremidade da lesão (REIS et al., 1984). O período larval pode variar de nove a 40 dias, dependendo das condições climáticas (REIS et al., 1984) e, sob condições

controladas ($T= 27^{\circ}\text{C}$, U.R. próxima à saturação e fotoperíodo de 14 horas), as larvas permanecem nas minas por aproximadamente dez dias (PARRA, 1985).

As minas têm formato arredondado e coloração castanho-clara, com o centro das lesões mais escuro, resultado do acúmulo de excreções; a epiderme do limbo superior, no local da lesão, destaca-se com facilidade (REIS & SOUZA, 1998). O reconhecimento da mina também pode ser facilitado pela observação da presença do córion branco e brilhante na epiderme superior, que contrasta com a cor escura da mina (REIS et al., 1984). As lesões reduzem a capacidade de fotossíntese em função da redução da área foliar e, quando ocorrem ataques intensos, observa-se a desfolha da planta, de cima para baixo, devido à distribuição da praga (REIS et al., 2002). Como consequência da desfolha pode ocorrer redução da produção e da longevidade das plantas e lavouras intensamente atacadas podem levar até dois anos para se recuperar.

Quando completamente desenvolvidas, as lagartas deixam as minas e, através de um fio de seda, descem às partes mais baixas da planta; na página inferior das folhas dessa região constroem um casulo de seda fixado a uma teia em forma de x onde, posteriormente, ocorre a formação da pupa (REIS et al., 1984). É este ínstar a única fase da vida em que a lagarta se expõe ao ambiente externo (ENRIQUEZ et al. 1975). A fase de pupa, sob condições controladas ($T= 27^{\circ}\text{C}$, UR próxima à saturação e fotoperíodo de 14 horas), dura aproximadamente seis dias (PARRA, 1985), após o que emergem os adultos, que viveram entre 19 e 87 dias, dependendo das condições climáticas, principalmente temperatura e umidade relativa (REIS et al., 1984).

A época de ocorrência do bicho-mineiro tem apresentado diferenças entre as principais regiões cafeeiras, inclusive com variações em uma mesma região (TUELHER et al., 2003). De modo geral, a ocorrência é maior nos períodos mais secos do ano (PARRA et al., 1981; GRAVENA, 1983; AVILÉS, 1991; REIS & SOUZA, 1998).

Além dos fatores climáticos, o ataque da praga também é condicionado pela condição da lavoura: de forma geral, as mais arejadas têm maior probabilidade de serem atacadas; pela presença de inimigos naturais, como parasitóides, predadores e entomopatógenos; pela presença de plantas daninhas; pela aplicação de fungicidas cúpricos e pelo ciclo bienal do café, entre outros (REIS et al., 2002; TUELHER et al.,

2003). Conceição et al. (2005) relataram que longos períodos de estiagem associados à temperatura elevada e ao desequilíbrio ecológico provocado pela utilização inadequada de produtos químicos são as principais causas das grandes infestações de bicho-mineiro. Nestel et al. (1994) afirmaram que a altitude onde se encontra instalada a lavoura também pode influenciar a intensidade de infestação do bicho-mineiro; Tuelher et al., (2003) relataram que, para cafezais arábicos do cultivar Catuaí vermelho instalados na Zona da Mata em Minas Gerais, em altitudes próximas a 850 m, foram encontradas as maiores infestações de bicho-mineiro e, em altitudes maiores ou menores constataram as menores médias de infestação.

2.2. Controle biológico de bicho-mineiro

No Brasil, diversos artrópodes atuam como agentes de controle biológico natural do bicho-mineiro: a ele estão associadas 28 espécies de parasitóides, dez de vespas predadoras e uma de crisopídeo (REIS et al., 2002, LOMELI-FLORES, 2007); no entanto, apesar da possibilidade de ocorrerem simultaneamente, tais inimigos naturais são incapazes de efetuar controle eficaz da praga e, quase sempre, suas populações superam o nível de dano econômico. Reis Jr. et al. (2000) afirmaram que as vespas predadoras e os parasitóides podem interagir de forma negativa: as primeiras, ao atacar as lagartas de bicho-mineiro, matam indistintamente lagartas sadias e parasitadas, diminuindo a população de parasitóides. Por outro lado, Konnorova (1985; 1986), Campos et al. (1989) e Avilés (1991) consideraram que os parasitóides devem exercer participação mais efetiva no controle de *L. coffeella* e que sua predação por vespas pode estar superestimada. Existe a possibilidade de que fatores intrínsecos ou extrínsecos à guilda de parasitóides, como o sistema de cultivos e compostos fitoquímicos presentes na planta (PEREIRA, 2002), exerçam efeito mais prejudicial a esses inimigos naturais de bicho-mineiro (REIS JR. et al., 2000).

2.2.1. Vespas predadoras

As vespas predadoras, com o seu aparato bucal mastigador, dilaceram a epiderme superior ou inferior da lesão de bicho-mineiro e retiram a lagarta para se

alimentar. Elas atacam lesões de todos os tamanhos, em qualquer altura da planta e são capazes de distinguir as lesões de bicho-mineiro daquelas provocadas por pústulas de ferrugem ou cercosporiose, por exemplo (REIS et al., 1984). Segundo aqueles autores, uma vespa é capaz de atacar muitas lesões, em ambas as epidermes, e há indícios de comportamentos específicos como os de *Protonectarina sylveirae* Saussure, 1854, que rasgam a epiderme superior da lesão e de *Brachygastra lecheguana* (Latreille, 1824), a epiderme inferior.

Em Minas Gerais, as espécies de vespídeos responsáveis pelo controle natural do bicho-mineiro são *Apoica pallens* Fabricius, 1804, *B. lecheguana*, *Polistes versicolor* (Olivier, 1791), *Polybia paulista* (Ihering, 1896), *Poly. scutellaris* (White, 1841), *Proton. sylveirae*, *Protopolybia exigua* (Saussure, 1854), *Synoeca surinama cyanea* (Fabricius, 1775) e *Eumenes* sp. (SOUZA et al. 1980; GUSMÃO et al., 2000, FRAGOSO et al., 2001).

Para o Estado de São Paulo, são relatadas as espécies *B. lecheguana*, *Poli. versicolor*, *Poli. lanio* (Fabricius, 1775), *Poly. occidentalis* (Olivier, 1791), *Poly. scutellaris* e *Proton. sylveirae* (PARRA et al., 1977; GRAVENA, 1983; TOZATTI & GRAVENA, 1988).

2.2.2. Himenópteros parasitóides

O bicho-mineiro é parasitado, na fase larval, por micro-himenópteros das famílias Braconidae e Eulophidae (REIS et al., 1984).

A fêmea do parasitóide é capaz de detectar a lagarta do minador no interior da lesão e realizar a postura. Ao eclodir, a larva do parasitóide passa a se alimentar da lagarta de bicho-mineiro e, ao findar a fase larval, abandona o corpo da lagarta e empupa no interior da lesão do bicho-mineiro, de onde emerge o adulto, que abre orifício circular na epiderme superior da lesão do bicho-mineiro para alcançar o meio externo (REIS et al., 1984). Segundo Menezes Jr. et al. (2007), os braconídeos comportam-se como endoparasitóides larvais cenobiontes e emergem do pupário da lagarta do bicho-mineiro.

Lomeli-Flores (2007) afirmou que, para a região Neotropical, foram registrados 20 gêneros e 23 espécies de Eulophidae e seis gêneros e sete espécies de Braconidae associados ao bicho-mineiro; a maior parte dos gêneros de Eulophidae (72%) são parasitóides primários, 13% deles são facultativos e podem se comportar como parasitóides secundários. As sete espécies de Braconidae são endoparasitóides primários de lagartas de bicho-mineiro. Segundo aquele autor, existem relatos de parasitóides do bicho-mineiro em 17 países dentre os quais o Brasil conta com o maior número de espécies, seguido pelo México, Porto Rico, Colômbia, Cuba e Guatemala.

Compilados os dados de diversos autores (Tabelas. 1 e 2) é possível afirmar que são associadas ao bicho-mineiro no Brasil ao menos 14 espécies distintas de himenópteros parasitóides, dentre as quais seis de braconídeos e oito de eulofídeos. Tais números não levam em consideração aquelas não determinadas a nível específico.

Tabela 1. Espécies de braconídeos (Hymenoptera, Braconidade) associadas ao bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) no Brasil.

Espécie	Autor e Ano	Estado	Fonte
<i>Mirax insularis</i>	Muesebeck, 1937	MG	AVILÉS (1991)
<i>Centistidea striata</i>	Penteado-Dias, 1999	MG, SP	PENTEADO-DIAS (1999); ECOLE (2003)
<i>Mirax</i> sp.		MG, SP, PR	PARRA et al. (1977); REIS et al. (1984); MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Orgillus niger</i>	Penteado-Dias, 1999	MG, SP	PENTEADO-DIAS (1999); ECOLE (2003)
<i>Orgilus punctatus</i>	Beyr, 1959	SP, PR	PARRA et al. (1977); CARNEIRO FILHO & GUIMARÃES (1984)
<i>Orgillus</i> sp.		SP, PR	PARRA et al. (2001); MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Stiropius letifer</i>	Mann, 1872	SP, PR, MG	PARRA et al. (1977); CARNEIRO FILHO & GUIMARÃES (1984)
<i>Stiropius reticulatus</i>	Penteado-Dias, 1999	MG, SP	PENTEADO-DIAS (1999); ECOLE (2003)
<i>Stiropius</i> sp.		BA, SP, PR	PARRA et al. (2001); MENEZES JR. et al. (2007); MELO et al. (2007)

BA= Bahia,
MG= Minas Gerais,
PR= Paraná,
SP= São Paulo.

Tabela 2. Espécies de eulófídeos (Hymenoptera, Eulophidae) associadas ao bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) no Brasil.

Espécie	Autor e Ano	Estado	Fonte
<i>Cirrospilus neotropicus</i>	Diez & Fidalgo, 2003	BA	Diez & Fidalgo (2003); MELO et al. (2007)
<i>Cirrospilus</i> sp.		MG, SP, PR	PARRA et al. (1977); REIS et al. (1984); MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Closterocerus coffeellae</i>	Ihering, 1914	BA, MG, SP, PR	VILLACORTA (1975); PARRA et al. (1977); GRAVENA (1983); REIS et al. (1984); MELO et al. (2007)
<i>Closterocerus flavicinctus</i>	De Santis, 1983	SP	GRAVENA (1983)
<i>Closterocerus</i> spp.		PR	MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Elachertus</i> sp.		MG	AVILÉS (1991)
<i>Eulophus cemistomatis</i>	Mann, 1872	RJ	De SANTIS (1980); LOMELI-FLORES (2007)
<i>Eulophus</i> sp.			LOMELI-FLORES (2007)
<i>Horismenus aeneicollis</i>	Ashmead, 1904	BA, SP, PR	VILLACORTA (1975); PARRA et al. (1977); MELO et al. (2007)
<i>Horismenus cupreus</i>	Ashmead, 1894	MG	AVILÉS (1991)
<i>Horismenus</i> sp.		MG, SP, PR	PARRA et al. (1977); REIS et al. (1984); MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Proacrias coffeae</i>	Ihering, 1913	BA, SP, PR	VILLACORTA (1975); PARRA et al. (1977); GRAVENA (1983); MELO et al. (2007)
<i>Proacrias</i> sp.		MG, PR	REIS et al. (1984); MENEZES JR. et al. (2007)
<i>Tetrastichus</i> sp.		SP	PARRA et al. (1977); TOZATTI & GRAVENA (1988)
<i>Zagrammosoma multilineatum</i> (= <i>Cirrospilus multilineatus</i>)	Ashmead, 1888		LOMELI-FLORES (2007)
<i>Zagrammosoma</i> sp.		SP	GRAVENA (1983)

BA= Bahia,
MG= Minas Gerais,
PR= Paraná,
SP= São Paulo.

2.3. Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea)

A família Eulophidae abriga quatro subfamílias: Entedoninae, Euderinae, Eulophinae e Tetrastichinae; tem distribuição cosmopolita, com cerca de 4300 espécies distribuídas em cerca de 280 gêneros; aproximadamente 500 espécies pertencentes a 120 gêneros são conhecidas para a região Neotropical (HANSON & GAULD, 2006). É a maior família de Chalcidoidea e uma das maiores famílias de vespas parasitóides; além da grande diversidade de espécies, os eulofídeos possuem diversos hábitos alimentares. A maioria das espécies são parasitóides, endo e ectoparasitóides, idio e cenobiontes, de hábito gregário ou solitário, parasitóides primários e secundários, especialistas ou generalistas; algumas espécies são predadoras em ootecas de aranhas enquanto outras são fitófagas (galhadores, inquilinos em galhas ou brocadores de sementes), (HANSON & GAULD, 2006).

As informações disponíveis sobre a classificação, biologia e distribuição dos eulofídeos são baseadas principalmente em dados de países ocidentais do hemisfério Norte; a fauna nas regiões tropicais, apesar de rica em espécies, é pouco conhecida.

Entedoninae, com cerca de 1200 espécies distribuídas por 85 gêneros (FISHER et al., 2005) é a subfamília com maior número de espécies; são comuns e abundantes em todos os ambientes terrestres (HANSON & GAULD, 2006).

A maioria dos Entedoninae atua como endoparasitóides e muitos deles são, presumivelmente, idiobiontes (HANSON & GAULD, 1995). A subfamília abriga duas tribos: Entedonini, endoparasitóides, com muitas espécies que parasitam insetos minadores de folhas, e Euderomphalini, parasitóides de moscas-brancas, com poucas espécies.

Dentre os entedoníneos as espécies do gênero *Closterocerus* e *Proacrias* parasitam principalmente insetos minadores de folhas e apresentam distribuição cosmopolita e neotropical, respectivamente. O gênero *Lonympha* abriga duas espécies descritas e seus hospedeiros não são conhecidos (NOYES, 2008), enquanto que a maior parte das espécies de *Horismenus* são distribuídos no Novo Mundo e são associados a diversos hospedeiros (HANSON & GAULD, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Amostragem dos entedoníneos

A amostragem dos entedoníneos associados ao bicho-mineiro ocorreu em duas etapas: a primeira compreendeu material biológico oriundo do projeto de pesquisa denominado “Dinâmica populacional de hemerobiídeos (Neuroptera, Hemerobiidae) e dos artrópodes fitófagos (bicho-mineiro, ácaros vermelho e da mancha-anular e as cochonilhas verde e branca) em cultivos de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae)”, coordenado pela Dra. Rogéria Inês Rosa Lara, da APTA Regional Centro Leste, em Ribeirão Preto - SP, que semanalmente, entre maio de 2005 e abril de 2007, realizou coletas com armadilhas de Möricke e luminosa modelo Jermy em lavoura de café, da variedade Obatã, de quatro anos de idade quando do início do experimento, plantada no espaçamento 4 x 1 m, na Fazenda Palmares (21°18' S/ 47°47' O), em Cravinhos, SP.

As armadilhas de Möricke (pratos plásticos descartáveis, de coloração amarela, com 15 cm de diâmetro e 4,5 cm de altura) foram fixadas em estacas de madeira com auxílio de aros de arame conforme proposto por Periotto et al., (2000) de forma a suas bordas ficarem próximas à altura dos terços inferior e médio da planta. A distribuição das armadilhas na área experimental seguiu metodologia proposta por Gravena (1992) para a avaliação de pragas e inimigos naturais do cafeeiro. Em um talhão de um hectare foram estabelecidos 20 pontos de amostragem e, em cada ponto, foram instalados três conjuntos de armadilhas, distantes entre si por um metro, perfazendo 60 armadilhas que permaneceram ativas em campo 48 horas/semana. Foram também utilizadas duas armadilhas luminosas modelo Jermy, construídas conforme descrição de Szentkirályi (2002), equipadas com lâmpadas incandescentes de 100 W e controladas por fotocélulas. As armadilhas, distantes entre si por 50 metros, foram fixadas através de travessas metálicas a postes de energia elétrica existentes no interior da cultura, de forma que sua cobertura ficasse na altura do dossel das plantas e

permaneceram ativas por dois períodos consecutivos do anoitecer até o amanhecer do dia seguinte/semana.

Os insetos coletados foram encaminhados ao Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Parasitóides e Predadores (LSBPP) – APTA Regional Centro Leste, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, em Ribeirão Preto (SP) onde ocorreu triagem prévia, quando foram retirados os exemplares de hemerobiídeos; o material restante foi acondicionado em frascos plásticos devidamente etiquetados, conservados em ETOH a 70% e mantidos sob refrigeração. Posteriormente, foram triados os himenópteros e a partir destes, os entedoníneos.

A segunda etapa compreendeu a obtenção de parasitóides emergidos de folhas minadas de cafeeiro, coletadas entre 12 de setembro de 2007 e 22 de agosto de 2008. Em uma área de cerca de um hectare foram realizadas 24 amostragens aleatórias de 150 folhas de cafeeiro, principalmente dos terços médio e superior das plantas, conforme recomendação de Vieira Neto (1999). No LSBPP as folhas foram examinadas sob microscópio estereoscópico e separadas aquelas com minas ativas, que foram individualizadas em sacos plásticos até a emergência de adultos do bicho-mineiro ou de seus parasitóides, até junho de 2008 elas foram mantidas em condições do ambiente e, após a aquisição da estufa incubadora, sob condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de fotofase e $70 \pm 10\%$ de UR). As folhas foram avaliadas semanalmente e os adultos do bicho-mineiro ou seus parasitóides foram retirados e contabilizados; os parasitóides foram mantidos em ETOH a 70% em frascos devidamente etiquetados.

Os Entedoninae passaram por bateria de ETOH com incrementos de 5% até ETOH 100% e, posteriormente, foram secos em secador de ponto-crítico pertencente ao Laboratório de Microscopia Eletrônica da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/ Jaboticabal, SP e montados em alfinetes entomológicos, devidamente etiquetados, e armazenados em armários entomológicos.

A identificação dos eulofídeos capturados foi baseada nos artigos de Grissell & Schauff (1997), dos exemplares de *Galeopsomyia* a nível genérico através da chave de identificação proposta por Schauff, Lasalle & Coote (1997), dos braconídeos em Wharton (1997) e a descrição das esculturas baseou-se em Harris (1979). Na

identificação dos entedoníneos colaboraram o Prof. Dr. Christer Hansson, da Universidade de Lund (Suécia) e o Dr. Valmir Antonio Costa, do Laboratório de Controle Biológico do Centro Experimental Central do Instituto Biológico em Campinas (SP); na identificação dos braconídeos colaboraram o mestrando Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP/Jaboticabal e a Prof. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias, da Universidade Federal de São Carlos/UFSCAR.

O material estudado foi depositado nas coleções entomológicas do LSBPP do APTA Regional Centro Leste, em Ribeirão Preto - SP, da Universidade Federal de São Carlos (DCBU) e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP).

3.2. Amostragem do bicho-mineiro

A amostragem do bicho-mineiro foi também realizada no âmbito do projeto da Dra. Rogéria I. R. Lara. As amostragens foram realizadas em um talhão de um ha e cada ponto de amostragem constituído por três plantas, de onde foram amostradas, ao acaso, seis folhas do 4^o par de folhas completamente desenvolvidas, contadas a partir da ponta dos ramos, no terço médio das plantas. As folhas amostradas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente etiquetados, colocados no interior de sacos plásticos e transportados para o laboratório em caixa de isopor refrigerada. A avaliação da população de bicho-mineiro nas folhas foi realizada sob microscópio estereoscópico.

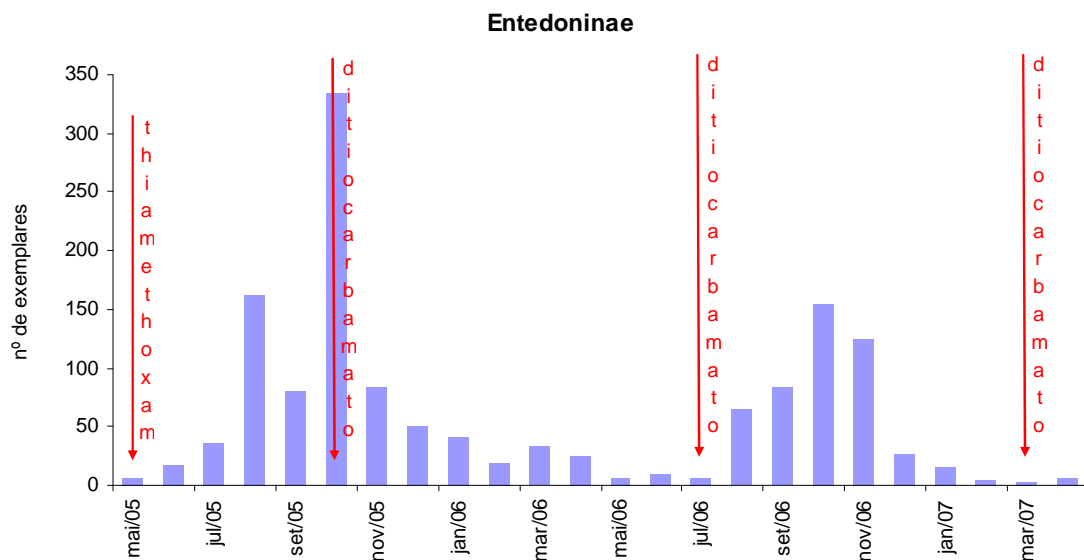
3.3. Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos (temperatura e pluviosidade) para o município de Cravinhos foram fornecidos pelo Escritório de Desenvolvimento Rural de Ribeirão Preto (CATI), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Entedoninae

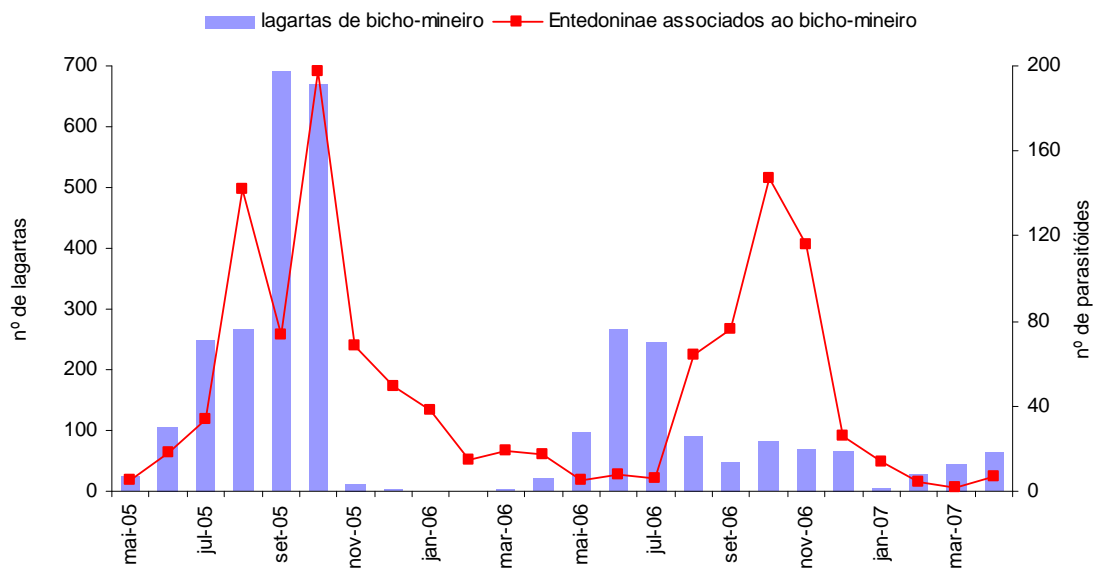
Os Entedoninae foram registrados na área estudada durante os dois anos de amostragem, mesmo com as aplicações de agrotóxicos para o controle do bicho-mineiro ocorridas em maio/2005 (thiamethoxam) e em outubro/2005, julho/2006 e março/2007 (ditiocarbamato) (Fig. 1). No mês de outubro, durante os dois anos de amostragens, foram registradas as maiores freqüências de entedoníneos; este efeito ocorreu posteriormente ao pico populacional do bicho-mineiro e a floração do cafeeiro, utilizada como fonte alimentar por adultos daqueles organismos; os picos populacionais de larvas vivas ocorreram em setembro e outubro de 2005 e, no segundo ano de amostragens, o foi em junho e julho de 2006. Grande parte dos Entedoninae foram identificados em nível genérico e, para alguns gêneros, foram realizadas identificações específicas.



1

Figura 1. Flutuação populacional de entedoníneos coletados através de armadilhas de Möricke (superior e inferior) e luminosa (mod. Jermy), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

A figura 2 apresenta as flutuações do bicho-mineiro e dos entedoníneos que têm espécies associadas ao bicho-mineiro, tais como, *Closterocerus* Westwood, 1833; *Proacrias* Ihering, 1914; *Horismenus* Walker, 1843, *Ionympha* Graham, 1959; *Chrysocharis* Föster, 1856; *Chrysonotomyia* Ashmead, 1904; *Neochrysocharis* Kurdjumov, 1912 e *Pediobius* Walker, 1846.



2

Figura 2. Flutuação populacional de lagartas de bicho-mineiro e entedoníneos associados àquela praga, coletados através de armadilhas de Möricke (superior e inferior) e luminosa (mod. Jermy), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

Observou-se que, nos dois anos de amostragem, o pico populacional de entedoníneos ocorreu em outubro, posterior às maiores abundâncias de lagartas de bicho-mineiro; é provável que as condições atípicas do clima no segundo ano de amostragem tenham influenciado negativamente a população de entedoníneos e de bicho-mineiro presente no cafeeiro.

No segundo ano de amostragem ocorreu diminuição na quantidade de chuvas no inverno (2005= 141,7 mm e 2006= 75,6 mm) e, nas demais estações do ano, quase o dobro do volume registrado para o primeiro ano de amostragem: na primavera (2005=

306,9 mm e 2006= 701,7 mm), no verão (2005/2006= 517,4 mm e 2006/2007= 918 mm) e, no outono, considerado o período de março a abril, (2005= 119 mm e 2006= 170 mm). Os valores de temperatura máxima observados entre maio/2005 e abril/2006 foram inferiores aos registrados no ano seguinte, exceto nos meses de outubro, novembro e janeiro. O inverso ocorreu com os valores de temperatura mínima, que foram superiores aos observados entre 2006/2007, exceto nos meses de julho, dezembro, janeiro e abril. Quanto a umidade relativa, não foi possível a obtenção de tais dados; certamente estes também foram atípicos, dada a relação existente entre tais variáveis.

Reis et al. (2002) relataram que fatores abióticos, principalmente chuva e temperatura, afetam a ocorrência do bicho-mineiro: em geral, as épocas de ocorrência das maiores populações da praga coincidem com os períodos secos do ano; na região sudeste do Brasil a praga começa a ocorrer geralmente entre junho e agosto e apresenta um pico populacional em outubro. Segundo Wolda (1978), a flutuação populacional dos insetos está relacionada ao seu hábito alimentar, a disponibilidade de alimento e aos fatores abióticos; qualquer distúrbio no ambiente pode afetar a quantidade e qualidade de alimento disponível e, conseqüentemente, a flutuação das espécies.

4.2. Gêneros de Entedoninae

Neste trabalho *Closterocerus* e *Neochrysocharis* são tratados como entidades taxonômicas distintas. Dentre os entedoníneos observou-se a ocorrência de exemplares pertencentes a doze gêneros (vide Tab. 3): *Closterocerus* (486 espécimes / 34,7% do total); *Proacrias* (451 / 32,2%); *Horismenus* (103 / 7,4%), *Ionympha* (76 / 5,4%), *Chrysocharis* (29 / 2,1%), *Emersonella* Girault, 1916 (20 / 1,4%), *Ceranisus* Walker, 1942 (17 / 1,2%), *Neochrysocharis* (15 / 1,1%), *Neopomphale* LaSalle & Schauff, 1994 (14 / 1,0%), *Omphale* Haliday, 1833 (6 / 0,4%), *Chrysonotomyia* (5 / 0,4%), *Pediobius* (1 / 0,1%) e 177 (12,7%) exemplares aguardam identificação.

O gênero *Ionympha* é pela primeira vez relatado para o Brasil. Espécies de *Chrysocharis*, *Chrysonotomyia*, *Neochrysocharis* e *Pediobius* têm associações relatadas com *L. coffeella* e *L. scitella* Zeller, 1839; *Pediobius* e *Chrysocharis* têm também associações com *L. meyricki* e *L. sinuella* (Reutti, 1853), respectivamente (NOYES, 2008).

Tabela 3: Gêneros de entedoníneos coletados através de armadilhas de Möricke e luminosa (mod. Jermy), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

data de coleta	Closterocerus			Proacrias			Horismenus			Ionympa			Chrysocharis			Ereisonella			Ceranisus		
	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total	Möricke MI	MS	Lumin. total
maio-05	1	1	0 2	1	2	0 3	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
junho-05	4	4	0 8	4	3	0 7	2	0	0 2	0	0	0 0	0	1	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0
julho-05	6	7	0 13	4	13	1 18	0	3	0 3	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
agosto-05	18	47	1 66	21	38	4 63	3	8	0 11	0	0	0 0	1	1	0 2	0	0	0 0	0	1	0 1
setembro-05	5	14	0 19	20	21	0 41	5	5	0 10	1	1	0 2	0	0	0 0	0	0	0 0	0	2	1 3
outubro-05	30	15	0 45	45	96	1 142	2	7	0 9	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	1	0 2
novembro-05	16	5	0 21	20	17	0 37	5	4	0 9	1	0	0 1	0	0	0 0	2	0	0 2	1	1	0 2
dezembro-05	11	7	0 18	5	6	0 11	3	4	1 8	6	5	0 11	0	1	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0
janeiro-06	1	4	1 6	1	0	0 1	1	1	2 4	10	14	0 24	0	0	0 3	0	0	0 0	0	0	0 0
fevereiro-06	0	5	0 5	2	1	1 4	1	1	0 2	0	0	1 1	3	0	0 3	2	2	0 4	0	0	0 0
março-06	3	0	1 4	0	0	0 0	3	1	0 4	3	4	4 11	0	0	0 0	4	5	0 9	0	0	0 0
abril-06	0	6	0 6	0	2	0 2	1	1	0 2	3	3	1 7	0	0	0 0	1	2	0 3	0	0	0 0
maio-06	1	0	0 1	0	1	0 1	1	1	0 2	1	0	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
junho-06	2	2	0 4	0	2	0 2	0	2	0 2	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
julho-06	3	2	0 5	1	0	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
agosto-06	17	17	2 36	7	11	1 19	0	7	0 7	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
setembro-06	20	22	2 44	18	4	1 23	3	4	0 7	0	0	0 0	0	1	0 1	0	0	0 0	0	0	0 1 3
outubro-06	40	32	11 83	21	23	5 49	8	0	1 9	1	2	1 4	1	0	0 1	0	1	0 1	0	0	1 1
novembro-06	41	40	2 83	14	7	0 21	2	1	0 3	3	2	1 6	2	1	0 3	1	0	0 1	2	1	1 4
dezembro-06	6	4	0 10	0	2	0 2	3	0	0 3	0	0	0 0	10	1	0 11	0	0	0 0	0	0	0 0
janeiro-07	0	3	0 3	0	1	0 1	2	0	1 3	1	3	1 5	0	0	1 1	0	0	0 0	0	0	0 0
fevereiro-07	1	0	0 1	1	0	0 1	0	0	0 0	1	1	0 2	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
março-07	0	1	0 1	0	0	0 0	0	1	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
abril-07	1	0	1 2	1	0	1 2	0	2	0 2	1	0	0 1	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0 0
total	227	238	21 486	186	250	15 451	45	53	5 103	32	35	9 76	18	7	4 29	10	10	0 20	7	7	3 17

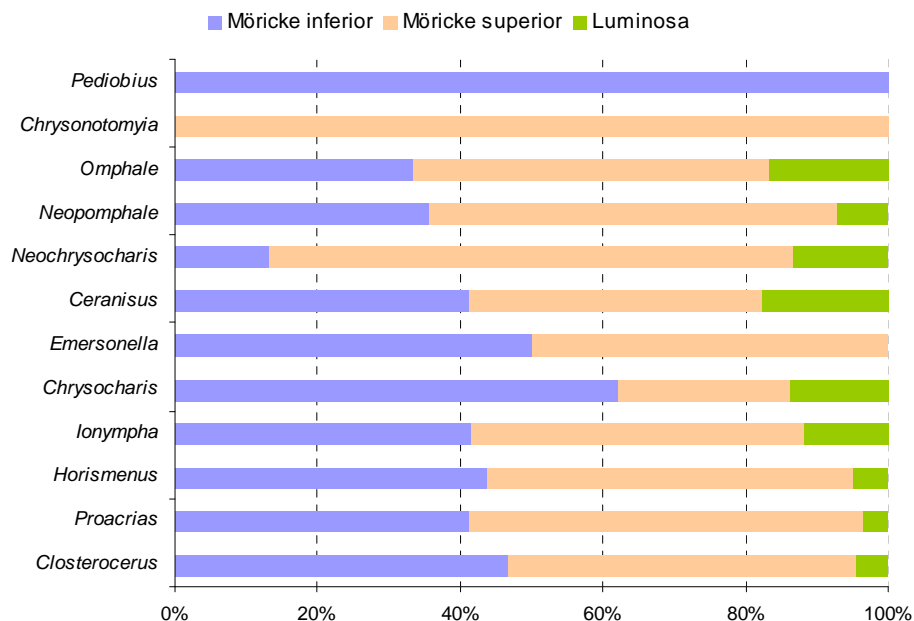
MI = armadilha de Möricke inferior
MS = armadilha de Möricke superior

Tabela 3 (continuação): Gêneros de entedoníneos coletados através de armadilhas de Möricke e luminosa (mod. Jermy), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

data de coleta	Neochrysocharis		Neopomphale		Omphale		Chrysonotomya		Pediobius		a identificar											
	Möricke MI	MS Lumin. total	Möricke MI	MS Lumin. total	Möricke MI	MS Lumin. total	Möricke MI	MS Lumin. total	Möricke MI	MS Lumin. total	Möricke MI	MS Lumin. total										
maio-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2								
junho-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
julho-05	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0								
agosto-05	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0								
setembro-05	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
outubro-05	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	134								
novembro-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11								
dezembro-05	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
janeiro-06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1								
fevereiro-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
março-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
abril-06	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1								
maio-06	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
junho-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
julho-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
agosto-06	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0								
setembro-06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
outubro-06	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2								
novembro-06	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1								
dezembro-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
janeiro-07	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
fevereiro-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
março-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
abril-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
total	2	11	2	15	5	8	1	14	2	3	1	6	0	5	1	0	0	1	151	24	2	177

MI = armadilha de Möricke inferior
MS = armadilha de Möricke superior

As armadilhas de Möricke capturaram a maior parte dos entedoníneos (1.337 exemplares / 95,6% do total), enquanto que as armadilhas luminosas (modelo Jermy) capturaram 62 exemplares (4,4%). Com referência à altura de instalação das armadilhas de Möricke, observou-se que 652 exemplares (48,7%) foram obtidos com as instaladas no terço médio das plantas (doravante denominadas de superiores) e 686 exemplares (51,3) foram capturados nas armadilhas localizadas no terço inferior (*idem* inferiores). A exceção de *Chrysonotomyia* e *Pediobius* que não foram coletados nas armadilhas de Möricke inferiores e superiores, respectivamente, exemplares dos demais gêneros de entedoníneos foram coletados em ambas as armadilhas (Fig. 3). As armadilhas luminosas, apesar do pequeno número de exemplares coletados, só não capturaram exemplares de *Emersonella*, *Chrysonotomyia* e *Pediobius*.



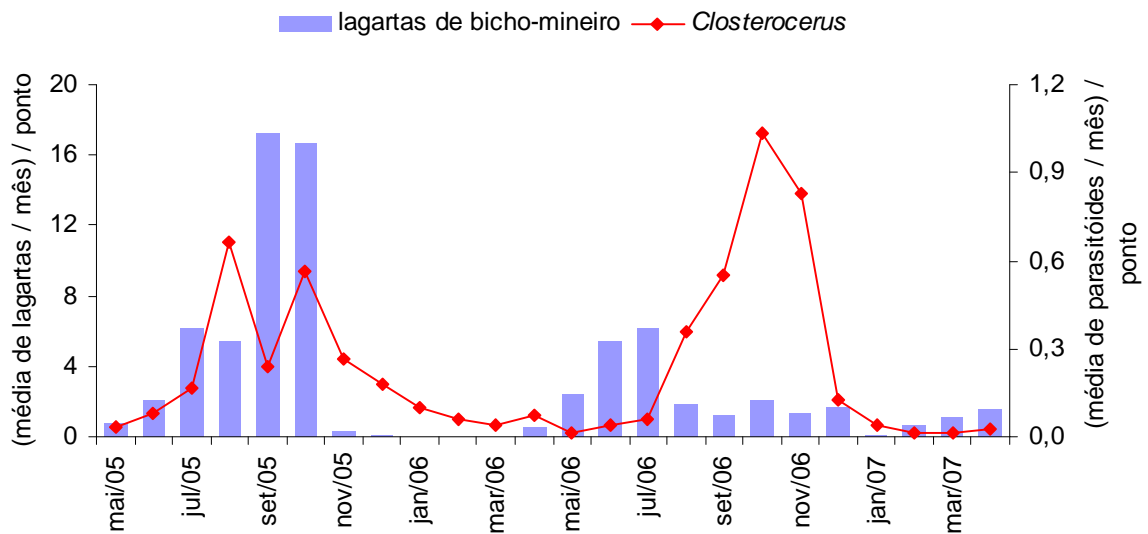
3

Figura 3. Gêneros de entedoníneos (%) coletados através de armadilhas de Möricke (superior e inferior) e luminosa (mod. Jermy), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

O presente estudo corrobora a eficiência das armadilhas de Möricke para a captura e monitoramento de himenópteros parasitóides em agroecossistemas. Periotto et al. (2004) avaliaram, com armadilhas de Möricke, durante dois meses, o perfil da fauna de himenópteros parasitóides de um cafezal em Ribeirão Preto (SP) e coletaram 5.228 exemplares distribuídos em 21 famílias, sendo que os Eulophidae (449 espécimes) representaram 8,6% do total de himenópteros parasitóides. Durante oito meses, Ramiro et al. (2007) utilizaram armadilhas de Möricke de diferentes cores e alturas de instalação para estudar os Braconidae em Monte Mor (SP) e relataram que a maior porcentagem de captura ocorreu nas armadilhas amarelas e que as médias do total de braconídeos capturados em relação às alturas das armadilhas não diferiram entre si.

4.2.1. *Closterocerus*

Closterocerus foi o gênero de entedoníneos mais abundante; na safra 2005/2006 ele apresentou maiores frequências em agosto e outubro de 2005 (111 exemplares / 24,3% do total coletado) e, na safra seguinte, as maiores frequências foram observadas em outubro e novembro de 2006 (166 / 36,4%) (Fig. 4); seus picos populacionais ocorreram quase que concomitantemente aos picos populacionais de lagartas vivas de bicho-mineiro, ocorridos em outubro de 2005 e em junho e julho de 2006. As menores abundâncias de bicho-mineiro e de *Closterocerus* observadas entre novembro/2005 e março/2006 e em janeiro e fevereiro de 2007 deveram-se à aplicação de agrotóxicos e por fatores abióticos, principalmente, a chuva, que naqueles períodos teve volume de precipitação pluviométrica acumulado de 927,4 mm (69,9% do volume acumulado no ano de 2005/2006) e 648,2 mm (36,6% do volume acumulado no ano de 2006/2007), respectivamente. As espécies de *Neochrysocharis* associadas ao bicho-mineiro foram transferidas por Gumovsky (2001) para *Closterocerus*, tais como: *Closterocerus aratus* (= *Neochrysocharis aratus*) (Walker, 1838), *Closterocerus arvensis* (= *N. arvensis*) (Graham, 1963), *Closterocerus chalibeus* (= *N. chalybea*) (Hansson, 1995), *Closterocerus formosus* (= *N. formosa*) (Westwood, 1833).



4

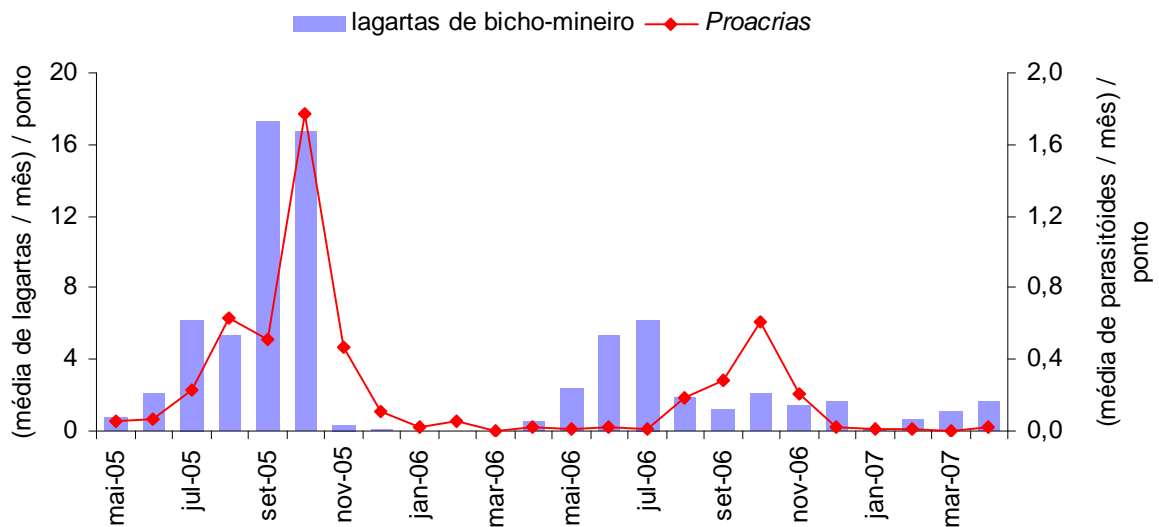
Figura 4. Flutuação populacional de *Closterocerus* e lagartas de *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

As espécies de *Closterocerus* associadas ao bicho-mineiro são: *C. cinctipennis* Ashmead, 1888, para Cuba, México e Porto Rico; *C. flavicinctus* De Santis, 1983, para o Brasil; *C. leucopus* Ashmead, 1894, para Porto Rico e San Vicente; *C. lividus* (Ashmead, 1894), para Colômbia, Grenada, San Vicente e Venezuela; *C. coffeellae*, para Brasil, Colômbia e Cuba (LOMELI-FLORES, 2007). Para a região Neotropical o gênero *Closterocerus* tem registros de associações para o Brasil, Colômbia e México.

Para o Brasil, *C. coffeellae* já foi relatada para os principais Estados produtores de café: na Bahia - nos municípios de Luiz Eduardo Magalhães e Vitória da Conquista (MELO et al., 2007); em Minas Gerais - Santo Antonio do Amparo (REIS et al., 1984); em São Paulo - Jaboticabal (GRAVENA, 1983; TOZATTI & GRAVENA, 1988), Garça, Franca, Campinas, Jaú, Mococa, Cândido Mota, Pindorama e Oswaldo Cruz (PARRA et al. 1977) e no Paraná - Ibiporã e Londrina (MENEZES JR. et al., 2007). Na maioria dos locais estudados foi a espécie mais abundante.

4.2.2. *Proacrias*

Nos dois anos amostrados, o gênero *Proacrias* apresentou pico de ocorrência no mês de outubro; no primeiro ano, coincidiu com a maior frequência de lagartas de bicho-mineiro e, no segundo, sua população era muito baixa quando a população da praga começou a aumentar, em maio de 2006 (Fig. 5). Os dados obtidos demonstraram que a população destes entedoníneos é dependente da população de *L. coffeella*, dado que de dezembro a abril, quando é pequena a população de lagartas de bicho-mineiro, também o é a destes parasitóides.



5

Figura 5. Flutuação populacional de *Proacrias* e lagartas de *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

Do material identificado a nível específico, foram obtidos exemplares de *P. coffeae* coletados com armadilhas de Moericke. GUIMARÃES (1983) e MENEZES JR. et al. (2007) afirmaram que *P. coffeae* se destaca pela maior proporção de parasitismo entre os Eulophidae no Paraná. No Estado de São Paulo esta espécie ocorreu nos mesmos municípios onde se registrou a presença de *C. coffeellae* (PARRA et al. 1977,

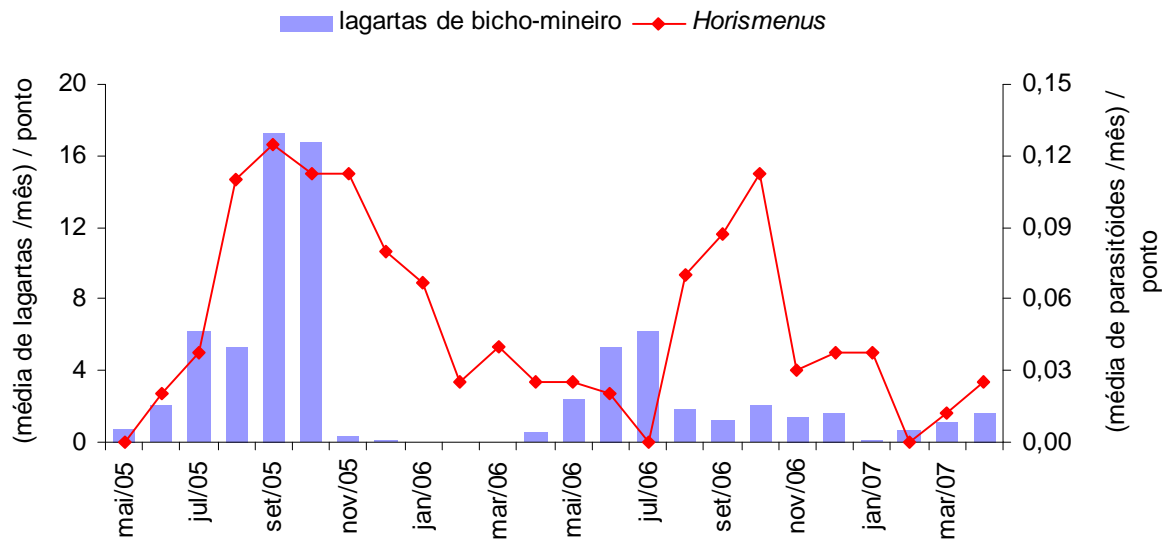
GRAVENA, 1983; TOZATTI & GRAVENA, 1988). *P. coffeae* também foi registrada na Bahia, nos municípios de Vitória da Conquista e Luiz Eduardo Magalhães, ao passo que neste último local foi a espécie mais abundante (MELO et al., 2007).

O gênero *Proacrias*, para a região Neotropical, tem registro de associação com bicho-mineiro no Brasil, Cuba e Venezuela e, *P. coffeae*, para o Brasil (IHERING, 1914), Colômbia (DeSANTIS, 1989), Cuba (DeSANTIS, 1983) e Porto Rico (DeSANTIS, 1979).

4.2.3. *Horismenus*

No primeiro ano de amostragem, as maiores frequências de *Horismenus* foram registradas entre agosto e novembro de 2005; tal tendência não se verificou no ano seguinte, quando as maiores frequências se deram entre agosto e outubro (Fig. 6). De *Horismenus* foram identificadas duas espécies: *H. elineatus* Shauff, 1989, endoparasitóide primário de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Pyralidae), esta é sua primeira citação de ocorrência para o Brasil que até então se restringia à Bolívia, na região Neotropical (SHAUFF, 1989). A outra espécie é *H. cupreus* (Ashmead, 1894), já associada ao bicho-mineiro, com ocorrência para o Estado de Minas Gerais relatada por AVILÉS (1991). No Hawaii, *E. lignosellus* é considerada a principal praga de cana-de-açúcar jovem e, para seu controle, foram introduzidas uma espécie de braconídeo do Texas e *H. elineatus* da Bolívia; o eulofídeo provou ser mais eficiente no controle daquele lepidóptero (SANTO et. al., 2000).

Para a região Neotropical, *Horismenus* tem registro de associação com bicho-mineiro no Brasil, Cuba, México e Porto Rico; a espécie *H. aeneicollis* Ashmead, 1904, tem registro para Brasil e, *H. cupreus* (Ashmead, 1894), para Cuba, Porto Rico, San Vicente e Grenada (DeSANTIS, 1979), Colômbia (DeSANTIS, 1989), Brasil, Equador e Guatemala, (LOMELI-FLORES, 2007).

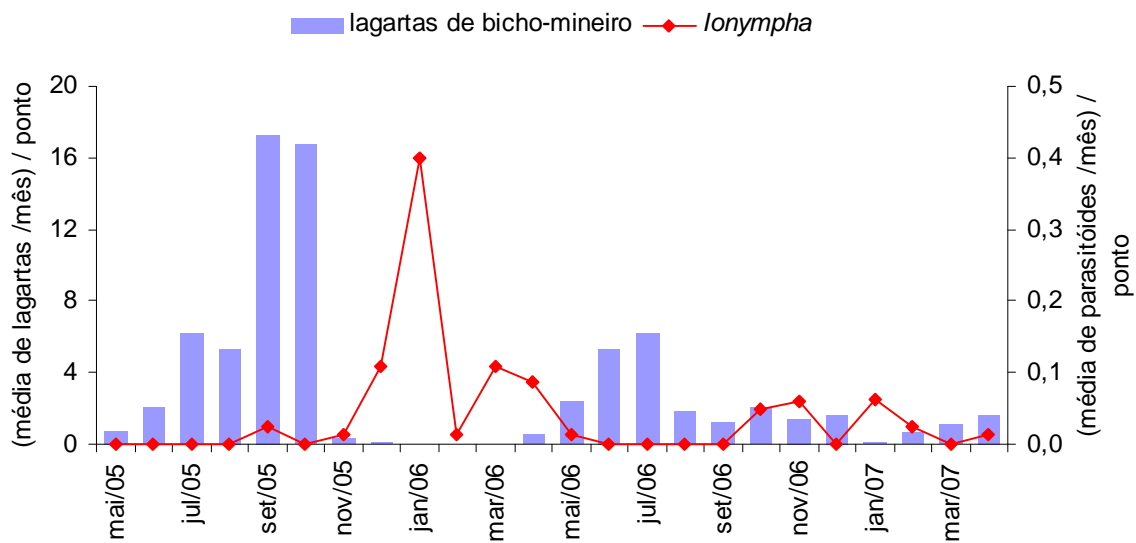


6

Figura 6. Flutuação populacional de *Horismenus* e lagartas de *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

4.2.4. *Ionympha*

Ionympha apresentou, em janeiro de 2006, um pico populacional posterior ao pico da população de *L. coffeella*, o que não voltou a ocorrer na safra seguinte (Fig. 7). O gênero *Ionympha* possui apenas duas espécies descritas: *I. carne* Walker, 1839, com registros de ocorrência para as regiões Neártica (Canadá), Paleártica (Eslováquia, Hungria, Itália, Reino Unido – à exceção da Irlanda do Norte-, República Checa, Rússia, Sérvia e Suécia) e Neotropical (Equador e Peru), e *I. ochus* (Walker, 1839), com ocorrência para as regiões Neártica (Canadá) e Paleártica (Eslováquia, Espanha, Holanda, República da Moldávia, Reino Unido – à exceção da Irlanda do Norte -, República Checa, Rússia, Sérvia e Suécia) (NOYES, 2008).



7

Figura 7 Flutuação populacional de *Lonympha* e lagartas de *Leucoptera coffeella* (bicho-mineiro) coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

4.2.5. Demais gêneros

Ceraninus, *Chrysocharis*, *Chrysonotomyia*, *Emersonella*, *Neochrysocharis*, *Neopomphale*, *Omphale* e *Pediobius* apresentaram baixa frequência, o que dificultou a análise da flutuação populacional destes organismos.

Espécies de *Chrysocharis*, *Chrysonotomyia*, *Neochrysocharis* e *Pediobius* têm associações relatadas com espécies de *Leucoptera* e, *Ceraninus*, com tripes, cecidomídeos e aleirodídeos (NOYES, 2008).

4.2.6. Espécies de entedoníneos identificadas

De *Chrysocharis* foram identificadas *C. caribea* Boucek, 1977, *C. vonones* (Walker, 1839) e *C. tristis* Hansson, 1987, de ocorrências já relatadas para o Brasil e associadas a dípteros agromizídeos (NOYES, 2008). De *Chrysonotomyia* foi identificada *C. phenacapsia* (Yoshimoto, 1972), de ocorrência já relatada para o Brasil, e associada a cochonilhas em café (NOYES, 2008). De *Emersonella* foram identificadas *E. pubipennis* (Hansson, 2002), cuja ocorrência é pela primeira vez relatada para o

Brasil e *E. planiceps*, cuja ocorrência já foi relatada para o Brasil; ambas as espécies são associadas a crisomelídeos (NOYES, 2008). De *Neopomphale* foi identificada *N. aleurothrix* (Dozier, 1932) cuja ocorrência é relatada para o Brasil e associada a aleirodídeos (NOYES, 2008). De *Omphale* foi identificada *O. huggerti* (Hansson, 1988) cuja ocorrência é pela primeira vez relatada para o Brasil.

4.3. Das associações entre parasitóides e bicho-mineiro

Das folhas de café com minas ativas trazidas ao laboratório emergiram 135 exemplares de Eulophidae e 37 exemplares de Braconidae. Dentre os eulofídeos identificados foram reconhecidos representantes das subfamílias Entedoninae (123 exemplares/ 91,1% dos eulofídeos obtidos), Eulophinae (10 / 7,4%) e Tetrastichinae (2 / 1,5%). Dentre os entedoníneos foram identificados os gêneros *Proacrias* (56 exemplares / 45,5% do total de entedoníneos), *Closterocerus* (17 / 13,8%) e *Lonympha* (2 / 1,6%) e a espécie *H. cupreus* (12 / 9,8%). Oito (80%) dos Eulophinae identificados são *Cirrospilus neotropicus*.

Dos 77 exemplares de *Lonympha* obtidos dois emergiram de minas de bicho-mineiro, sendo este o primeiro relato de sua associação a *L. coffeella* e o primeiro relato de sua ocorrência na região neotropical; os exemplares obtidos pertencem a uma nova espécie, a ser oportunamente descrita. Dentre os tetrastiquíneos foi identificado um exemplar de uma nova espécie de *Galeopsomyia* Girault, 1916, ora descrita e que emergiu de uma pupa de bicho-mineiro. Quatro outros exemplares da mesma espécie de *Galeopsomyia* foram obtidos, na mesma localidade, através de coletas com armadilhas de Möricke.

Quanto aos braconídeos, foram identificados 27 (73,0%) exemplares de *Stiropius* (Cameron, 1911) (Rogadinae), nove (24,3%) de *Orgilus niger* (Penteado-Dias, 1999) (Orgilinae) e um (2,7%) de *Choreborogas* (Whitfield, 1990) (Rogadinae). Espécies de *Stiropius* e de *Orgilus* já são associadas ao bicho-mineiro. Shaw (1997) afirmou que *Choreborogas* distribui-se do Texas ao Peru e que são parasitóides de lionetídeos.

O pequeno número de exemplares obtidos das folhas minadas pode ser creditado a alguns reveses: a. a entrega da estufa incubadora foi realizada em junho de

2008, quase ao final do período previsto de coletas; *b.* por ser material importado, a aquisição do fito-hormônio, que tem por finalidade manter túrgidas as folhas de café deu-se apenas em final de julho, também próximo ao final do período previsto de coletas. Assim, no próximo ano, novas coletas de folhas minadas serão realizadas quando do período de maior ocorrência da praga.

4.4. Descrição de uma nova espécie de *Galeopsomyia*

***Galeopsomyia* sp. n.**

(Figuras 8 a 14)

Diagnose: Cabeça e mesossoma pretos com brilho esverdeado metálico, exceto tégula, mandíbula, escapo, pedicelo e flagelo, de coloração marrom-clara; cabeça com pequena depressão linear da fóvea ao torulo; F1, F2 e F3 de tamanhos semelhantes e relação comprimento/largura= 1,6; nervura submarginal 0,6 x comprimento da marginal; Mt1 e Mt7 os mais longos, Mt1 4 x mais longo que Mt2; última seta do cerco longa e sinuosa.

Fêmea (Fig. 8) Comprimento do corpo: 1,6 mm. Cabeça e mesossoma pretos, com brilho esverdeado, metálico exceto tégula, mandíbula, escapo, pedicelo e flagelo, de coloração marrom-clara. Asas hialinas, setas e nervuras marrom-claras. Trocânter, fêmur, tíbia e tarsos amarelo-palha. Olhos compostos vermelho escuro e ocelos amarelo-palha (provavelmente devido à descoloração). Metassoma marrom escuro com suave brilho metálico. Corpo com setas brancas.

Cabeça (Fig. 9): 1,3 x mais larga que alta; POL/OOL=1,6; olho composto 1,8 x comprimento do espaço malar; sulco malar reto com pequena fóvea triangular (0,4 x comprimento do espaço malar) abaixo do olho; área com pequena depressão linear da fóvea ao torulo (Fig. 10). Cabeça com escultura imbricada exceto na área paraescrobal, fronto-vértice e face inferior que apresentam escultura imbricada-pontuada. Depressão escrobal sem sulco distinto, com área interantenal cerca de 0,5 x altura da depressão escrobal. Clípeo bilobado. Antena com três flagelômeros; os basais oblongos e o distal

retangular (Fig. 10). Escapo 4,0 x, pedicelo 2,2 x, F1, F2 e F3 1,6 x e clava (3 segmentos cada) 2,8 x mais longos que largos.

Mesosoma: 1,6 x mais longo que largo em vista dorsal (Fig. 11) e 2,2 x mais longo que alto em vista lateral (Fig. 12). Mesoescuto com escultura imbricada, sulco mediano completo, notáulices completas, profundas, margeadas por cinco setas adnotaulares irregularmente distribuídas. Escutelo convexo 0,6 x comprimento do mesoescuto, com escultura imbricada e dois pares de setas, as posteriores mais longas, sulcos submedianos e sublaterais largos e profundos. Prepecto, mesoepisterno superior e inferior, metapleura, coxa posterior, dorselo e propódeo reticulados, o último com carena mediana bifurcada anteriormente, sem outras carenas entre a carena mediana e as paraespiculares (Fig. 13). Pecíolo inconspícuo. Asa anterior 2,1 x mais longa que larga; nervura submarginal 0,6 x comprimento da marginal, com quatro setas na superfície dorsal; nervura marginal 5,0 x comprimento da estigmal; pós-marginal ausente. Célula basal delimitada por uma seta na linha cubital e quatro setas na linha basal; espéculo presente.

Metassoma: levemente reticulado (Fig. 14), 1,7 x mais longo que largo em vista dorsal e 2,1 x mais longo que alto em vista lateral. Comprimento de Mt1 em vista dorsal 4 x comprimento de Mt2; Mt3, 4 e 5 de comprimentos semelhantes; Mt7 0,4 x comprimento de Mt1; última seta do cerco longa e sinuosa.

Varição: comprimento do corpo de 1,6-1,7 mm. POL/OOL= 1,5-1,8; olho composto 1,8-2,1 x comprimento do espaço malar; escapo 3,9-4,0 x, F1, F2 e F3 1,5-1,9 x e clava 2,8-2,9 x mais longos que largos. Mesosoma 2,0-2,2 x mais longo que alto, em vista lateral; mesoescuto com 4-6 setas adnotaulares distribuídas irregularmente. Asa anterior 2,1-2,3 x mais longa que larga, nervura marginal 5,0-5,8 x comprimento da estigmal; nervura submarginal com 3-5 setas na superfície dorsal; célula basal delimitada por 1-2 setas na linha cubital e por 3-4 setas na basal; metassoma 1,9-2,1 x mais longo que alto em vista lateral.

Distribuição: Cravinhos, São Paulo, Brasil.

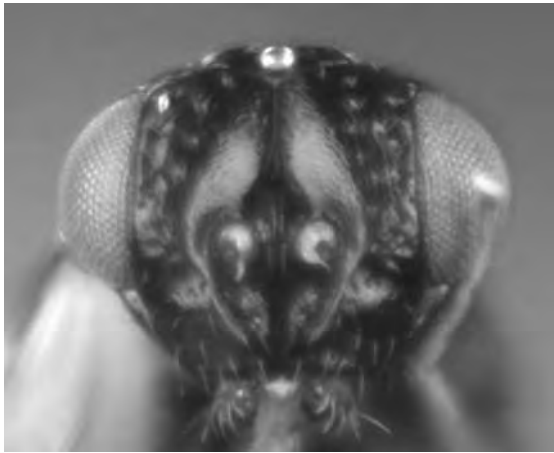
Biologia: *Galeopsomyia* sp. n. emergiu de pupa de bicho-mineiro *L. coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae).

Material examinado: HOLÓTIPO fêmea: “BRASIL, São Paulo, Cravinhos / Fazenda Palmares, café / (21°18’S/47°47’O) / Arm. Möricke [Inferior] / 3.VIII.2005, R. I. R. Lara e eq., cols.”. Parátipos: 1 fêmea, *idem / idem* / 26.III.2008 / emergida de pupa de bicho-mineiro N. F. Miranda, col.; 3 fêmeas, mesmos dados do holótipo, armadilhas Möricke [Superior], datadas de 10.VIII.2005, 14.IX.2005 e 24.VIII.2006. Os exemplares estudados foram depositados na Coleção Entomológica do Museu de Zoologia de Universidade de São Paulo (MZSP).

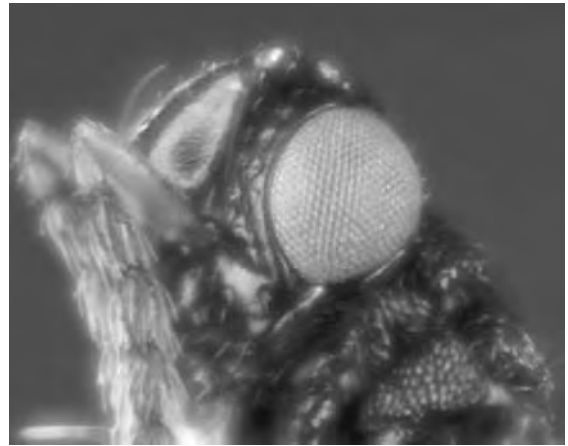
Discussão: À exceção de *G. fausta* La Salle, 1997, que é parasitóide de *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae), o minador das folhas dos citros, de *G. glypta* Perioto et al. 2007, que parasita *Glyptapanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae) e da espécie ora descrita, todas demais espécies de *Galeopsomyia* com biologia conhecida atacam estágios imaturos de Cynipidae (Hymenoptera) ou de Cecidomyiidae (Diptera) que se abrigam no interior de galhas. *Glyptapanteles* sp. n. difere de *G. fausta* (LaSalle, 1997) e de *G. viridiciana* (Ashmead, 1904) por não apresentar carenas basigastrais; de *G. macaxeira* (Perioto et al., 2007) por não apresentar cóstulas basigastrais; de *G. glypta* (Perioto et al., 2007) por apresentar metatergitos reticulados e gáster não colapsável; de *G. valerus* (Walker, 1839), de *G. compacta* (Howard, 1897) e de *G. deilochus* (Walker, 1839) por apresentar antenômeros de comprimentos semelhantes; de *G. persimilis* (Ashmead, 1904), por apresentar Mt2 de menor comprimento; de *G. multisulcata* (Girault, 1917) por apresentar escutelo com menos de cinco sulcos; de *G. haemon* (Walker, 1847) por apresentar antena menor que o comprimento do mesossoma; de *G. flavipes* (Howard, 1897) por apresentar occipício não pontuado; de *G. cupreus* (Ashmead, 1894) por apresentar apenas uma linha de setas adnotaulares; de *G. sulcata* (Howard, 1897) por apresentar gáster menor que 3 x o comprimento do mesossoma e de *G. nicaraguaensis* (Cameron, 1904) por apresentar coloração da cabeça e mesossoma negra com brilho esverdeado metálico e por apresentar metanoto reticulado.



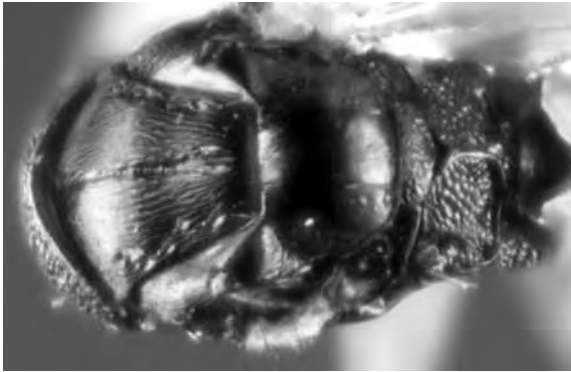
Figura 8. *Galeopsomyia* sp. n. Habitus - fêmea.



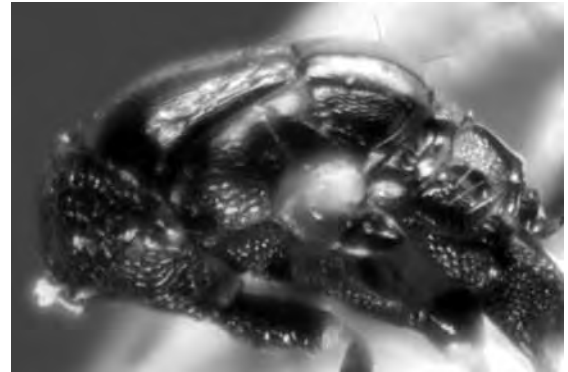
9



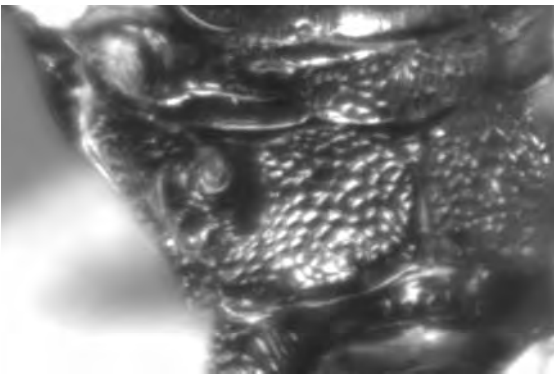
10



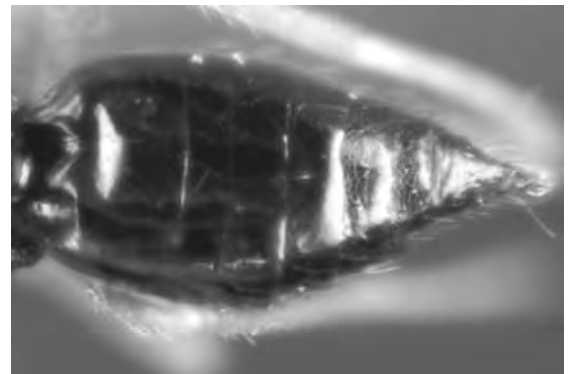
11



12



13



14

Figuras 9-14. *Galeopsomyia* sp. n., fêmea. 12. Cabeça, vista frontal; 13. Cabeça, vista latero-frontal; 14. Mesossoma, vista dorsal; 15. Mesossoma, vista lateral; 16. Propódeo, vista dorsal; 17. Metassoma, vista dorsal.

5. CONCLUSÃO

As armadilhas de Möricke foram as mais eficientes para a coleta de entedoníneos, quando comparadas com as armadilhas luminosas modelo Jermy;

Closterocerus e *Proacrias* foram os gêneros mais frequentemente coletados;

Dos exemplares de parasitóides que emergiram de folhas minadas, os eulofídeos representaram a grande maioria e, dentre eles, os Entedoninae foram os mais frequentes;

Dentre os braconídeos que emergiram de folhas minadas, os Rogadinae representaram a grande maioria;

Os entedoníneos *Emersonella pubipennis* (Hansson, 2002), *Omphale ruggerti* (Hansson, 1988), *Horismenus elineatus* (Shauff, 1989), *Lonympha sp. n.* e o tetrastiquíneo *Galeopsomyia sp. n.* foram pela primeira vez relatadas para o Brasil;

As associações entre o bicho-mineiro, *L. coffeella*, e seus parasitóides *Galeopsomyia sp. n.*, descrita neste estudo, e *Lonympha sp. n.*, a ser descrita, foram pela primeira vez relatadas;

Apesar da importância da cafeicultura para o desenvolvimento do país, de ser a cultura bastante estudada, ainda são necessários estudos que elucidem as relações planta-hospedeiro-parasitóide, de forma a fornecer subsídios para a elaboração de estudos que determinem a possibilidade de uso destes agentes naturais de controle no controle biológico e/ou integrado de pragas do bicho-mineiro.

6. REFERÊNCIAS

AVILES, D. P. **Avaliação das populações do bicho-mineiro do cafeeiro, *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) e seus parasitóides e predadores: metodologias de estudo e flutuação estacional.** 1991. 127 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

CAMPOS, O. G.; DECAZY, B.; CARRILLO, E. Dinâmica poblacional del minador de la hoja del cafeto *Leucoptera coffeella* e sus enemigos naturales en la zona de nuevos San Carlos, Retalheuleu. **Turrialba**, Guatemala, v. 39, n. 4, p. 393-399, 1989.

CARNEIRO FILHO, F.; GUIMARÃES, P. M. Ocorrência de microhimenópteros parasitos de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em três regiões do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 1984, Londrina. **Anais...** Londrina: [s.n.], 1984. p. 115-116.

CASER, D. V.; CAMARGO, A. M. M. P. de; BUENO, C. R. F.; CAMARGO, F. P. de; ANGELO, J. A.; OLIVETTI, M. P. A.; FRANCISCO, V. L. F. S. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, ano agrícola 2008/2009, intenção de plantio, e levantamento final, ano agrícola 2007/2008, setembro de 2008. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 11, 2008.

CONCEIÇÃO, C. H. C.; GUERREIRO FILHO, O.; GONÇALVES, W. Flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica resistentes à ferrugem. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, p. 625-631, 2005.

CROWE, J. T. Coffee leaf miners in Kenya. II – Causes of outbreaks. **Kenya Coffee**, Nairobi, v. 29 ,n. 1, p. 223-231, 1964.

DeSANTIS, L. **Catálogo de los himenópteros calcidoideos de América al sur de los Estados Unidos**. La Plata: Publicación Especial Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires, 1979, p. 271.

DeSANTIS, L. **Catálogo de los Himenopteros Brasileños de la Serie Parasítica incluyendo Bethyloidea**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 1980. p. 244-245.

DeSANTIS, L. **Catálogo de los Himenopteros Calcidoideos (Hymenoptera) al sur de los Estados Unidos**, primeiro suplemento. Lima: Revista Peruana de Entomología, 1983, v. 24, n.1, p. 22.

DeSANTIS, L. **Catálogo de los Himenopteros Calcidoideos (Hymenoptera) al sur de los Estados Unidos**, segundo suplemento. Santiago: Acta Entomologica Chilena, 1989 v.15, p. 50.

DIEZ, P. A. & FIDALGO, P. *Cirrospilus neotropicus* sp.n. (Hymenoptera: Eulophidae): an indigenous biocontrol agent of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Argentina. **Entomological News**, Philadelphia, v. 114, n. 2, p. 99-103, 2003.

ECOLE C. C. Dinâmica populacional de *Leucoptera coffeella* e de seus inimigos naturais em lavouras adensadas de cafeeiro orgânico e convencional. 2003. 129 f. 2003. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.22.sede.embrapa.br/cafe/unidade/historico.htm>> Acesso em: 1 jan. 2009.

ENRIQUEZ, E.; BEJARANO, S.; VILA, V. Morfologia, ciclo de vida y comportamiento de *Leucoptera coffeella* (Guér.-Mènev.). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v. 18, n. 1, p. 79-81, 1975.

FISHER N.; UBAIDILLAH R.; REINA P.; LA SALLE J. **Liriomyza Parasitoids in Southeast Asia**. Disponível em: <http://www.ento.csiro.au/science/Liriomyza_ver3/key/Liriomyza_Parasitoids_Key/Media/Html/entedoninae.html>. Acesso em: 20 jan. 2009.

FRAGOSO, D. B.; JUSSELINO-FILHO, P.; GUEDES, R. N. C.; PROQUE, R. Seletividade de inseticidas a vespas predadoras de *Leucoptera coffeella* (Guér.-Mènev.) (Lepidoptera, Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 139-143, 2001.

GIBSON, G. A. P. Morphology and terminology. In GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T.; WOOLEY, J.B. (Ed.). **Annotated keys to genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**, Ottawa: NRC Research Press, 1997, p.16-44.

GRAVENA, S. Táticas de manejo integrado do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842): II – Amostragem da praga e seus inimigos naturais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 12, n. 2, p. 273-281, 1983.

GRAVENA, S. **Manejo ecológico de pragas do cafeeiro**. Jaboticabal: Funep, 1992. 30 p.

GREEN, D. S. A proposed origin of the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Guér.-Mènev.) (Lepidoptera, Lyonetiidae). **Bulletin Entomological Society of America**, Beltsville, v. 30, n. 1, p. 30-31, 1984.

GUIMARÃES, P. M. Flutuação populacional do bicho mineiro (*Perileucoptera coffeella*, Guérin-Mèneville - 1842) parasitóides e predadores (Hymenoptera) em duas regiões do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 10, 1983, Poços de Caldas. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1983.

GUSMÃO, M. R.; PICANÇO, M.; GONRING, A. H. R.; MOURA, M. F. Seletividade fisiológica de inseticidas a Vespidae predadores do bicho-mineiro-do-cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 681-686, 2000.

HANSSON, C. Re-evaluation of the genus *Closterocerus* Westwood (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of the Nearctic species. **Entomologica Scandinavica**, v. 25, n. 1, p. 1-25, 1994.

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

HANSON, P.; GAULD, I. D. **Hymenoptera de la Region Neotropical**. Gainesville: American Entomological Institute, 2006. 994 p.

HARRIS, R. A. A glossary of surface sculpturing. **Occasional Papers in Entomology**. Sacramento, v. 28, n. 1, p.1-31, 1979. Disponível em: <http://www.research.amnh.org/entomology/social_insects/ants/publications/harris1979.html>. Acesso em: 10 jan. 2008.

HUBER, J. T.; S. DARBYSHIRE; BISSETT, J.; FOOTTIT, R. G. Taxonomy and biological control In: MASON, P. G; HUBER, J. T (Ed.). **Biological control programmes in Canada**, 1981-2000. Wallington: CAB Publ, 2002. cap. 3, p. 14-22.

IHERING, R. V. Chalcididas parasitas do bicho do café *Leucoptera coffeella* com algumas considerações sobre o hyperparasitismo. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v. 9, p. 97, 1914.

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinelidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 3, p. 323-342, 1999.

KONNOROVA, E. Parasitación de las orugas y crisálidas de *Leucoptera coffeella* sin sintomas aparentes. **Ciencia y Técnica en Agricultura**, La Habana, v. 7, n. 1, p. 19-24, 1985.

KONNOROVA, E. Parasitación de las orugas y crisálidas vivas sanas a simple vista de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetiidae). **Ciencia y Técnica en Agricultura**, La Habana, v. 8, n. 1, p. 31-41, 1986.

LOMELI-FLORES, J. R. L. **Natural enemies and mortality factors of the coffee leafminer *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) in Chiapas, Mexico**. 2007. 203 f. Tese de Doutorado em Office of Graduate Studies of Texas A&M University, Texas, EUA, 2007. Disponível em:<<https://txspace.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/85837/Lomeli-Flores.pdf>> Acesso em 1 dez. 2008.

MEDINA-FILHO, H. P.; CARVALHO, A.; MONACO, L. C. Melhoramento do cafeeiro: XXXVII. Observações sobre a resistência do cafeeiro ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas, v. 36, n. 1, p. 131-137, 1977.

MELO, T. L.; CASTELLANO, M. A.; NASCIMENTO, M. L.; JUNIOR, A. O. M.; LEMOS, O. L.; Comunidades de parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville &

Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões Oeste e Sudoeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, 2007.

MENEZES JR, A. O.; ANDROCIOLI, H. G.; FELTRAN, C. T.; TATSUI, C. B. Parasitismo do bicho-mineiro em lavouras de café cultivadas em sistema convencional e orgânico, na região Norte do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: [s.n.], 2007.

MÉSZÁROS, Z.; ÁDÁM, L.; BALÁZS, K.; BENEDEK, I. M.; DRASKOVITS, A. D.; KOZÁR, F.; LOVEI, G.; MAHUNKA, S.; MESZLENY, A.; MIHÁLYI, K.; NAGY, L.; PAPP, J.; PAPP, L.; POLGÁR, L.; RÁCZ, V.; RONKAY, L.; SOÓS, Á.; SZABÓ, S.; SZABÓKY, Cs.; SZALAY-MARZSÓ, L.; SZARUKÁN, I.; SZELÉNYI, G.; SZENTKIRÁLYI, F. Results of faunistical studies in Hungarian maize stands (Maize Ecosystem Research nº 16). **Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Budapest, v. 19, n. 1-2, p. 65-90, 1984.

NESTEL, D.; DICKSCHEN, F.; ALTIERI, M. A. Seasonal and spatial population loads of a tropical insect: the case of the coffee leaf-miner in México. **Ecological Entomology**, Oxford, v. 19, n. 2, p. 159-167, 1994.

NOYES, J. S. **Universal Chalcidoidea Database**. Disponível em: <<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/chalcidoids/>>. Acesso em: 25 jan. 2009.

PARRA, J. R. P. Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 45-76, 1985.

PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; PRECETTI, A. A. C. M. Flutuação populacional de parasitos e predadores de *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em três localidades do Estado de São Paulo. **Turrialba**, San Jose, v. 31, n. 3, p. 357-364, 1981.

PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; GRABENA, S.; MARCONATO, A. R. Parasitos e predadores do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 6, n. 1, p. 138-143, 1977.

PEARSON, D. L.; CARROL, S. S. Global patterns of species richness: spatial models for conservation planning using bioindicator and precipitation data. **Conservation Biology**, Boston, v. 12, n. 4, p. 809-821, 1998.

PENTEADO-DIAS, A.M. A new species of parasitoids on *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Menèville (Lepidoptera, Lyonetiidae) from Brazil. **Zoologische Mededelingen**, Leiden, v. 72, n. 10, p. 189-197, 1999.

PEREIRA, E. J. G. **Variação sazonal dos fatores de mortalidade natural de *Leucoptera coffeella* em *Coffea arabica***. 2002. 50 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

PERIOTO, N. W.; TAVARES, M. T. Chalcidoidea. In: BRANDÃO, C. R. F; CANCELLO, E.M. (Ed). **Invertebrados terrestres: biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP, 1999. v.5, p. 153-168.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; SANTOS, J. C. C.; SILVA, T. C. da. Utilização de armadilhas de Moericke em ensaios de seletividade em himenópteros parasitóides. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, supl., p. 93, 2000.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E. S. Himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) coletados em cultura de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 41-44, 2004.

POPPY, G. M. Tritrophic interactions improving ecological understanding and biological control? **Endeavour**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 61-65, 1997.

RAMIRO, D. A.; GUERREIRO-FILHO, O.; QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; MATTHIESEN, S. C. Caracterização anatômica de folhas de cafeeiros resistentes e suscetíveis ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 363-372, 2004.

RAMIRO, Z.A.; COSTA, V. A.; PENTEADO-DIAS, A. M.; OLIVEIRA, D. A. Estudo da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em cultura de café (*Coffea arabica* L., Rubiaceae), no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, vol 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: [s.n.], 2007.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 17-25, 1998.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; MELLES, C. C. A. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 109, p. 3-57, 1984.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 83-99, 2002.

REIS JR., R.; LIMA, E. R.; VILELA, E. F.; BARROS, R. S. Method for maintenance of coffee leaves *in vitro* for mass rearing of *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Ménéville)

(Lepidoptera, Lyonetiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 849-854, 2000.

SANTO, L. T.; SCHENCK, S.; SHEN, H.; OSGOOD, R. V. **Crop profile for sugar cane in Hawaii**. Disponível em: <<http://www.ipmcenters.org.CropProfiles/docs/hisugarcane.html>> . Acesso em: 1 jan. 2009.

SCHAUFF, M. E.; ROSSMAN, A. Y. Taxonomic problems and procedures. In: COULSON, J.; SOPER, R.; WILLIAMS, D. (Ed). **Biological control quarantine: needs and procedures**. Beltsville: Agricultural Res. Service. 1991. p. 22-23.

SCHAUFF, M. E.; LASALLE, J.; COOTE, L. D. Eulophidae. In: GIBSON, G. A. P.; HUBER, J. T.; WOOLEY, J. B. (Ed.). **Annotated keys to genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: NRC Research Press, 1997. p. 327-430.

SHAW, S. R. Subfamily Rogadinae. In: WHARTON, R. A.; MARSH, P. M.; SHARKEY, M. J. (Ed). **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington: The International Society of the Hymenopterists. 1997. p. 403-412.

SOUZA, J. C. de; BERTI FILHO, E.; REIS, P. R. Levantamento, identificação e eficiência de parasitos e predadores do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeellum* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1980. p. 121-122.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. de O. **Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado.** (Boletim Técnico, 54). 2. ed. Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. 48 p.

SZENTKIRÁLYI, F. Fifty-year-long insect survey in Hungary: T. Jermy's contributions to light-trapping. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Hungary, v. 48, supl., p. 85-105, 2002.

THOMAZIELLO, R. A.; TOLEDO-FILHO, J. A.; OLIVEIRA, E. G. **Guia para identificação das deficiências minerais, toxidez, distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro.** Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979. 81p.

TOZATTI, G.; GRAVENA, S. Fatores naturais de mortalidade de *Perileuoptera coffeella*, Guérin-Méneville (Lepidoptera, Lyonetiidae), em café, Jaboticabal. **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 179-187, 1988.

TUELHER, E. S.; OLIVEIRA, E. E.; GUEDES, R. N. C.; MAGALHÃES, L. C. Ocorrência de bicho-mineiro do cafeeiro (*Leuoptera coffeella*) influenciada pelo período estacional e pela altitude. **Acta Scientiarum: agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 119-124, 2003.

VEJA, F.E.; POSADA, F.; INFANTE, F. Coffee insects: ecology and control. **Encyclopedia of Pest Management**, New Zealand, p. 1-4, 2006.

VIEIRA NETO, J.; AQUINO, L.H. DE; BEARZOTI, E.; SOUSA, J.C. DE. Otimização da amostragem sequencial para o monitoramento do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 3, p. 707-718, 1999.

WALKER, D. W.; QUINTANA, V. Matting and oviposition behavior of the coffee leaf miner, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetiidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 71, n. 1, p. 88-90, 1969.

WHARTON, R. A.; MARSH, P. M.; SHARKEY, M. J. **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington: Special Publication of The International Society of Hymenopterists, 1997.439p.

WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food, and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 47, n. 3, p. 369-381, 1978.