

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

**HEMEROBIIDAE (NEUROPTERA) EM *Coffea arabica* L.
(RUBIACEAE): DIVERSIDADE, SAZONALIDADE E ASSOCIAÇÃO
COM PRESAS**

Rogéria Inês Rosa Lara

Orientador: Prof. Dr. Sérgio de Freitas

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Entomologia Agrícola).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Outubro de 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

L318h Lara, Rogéria Inês Rosa
Hemerobiidae (Neuroptera) em *Coffea arabica* L. (Rubiaceae): diversidade,
sazonalidade e associação com presas / Rogéria Inês Rosa Lara. --
Jaboticabal, 2007
xv, 73 f.: il.; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007

Orientador: Sérgio de Freitas

Banca examinadora: Brígida de Souza, Evôneo Berti Filho, Nilza
Maria Martinelli, Nelson Wanderley Perieto

Bibliografia

1. Hemerobiídeos - Diversidade. 2. Controle Biológico - predador. 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 DO AUTOR

ROGÉRIA INÊS ROSA LARA – nascida em 20 de janeiro de 1963, em Santa Rosa de Viterbo, SP. Bióloga graduada pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras “Barão de Mauá” em 20 de dezembro de 1993. Em 1986, ingressou como técnica de laboratório no Instituto Biológico, em Ribeirão Preto (SP) onde, em 1998, após aprovação em concurso público, passou a atuar como pesquisadora científica. A partir de 2002, aquela unidade de pesquisa passou a fazer parte do Pólo Regional dos Agronegócios do Centro Leste (APTA), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Em 2002, obteve o título de Mestre em Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal. Em março de 2004, ingressou no curso de Doutorado em Entomologia Agrícola na mesma Universidade onde fez o curso de mestrado para dar continuidade aos estudos a respeito dos Hemerobiidae.

*"É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar;
é melhor tentar, ainda que em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.*

*Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.
Prefiro ser feliz, embora louco,
que em conformidade viver ..."*

Martin Luther King

Aos meus pais, que me deram raízes fortes e seguras...

Ofereço

*Às minhas filhas Isabela e Bárbara,
pela compreensão e amor em todos os momentos...*

*Ao meu esposo Eustáquio,
pelo carinho, apoio e incentivo em todos os momentos...*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, APTA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo pela concessão do meu afastamento para a realização do Curso de Pós-Graduação;

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal pela oportunidade de realizar o curso de doutorado;

Ao Prof. Dr. Sérgio de Freitas, pela orientação e amizade;

Aos Professores do Departamento de Fitossanidade, pelas contribuições acadêmicas e pela convivência durante todos estes anos;

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa (FCAV-UNESP) e a Dra. Claudia Cristina Paro de Paz da APTA – Ribeirão Preto (SP), pela orientação na execução das análises estatísticas;

Ao Prof. Dr. Victor J. Monserrat da Facultad de Biología da Universidad Complutense de Madrid (Espanha), pela colaboração na identificação das espécies de *Hemerobius* e *Megalomus* (Neuroptera, Hemerobiidae).

Ao Dr. Marcos Doniseti Michelloto da APTA – Pindorama (SP), pela colaboração na identificação dos afídeos.

Ao Sr. Edison Minohara, pela possibilidade de execução das coletas em sua fazenda;

Ao Escritório de Desenvolvimento Rural de Ribeirão Preto, CATI - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, pela cessão dos dados meteorológicos;

A Dra. Zuleide Alves Ramiro do Instituto Biológico – Campinas (SP), pelas inúmeras contribuições e pela cessão do material coletado em Monte Mor (SP).

Ao Dr. Nelson Wanderley Perioto, amigo precioso, por sua contribuição na execução deste trabalho e por seu inestimável apoio;

Aos colegas pesquisadores, estagiários e funcionários da Apta - Ribeirão Preto (SP), pela amizade, auxílio e serviços prestados;

A todos os amigos da Pós-Graduação, pelo carinho, amizade e convivência harmoniosa durante estes anos;

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, pela amizade, auxílio e serviços prestados;

A bibliotecária Tieko T. Sugahara, pela revisão das referências bibliográficas e,

A todos aqueles que de alguma forma colaboraram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| Resumo | xiv |
| Abstract | xv |
| I. Introdução | 1 |
| II. Revisão de Literatura | 4 |
| Posição taxonômica da família Hemerobiidae | 4 |
| Caracterização taxonômica e bioecologia da família Hemerobiidae ... | 6 |
| Fase de ovo | 6 |
| Fase de larva | 6 |
| Fase de pupa | 7 |
| Fase adulta | 8 |
| Amostragem de Hemerobiidae | 10 |
| Abundância sazonal e diversidade de Hemerobiidae | 12 |
| Associação com pragas agrícolas | 15 |
| III. Material e Métodos | 19 |
| Área experimental | 19 |
| Amostragem dos Hemerobiidae | 19 |
| Amostragem de bicho-mineiro, ácaros e cochonilhas | 22 |
| Amostragem de afídeos | 23 |
| Incorporação de hemerobiídeos coletados em Monte-Mor (SP) | 23 |
| Triagem e identificação dos Hemerobiidae | 24 |
| Análises faunística e estatística | 24 |

| | |
|--|----|
| IV. Resultados e Discussão | 26 |
| Amostragem dos Hemerobiidae em Cravinhos (SP) | 26 |
| Amostragem dos Hemerobiidae em Monte Mor (SP) | 32 |
| Riqueza e diversidade de espécies de Hemerobiidae | 35 |
| Atividade sazonal dos Hemerobiidae | 38 |
| Relações entre hemerobiídeos e algumas pragas do cafeeiro | 42 |
| Relações entre hemerobiídeos, a temperatura e a pluviosidade | 49 |
| V. Conclusões | 55 |
| VI. Referências | 56 |
| APÊNDICE(S) | 71 |
| Observações esporádicas | 72 |
| Coletas noturnas | 72 |
| Coletas com pano-de-batida | 73 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| Tabela 1. Subfamílias, gêneros e espécies de hemerobiídeos com ocorrência para o Brasil (PENNY, 1977; PENNY & MONSERRAT, 1983; MONSERRAT, 1990b; 1996, 1997; LARA & FREITAS, 2003; LARA & PERIOTO, 2003) | 5 |
| Tabela 2. Espécies de hemerobiídeos associados a pragas de diferentes cultivos e país de ocorrência | 16 |
| Tabela 3. Abundância mensal de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke, luminosa e rede de varredura, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP) | 27 |
| Tabela 4. Número de espécimes de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP) | 33 |
| Tabela 5. Média do total de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP) | 33 |

| | |
|--|----|
| Tabela 6. Média do total de <i>Megalomus impudicus</i> e <i>Nusalala tessellata</i> (Hemerobiidae) coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP) | 35 |
| Tabela 7. Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Equitabilidade (J) e comparação dos valores de (H'), através do teste "t", da população de hemerobiídeos coletada através das armadilhas de Moericke, luminosa e da rede de varredura, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP) .. | 36 |
| Tabela 8. Constância de espécies de hemerobiídeos associadas a <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP) | 38 |
| Tabela 9. Índice de correlação de Pearson (r) entre as freqüências das espécies de hemerobiídeos e as de lagartas de <i>Leucoptera coffeella</i> , <i>Oligonychus ilicis</i> e <i>Coccus</i> sp. coletadas em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP) | 44 |
| Tabela 10. Índice de correlação de Pearson (r) entre as freqüências das espécies de hemerobiídeos e os fatores abióticos (pluviosidade, temperaturas máxima e mínima) em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP) | 50 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| Figura 1. Armadilha luminosa (mod. Jermy) | 21 |
| Figura 2. Armadilha de Moericke | 21 |
| Figura 3. Espécies de hemerobiídeos. A. <i>Hemerobius bolivari</i> ; B. <i>Megalomus impudicus</i> ; C. <i>Megalomus rafaeli</i> ; D. <i>Nusalala tessellata</i> ; E. <i>Symphorobius ariasi</i> ; F. <i>Symphorobius miranda</i> ; G. <i>Nomerobius psychodoides</i> | 28 |
| Figura 4. Espécies de hemerobiídeos (%) coletadas através de rede de varredura, armadilhas de Moericke e luminosa, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. <i>Megalomus impudicus</i> ; B. <i>Megalomus rafaeli</i> ; C. <i>Nusalala tessellata</i> ; D. <i>Nomerobius psychodoides</i> ; E. <i>Symphorobius ariasi</i> ; F. <i>Symphorobius miranda</i> ; G. <i>Hemerobius bolivari</i> | 29 |
| Figura 5. Espécies de hemerobiídeos (%) coletadas através de armadilhas de Moericke instaladas em diferentes alturas, em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Adultos de Hemerobiidae; B. Larvas de Hemerobiidae | 31 |
| Figura 6. Total de hemerobiídeos (%) coletados através de armadilhas de Moericke em <i>Coffea arabica</i> L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP). A. cores das armadilhas; B. altura de instalação das armadilhas | 34 |

- Figura 7. Hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Total de Hemerobiidae; B. *Nusalala tessellata*; C. *Sympherobius miranda*; D. *Megalomus impudicus*. *dados parciais (maio e junho), **dados parciais (março e abril) 40
- Figura 8. Hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus rafaeli*; B. *Hemerobius bolivari*; C. *Sympherobius ariasi*; D. *Nomerobius psychodooides*. *dados parciais (maio e junho), **dados parciais (março e abril) 41
- Figura 9. Flutuação populacional de espécies de hemerobiídeos, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus* sp. coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus rafaeli* X *Leucoptera coffeella*; B. *Megalomus rafaeli* X *Aphis spiracoela*; C. *Megalomus impudicus* X *Coccus* sp. 45
- Figura 10. Flutuação populacional de espécies de hemerobiídeos e *Oligonychus ilicis* coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Hemerobius bolivari* X *Oligonychus ilicis*; B. *Sympherobius miranda* X *Oligonychus ilicis* 46
- Figura 11. Total de *Nusalala tessellata*, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus* sp. coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Nusalala tessellata* X *Leucoptera coffeella*; B. *Nusalala tessellata* X *Oligonychus ilicis*; C. *Nusalala tessellata* X *Coccus* sp. 47

- Figura 12. Total de hemerobiídeos, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus* sp. coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Total de hemerobiídeos X *Leucoptera coffeella*; B. Total de hemerobiídeos X *Oligonychus ilicis*; C. Total de hemerobiídeos X *Coccus* sp. 48
- Figura 13. Espécies de hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores acumulados de precipitação pluviométrica no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus impudicus*; B. *Nusalala tessellata*; C. Total de Hemerobiidae 51
- Figura 14. Espécies de hemerobiídeos coletadas em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores de temperaturas máximas e mínimas registradas no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Hemerobius bolivari*; B. *Megalomus impudicus*; C. *Megalomus rafaeli* 52
- Figura 15. Espécies de hemerobiídeos coletadas em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores de temperaturas máximas e mínimas registradas no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Nusalala tessellata*; B. *Symphorobius miranda*; C. Total de Hemerobiidae 53

HEMEROBIIDAE (NEUROPTERA) EM *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE): DIVERSIDADE, SAZONALIDADE E ASSOCIAÇÃO COM PRESAS

RESUMO - A população de Hemerobiidae (Neuroptera) associada a *Coffea arabica* L. foi amostrada em Cravinhos e Monte Mor, SP, Brasil. Em Cravinhos, entre maio/2005 e abril/2007, foram realizadas coletas semanais através de rede de varredura e armadilhas de Moericke e luminosa; em Monte Mor, entre agosto/2005 e março/2006, avaliou-se o efeito da coloração de armadilhas de Moericke e sua altura em relação ao solo para a amostragem de hemerobiídeos. As amostragens realizadas em Monte Mor com as armadilhas de Moericke de diferentes cores e alturas em relação ao solo não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) para o total de hemerobiídeos coletados (129 espécimes/4 espécies). Em Cravinhos foram obtidos 882 exemplares de sete espécies: *Nusalala tessellata* (467 espécimes/52,9% do total coletado), *Hemerobius bolivari* (153/17,3%), *Megalomus impudicus* (114/12,9%), *Symphorobius miranda* (109/12,4%), *Megalomus rafaelli* (30/3,4%), *Symphorobius ariasi* (6/0,7%) e *Nomerobius psychodoides* (3/0,3%). A rede de varredura e a armadilha de Moericke foram as mais eficientes. As maiores freqüências foram registradas no inverno/2005, nas primaveras e nos verões e o pico populacional ocorreu em novembro/2006. A armadilha luminosa foi o método de amostragem que apresentou os maiores valores de diversidade ($H' = 0,66$) e de equitabilidade ($J = 0,78$). Três espécies foram constantes: *H. bolivari* ($C = 79,2\%$), *Me. impudicus* ($C = 87,5\%$) e *Nu. tessellata* ($C = 95,8\%$). *Nu. tessellata* e *Me. impudicus* apresentaram correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) com *Coccus* sp. (Hemiptera, Coccidae) e com a precipitação pluviométrica e as temperaturas máxima e mínima; o mesmo ocorreu para *H. bolivari* com *Oligonychus ilicis* (Acari, Tetranychidae) e a temperatura mínima, para *S. miranda* com as temperaturas máxima e mínima e para *Me. rafaelli* com larvas de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetiidae).

Palavras-chave: amostragem, cafeeiro, controle biológico, hemerobiídeos, predador.

HEMEROBIIDAE (NEUROPTERA) IN *Coffea arabica* L. (RUBIACEAE): DIVERSITY, SAZONALITY AND ASSOCIATION WITH PREYS

ABSTRACT – The hemerobiids associated to *Coffea arabica* L. were sampled in Cravinhos and Monte Mor, São Paulo, Brazil. In Cravinhos, weekly and from May/2005 to April/2007, were realized collects by using sweeping net, light trap and Moericke trap; in Monte Mor, between August/2005 and March/2006, were evaluated the coloration and height in relation to the ground level of Moericke traps to sample Hemerobiidae. In Monte Mor, the results showed that the color and height of the traps did not present differences in regard to the evaluation of the diversity of the population of hemerobiids (129 individuals / 4 species). A total of 882 hemerobiids belonging to seven species were collected in Cravinhos: *Nusalala tessellata* (467 individuals / 52.9% of the hemerobiids collected), *Hemerobius bolivari* (153 / 17.3%), *Megalomus impudicus* (114 / 12.9%), *Symphorobius miranda* (109 / 12.4%), *Megalomus rafaelli* (30 / 3.4%), *Symphorobius ariasi* (6 / 0.7%) and *Nomerobius psychodoides* (3 / 0.3%). The Moericke trap and sweeping net were the most efficient methods to capture Hemerobiidae. The highest abundance occurred in the winter/2005 and in the two spring and summer seasons studied. The peak of occurrence was in November/2006. The light trap was the sampling method that presented the highest indexes of diversity ($H' = 0.66$) and equitability ($J = 0.78$). Three species were constants: *H. bolivari* ($C = 79.2\%$), *Me. impudicus* ($C = 87.5\%$) and *Nu. tessellata* ($C = 95.8\%$). *Nu. tessellata* and *Me. impudicus* presented positive and significant correlations ($p < 0.05$) with *Coccus* sp. (Hemiptera, Coccidae) and maxim and minim temperatures and rainfall; the same occurred to *H. bolivari* with *Oligonychus ilicis* (Acari, Tetranychidae) and minim temperature, to *S. miranda* with the maxim and minim temperatures and to *Me. rafaelli* with *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetiidae) larvae.

Keywords: biological control, brown lacewing, coffee crop, predator, sampling.

I. INTRODUÇÃO

A importância da cultura de café *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) para o Brasil data da época do Império e, ainda hoje, o café é um dos principais produtos brasileiros de exportação. Segundo a EMBRAPA (2007), o setor é responsável pela geração de sete milhões de empregos e por uma riqueza anual de cerca de três bilhões de dólares.

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 Franca, São João da Boa Vista e Ourinhos, responsáveis por 53,8% do total produzido no Estado (CASER et al., 2007); na safra agrícola 2006/2007, estima-se que esta cultura ocupe cerca de 229,7 mil hectares, com produção de 3,3 milhões de sacas de café beneficiado como resultado da biennialidade negativa, da estiagem acentuada entre março e setembro de 2006 e do excesso de chuvas entre dezembro de 2006 e janeiro de 2007, que impediu o controle de pragas e doenças e a prática de recepa por parte dos agricultores (CONAB, 2007).

No agroecossistema cafeeiro ocorrem diversas espécies de artrópodes que causam danos e reduzem a qualidade e a quantidade de grãos a ser disponibilizado para o consumidor. Destacam-se como pragas o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae), a broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae), as cigarras *Quesada gigas* (Olivier, 1790), *Fidicinoides pronoe* (Walker, 1850), *Carineta fasciculata* (German, 1830), *C. matura* (Distant, 1892) e *C. spoliata* (Walker, 1858) (Hemiptera, Cicadidae, Tibicinidae) e os ácaros *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari, Tenuipalpidae) e *Oligonychus ilicis* (Mc Gregor, 1919) (Acari, Tetranychidae) (BOULARD & MARTINELLI, 1996; MARTINELLI & ZUCCHI, 1997; REIS & SOUZA, 1998; REIS et al., 2002; GRAVENA, 2003).

Para maximizar a produção e preservar os cafeeiros de suas pragas, os produtores ainda utilizam majoritariamente agrotóxicos, dado que inexistem métodos de

controle biológico capazes de controlar simultaneamente o grande número de artrópodes-praga que ocorrem neste agroecossistema. Deve-se salientar que o mercado de café, tanto interno como externo, exige em volume crescente, a oferta de produtos saudáveis, com mínimo resíduo de agrotóxicos.

Nesse sentido, o manejo integrado de pragas (MIP) através de táticas que mantêm as populações de pragas abaixo do nível de dano econômico, promove a proteção das plantas, do homem, dos animais e do ambiente. O controle biológico, cuja essência é baseada no mecanismo de densidade recíproca, se destaca como uma das táticas do MIP. Dentre os organismos que atuam como agentes de controle biológico de pragas, os insetos predadores se destacam por se alimentar de diversas espécies de artrópodes pertencentes às mais variadas ordens.

Os Hemerobiidae, tanto larvas como adultos, alimentam-se de ampla variedade de pequenos artrópodes sugadores, principalmente de afídeos, coccídeos, psílídeos, ácaros e outras espécies de corpo macio (CARPENTER, 1940; MONSERRAT 1990a; Mc EWEN et al., 2001). A família tem distribuição quase cosmopolita (não é encontrada na Antártida) e foi associada a pragas de diversas culturas como algodão, batata, café, citros, erva-mate, feijão, maçã, milho, soja e sorgo (COLE, 1933; SAMSON & BLOOD, 1980; SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; HUSSEIN, 1984; GONZÁLEZ OLAZO, 1987; SZENTKIRÁLYI, 1989, 1992a; LARA & FREITAS, 2002; TROUVÉ et al., 2002; LARA & PERIOTO, 2003).

No Brasil, o conhecimento da fauna de hemerobiídeos é limitado e as informações a respeito deste grupo de insetos são provenientes de estudos taxonômicos (PENNY & MONSERRAT, 1983; SOUZA, 1999; LARA & FREITAS, 2002, 2003), de registros de ocorrência (LARA & PERIOTO, 2003; LARA et al., 2005a; LARA et al., 2005b) e de estudos de biologia (SOUZA et al., 1989, 1990; SOUZA & CIOCIOLA, 1995, 1997). Registros de ocorrência destes predadores foram relatados para alguns poucos agroecossistemas, de forma não sistemática e, portanto, insuficientes para o estabelecimento de seus parâmetros populacionais assim como para o entendimento das interações predador-presa.

O objetivo deste estudo foi avaliar métodos de amostragem para a captura de hemerobiídeos, identificar suas espécies, estudar sua abundância sazonal e diversidade em *C. arabica* cv. Obatã, assim como estabelecer a correlação entre as populações destes predadores e as presas bicho-mineiro, cochonilhas verde e branca, ácaro vermelho, ácaro-da-mancha-anular e pulgões.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Posição taxonômica da família Hemerobiidae

Os Neuropterida compreendem cerca de 6.500 espécies descritas e incluem as ordens Raphidioptera (200 espécies / 2 famílias), Megaloptera (300 / 2) e Neuroptera (6000 / 17); estima-se que ainda existam cerca de 3.500 espécies a serem descritas (ASPÖCK, 2002). ASPÖCK et al. (2001) estudaram a filogenia dos neurópteros e reconheceram três subordens: Hemerobiiformia (11 famílias), Nevrothiformia (1) e Myrmeleontiformia (5) definidas, principalmente, pela especialização na alimentação larval. STELZEL & DEVETAK (1999) afirmaram que, em ecossistemas agrícolas, as famílias Coniopterygidae, Chrysopidae e Hemerobiidae (Neuroptera, Hemerobiiformia) são as mais importantes no que se refere ao potencial de controle de pragas.

Os hemerobiídeos se originaram no Permiano e constituem-se em um dos grupos mais primitivos da ordem Neuroptera (GONZÁLEZ OLAZO, 1981). A família Hemerobiidae Latreille, 1803 é um clado de distribuição quase cosmopolita (não são encontrados na Antártida) e inclui aproximadamente 600 espécies (MONSERRAT, 2003; OSWALD, 2004). Alguns gêneros como *Hemerobius* Linnaeus, 1758, *Symphorobius* Banks, 1904 e *Micromus* Rambur, 1842 são praticamente cosmopolitas (OSWALD, 1993) e podem estar presentes em vários habitats (STELZEL & DEVETAK, 1999).

Várias propostas de divisão dos Hemerobiidae foram sugeridas: Comstock, em 1918, propôs a divisão em duas famílias; Krüger, em 1922, em cinco subfamílias; Navás, em 1925, em seis tribos (OSWALD, 1993) e NAKAHARA (1960) em duas subfamílias. OSWALD (1993) revisou a família Hemerobiidae, incluindo os grupos já extintos, através da análise cladística intergenérica que incluiu caracteres morfológicos da cabeça, asas anteriores e genitália masculina e feminina. Esta análise serviu de base à proposta de holofilia, ao reconhecimento de subgrupos holofiléticos intrafamiliares e a proposta de divisão da família em nove subfamílias: Carobiinae,

Drepanacrinae, Drepanepteryginae, Hemerobiinae, Megalominae, Microminae, Notiobiellinae, Psychobiellinae e Sympherobiinae. OSWALD (1994) descreveu uma nova subfamília Adelphohemerobiinae a partir de exemplares coletados no Chile que inclui um novo gênero e uma nova espécie.

Para o Brasil, é citada a ocorrência de vinte e quatro espécies de hemerobiídeos, pertencentes a cinco subfamílias (PENNY, 1977; PENNY & MONSERRAT, 1983; MONSERRAT, 1990b, 1996, 1997; LARA & FREITAS, 2003; LARA & PERIOTO, 2003) (Tab. 1).

Tabela 1. Subfamílias, gêneros e espécies de hemerobiídeos com ocorrência para o Brasil (PENNY, 1977; PENNY & MONSERRAT, 1983; MONSERRAT, 1990b; 1996, 1997; LARA & FREITAS, 2003; LARA & PERIOTO, 2003).

| SUBFAMÍLIAS | | | | |
|--|---|---|--|---|
| Hemerobiinae | Megalominae | Microminae | Notiobiellinae | Sympherobiinae |
| <i>Hemerobius</i> Linnaeus, 1758 | <i>Megalomus</i> Rambur, 1842 | <i>Nusalala</i> Navás, 1913 | <i>Notiobiella</i> Banks, 1909 | <i>Sympherobius</i> Banks, 1904 |
| <i>H. bolivari</i> Banks, 1910 | <i>Me. impudicus</i> (Gerstaecker, 1888) | <i>Nu. erecta</i> Navás, 1913 | <i>No. brasiliensis</i> Monserrat & Penny, 1983 | <i>S. amazonicus</i> Penny & Monserrat, 1983 |
| <i>H. cixiiformis</i> Gerstaecker, 1888 | <i>Me. rafaeli</i> Penny & Monserrat, 1983 | <i>Nu. falcata</i> Kimmins, 1940 | <i>No. maculata</i> Monserrat & Penny, 1983 | <i>S. ariasi</i> Penny & Monserrat, 1983 |
| <i>H. domingensis</i> Banks, 1941 | <i>Me. minor</i> Banks, 1905 | <i>Nu. gradata</i> (Navás, 1925) | <i>No. paddiae</i> Monserrat, 1983 | <i>S. miranda</i> (Navás, 1920) |
| <i>H. frontalis</i> Navás, 1932 | | <i>Nu. impudica</i> (Gerstaecker, 1888) | | <i>S. thaumasta</i> Navás, 1915 |
| <i>H. gaitoi</i> Monserrat, 1996 | | <i>Nu. neotropica</i> (Esben-Petersen, 1914) | | |
| <i>H. lentus</i> Hagen, 1861 | | <i>Nu. reticulata</i> (Navás, 1910) | | <i>Nomerobius</i> Navás, 1915 |
| | | <i>Nu. tessellata</i> (Gerstaecker, 1888) | | <i>Nom. psychoides</i> (Blanchard, 1851) |

Caracterização taxonômica e bioecologia da família Hemerobiidae

Fase de ovo

De forma geral, este grupo de insetos coloca ovos isolados ou em pequenos grupos, comumente encontrados na superfície inferior de folhas infestadas com pulgões (CARPENTER, 1940; RIEK, 1973; OSWALD, 1993). Os ovos, de 0,5 a 1,0 mm de comprimento, têm forma oval ou elíptica, sem pedicelo e coloração amarelada (CARPENTER, 1940; RIEK, 1973; OSWALD, 1993). Os ovos de *Hemerobius bolivari* Banks, 1910, de coloração branca leitosa, têm cório brilhante e esculturas em forma regular com diminutas elevações (REGUILÓN, 2002).

Segundo CARPENTER (1940), o período embrionário varia de 5 a 12 dias. O período embrionário de *Nusalala tessellata* (= *Nusalala uruguayana*) (Gerstaecker, 1888) foi de aproximadamente cinco dias a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR = $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas (SOUZA & CIOCIOLA, 1997).

Fase de larva

As larvas de hemerobiídeos são fusiformes, a cabeça é pequena e arredondada, a região ocular apresenta seis ocelos localizados atrás das antenas, as antenas e os palpos labiais possuem três segmentos (CARPENTER, 1940; GONZÁLEZ OLAZO, 1981). Aparelho bucal do tipo sugador mandibular, com maxilas e mandíbulas alongadas e sulcadas que, quando justapostas, formam um canal através do qual o alimento é sugado para o interior da cavidade oral (CARPENTER, 1940). O tórax e o abdome das larvas não apresentam cerdas laterais e dorsais (SMITH, 1923); o abdome é constituído por 10 segmentos, o nono e o décimo são modificados em uma pequena estrutura cilíndrica e retrátil que termina em um par de pigópodos utilizados durante o caminhamento (CARPENTER, 1940). SMITH (1923) afirmou que o comprimento das

larvas de hemerobiídeos varia de 4 - 7 mm e a largura da cabeça e do metatórax varia de 0,3 - 0,5 mm e de 0,4 - 1,5 mm, respectivamente.

O comprimento das larvas de *H. bolivari* e de *Symphorobius marmoratipennis* (Blanchard, 1851) variou de 3,6 - 6,2 mm e 3,7 – 5,7 mm e a largura da cabeça variou de 0,4 – 0,6 mm e 0,4 – 0,5 mm, respectivamente (REGUILÓN, 2002; REGUILÓN & CAMPERO, 2005). Ambas as espécies têm ocorrência relatada para a América do Sul (MONSERRAT, 1990b, 1996).

As larvas de hemerobiídeos são predadoras, passam por três instares, empupam em casulos de seda e não carregam detritos aderidos ao corpo (CARPENTER, 1940) como a maioria das espécies de crisopídeos. SMITH (1923) afirmou que a duração do período larval varia de oito a dez dias, enquanto CARPENTER (1940) afirmou que tal período se estende de 12 a 24 dias. As larvas são muito ativas e velozes (RIEK, 1973; GONZÁLEZ OLAZO, 1981) e sua eficiência em localizar presas pode dever-se à elevada capacidade de movimento (NEW, 1975). SMITH (1923) observou larvas de hemerobiídeos alimentando-se de ovos e larvas de sua própria espécie e de espécies afins, fato corroborado por SOUZA & CIOCIOLA (1995) que observaram a ocorrência de canibalismo em *Nu. tessellata* quando na ausência ou baixa disponibilidade de presas.

Fase de pupa

Segundo CARPENTER (1940), o estágio de pré-pupa é curto; seu casulo, onde a larva passa por histogênese e organogênese, é branco. A pupa apresenta a cabeça e os segmentos terminais do abdome curvados ventralmente (SMITH, 1923). Tais características de pré-pupa e pupa foram observadas para *H. bolivari* (REGUILÓN, 2002).

SOUZA et al. (1989) alimentaram larvas de *Nu. tessellata* com *Dactynotus* sp. (Hemiptera, Aphididae) e encontraram duração média para o período pré-pupal de

quatro dias; o peso médio das pupas, sem distinção de sexo, foi de $7,5 \pm 0,3$ mg e a duração desta fase foi de $7,9 \pm 0,14$ dias.

Fase adulta

Os adultos de hemerobiídeos diferem dos demais neurópteros por seu pequeno tamanho (4 – 18 mm), pela coloração castanha e pela nervação das asas que, na maioria das espécies, apresenta dois ou mais setores radiais e algumas das nervuras transversais costais bifurcadas (CARPENTER, 1940; TJEDER, 1961; RIEK, 1973; GONZÁLEZ OLAZO, 1981; OSWALD, 1993).

A cabeça é bem esclerotizada, com um par de olhos compostos proeminentes; ocelos ausentes; vértice convexo, piloso; antenas moniliformes, cujo comprimento pode alcançar, em algumas espécies, o comprimento das asas anteriores; labro retangular; mandíbulas assimétricas, bem desenvolvidas, com um dente interno; palpos maxilares pentasegmentados e os labiais trisegmentados (CARPENTER, 1940; TJEDER, 1961; RIEK, 1973; GONZÁLEZ OLAZO, 1981; OSWALD, 1993).

Protórax geralmente transverso, com margem lateral prolongada; mesonoto claramente dividido, onde se destaca o mesoescuto; metanoto menor que o mesonoto, com escutelo pequeno; pernas cursoras (CARPENTER, 1940; GONZÁLEZ OLAZO, 1981; OSWALD, 1993). Asas subiguais, de forma variável, geralmente, ovais ou alongadas. Algumas espécies de *Drepanacra* Tillyard, 1916; *Drepanepteryx* Leach, 1815; *Gayomyia* Banks, 1913 e *Micromus* possuem asas anteriores falciformes; asas posteriores reduzidas ocorrem em espécies de *Micromus* e, ocasionalmente, em *Psectra* Hagen, 1866 (TJEDER, 1961). Segundo TJEDER (*op. cit.*), o comprimento das asas anteriores varia de 3,5 – 16,0 mm. As asas de Hemerobiidae têm nervação bastante variável, com o setor radial ramificado, o que as diferenciam das asas de outras famílias de Neuroptera, que apresentam aquele setor sem ramificações. Segundo CARPENTER (1940), GONZÁLEZ OLAZO (1981) e OSWALD (1993), os hemerobiídeos apresentam área costal larga; nervura umeral recorrente quase sempre

presente; nervura subcostal (Sc) terminando na margem costal da asa; uma série de nervuras transversais bifurcadas que conectam Sc à nervura costal; nervura radial (R) com dois ou mais ramos; R e o setor radial (Rs) unidos em um tronco comum (R + Rs) do qual se origina a nervura medial anterior; nervura cubital e três nervuras anais. As asas não possuem aparato de acoplamento, cuja função é realizada pelo lóbulo jugal, de forma mais ou menos triangular, localizado na base da margem anal da asa anterior (TJEDER, 1961).

O abdome dos hemerobiídeos é cilíndrico, com dez segmentos e oito espiráculos visíveis; com dimorfismo sexual entre o oitavo e o décimo segmento; décimo tergito abdominal dividido em duas placas laterais (placas anais ou ectoproctos) onde se localizam os *callus cercus*, que apresentam número variável de trichobotrias (CARPENTER, 1940; TJEDER, 1961; GONZÁLEZ OLAZO, 1981).

Nos machos, o ectoprocto pode ter forma (lobos amplos, projeções em forma de espinhos, setas e modificações na base) e tamanho variáveis e ser articulado ou fundido à margem posterior do nono tergito (OSWALD, 1993). O *gonarcus* tem forma de um arco transverso formado por duas placas latero-ventrais unidas por uma ponte, que pode apresentar um par de projeções laterais (os *entoprocessus*) e uma estrutura posteromediana formada pelo *mediuncus* e/ou *arcessus* (TJEDER, 1961). Os parâmeros estão situados entre as placas laterais do *gonarcus* e acima do nono esternito; são quitinizados, livres ou fundidos, de forma variável e podem apresentar superprocessos; o *hypandrium internum* é sempre presente e possui forma variável (TJEDER, 1961; GONZÁLEZ OLAZO, 1981).

Nas fêmeas o oitavo tergito estende-se latero-ventralmente e os espiráculos estão localizados nestas projeções laterais; o oitavo esternito é reduzido a uma pequena placa (placa subgenital) que pode ser ausente em algumas espécies; o nono tergito estende-se latero-ventralmente; o nono esternito pode ser dividido em dois lóbulos; o décimo esternito é ausente e a espermateca é pequena e simples (TJEDER, 1961; GONZÁLEZ OLAZO, 1981).

Os adultos de hemerobiídeos apresentam hábitos crepusculares ou noturnos (CARPENTER, 1940; NEW, 1975) e, durante o dia, ficam em repouso na página inferior

das folhas (CUTRIGHT, 1923). O acasalamento ocorre no início da fase adulta (NEW, 1975) e à noite (CARPENTER, 1940).

Segundo NEW (1975), as espécies de hemerobiídeos podem produzir centenas de ovos. GONZÁLEZ OLAZO (1981) relata que o número de ovos produzidos oscila entre 50 e 660. SOUZA & CIOCIOLA (1995) relataram que *Nu. tessellata* apresentou capacidade média de oviposição de 482,9 ovos, com viabilidade de 94,4%, quando os adultos foram alimentados com *Dactynotus* sp.; a longevidade média observada para machos e fêmeas desta espécie foi de 75,8 e 67,5 dias, respectivamente.

De acordo com SMITH (1923), os hemerobiídeos alimentam-se do fluido do corpo da presa. CARPENTER (1940) relatou que os adultos se alimentam essencialmente do mesmo alimento consumido na fase larval. Segundo STETZL & DEVETAK (1999), os hemerobiídeos são onívoros e a maior parte de suas presas consiste de afídeos, o que torna este grupo interessante para o controle biológico. SOUZA & CIOCIOLA (1995) relataram que o consumo médio de pulgões pelos adultos de *Nu. tessellata* alimentados com *Dactynotus* sp. foi de 507,3 para machos e 275,8 para fêmeas.

RIEK (1973) afirmou que os adultos de hemerobiídeos podem viver por vários meses. SAMSON & BLOOD (1979) relataram que adultos de *Micromus tasmaniae* (Walker, 1860) alimentados com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) tiveram longevidade de 56 ± 35 , 52 ± 26 e 20 ± 13 dias, às temperaturas de 18, 23 e 30°C, respectivamente e, fotoperíodo de 14 horas.

Amostragem de Hemerobiidae

Os Neuroptera são vulneráveis à fragmentação do habitat e à contaminação por agroquímicos, por isso são tidos como espécies bioindicadoras (MANSELL, 2002). SZENTKIRÁLYI (1992a) relatou que existe carência de investigações de longo prazo a respeito da frequência e sazonalidade de vários grupos de Neuropterida, dentre estes os hemerobiídeos.

A utilização de diferentes métodos de coleta tem um importante papel na amostragem de populações de insetos em campo (SZENTKIRÁLYI, 2002) e, para a captura de hemerobiídeos, são relatadas diferentes técnicas de coletas. A armadilha luminosa e a rede de captura foram os métodos mais utilizados para a captura de hemerobiídeos (JUBB JR. & MASTELLER, 1977; SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; MÉSZÁROS et al., 1984; SZENTKIRÁLYI, 1989, 1992a, 1992b, 1997; NABLI et al., 1999; REGUILÓN & OLAZO, 2000; MANSELL, 2002; TROUVÉ et al., 2002; ABRAHÁM et al., 2003; CANBULAT & KIYAK, 2005) e, entre as armadilhas luminosas, predominou o modelo Jermy (SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; MÉSZÁROS et al., 1984; SZENTKIRÁLYI, 1992a, 1997; ABRAHÁM et al., 2003). A captura de hemerobiídeos com o uso de armadilha luminosa deve-se ao hábito crepuscular e noturno deste grupo de predadores.

Armadilhas de solo tipo “pit fall” (JUBB JR. & MASTELLER, 1977; SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; MÉSZÁROS et al., 1984; SZENTKIRÁLYI, 1989), de sucção (SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; VAS et al., 1999; ABRAHÁM et al., 2003), de vácuo (JUBB JR. & MASTELLER, 1977; TROUVÉ et al., 2002), de Malaise (VAS et al., 2001; HOLUŠA & VIDLIČKA, 2002; ABRAHÁM et al., 2003), adesivas (JUBB JR. & MASTELLER, 1977) e bandejas amarelas (SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; MÉSZÁROS et al., 1984; TROUVÉ et al., 2002; LARA & FREITAS, 2002, 2003; LARA & PERIOTO, 2003) também foram utilizadas para a amostragem deste grupo de predadores.

Armadilhas de feromônio e bandejas amarelas em cultivos de milho (MÉSZÁROS et al., 1984) e armadilhas de sucção, McPhail e bandejas amarelas em cultivos de batata, maçã, morango e feijão (TROUVÉ et al., 2002) não capturaram exemplares de Hemerobiidae.

NABLI et al. (1999) avaliaram a atração de insetos benéficos para armadilhas luminosas equipadas com lâmpadas de diferentes comprimentos de onda (luz negra e negra azul: 430-540 nm, luz branca fria e de aquário/planta: 440-580 nm) e relataram a coleta de 31 exemplares de *Hemerobius* spp. que não apresentaram preferência por um determinado comprimento de onda, assim como para as diferentes fases da Lua.

Abundância sazonal e diversidade de Hemerobiidae

Segundo POPPY (1997) o conhecimento científico e prático da interação predador-presa depende diretamente de estudos de campo sobre a dinâmica populacional de pragas e inimigos naturais, que fornecem subsídios para avaliação da flutuação populacional dos insetos e as razões de predação em um determinado agroecossistema. Àqueles fatores, IPERTI (1999) adicionou a importância da observação da variação de fatores climáticos que ocorrem nas diferentes estações do ano. Os grupos animais, em razão de suas características comportamentais, principalmente alimentares, reagem de diferentes formas à influência de fatores bióticos e abióticos (MARINONI & GANHO, 2003). Segundo KEMPTON (1979), a abundância e a distribuição das espécies de um local caracterizam melhor um ambiente do que simples listas de ocorrência das espécies que ali habitam e os índices de diversidade são utilizados na tentativa de fornecer melhor descrição da estrutura das populações estudadas.

Na literatura, as informações a respeito de Hemerobiidae são provenientes de estudos taxonômicos e de biologia, principalmente de espécies das regiões Neotropical, Neártica e Paleártica; enquanto que estudos de abundância e diversidade destes predadores, pouco abordados até o momento, foram realizados, quase que em sua totalidade, por pesquisadores da Hungria. O conhecimento a respeito da sazonalidade destes predadores é incompleto; de forma geral, os hemerobiídeos apresentam baixas densidades populacionais e, conseqüentemente, sua atividade sazonal pode ser descrita somente através de investigações de longo tempo (SZENTKIRÁLYI, 1997).

No Brasil, CHAGAS et al. (1982) avaliaram a população de pragas e predadores em cultivos de citros (*Citrus sinensis* Osbeck) durante um ano através de coletor de sucção portátil e registraram a ocorrência de *Hemerobius* sp. e *Megalomus* sp.; ambas as espécies apresentaram pico populacional nos meses de janeiro, agosto e dezembro.

SZENTKIRÁLYI (1981, 1989, 1992a, 1992b, 1997) estudou a dinâmica populacional e a diversidade de espécies de hemerobiídeos em agroecossistemas e florestas na Hungria. Em 1981, Szentkirályi avaliou a população de hemerobiídeos e

crisopídeos, durante três anos, em pomares de maçãs em áreas experimentais, comerciais e abandonadas através de diferentes técnicas de captura; os hemerobiídeos apresentaram baixa frequência e não foi possível utilizar o índice de Shannon-Wiener para avaliação da diversidade; um aumento da população destes predadores ocorreu no final do verão e no outono e coincidiu com o crescimento da população de afídeos. Das 10 espécies de hemerobiídeos por ele coletadas, *Hemerobius humulinus* Linnaeus, 1758, *Wesmaelius subnebulosus* (Stephens, 1836) e *Micromus angulatus* (Stephens, 1836) foram as mais abundantes.

SZENTKIRÁLYI (1989) estudou a diversidade de espécies de hemerobiídeos e crisopídeos em cultivos de milho (monocultura, monocultura com vegetação adjacente e rotação de cultura com diversidade de vegetação adjacente) através de diferentes métodos de amostragem, por um período de seis anos. Foram registradas 12 espécies dentre as quais quatro dominantes: *Mi. angulatus*, *Micromus variegatus* (Fabricius, 1793), *H. humulinus* e *W. subnebulosus*. A riqueza ($S= 10$) e a diversidade de espécies (índice de Shannon-Wiener: $H'= 0,49$) foram maiores para as áreas de cultivo de milho em rotação de culturas com diversidade de vegetação adjacente e os menores valores foram observados nas áreas com monocultura ($S= 2$ e $H'= 0,10$).

SZENTKIRÁLYI (1992a) utilizou armadilhas luminosas mod. Jermy para avaliar a flutuação sazonal e a riqueza de espécies de hemerobiídeos em áreas de diferentes altitudes: áreas de cultivos anuais e pomares (83 - 147 m), áreas montanhosas (116 - 224 m) e florestas (187 - 260 m). As espécies mais abundantes nas diferentes áreas foram *H. humulinus*, *Mi. angulatus*, *Mi. variegatus*, *W. subnebulosus*, *Symphorobius pygmaeus* (Rambur, 1842) e *Psectra diptera* (Burmeister, 1839), todas elas relatadas como ubíquas, à exceção de *S. pygmaeus*, tratada como especialista e relacionada a ambientes quentes e xerofíticos. As maiores abundâncias foram observadas nos meses de julho e agosto (verão naquele continente), à exceção de *H. humulinus*, que ocorreu no final de setembro. Em nove anos de avaliações foram registrados três picos de abundância significativa no inverno, em anos não consecutivos, que o autor atribuiu a temperaturas mais elevadas que nos demais anos, o que mostrou correlação positiva

entre a média de temperatura nos meses de inverno e o número de indivíduos coletados.

No período de 1976 a 1986, SZENTKIRÁLYI (1992b) avaliou, através de armadilhas luminosas mod. Jermy, as populações de hemerobiídeos que ocorrem em pomares de maçãs com áreas de plantio de 0,1 – 400 ha, com diferentes tipos de vegetação adjacente e área experimental sem utilização de agroquímicos e registrou 23 espécies de hemerobiídeos: *H. humulinus*, *Mi. angulatus*, *Mi. variegatus*, *W. subnebulosus* e *S. pygmaeus* foram às espécies que apresentaram os maiores valores de dominância. Os maiores valores de riqueza foram observados nas áreas com diversidade de vegetação adjacente: na área experimental com bosque adjacente foram registradas 20 espécies e, na área de plantio de 400 ha com horticultura e bosque adjacente, 11 espécies; esta área recebeu de 10 a 12 aplicações de inseticidas para o controle de pragas. A área de 100 ha sem diversidade adjacente (cultivo agrícola) e que também recebeu de 10 a 12 aplicações teve a sua riqueza reduzida a duas espécies.

Estes estudos demonstram a importância da diversidade da vegetação adjacente para o padrão de riqueza de espécies de hemerobiídeos, tanto para cultivos de milho como de maçãs.

Os estudos supracitados foram realizados no período de 1976 a 1989 e se estenderam até 1992. SZENTKIRÁLYI (1997) resumiu estes resultados e acrescentou informações a respeito do número de gerações/ano e do período de vôo das 12 espécies de hemerobiídeos mais abundantes. Observou-se que a maioria delas apresenta de 2 a 4 gerações/ano e que o período de vôo das espécies de um mesmo gênero foi semelhante.

Na Pensilvânia (EUA), JUBB JR. & MASTELLER (1977) avaliaram a atividade sazonal de crisopídeos e hemerobiídeos em vinhedos comerciais e abandonados no período de 1971 a 1973 e registraram a presença de cinco espécies de hemerobiídeos. *Micromus posticus* (Walker, 1853), *Micromus subantiscus* (Walker, 1853), *H. humulinus* e *Hemerobius stigmaterus* Fitch, 1855 apareceram no final de agosto e o pico populacional ocorreu em setembro; os dados obtidos indicam a ocorrência de, pelo menos, duas gerações. *Symphorobius amiculus* (Fitch, 1855) foi representada por

apenas um exemplar, podendo ser caracterizada como “transeunte ocasional”. Não houve diferença significativa no total de neurópteros coletados nas áreas que receberam aplicações de agrotóxicos e naquelas sem controle de pragas.

Na França, no período de maio a outubro de 1999, foram realizadas amostragens de crisopídeos e hemerobiídeos em cultivos de batata, feijão, maçã e morango (TROUVÉ et al., 2002). As espécies *Mi. variegatus*, *Mi. angulatus*, *H. humulinus* e *Hemerobius lutescens* Fabricius, 1793 foram as mais abundantes e o pico populacional foi observado nos meses de julho e agosto. Os hemerobiídeos foram abundantes em cultivos de morango e feijão e ocorreram esporadicamente nos outros cultivos.

Na Republica Tcheca, HOLUŠA. & VIDLIČKA (2002) amostraram a população de crisopídeos e hemerobiídeos em florestas e relataram oito espécies de hemerobiídeos; *H. humulinus* e *Hemerobius pini* Stephens, 1836 foram as espécies mais abundantes e associadas a coníferas; ambas apresentaram duas gerações, a primeira em maio e a segunda em julho.

Associação com pragas agrícolas

A ocorrência de hemerobiídeos em agroecossistemas é relatada em diversas regiões do mundo, alimentando-se de diferentes presas (Tab. 2). Estes predadores são, geralmente, mais abundantes em regiões de clima temperado e são tolerantes a baixas temperaturas (HENRY et al., 1992). Segundo SMITH (1923), CARPENTER (1940), NEW (1975) e MONSERRAT (1990a), dentre as presas consumidas destacam-se os afídeos, coccídeos, psilídeos, ácaros e outras espécies de corpo macio.

CHAGAS et al. (1982) realizaram um estudo para determinar o comportamento dos insetos-pragas e dos insetos-predadores em citros no Brasil e relataram a ocorrência de *Megalomus* sp. e *Hemerobius* sp. associados aos hemípteros *Aleurothrixus floccosus* (Maskell, 1896) (Aleyrodidae) e *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Aphididae).

Tabela 2. Espécies de hemerobiídeos associadas a pragas de diferentes cultivos e países de ocorrência.

| HEMEROBIIIDAE | PRAGA | FAMÍLIA | CULTIVO | PAÍS | REFERÊNCIA |
|---|---|----------------------------|------------|---------------|-----------------------------------|
| <i>Hemerobius convexus</i> | <i>pulgões e ácaros</i> | Aphidoidea Eriophyidae | Compositae | Quênia | MONSERRAT, 2004 |
| <i>Hemerobius nitidulus</i> | <i>Adelges piceae</i> | Adelgidae | balsamo | Canadá | GARLAND, 1978 |
| <i>Hemerobius stigma</i> | <i>Cacopsylla pyricola</i> | Psyllidae | pêra | E.U.A. | HORTON, 2004 |
| <i>Hemerobius pacificus</i> | <i>Myzus persicae</i> <i>Platyptilia carduidactyla</i> | Aphididae Pterophoridae | alcachofra | E.U.A. | NEUENSCHWANDER & HAGEN, 1980 |
| <i>Hemerobius</i> sp. | <i>Myzocallis coryli</i> | Aphididae | avelã | Chile | AGUILERA & PACHECO, 1995 |
| <i>Hemerobius</i> sp. | <i>Phorodon humuli</i> | Aphididae | lúpulo | E.U.A. | CAMPBELL & CONE, 1994 |
| <i>Hemerobius</i> spp. | <i>Brachycaudus cardui</i> <i>Hyalopterus pruni</i> | Aphididae | amêndoas | Espanha | SANTOS ROJO & MARCOS-GRACIA, 1998 |
| <i>Micromus angulatus</i> <i>Micromus variegatus</i> | <i>Aphis craccivora</i> | Aphididae | alfafa | França | MIERMONT & CANARD, 1975 |
| <i>Micromus posticus</i> | <i>Brachycolus asparagi</i> | Aphididae | aspargo | E.U.A. | ANGALET & STEVENS, 1977 |
| <i>Micromus tasmaniae</i> | <i>Acyrtosiphon kondoi</i> <i>Acyrtosiphon pisum</i> | Aphididae | alfafa | Nova Zelândia | SYRETT & PENMAN, 1980 |
| <i>Micromus timidus</i> | <i>Aphis craccivora</i> | Aphididae | leguminosa | Índia | RAYCHAUDHURI et al., 1981 |
| <i>Symphorobius pacificus</i> | <i>Planococcus citri</i> | Pseudococcidae | citros | Peru | AGUILAR et al., 1980 |
| <i>Symphorobius</i> sp. | <i>Heliothis virescens</i> | Noctuidae | algodão | Peru | AGUILAR & LAMAS, 1980 |
| <i>Symphorobius</i> spp. | <i>Pseudococcus</i> spp. | Pseudococcidae | citros | E.U.A. | BARTLETT & LLOYD, 1958 |

Na Argentina, em citros, é citada a ocorrência de *H. bolivari*, *Hemerobius hageni* Navás, 1918, *Nu. tessellata*, *Megalomus impudicus* (Gerstaecker, 1888), *Nomerobius argentinensis* (González Olazo, 1987), *Nomerobius psychoides* (Blanchard, 1851); *Symphorobius miranda* (Navás, 1920) e *S. marmoratipennis* associados ao pulgão *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foscolombe, 1841) (Hemiptera, Aphididae) e a *Phillocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae) (GONZÁLEZ OLAZO, 1987; REGUILÓN & GONZÁLEZ OLAZO, 2000).

Segundo STETZL & DEVETAK (1999), as espécies de Hemerobiidae que apresentam potencial de uso em programas de controle biológico e/ou integrado de pragas na América do Norte, Ásia e Europa são: *Drepanopteryx phalaenoides* (Linnaeus, 1758) em árvores de *Sambucus*, *Malus* e *Prunus*; *W. subnebulosus* em pomares e vinhedos; *H. humulinus* em pomares e parques; *H. pini* em árvores coníferas (*Pinus* e *Picea*); *Hemerobius micans* Olivier, 1792 em árvores de *Malus*, *Pyrus* e *Prunus*; *Mi. variegatus* em vinhedos e *Mi. angulatus* em milho.

Nos EUA (Califórnia), COLE (1933) citou a ocorrência de *Symphorobius angustus* (Banks, 1904), *Symphorobius barberi* (Banks, 1903) e de *Symphorobius californicus* Banks, 1911 como predadores de *Pseudococcus citri* Risso, 1813 (Hemiptera, Pseudococcidae) em citros. Na Flórida e em Porto Rico, MICHAUD (1999) relatou a associação de *Mi. posticus* a *T. citricida* (Hemiptera, Aphididae) em citros. No sudeste dos EUA, WALLACE & HAIN (2000) observaram *H. humulinus* e *Hemerobius* sp. alimentando-se de estágios imaturos e adultos de *Adelges tsugae* Annand (Hemiptera, Adelgidae) em *Tsuga* (Pinaceae).

No Canadá, McMULLEN & JONG (1967) relataram a presença de *Hemerobius pacificus* Banks, 1897 predando ovos e ninfas de *Psylla pyricola* Förster (Hemiptera, Psyllidae) em pomares de pêra.

Na Austrália, *Mi. tasmaniae* é um dos principais predadores de afídeos da roseira, *Macrosiphum rosae* (L., 1758) (Hemiptera, Aphididae) (MAELZER, 1977), de *A. gossypii* (Hemiptera, Aphididae) e de ovos de *Heliothis* spp. (Lepidoptera, Noctuidae), na cultura do algodoeiro (SAMSON & BLOOD, 1980) e de afídeos no cultivo de batata (HUSSEIN, 1984). MILNE & BISHOP (1987) relataram a ocorrência de *Micromus* sp.

como predador dos afídeos *Therioaphis trifolii* (Monell, 1882), *Acyrtosiphon kondoi* Shinji, 1938 e *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) (Hemiptera, Aphididae) em cultivos de alfafa.

A presença de hemerobiídeos associados a afídeos em frutíferas no Sul da Espanha foi observada por ROJO et al. (1998) que registraram *Hemerobius* spp. predando *Dysaphis pyri* (Boyer de Foscolombe, 1841) (Hemiptera, Aphididae) em pomares de pêra e *Hyalopterus pruni* (Greoffroy, 1762) e *Brachycaudus amygdalinus* (Schouteden, 1905) (Hemiptera, Aphididae) em cultivos de amêndoas.

Na Turquia, KAIDAN et al. (2006) relataram a associação de *S. pygmaeus* com os pseudococcídeos *Phenacoccus aceris* (Signoret, 1875), *Planococcus vovae* (Nassonov, 1908) e *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) em *Acer negundo* (Aceraceae), *Juniperus* spp. (Cupressaceae) e *Vitis vinifera* (Vitaceae), respectivamente.

Na Índia, *Micromus igorotus* Banks, 1920 é um importante predador de *Ceratovacuna lanigera* Zehntner (Hemiptera, Aphididae) em cana-de-açúcar (LINGAPPA et al., 2004); em uma área de quatro hectares, sem a utilização de controle químico, altas infestações desta espécie de afídeo foram totalmente controladas pelo predador em 10 dias. Há estudos para a criação massal desta espécie de hemerobiídeo na “University of Agricultural Sciences”, em Dharwad.

A relação entre Coccoidea e Neuropterida foi revisada por MILLER et al. (2004) que relataram 91 espécies de cocóideos pertencentes a oito famílias (Pseudococcidae, Diaspididae, Coccidae, Margarodidae, Eriococcidae, Kerridae, Dactylopiidae e Ortheziidae) associadas a 76 espécies de neurópteros pertencentes a três famílias (Chrysopidae – 43 spp., Hemerobiidae - 19 spp. e Coniopterygidae – 14 spp.). Os hemerobiídeos foram associados a seis famílias de Coccoidea, à exceção de Kerridae e Ortheziidae.

III. MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental

O experimento foi realizado em lavoura comercial de café arábica cv. Obatã, de quatro anos de idade, plantada no espaçamento 4 X 1 m, localizada na Fazenda Palmares (21°18'54"S/47°47'39"O) em Cravinhos, SP.

A área de amostragem de hemerobiídeos e de artrópodos-praga (bicho-mineiro, pulgões, ácaro-da-mancha-anular, ácaro-vermelho e as cochonilhas verde e branca) recebeu às mesmas práticas culturais das demais áreas da propriedade. Foram realizadas quatro aplicações de agrotóxicos: uma de thiamethoxam (neonicotinóide – classe toxicológica III), em maio/2005 e três de cloridrato de cartape + fenproprina (tiocarbamato + piretróide – classe toxicológica III e II, respectivamente), em outubro/2005, julho/2006 e março/2007, para o controle de bicho-mineiro e de ácaros. Os tratos culturais, adubações e aplicações de herbicidas, foram realizados com equipamentos tratorizados.

Amostragem dos Hemerobiidae

Os adultos de hemerobiídeos foram amostrados semanalmente no período de maio/2005 a abril/2007 através de coletas passivas com armadilhas luminosas (modelo Jermy) e de Moericke. As coletas ativas, com rede de varredura, iniciaram-se em agosto/2005 e se estenderam até abril/2007.

O uso de armadilhas luminosas para a captura de hemerobiídeos deve-se ao hábito crepuscular deste grupo de insetos que apresentam fototropismo positivo. O uso deste tipo de armadilha foi recomendado por SZENTKIRÁLYI (1992a) que realizou estudos a respeito de hemerobiídeos em ambientes agrícolas e florestais.

O uso de armadilhas de Moericke baseou-se nas observações de LARA & FREITAS (2002, 2003) e LARA & PERIOTO (2003) de que tal aparato foi eficiente na captura de hemerobiídeos em cultivos de algodão, café e soja.

O uso da rede de varredura da vegetação é indicado para a captura de insetos da maior parte das ordens associadas à vegetação, quer seja de espécies fitófagas ou daquelas que utilizam as plantas como local de pouso, o que inclui espécies de insetos predadores de fitófagos, como os neurópteros (ALMEIDA et al. 1998).

Neste estudo foram utilizadas duas armadilhas luminosas (mod. Jermy) (Fig. 1) construídas conforme descrição de SZENTKIRÁLYI (2002), equipadas com lâmpadas incandescentes de 100 W 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 circular ficasse na altura do dossel das plantas e permaneceram ativas por dois períodos consecutivos do anoitecer até o amanhecer do dia seguinte.

Como armadilhas de Moericke (Fig. 2) foram utilizados pratos plásticos descartáveis, de coloração amarela, com 15 cm de diâmetro e 4,5 cm de altura; cerca de 2/3 de seu volume foi preenchido por solução conservante (solução aquosa de formalina e detergente neutro a 1%). A distribuição das armadilhas na área experimental seguiu a metodologia indicada 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 em oito ruas de plantas de café e, em cada ponto, foram instalados três conjuntos de armadilhas distantes entre si por um metro, que permaneceram ativas em campo por 48 horas/semana. Cada conjunto de armadilhas constituiu-se de dois pratos plásticos que foram fixados em estacas de madeira com auxílio de aros de arame conforme proposto por PERIOTO et al. (2000), de forma que suas bordas ficassem próximas à altura dos terços inferior e médio da planta.



Figura 1. Armadilha luminosa (mod. Jermy).



Figura 2. Armadilha de Moericke.

A varredura das plantas de café foi realizada semanalmente, de forma aleatória, preferencialmente no terço inferior das plantas, com rede entomológica circular de 35 cm de diâmetro, em ruas de plantas de aproximadamente, 100 metros de comprimento. Foram realizados oito ciclos de varreduras (1 ciclo/rua), que constituíram uma amostra.

Amostragem de bicho-mineiro *L. coffeella*, das cochonilhas *Planococcus* sp. e *Coccus* sp. e dos ácaros *B. phoenicis* e *O. ilicis*.

Em um talhão de um hectare foram estabelecidos 10 pontos para amostragem semanal dos seguintes artrópodes fitófagos: bicho-mineiro, cochonilhas e ácaros.

Bicho-mineiro: em cada ponto de amostragem foram retiradas, ao acaso, seis folhas (1 folha/planta) do 3^o ao 5^o par de folhas completamente desenvolvidas, contadas a partir da ponta dos ramos, nos terços médio e superior das plantas (REIS & SOUZA, 1998).

Ácaros: em cada ponto de amostragem foram retiradas, ao acaso, seis folhas (1 folha/planta), as mais internas do último par de ramos do terço inferior das plantas (REIS et al., 2000).

Cochonilhas: em cada ponto de amostragem foram retiradas seis folhas (1 folha/planta), duas de cada terço da planta.

O material coletado foi acondicionado em sacos de papel devidamente etiquetados, colocados no interior de sacos plásticos e, em seguida, dispostos em caixa de isopor com bolsas de gelo, para posteriormente ser transportado para o laboratório. A avaliação do material coletado foi realizada com o auxílio de microscópio estereoscópico; foi quantificado o total de larvas vivas de *L. coffeella*, *Planococcus* sp., *Coccus* sp., *B. phoenicis* e *O. ilicis*.

Amostragem de afídeos

No segundo ano do experimento, entre abril de 2006 e abril de 2007, foi quantificado o total de afídeos ápteros capturados através das armadilhas de Moericke. Os pulgões foram triados sob microscópio estereoscópico e encaminhados para identificação. A identificação dos afídeos foi realizada pelo Dr. Marcos D. Michelloto da APTA – Pindorama (SP).

Incorporação de hemerobiídeos coletados em Monte-Mor (SP)

A este estudo foram incorporados dados referentes aos hemerobiídeos coletados no decorrer de um experimento conduzido pela Dra. Zuleide Alves Ramiro (Instituto Biológico – Campinas, SP) em uma lavoura de café localizada em Monte Mor (SP), que teve por objetivo avaliar os efeitos da coloração das armadilhas de Moericke e sua altura em relação ao solo sobre a fauna de himenópteros parasitóides. O experimento foi realizado em lavoura de café arábica cv. Catuaí, linhagem IAC 81, de 21 anos, plantada no espaçamento de 3,5 m x 1,5 m, na Fazenda Santa Thereza, situada no km 6 da estrada Sumaré - Monte Mor. A área amostrada recebeu as mesmas práticas culturais que o restante da propriedade: foi realizada uma aplicação de herbicida antes da instalação do experimento e não foi realizado controle de pragas. Os tratos culturais foram realizados com equipamentos tratorizados.

Foram realizadas 15 coletas com armadilhas de Moericke no período de agosto/2005 a março/2006. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados dispostos num esquema fatorial 3 x 4 (três cores x quatro alturas), com três repetições, para avaliação do efeito da altura em relação ao solo e da coloração das armadilhas de Moericke para a captura de hemerobiídeos.

Cada armadilha constituiu-se de uma bandeja de plástico branca de 20 x 15 cm e 5 cm de profundidade. Utilizaram-se doze bandejas brancas, doze azuis e doze amarelas, as quais foram pintadas (interna e externamente) com tinta spray “Colorgin

automotiva” branca 150, azul arara 73/135 e amarelo trigo 75/236. Como conservante utilizou-se solução aquosa de formalina e detergente neutro a 1%. As armadilhas foram instaladas no meio das parcelas e, exceto as colocadas sobre o solo, foram fixadas em suportes metálicos instalados em estacas de madeira a 0,5, 1,0 e 1,5 m de altura em relação ao solo. Cada parcela constituiu-se de quatro ruas de 20 m de comprimento e as armadilhas permaneceram ativas por um período de sete dias.

Triagem e identificação dos Hemerobiidae

O material obtido foi transferido para frascos plásticos devidamente etiquetados contendo álcool etílico a 70% e encaminhados ao Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Parasitóides e Predadores da Apta Regional Centro Leste (LSBPP) para a triagem e identificação dos hemerobiídeos. A identificação dos hemerobiídeos capturados foi baseada nos artigos de GONZÁLEZ OLAZO (1981), PENNY & MONSERRAT (1983), MONSERRAT (1996, 1997, 2000) e OSWALD (1988, 1990, 1993). A identificação dos exemplares de *H. bolivari* e *Me. impudicus* foi confirmada pelo Prof. Dr. Victor J. Monserrat do Departamento de Zoologia y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, Espanha.

Análises faunística e estatística

Para a análise de diversidade da fauna de hemerobiídeos foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade J (Shannon-Wiener), para as estimativas dos valores destes índices optou-se pelo logaritmo de base 10 e os seus cálculos foram obtidos com o software DivEs (RODRIGUES, 2005); os valores de diversidade encontrados foram comparados pelo teste 't' descrito por MAGURRAN (1988). A constância foi calculada segundo SILVEIRA NETO et al. (1976) e as espécies

classificadas como constantes ($C > 50\%$), acessórias ($25\% < C < 50\%$) e acidentais ($C < 25\%$), segundo Bodenheimer (1955) *apud* SILVEIRA NETO *op. cit.*

O índice de correlação de Pearson (r), calculado através do software SAS/STAT (2003), foi utilizado para estabelecer a possível relação entre a abundância semanal dos hemerobiídeos, a população das diferentes presas avaliadas, a precipitação pluviométrica e as temperaturas máxima e mínima observadas na semana anterior às coletas. Esse índice foi aplicado para análise da fauna total de hemerobiídeos e das espécies isoladamente.

Os dados meteorológicos foram cedidos pelo Escritório de Desenvolvimento Rural de Ribeirão Preto (CATI), órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostragem dos Hemerobiidae em Cravinhos (SP)

Foram coletados 882 exemplares de hemerobiídeos distribuídos em quatro subfamílias e pertencentes a sete espécies (Tab. 3). Microminae: *Nu. tessellata* (467 espécimes / 52,9% do total); Hemerobiinae: *H. bolivari* (153 / 17,3%); Megalomininae: *Me. impudicus* (114 / 12,9%) e *Me. rafaeli* (30 / 3,4%) e Sympherobiinae: *S. miranda* (109 / 12,4%), *Symphherobius ariasi* Penny & Monserrat, 1983 (6 / 0,7%) e *Nom. psychodoides* (3 / 0,3%) (Fig. 3).

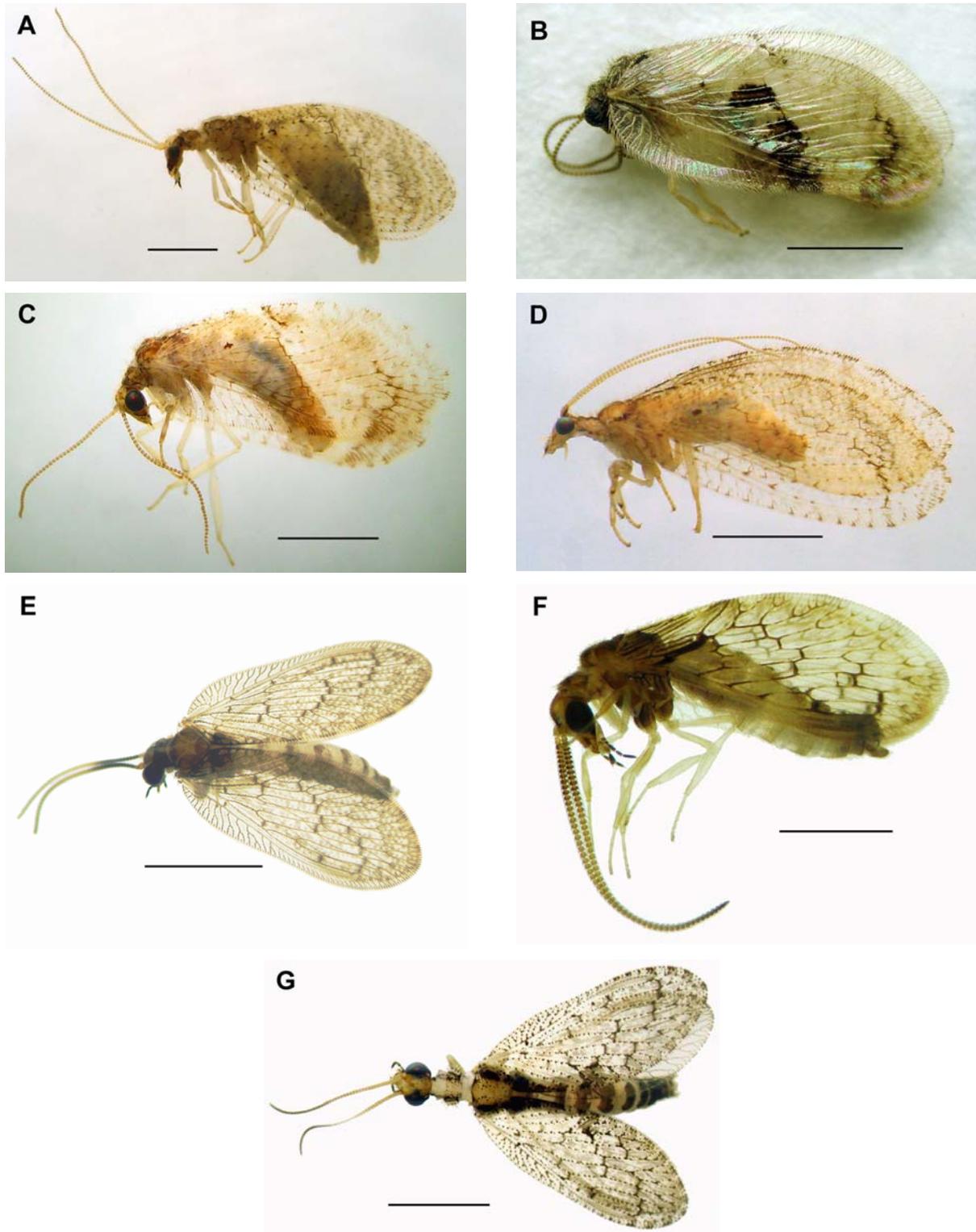
A rede de varredura, operada em 21 dos 24 meses de amostragem, capturou o maior número de espécimes de hemerobiídeos (483 espécimes / 54,8% do total), seguida pelas armadilhas de Moericke (261 / 29,6%) e luminosa (138 / 15,6%) (Tab. 3). As sete espécies de hemerobiídeos foram coletadas com armadilha luminosa, a armadilha de Moericke só não capturou *Nom. psychodoides* e a rede de varredura não capturou *Nom. psychodoides* e *S. ariasi*.

A rede de varredura foi o método de amostragem responsável pela captura do maior número de espécimes de *Me. impudicus* (66,7% dos espécimes coletados) (Fig. 4A), *Me. rafaeli* (63,3%) (Fig. 4B) e *Nu. tessellata* (62,5%) (Fig. 4C); a armadilha luminosa amostrou 100% dos exemplares de *Nom. psychodoides* (Fig. 4D) e 83,3% do total de *S. ariasi* (Fig. 4E). Para *S. miranda* (Fig. 4F), a maior captura (88,1% do total de exemplares) distribuiu-se entre a rede de varredura (47,7%) e a armadilha de Moericke (40,4%). Para *H. bolivari* (Fig. 4G), a captura distribuiu-se entre os três métodos de amostragem utilizados (Moericke – 38,5%, luminosa – 32,7%, varredura – 28,8%).

Tabela 3. Abundância mensal de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke, luminosa e rede de varredura, em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

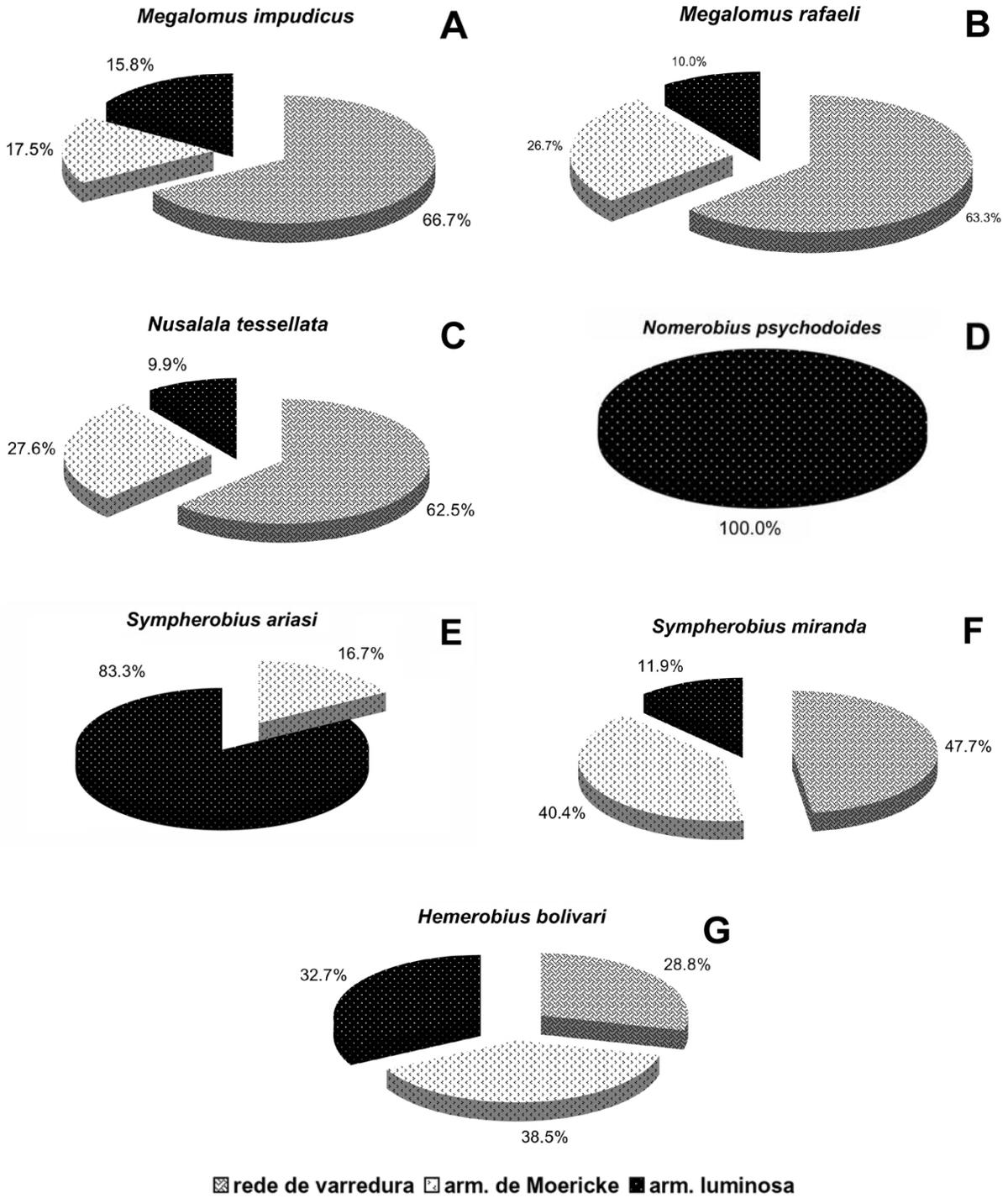
| método de coleta | Hemerobiidae | 2005 | | | | | | | | | | | | 2006 | | | | | | | | | | | | 2007 | | | | total 05/07 |
|-----------------------|--------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----|----|--|-------------|
| | | maio | junho | julho | agosto | setembro | outubro | novembro | dezembro | janeiro | fevereiro | março | abril | maio | junho | julho | agosto | setembro | outubro | novembro | dezembro | janeiro | fevereiro | março | abril | | | | | |
| rede de varredura | <i>Hemerobius bolivari</i> | - | - | - | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | | | |
| | <i>Megalomus impudicus</i> | - | - | - | 0 | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 11 | 13 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 76 | | | |
| | <i>Megalomus rafaelli</i> | - | - | - | 4 | 0 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | | |
| | <i>Nomerobius psychodoides</i> | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | <i>Nusalala tessellata</i> | - | - | - | 4 | 6 | 3 | 14 | 17 | 29 | 20 | 43 | 7 | 7 | 2 | 6 | 0 | 3 | 8 | 30 | 4 | 20 | 40 | 16 | 13 | 292 | | | | |
| | <i>Symphorobius miranda</i> | - | - | - | 0 | 0 | 4 | 7 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 17 | 12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | | | |
| | <i>Symphorobius ariasi</i> | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | total | - | - | - | 14 | 13 | 15 | 31 | 31 | 39 | 37 | 56 | 18 | 12 | 4 | 10 | 0 | 6 | 31 | 59 | 16 | 21 | 40 | 17 | 13 | 483 | | | | |
| armadilha de Moericke | <i>Hemerobius bolivari</i> | 0 | 7 | 9 | 5 | 16 | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | | | | |
| | <i>Megalomus impudicus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 | | | | |
| | <i>Megalomus rafaelli</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | | | |
| | <i>Nomerobius psychodoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | <i>Nusalala tessellata</i> | 0 | 4 | 5 | 5 | 9 | 2 | 9 | 6 | 14 | 6 | 10 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 4 | 1 | 24 | 17 | 1 | 2 | 1 | 2 | 129 | | | |
| | <i>Symphorobius miranda</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 | 9 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 12 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | | | |
| | <i>Symphorobius ariasi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| | total | 0 | 13 | 18 | 12 | 28 | 7 | 18 | 23 | 19 | 12 | 11 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 17 | 17 | 3 | 24 | 18 | 1 | 2 | 261 | | | | |
| armadilha luminosa | <i>Hemerobius bolivari</i> | 1 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 50 | | | | |
| | <i>Megalomus impudicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | | | | |
| | <i>Megalomus rafaelli</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | | | |
| | <i>Nomerobius psychodoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | | | |
| | <i>Nusalala tessellata</i> | 0 | 1 | 0 | 11 | 0 | 1 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 | 2 | 0 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 0 | 46 | | | |
| | <i>Symphorobius miranda</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | | | | |
| | <i>Symphorobius ariasi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | | | | |
| | total | 1 | 7 | 1 | 31 | 2 | 4 | 4 | 9 | 3 | 0 | 1 | 5 | 9 | 12 | 11 | 6 | 10 | 4 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 138 | | | | | |
| métodos de coleta | <i>Hemerobius bolivari</i> | 1 | 13 | 10 | 30 | 22 | 10 | 6 | 9 | 5 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 3 | 2 | 8 | 13 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 153 | | | | |
| | <i>Megalomus impudicus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 10 | 17 | 14 | 11 | 6 | 8 | 2 | 2 | 0 | 3 | 13 | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 | 114 | | | | |
| | <i>Megalomus rafaelli</i> | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 6 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | | | | |
| | <i>Nomerobius psychodoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | | | |
| | <i>Nusalala tessellata</i> | 0 | 5 | 5 | 20 | 15 | 6 | 27 | 24 | 46 | 26 | 53 | 9 | 10 | 6 | 11 | 8 | 8 | 10 | 34 | 5 | 45 | 61 | 18 | 15 | 467 | | | | |
| | <i>Symphorobius miranda</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 6 | 15 | 12 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 32 | 21 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 109 | | | | |
| | <i>Symphorobius ariasi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | | | | | |
| | total | 1 | 20 | 19 | 57 | 43 | 26 | 53 | 58 | 67 | 52 | 67 | 21 | 19 | 16 | 26 | 14 | 16 | 54 | 86 | 23 | 47 | 63 | 19 | 15 | 882 | | | | |

- coletas não realizadas



3

Figura 3. Espécies de hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Hemerobius bolivari*; B. *Megalomus impudicus*; C. *Megalomus rafaeli*; D. *Nusalala tessellata*; E. *Sympherobius ariasi*; F. *Sympherobius miranda*; G. *Nomerobius psychodoides*. Escala: 2 mm.



4

Figura 4. Espécies de hemerobiídeos (%) coletadas através de rede de varredura, armadilhas de Moericke e luminosa, em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus impudicus*; B. *Megalomus rafaeli*; C. *Nusalala tessellata*; D. *Nomerobius psychodoides*; E. *Sympherobius ariasi*; F. *Sympherobius miranda*; G. *Hemerobius bolivari*.

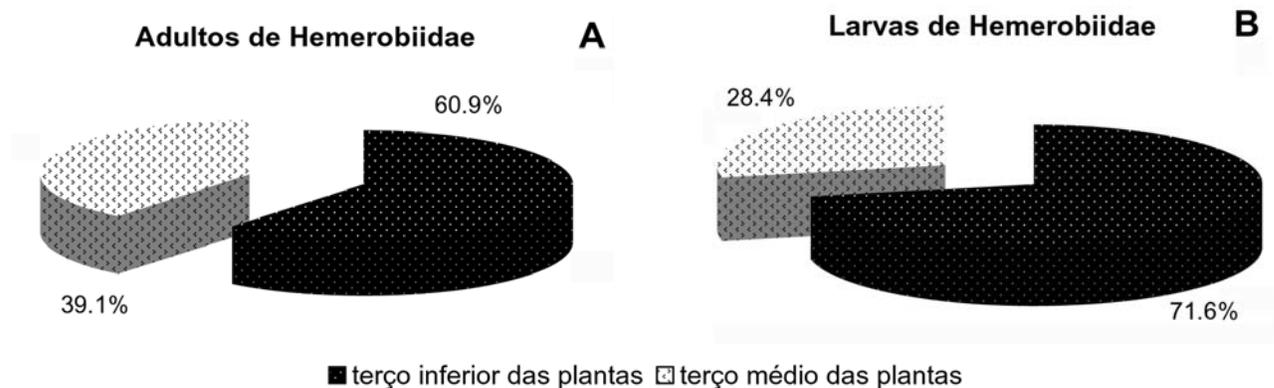
Observou-se que os dados obtidos com a rede de varredura se contrapõem aos existentes na literatura: SZABÓ & SZENTKIRÁLYI (1981) e TROUVÉ et al. (2002) capturaram hemerobiídeos em freqüências inferiores a 7% com o uso deste método de coleta. Ambos os estudos, referem-se a curtos períodos de amostragem (sete e seis meses de coletas, respectivamente); os primeiros autores relataram que a relativa ineficiência da varredura pode estar relacionada à baixa freqüência de amostragem por unidade de tempo (4 X 100 batidas / semana).

No que se refere à armadilha luminosa (mod. Jermy), diversos estudos realizados na Hungria relataram sua eficiência para o monitoramento de neurópteros (SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; SZENTKIRÁLYI, 1992b, 1997). SZENTKIRÁLYI (1997) sumarizou os resultados de 17 anos de coleta com 19 armadilhas luminosas (mod. Jermy): as 12 espécies de hemerobiídeos mais abundantes ($n \geq 50$) totalizaram 4.896 exemplares (10,7 exemplares/armadilha/ano). Os resultados aqui obtidos, considerando apenas a espécie com $n \geq 50$, corroboram a eficiência deste tipo de armadilha (12,5 exemplares/armadilha/ano). A armadilha luminosa logrou também capturar a maior diversidade de espécies (vide discussão no item Riqueza e Diversidade de espécies de Hemerobiidae). Deve-se ressaltar que os dados aqui foram obtidos em apenas um agroecossistema em contraponto a uma diversidade de agroecossistemas e ecossistemas silvestres analisados na Hungria.

Os resultados obtidos com o uso da armadilha de Moericke corroboram os relatados por SZABÓ & SZENTKIRÁLYI (1981); LARA & FREITAS (2002, 2003) e LARA & PERIOTO (2003) e se contrapõem a TROUVÉ et al. (2002) que não capturaram Hemerobiidae com este aparato de coleta. As razões pelas quais estes predadores são atraídos por este tipo de armadilha são ainda desconhecidas.

Quanto à altura de instalação das armadilhas de Moericke observou-se que 60,9% dos adultos de hemerobiídeos (159 espécimes) foram obtidos com as armadilhas instaladas no terço inferior das plantas e 39,1% (102 espécimes) no terço médio (Fig. 5A). Aquelas armadilhas também capturaram 102 larvas de hemerobiídeos (Fig. 5B), 71,6% delas obtidas nas armadilhas instaladas no terço inferior e 28,4% no terço médio; as maiores freqüências de larvas foram registradas

em novembro de 2006 (18 exemplares / 17,6% do total de larvas coletadas) e em março de 2007 (16 / 15,7%). Em novembro de 2006, eram altas as populações da cochonilha *Coccus* sp. e, em março de 2007, registrou-se a ocorrência, em menores frequências, de *Coccus* sp. e do bicho mineiro *L. coffeella*. A maior frequência de adultos e larvas de hemerobiídeos no terço inferior das plantas pode estar relacionada a maiores concentrações de ácaros, cochonilhas, pupas de bicho-mineiro e ao microclima formado na saia do cafeeiro.



5

Figura 5. Espécies de hemerobiídeos (%) coletadas através de armadilhas de Moericke instaladas em diferentes alturas, em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Adultos de Hemerobiidae; B. Larvas de Hemerobiidae.

Os dados aqui obtidos demonstraram que tanto a rede de varredura quanto a armadilha de Moericke podem ser recomendadas para a captura de Hemerobiidae em cafeeiros; cautela há que se tomar no caso de *Nom. psychodoides*, capturada somente com o uso de armadilha luminosa e de *S. ariasi*, com armadilhas de Moericke e luminosa já que ambas espécies ocorreram em baixa frequência. Ambos os métodos de amostragem são de simples operação, baixo custo e fácil manufatura quando comparado ao alto custo de confecção e da necessidade de energia elétrica disponível para a operação da armadilha luminosa.

São relatadas as primeiras ocorrências de *Me. impudicus*, *Me. rafaeli*, *S. ariasi* e *Nom. psychodoides* em cultivo de café; as duas últimas espécies têm também sua primeira ocorrência relatada para o estado de São Paulo. Para o Brasil, *Me. impudicus* tinha ocorrência registrada para os estados do Espírito Santo, São Paulo (cultivo de algodão), Paraná (*Citrus*), e Santa Catarina; *M. rafaeli* para o Amazonas (Campus do INPA e Reserva Ducke) e São Paulo (vegetação de savana); *Nom. psychodoides* para o Pará (Serra de Carajás) e *S. ariasi* para o Amazonas (Campus do INPA, Reserva Ducke e Rio Purus) e Pará (Rio Trombetas) (PENNY & MONSERRAT, 1983; MONSERRAT, 1997; LARA et al., 2005a; LARA et al., 2005b).

Amostragem dos Hemerobiidae em Monte Mor (SP)

Em Monte Mor (SP) foram coletados 129 exemplares de hemerobiídeos pertencentes a quatro espécies (Tab. 4). *Nu. tessellata* foi a espécie mais freqüentemente coletada (74 espécimes / 57,4% do total de hemerobiídeos coletados) seguida de *Me. impudicus* (46 / 35,7%), *H. bolivari* (8 / 6,2%) e *Symphorobius* sp. (1 / 0,8%). Não foi possível a identificação específica de *Symphorobius*, dado que o único exemplar teve o abdome danificado, o que impossibilitou o exame das estruturas de sua genitália.

Considerando-se o total de hemerobiídeos coletados, as amostragens realizadas com as armadilhas de Moericke de diferentes cores e em diferentes alturas em relação ao solo não apresentaram diferença significativa (Tab. 5). As armadilhas de coloração amarela foram responsáveis pela captura de 52 exemplares (40,3% do total coletado) (Fig. 6A). No que se refere à altura das armadilhas, observou-se que 41,9% dos exemplares foram capturados naquelas colocadas a 1,0 m de altura (Fig. 6B).

Tabela 4. Número de espécimes de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em *Coffea arabica* L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP).

| armadilhas de Moericke | | espécies de Hemerobiidae | | | | total | F ₁ (%) |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------|--------------------|
| coloração | altura em relação ao solo | <i>Hemerobius bolivari</i> | <i>Megalomus impudicus</i> | <i>Nusalala tessellata</i> | <i>Symphorobius</i> sp. | | |
| amarela | 0,0 m | 0 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3,9 |
| | 0,5 m | 1 | 2 | 10 | 1 | 14 | 10,9 |
| | 1,0 m | 2 | 8 | 7 | 0 | 17 | 13,2 |
| | 1,5 m | 0 | 9 | 7 | 0 | 16 | 12,4 |
| azul | 0,0 m | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,8 |
| | 0,5 m | 0 | 6 | 11 | 0 | 17 | 13,2 |
| | 1,0 m | 0 | 7 | 8 | 0 | 15 | 11,6 |
| | 1,5 m | 0 | 1 | 5 | 0 | 6 | 4,7 |
| branca | 0,0 m | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2,3 |
| | 0,5 m | 2 | 2 | 3 | 0 | 7 | 5,4 |
| | 1,0 m | 3 | 7 | 12 | 0 | 22 | 17,1 |
| | 1,5 m | 0 | 2 | 4 | 0 | 6 | 4,7 |
| | total | 8 | 46 | 74 | 1 | 129 | 100,0 |
| | F ₂ (%) | 6,2 | 35,7 | 57,4 | 0,8 | 100,0 | |

F₁ = frequência, em porcentagem, do total de Hemerobiidae coletados através de armadilha de Moericke de diferentes cores e em diferentes alturas.

F₂ = frequência, em porcentagem, do número de espécimes, por espécie, em relação ao total de Hemerobiidae coletado.

Tabela 5. Média do total de hemerobiídeos coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em *Coffea arabica* L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP).

| armadilha de Moericke | | médias ¹ do total de Hemerobiidae |
|-----------------------|---------------------------|--|
| coloração | altura em relação ao solo | |
| amarela | 0,0 m | 1,550 |
| | 0,5 m | 2,355 |
| | 1,0 m | 2,567 |
| | 1,5 m | 2,357 |
| azul | 0,0 m | 1,138 |
| | 0,5 m | 2,549 |
| | 1,0 m | 2,353 |
| | 1,5 m | 1,715 |
| branca | 0,0 m | 1,333 |
| | 0,5 m | 1,727 |
| | 1,0 m | 2,843 |
| | 1,5 m | 1,667 |
| | F | 2,19 ^{ns} |
| | C.V. (%) | 32 |

¹ = dados originais transformados em raiz de x + 1.

^{ns} = não significativo.

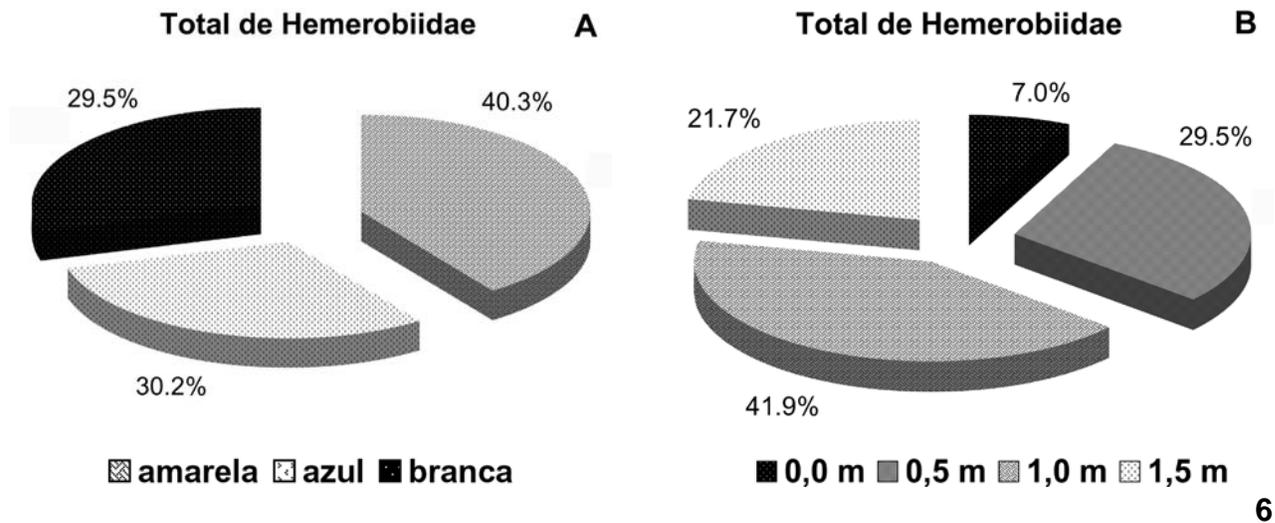


Figura 6. Total de hemerobiídeos (%) coletados através de armadilhas de Moericke em *Coffea arabica* L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP). A. cores das armadilhas; B. altura de instalação das armadilhas.

O efeito da cor e altura das armadilhas utilizadas para a captura de *Me. impudicus* e *Nu. tessellata*, espécies que ocorreram em maior frequência, é apresentado na Tabela 6. Não foram observadas diferenças significativas para a captura de *Me. impudicus*; para *Nu. tessellata*, o parâmetro altura das armadilhas foi significativo e não o foi o parâmetro cores das armadilhas; não houve interação entre os dois parâmetros analisados. As armadilhas de cores azul e amarela instaladas a 0,5 m de altura em relação ao solo apresentaram médias superiores e significativamente diferentes das demais alturas e as armadilhas brancas instaladas a 1,0 m de altura apresentaram médias superiores, porém não estatisticamente significativas.

Os dados obtidos indicam que a cor e altura das armadilhas não apresentaram diferenças no que se refere à avaliação da diversidade da população de hemerobiídeos presentes na área de estudo. Para a coleta de *Nu. tessellata*, os resultados sugerem o uso de armadilhas de Moericke de coloração amarela e azul instaladas a 0,5 m de altura em relação ao nível do solo. Os dados obtidos em Cravinhos (SP) corroboram estes resultados: as armadilhas de Moericke (amarelas) instaladas na altura do terço

inferior das plantas ($\pm 0,5$ m) capturam 60,9% do total de hemerobiídeos obtidos com esta armadilha.

Tabela 6. Média do total de *Megalomus impudicus* e *Nusalala tessellata* (Hemerobiidae) coletados através de armadilhas de Moericke de diferentes cores e dispostas em diferentes alturas, em *Coffea arabica* L. cv. Catuaí, no período de agosto de 2005 a março de 2006, em Monte Mor (SP).

| armadilhas de Moericke | | médias ¹ do total de Hemerobiidae | |
|------------------------|-------------------------------|--|----------------------------|
| coloração | altura em relação ao solo | <i>Megalomus impudicus</i> | <i>Nusalala tessellata</i> |
| amarela | 0,0 m | 1,244 | 1,382 ^b |
| | 0,5 m | 1,276 | 2,061 ^a |
| | 1,0 m | 1,825 | 1,759 ^b |
| | 1,5 m | 1,721 | 1,821 ^b |
| azul | 0,0 m | 1,000 | 1,138 ^b |
| | 0,5 m | 1,656 | 2,157 ^a |
| | 1,0 m | 1,745 | 1,883 ^b |
| | 1,5 m | 1,138 | 1,626 ^b |
| branca | 0,0 m | 1,000 | 1,333 ^b |
| | 0,5 m | 1,276 | 1,333 ^b |
| | 1,0 m | 1,759 | 2,229 ^a |
| | 1,5 m | 1,276 | 1,488 ^{ab} |
| | F | 0,95 ^{ns} | 2,51 [*] |
| | F (efeito das cores) | 0,37 ^{ns} | 0,52 ^{ns} |
| | F (efeito das alturas) | 2,40 ^{ns} | 5,18 [*] |
| | F (interação cores x alturas) | 0,41 ^{ns} | 1,84 ^{ns} |
| | d.m.s. (efeito das alturas) | - | 0,796 |
| | C.V. (%) | 39 | 23 |

¹ = dados originais transformados em raiz de $x + 1$.

* = teste F ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} = não significativo.

médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Riqueza e diversidade de espécies de Hemerobiidae

O valor da riqueza (S) de espécies de hemerobiídeos no cafeeiro foi sete. Para as coletas realizadas com as armadilhas luminosas (S= 7) e de Moericke (S= 6) o número máximo de espécies (5/mês de amostragem) ocorreu em janeiro/06 e novembro/06, respectivamente. Para a rede de varredura (S= 5), o número máximo de

espécies (5) ocorreu em cinco meses de amostragem: de outubro de 2005 a fevereiro de 2006.

A armadilha luminosa foi o método de amostragem que apresentou os maiores valores de diversidade ($H' = 0,66$) e de equitabilidade ($J = 0,78$) e capturou o total de sete espécies de hemerobiídeos; no entanto, coletou o menor número de espécimes. Os valores de diversidade e de equitabilidade para a rede de varredura, para a armadilha de Moericke e para o conjunto dos métodos de amostragem foram próximos e inferiores ($H' = 0,51-0,58$ e $J = 0,61-0,68$) aos obtidos com a armadilha luminosa (Tab. 7). O teste “t” proposto por MAGURRAN (1988) para comparação entre dois valores estimados de H' mostrou que as diferenças de diversidade entre os métodos de amostragem utilizados não foram significativas (Tab. 7).

Tabela 7. Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), de Equitabilidade (J) e comparação dos valores de (H'), através do teste t, da população de hemerobiídeos coletada através das armadilhas de Moericke, luminosa e da rede de varredura em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

| métodos de coleta | diversidade (H') | equitabilidade (J) | $t_{\text{calculado}}$ |
|--|----------------------|------------------------|------------------------|
| rede de varredura (RV) | 0,51 | 0,61 | |
| armadilha de Moericke (AM) | 0,57 | 0,67 | |
| armadilha luminosa (AL) | 0,66 | 0,78 | |
| Σ métodos de coleta (ΣM) | 0,58 | 0,68 | |
| comparação entre H'_{RV} e H'_{AL} | | | 0,0002 ^{ns} |
| comparação entre H'_{RV} e H'_{AM} | | | 0,002 ^{ns} |
| comparação entre H'_{RV} e $H'_{\Sigma M}$ | | | 0,001 ^{ns} |
| comparação entre H'_{AL} e H'_{AM} | | | 0,003 ^{ns} |
| comparação entre H'_{AL} e $H'_{\Sigma M}$ | | | 0,001 ^{ns} |
| comparação entre H'_{AM} e $H'_{\Sigma M}$ | | | -0,0002 ^{ns} |

^{ns}= não significativo

O fato de a armadilha luminosa haver apresentado os maiores valores de diversidade e equitabilidade reflete a não ocorrência de espécies dominantes obtidas com este método de coleta e a dominância de *Nu. tessellata* na rede de varredura (60,5% do total de hemerobiídeos coletados) e nas armadilhas de Moericke (49,4%).

Os valores de diversidade obtidos neste estudo são superiores aos encontrados por SZENTKIRÁLYI (1989) em diferentes sistemas de cultivos de milho, monitorados durante seis anos, com diferentes métodos de amostragem: a área de cultivo com rotação de cultura e diversidade de vegetação adjacente apresentou maior valor de riqueza de espécies ($S = 10$) e de diversidade de espécies ($H' = 0,49$) quando comparada com monocultura e monocultura com vegetação adjacente.

Os dados apresentados na Tabela 8 demonstram a constância das espécies de hemerobiídeos coletadas na cultura do cafeeiro. Três espécies foram constantes: *H. bolivari* ocorreu em 19 meses de amostragens ($C = 79,2\%$), *Me. impudicus* em 21 meses ($C = 87,5\%$) e *Nu. tessellata* em 23 meses ($C = 95,8\%$), esta última espécie só não foi registrada em maio/2005, quando foi realizada uma aplicação de agrotóxico (thiamethoxam) para o controle de *L. coffeella*. As espécies acessórias, *Me. rafaeli* ($C = 50\%$) e *S. miranda* ($C = 50\%$), ocorreram em 12 meses e, as acidentais, *Nom. psychodoides* ($C = 12,5\%$) e *S. ariasi* ($C = 12,5\%$), estiveram presentes em três meses.

Os valores de constância encontrados para *H. bolivari*, *Me. impudicus* e *Nu. tessellata*, associados a presença destas espécies em cafeeiros em Monte Mor (SP) indicam que a atividade predatória destas espécies deve ser pesquisada para uma possível utilização em programas de controle biológico de pragas.

Tabela 8. Constância de espécies de hemerobiídeos associadas a *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

| Hemerobiidae | 2005 | | | | | | | | | | | | 2006 | | | | | | | | | | | | 2007 | | | | constância |
|--------------------------------|------|-------|-------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|--------|----------|---------|----------|----------|---------|-----------|-------|-------|-----------|--|--|--|------------|
| | maio | junho | julho | agosto | setembro | outubro | novembro | dezembro | janeiro | fevereiro | março | abril | maio | junho | julho | agosto | setembro | outubro | novembro | dezembro | janeiro | fevereiro | março | abril | | | | | |
| <i>Hemerobius bolivari</i> | 1 | 13 | 10 | 30 | 22 | 10 | 6 | 9 | 5 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 3 | 2 | 8 | 13 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | constante | | | | |
| <i>Megalomus impudicus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 10 | 17 | 14 | 11 | 6 | 8 | 2 | 2 | 0 | 3 | 13 | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 | constante | | | | |
| <i>Megalomus rafaeli</i> | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 6 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | acessória | | | | |
| <i>Nomerobius psychodoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | acidental | | | | |
| <i>Nusalala tessellata</i> | 0 | 5 | 5 | 20 | 15 | 6 | 27 | 24 | 46 | 26 | 53 | 9 | 10 | 6 | 11 | 8 | 8 | 10 | 34 | 5 | 45 | 61 | 18 | 15 | constante | | | | |
| <i>Symphorobius miranda</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 6 | 15 | 12 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 32 | 21 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | acessória | | | | |
| <i>Symphorobius ariasi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | acidental | | | | |
| abundância | 1 | 20 | 19 | 57 | 43 | 26 | 53 | 58 | 67 | 52 | 67 | 21 | 19 | 16 | 26 | 14 | 16 | 54 | 86 | 23 | 47 | 63 | 19 | 15 | | | | | |
| riqueza | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | | | |

Atividade sazonal dos Hemerobiidae

A distribuição sazonal dos adultos de hemerobiídeos pode ser observada nas Figuras 7 e 8. Os hemerobiídeos (Fig. 7A) estiveram presentes na área estudada durante os dois anos de amostragem e a captura de um único exemplar, em maio/2005, pode ser creditada a aplicação de agrotóxico (thiamethoxam) para o controle de bicho-mineiro *L. coffeella*. As maiores freqüências foram registradas no inverno (junho a setembro) de 2005 (antes e durante a floração das plantas de café), nas primaveras (setembro a dezembro) de 2005 e 2006 e nos verões (dezembro a março) de 2005/2006 e 2006/2007 (quando, em seu início, os cafeeiros apresentavam grãos “chumbinho”). O maior pico populacional foi observado no final da primavera, em novembro/2006. As menores freqüências observadas nos meses de outubro/2005, agosto/2006 e março/2007 (Tab. 8), quando comparadas a outubro/2006, agosto/2005 e março/2006, podem estar relacionadas à aplicações de agrotóxicos (ditiocarbamato) para o controle de bicho-mineiro realizadas nos meses de outubro/2005, julho/2006 e março/2007 e às diferentes condições climáticas registradas no ano de 2006.

Nos dois anos de amostragens, *Nu. tessellata* (Fig. 7B) e *S. miranda* (Fig. 7C) apresentaram maiores freqüências no verão – dezembro a março - (44,9% do total de espécimes coletados) e na primavera – setembro a dezembro - (80,7%), respectivamente; *Me. impudicus*, no verão de 2005/2006 (35,1%) e no outono/2006 – março a junho - (23,7%) (Fig. 7D); *Me. rafaëli*, no inverno – junho a setembro - (33,3%) e na primavera (36,7%) de 2005 (Fig. 8A); *H. bolivari*, no inverno/2005 (47,1%) (Fig. 8B); *S. ariasi* (83,3%) (Fig. 8C) e *Nom. psychodoides* (66,7%) (Fig. 8D), na primavera/2006.

Para três espécies de hemerobiídeos foram observados dois picos de freqüência bem definidos: *Nu. tessellata* em março/2006 e fevereiro/2007, *S. miranda* em novembro/2005 e outubro/2006 e *Me. impudicus* em fevereiro e novembro de 2006. *Me. rafaëli* e *H. bolivari* tiveram picos de freqüência em dezembro/2005 e agosto/2005, respectivamente; *S. ariasi* e *Nom. psychodoides* apresentaram baixa freqüência, o que dificulta a realização desta análise. A sazonalidade de *Me. rafaëli* e *H. bolivari* foi semelhante aos dados obtidos para *Hemerobius* sp. e *Megalomus* sp. em cultivo de citros (CHAGAS et al., 1982).

Estes resultados sugerem a existência de um padrão temporal de uso do ambiente, na localidade estudada, por estes predadores e corrobora resultados obtidos por outros pesquisadores do Hemisfério Norte. Na Hungria e na França, durante o verão, ocorrem os picos de vôos das espécies de hemerobiídeos mais freqüentes, principalmente de espécies pertencentes aos gêneros *Hemerobius*, *Micromus*, *Psectra*, *Symphorobius* e *Wesmaellus* (SZABÓ & SZENTKIRÁLYI, 1981; SZENTKIRÁLYI, 1992a; TROUVÉ et al., 2002). Na República Tcheca, HOLUŠA & VIDLIČKA (2002) relataram que as espécies de hemerobiídeos mais abundantes, *H. humulinus* e *H. pini*, apresentaram duas gerações, a primeira em maio e a segunda em julho (primavera e verão). Na Pensilvânia (EUA), as maiores freqüências de *Mi. posticus*, *Mi. subanticus*, *H. humulinus* e *H. stigmaterus* ocorreram no verão e o pico populacional em agosto (*Hemerobius* spp.) e setembro (*Micromus* spp.) (JUBB JR. & MASTELLER, 1977).

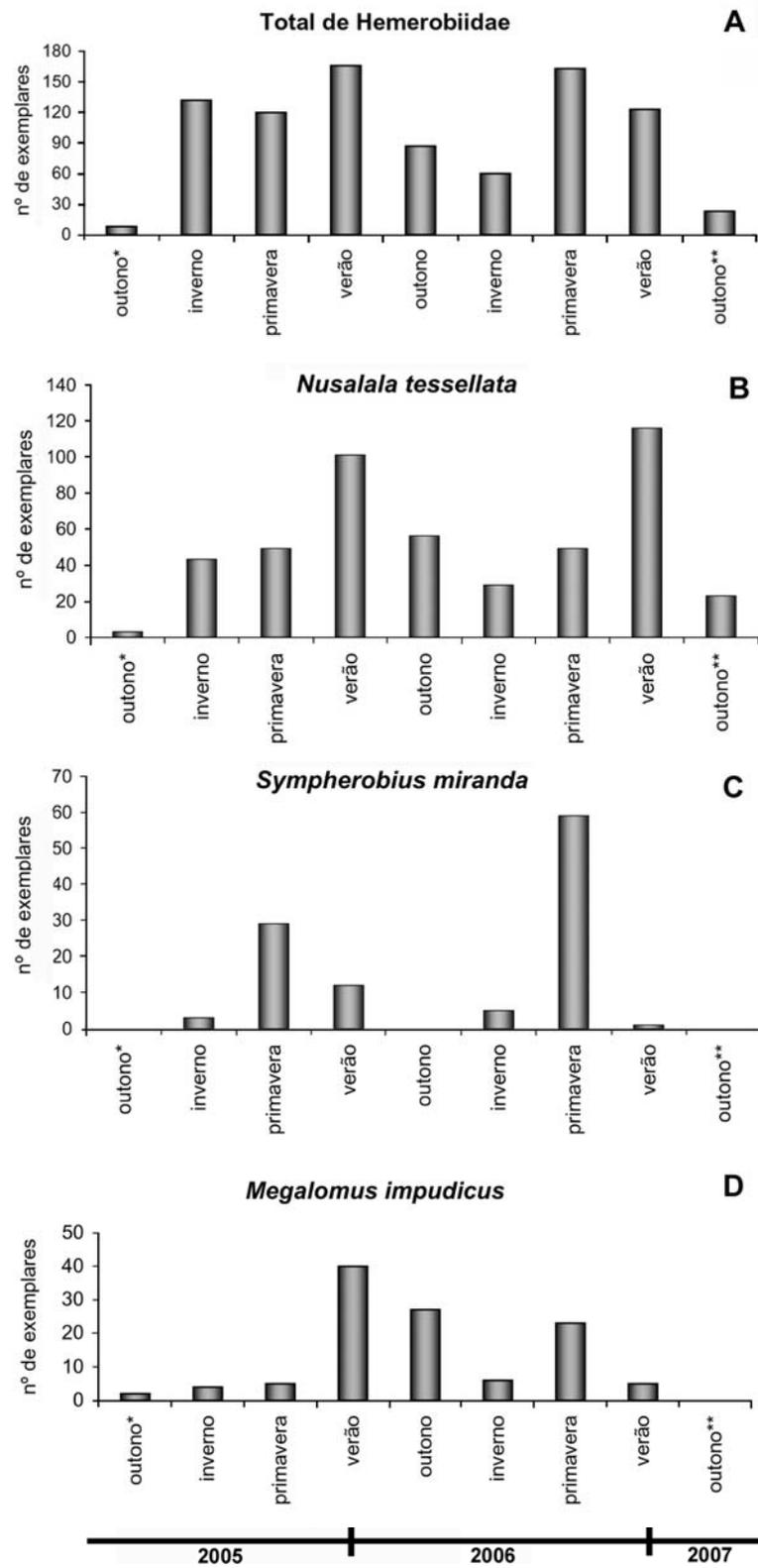


Figura 7. Hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Total de Hemerobiidae; B. *Nusalala tessellata*; C. *Sympherobius miranda*; D. *Megalomus impudicus*. *dados parciais (maio e junho), **dados parciais (março e abril).

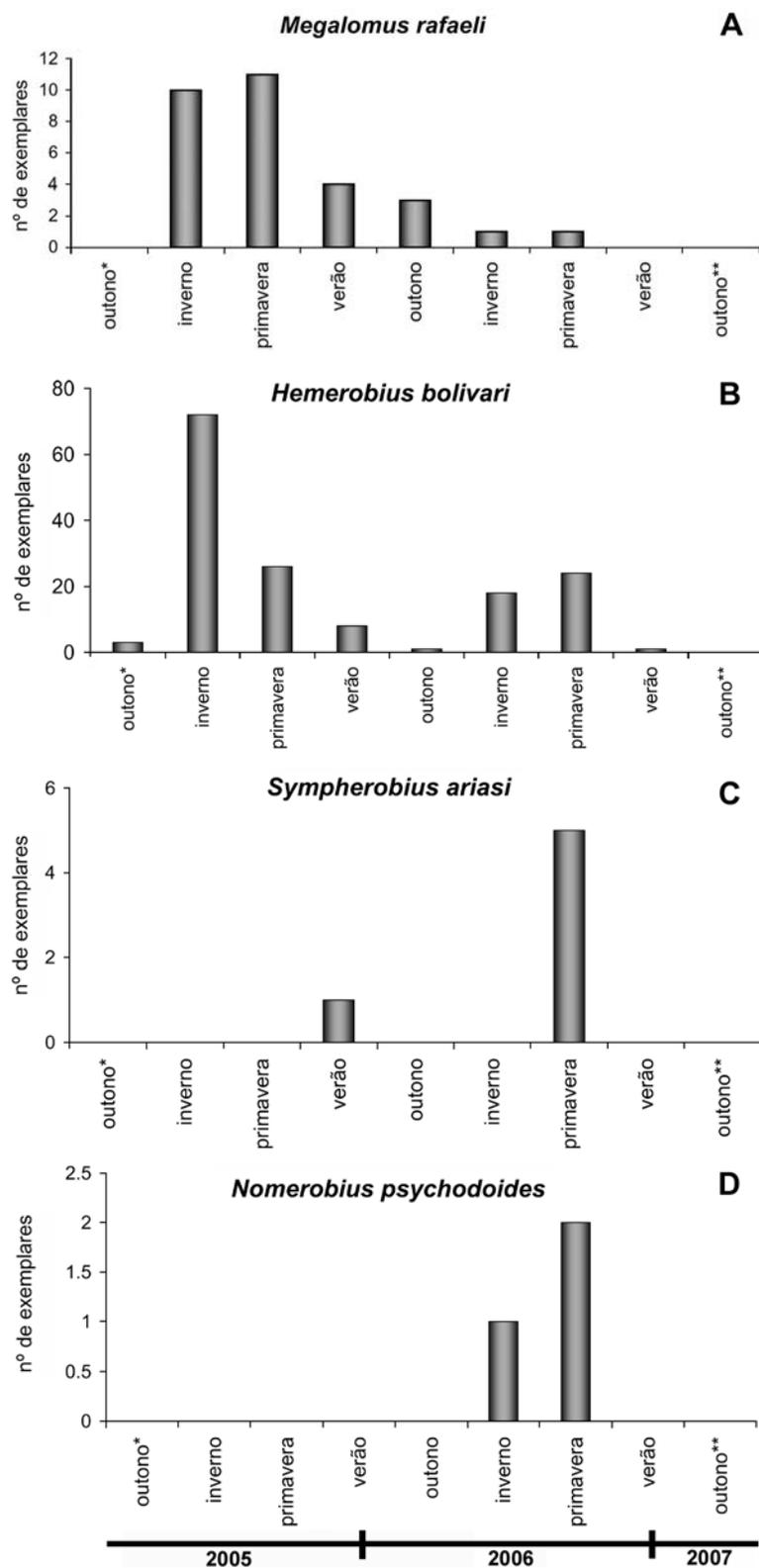


Figura 8. Hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus rafaeli*; B. *Hemerobius bolivari*; C. *Sympherobius ariasi*; D. *Nomerobius psychodoides*. *dados parciais (maio e junho), **dados parciais (março e abril).

Observou-se que as espécies de hemerobiídeos mais abundantes (> 3%) apresentaram menores freqüências no segundo ano de amostragem e tais resultados podem estar relacionados a diferentes condições climáticas registradas no ano de 2006, que tiveram influência sobre a fenologia das plantas de café e sobre a abundância de artrópodes-pragas que ocorrem neste agroecossistema. São poucos os estudos a respeito da biologia de espécies de hemerobiídeos e estes se referem a espécies do hemisfério norte (p.ex. SZENTKIRÁLYI (1992); STELZL & DEVETAK (1999); SATO & TAKADA (2004)) que se desenvolvem em condições diferentes daquelas que aqui ocorrem. Tais fatos limitam a discussão dos resultados obtidos.

Relações entre hemerobiídeos e algumas pragas do cafeeiro

Os resultados das correlações entre as populações das espécies de hemerobiídeos e as populações de lagartas de *L. coffeella*, do ácaro vermelho *O. ilicis*, da cochonilha verde *Coccus* sp. e dos pulgões *A. spiraecola* e *T. aurantii* são apresentados na Tabela 9. Devido a baixa freqüência de ocorrência durante todo o período de amostragem, não foram avaliadas as relações entre *S. ariasi* e *Nom. psychodoides* e as pragas supra citadas, assim como as relações entre os hemerobiídeos e *Planococcus* sp. e *B. phoenicis*.

Os dados obtidos foram avaliados por ano de amostragem, dadas as diferentes condições climáticas observadas no segundo ano de coleta, atípicas para o padrão registrado na região nordeste do estado de São Paulo, nos últimos anos. Em Cravinhos (SP), no inverno de 2005, o total acumulado de precipitação pluviométrica foi de 141,7 mm, quase o dobro do valor observado em 2006 (75,6 mm). Na primavera de 2005, o valor acumulado foi de 306,9 mm, menos da metade do que ocorreu em 2006 (701,7 mm). No verão de 2005/2006, o total de chuva foi de 517,4 mm e, em 2006/2007, quase o dobro (918 mm). No outono de 2006, o total acumulado foi de 119 mm e, em 2007, considerado o período de março a abril, este valor foi de 170 mm. A diminuição na quantidade de chuvas que ocorreu no inverno de 2006, associada ao total acumulado

no mês de setembro (2005= 115,4 mm e 2006= 48,0 mm) prejudicou a florada dos cafeeiros que, em geral, ocorre no início de setembro e, conseqüentemente a produção de café.

No primeiro ano de amostragem (maio/2005 a abril/2006) os valores de temperatura máxima foram inferiores aos observados no segundo ano, exceto nos meses de outubro, novembro e janeiro. No primeiro ano, os valores de temperatura mínima foram superiores aos observados no segundo ano, exceto nos meses de julho, dezembro, janeiro e abril.

Entre maio/2005 e abril/06, observou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as flutuações populacionais de *Me. rafaelli* e de lagartas de *L. coffeella* ($r = 0,29$); entre *H. bolivari* e *O. ilicis* ($r = 0,50$) e, correlação negativa e significativa entre *S. miranda* e *O. ilicis* ($r = -0,38$). No segundo ano de amostragem, o valor de correlação entre *Me. impudicus* e *Coccus* sp. foi de 0,31 (Tab. 9 e Figs. 9 e 10).

No primeiro ano de amostragem houve correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as flutuações populacionais de *Nu. tessellata* e de *Coccus* sp. ($r = 0,46$) e, no segundo ano, correlações negativas com lagartas de *L. coffeella* ($r = -0,44$) e *O. ilicis* ($r = -0,28$) (Tab. 9 e Fig. 11). Resultados semelhantes aos obtidos para *Nu. tessellata* foram observados para o total de hemerobiídeos coletados, os valores de “r” foram 0,36, -0,35 e -0,33, respectivamente (Tab. 9 e Fig. 12). No período de abril/2006 a abril/2007, observou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as flutuações populacionais de *Me. rafaelli* e de *A. spiracoela* (Tab. 9, Fig. 9).

Os dados numéricos revelaram que ocorreram correlações fracas e moderadas entre as pragas avaliadas e algumas espécies de hemerobiídeos e sugerem que a ocorrência destas pragas não foram os únicos fatores determinantes da flutuação populacional dos hemerobiídeos. Segundo WOLDA (1978), a flutuação populacional dos insetos está relacionada a seu hábito alimentar, disponibilidade de alimento (no caso presas) e com os fatores abióticos; qualquer distúrbio no ambiente pode afetar a quantidade e qualidade de alimento disponível e, conseqüentemente, a flutuação das espécies. No decorrer do estudo se observou que as populações de bicho-mineiro e de

ácaro vermelho foram influenciadas pelas aplicações de defensivos químicos e por fatores abióticos, como a chuva e a temperatura.

A correlação positiva entre *H. bolivari* e *O. ilicis* refletiu as maiores freqüências de ambas as espécies no período de junho a setembro de 2006; posteriormente ocorreu redução na abundância do predador e grande diminuição na freqüência do ácaro vermelho, que só voltou a crescer a partir de maio/2007. Para *S. miranda*, a correlação negativa com *O. ilicis* ocorreu devido a ausência do ácaro vermelho no período de maior abundância do predador. No primeiro ano de amostragem, a correlação entre *Nu. tessellata* e *Coccus* sp. refletiu as maiores freqüências destas espécies na primavera e no verão; entretanto este padrão não se repetiu, de forma semelhante, no ano seguinte. Para *Me. rafaeli*, a correlação positiva com *L. coffeella* pode ter ocorrido devido à ocorrência do predador mesmo quando o bicho-mineiro ocorreu em freqüência muito baixa; com *A. spiracoela*, a correlação refletiu as maiores freqüências desta espécie de afídeo - 93,5% do total de espécimes foi coletado em maio, setembro e dezembro de 2006 – nos meses de ocorrência daquela espécie de hemerobiídeo.

Tabela 9. Índice de correlação de Pearson (r) entre as freqüências das espécies de hemerobiídeos e as de lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus* sp. coletadas em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

| período de coleta | Insetos-praga | Índice de correlação de Pearson (r) | | | | | Total de Hemerobiidae |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | | <i>Hemerobius bolivari</i> | <i>Megalomus impudicus</i> | <i>Megalomus rafaeli</i> | <i>Nusalala tessellata</i> | <i>Symphorobius miranda</i> | |
| maio/2005 | <i>Leucoptera coffeella</i> | 0,18 ^{ns} | -0,17 ^{ns} | 0,29* | -0,19 ^{ns} | -0,07 ^{ns} | -0,09 ^{ns} |
| a | <i>Oligonychus ilicis</i> | 0,50* | -0,25 ^{ns} | -0,09 ^{ns} | -0,19 ^{ns} | -0,38* | -0,07 ^{ns} |
| abril/2006 | <i>Coccus</i> sp. | 0,14 ^{ns} | 0,13 ^{ns} | 0,13 ^{ns} | 0,46* | 0,11 ^{ns} | 0,36* |
| maio/2006 | <i>Leucoptera coffeella</i> | 0,19 ^{ns} | 0,04 ^{ns} | -0,10 ^{ns} | -0,44* | -0,08 ^{ns} | -0,35* |
| a | <i>Oligonychus ilicis</i> | -0,10 ^{ns} | 0,03 ^{ns} | 0,03 ^{ns} | -0,28* | -0,19 ^{ns} | -0,33* |
| abril/2007 | <i>Coccus</i> sp. | 0,11 ^{ns} | 0,31* | 0,11 ^{ns} | 0,04 ^{ns} | 0,06 ^{ns} | 0,19 ^{ns} |
| abril/2006 | <i>Aphis spiracoela</i> | -0,11 ^{ns} | -0,004 ^{ns} | 0,32* | -0,09 ^{ns} | -0,09 ^{ns} | -0,12 ^{ns} |
| a | <i>Toxoptera auranti</i> | 0,02 ^{ns} | -0,11 ^{ns} | -0,05 ^{ns} | -0,06 ^{ns} | 0,17 ^{ns} | -0,005 ^{ns} |

^{ns} não significativo

* significativo a 5% de probabilidade

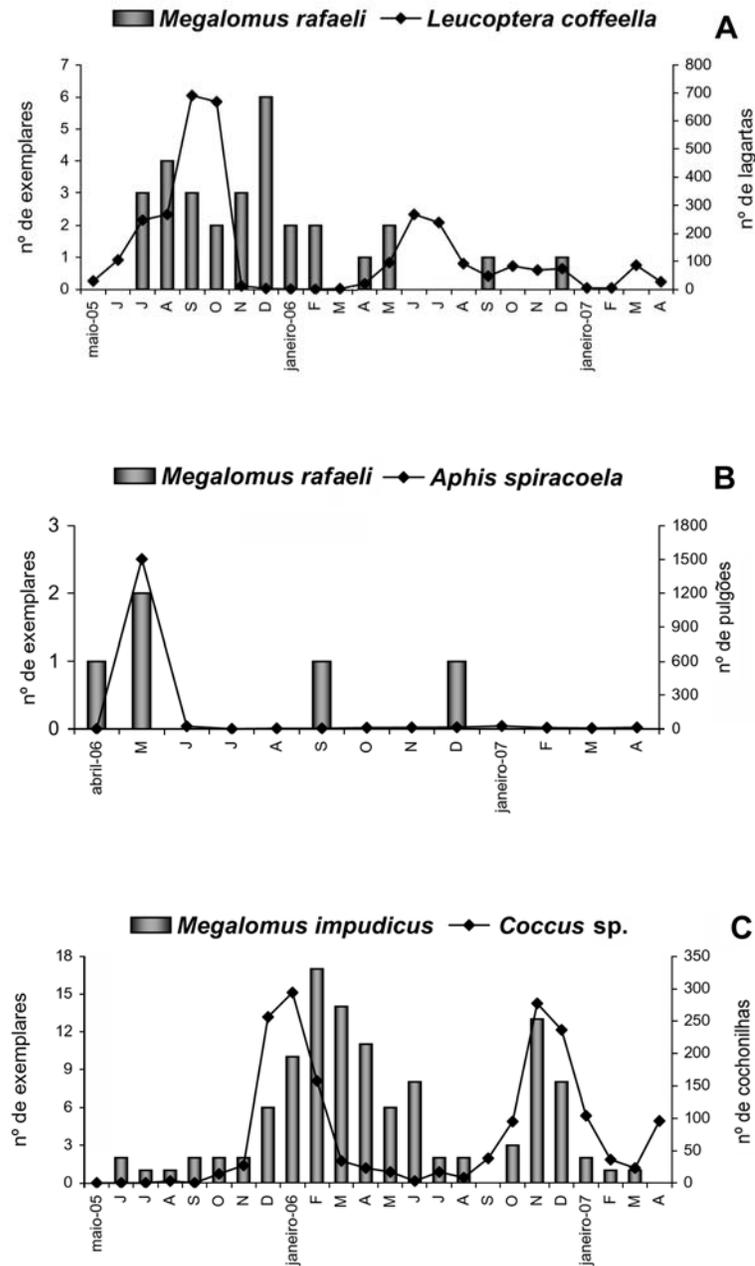


Figura 9. Flutuação populacional de espécies de hemerobiídeos, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Aphis spiracoela* e *Coccus sp.* coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus rafaели* X *Leucoptera coffeella*; B. *Megalomus rafaели* X *Aphis spiracoela*; C. *Megalomus impudicus* X *Coccus sp.*.

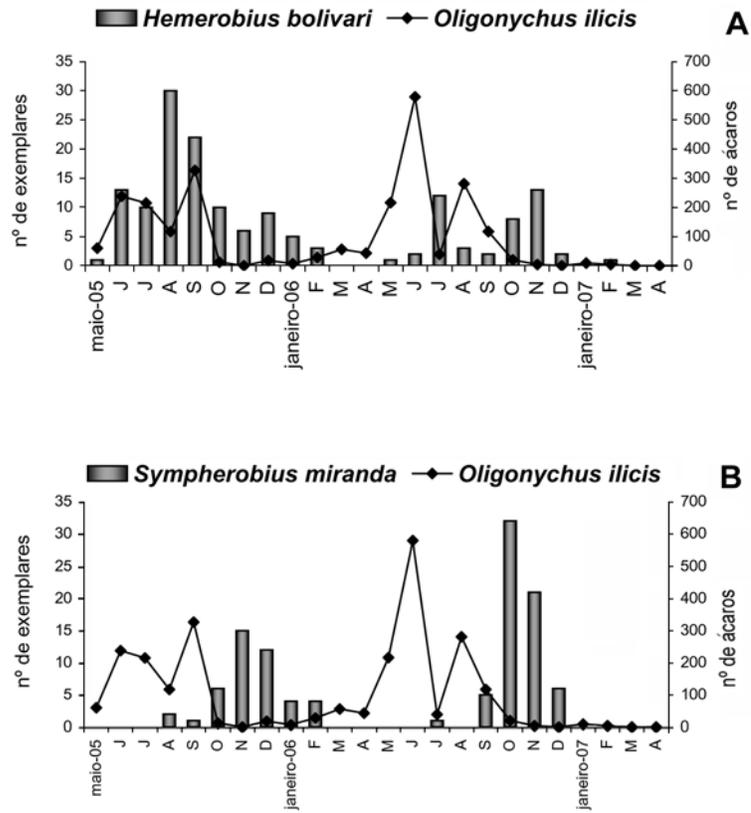


Figura 10. Flutuação populacional de espécies de hemerobiídeos e de *Oligonychus ilicis* coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Hemerobius bolivari* X *Oligonychus ilicis*; B. *Sympherobius miranda* X *Oligonychus ilicis*.

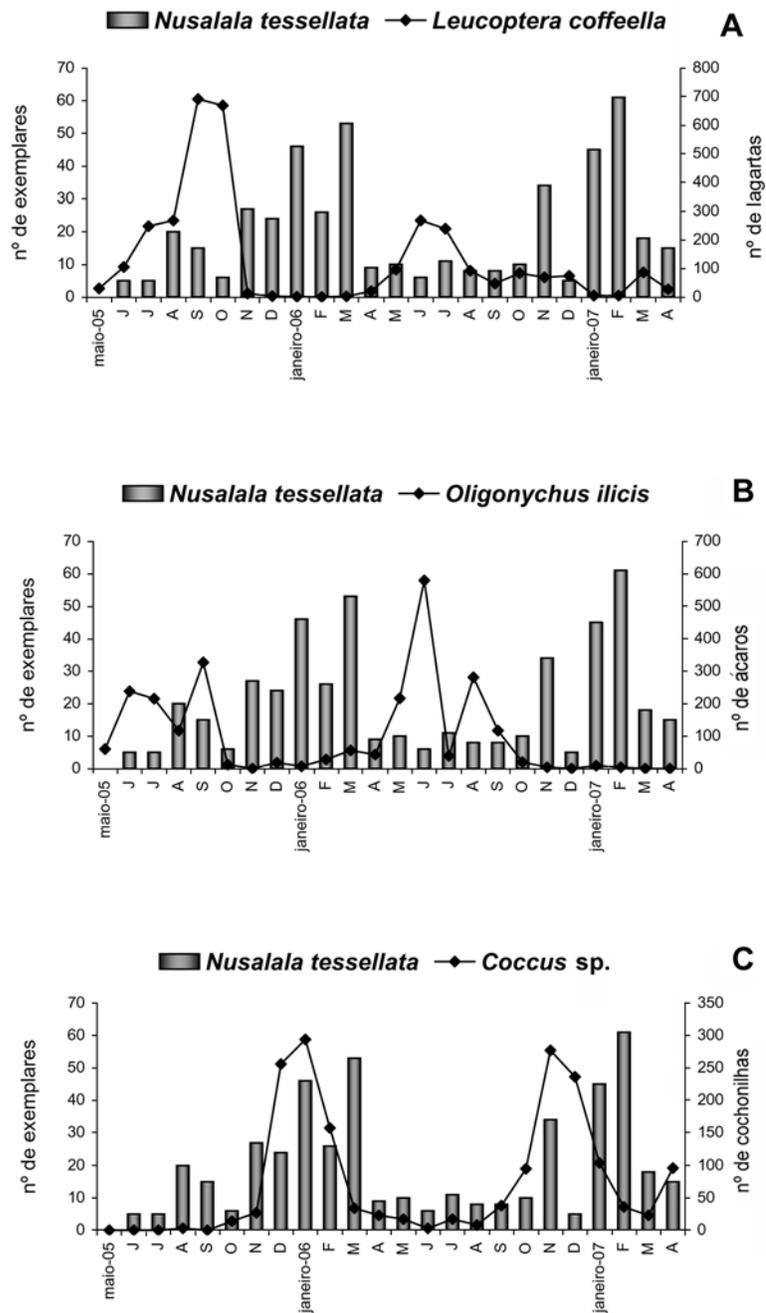


Figura 11. Total de *Nusalala tessellata*, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus* sp. coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Nusalala tessellata* X *Leucoptera coffeella*; B. *Nusalala tessellata* X *Oligonychus ilicis*; C. *Nusalala tessellata* X *Coccus* sp..

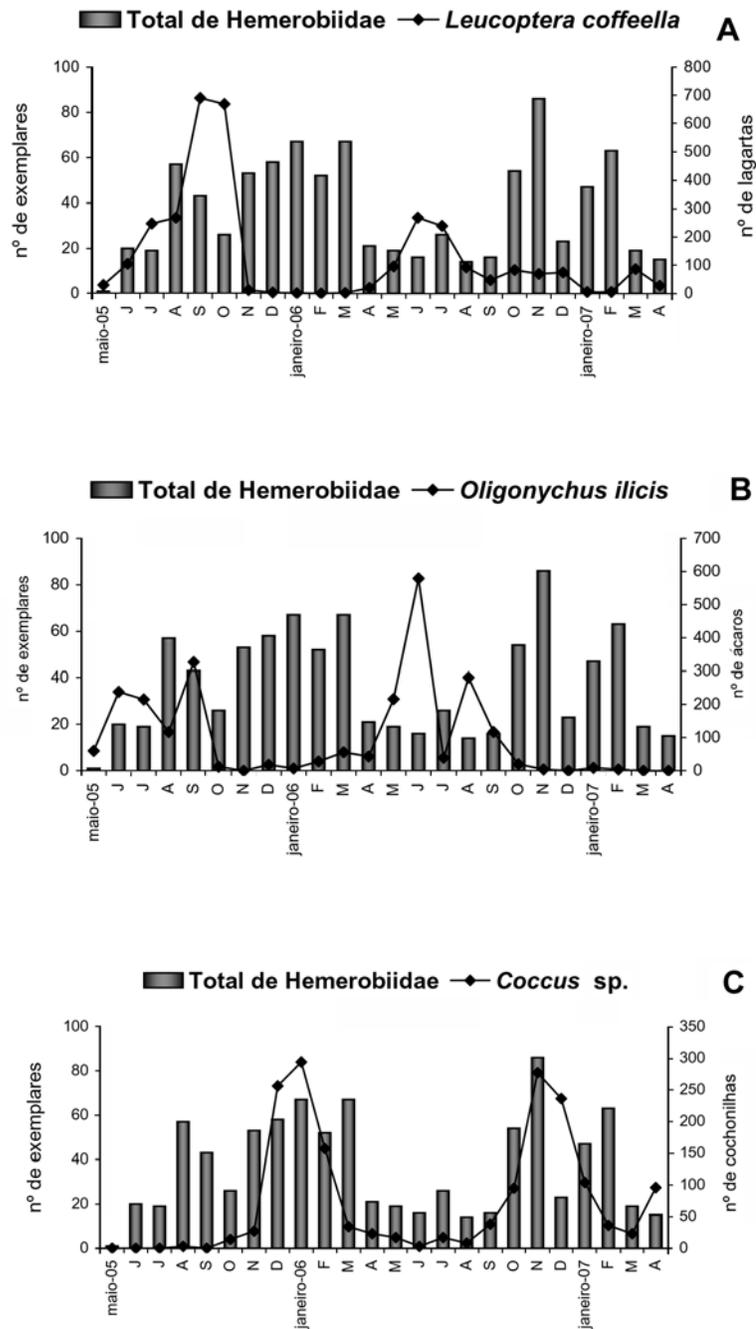


Figura 12. Total de hemerobiídeos, lagartas de *Leucoptera coffeella*, *Oligonychus ilicis* e *Coccus sp.* coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. Total de Hemerobiidae X *Leucoptera coffeella*; B. Total de Hemerobiidae X *Oligonychus ilicis*; C. Total de Hemerobiidae X *Coccus sp.*.

Os dados obtidos indicam que as espécies de hemerobiídeos coletadas se utilizam de diferentes presas do cafeeiro e corroboram os relatos de que este grupo de insetos é constituído por predadores generalistas.

As maiores populações de *Coccus* sp. registradas no período chuvoso (primavera-verão), do bicho-mineiro e do ácaro vermelho no período seco coincidem com os relatos de REIS et al. (2002) para o Estado de Minas Gerais.

Os cafeeiros, cultivos perenes, formam um agroecossistema relativamente estável e favorecem o estabelecimento de predadores e parasitóides que, conjuntamente com outros fatores como temperatura e pluviosidade, têm importante papel na redução de artrópodes-praga. Desta forma, artrópodes-praga e inimigos naturais ocorrem de forma sincrônica. Aparentemente o complexo predadores+parasitóides exerce pressão negativa diferencial para cada uma das pragas e consegue manter algumas delas, como cochonilhas, ácaros e pulgões abaixo do nível de dano econômico, o que não ocorre para o bicho-mineiro.

A presença de hemerobiídeos, predadores generalistas, na cultura do café é favorecida pelo fato de existirem presas disponíveis durante o ano todo (ao menos na área estudada); no período seco do ano foram altas as populações de pulgões, de ácaros e de bicho-mineiro e, no chuvoso, de cochonilhas.

Relações entre hemerobiídeos, a temperatura e a pluviosidade

Os resultados das correlações entre as populações das espécies de hemerobiídeos, as médias das temperaturas mínimas e máximas e a precipitação pluviométrica acumulada durante a semana anterior à data de coleta são apresentados na Tabela 10 (os dados referentes às espécies *S. ariasi* e *Nom. psychodoides* foram omitidos devido sua baixa freqüência de ocorrência).

Entre maio/2005 e abril/2006, observou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as flutuações populacionais de *Me. impudicus* ($r = 0,32$), *Nu. tessellata* ($r = 0,43$) e o total de hemerobiídeos coletados ($r = 0,34$) com a precipitação pluviométrica;

no segundo ano de amostragem, observou-se correlações semelhantes para *Nu. tessellata* ($r= 0,44$) e o total de hemerobiídeos coletados ($r= 0,38$) (Tab. 10 e Fig. 13).

No primeiro ano de amostragem, as correlações entre as espécies de hemerobiídeos e a temperatura mínima foi negativa e significativa ($p < 0,05$) com a flutuação populacional de *H. bolivari* ($r= -0,33$) e, positivas e significativas com *Me. impudicus* ($r= 0,47$), *Nu. tessellata* ($r= 0,46$), *S. miranda* ($r= 0,28$) e o total de hemerobiídeos coletados ($r= 0,36$); no segundo ano com *Nu. tessellata* ($r= 0,34$) e o total de hemerobiídeos coletados ($r= 0,29$) (Tab. 10 e Figs. 14 e 15).

Correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) foram registradas entre as flutuações populacionais de *Me. impudicus* ($r= 0,41$), *Nu. tessellata* ($r= 0,48$), *S. miranda* ($r= 0,35$) e o total de hemerobiídeos coletados ($r= 0,46$) e a temperatura máxima no período de maio/2005 a abril/2006 (Tab. 10 e Figs. 14 e 15). No segundo período observou-se correlação negativa com *Me. rafaelli* ($r= -0,28$) (Tab. 10 e Fig. 14).

Tabela 10. Índice de correlação de Pearson (r) entre as freqüências das espécies de hemerobiídeos e os fatores abióticos (pluviosidade, temperaturas máxima e mínima) em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP).

| Índice de correlação de Pearson (r) | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| período de coleta | fatores abióticos | <i>Hemerobius bolivari</i> | <i>Megalomus impudicus</i> | <i>Megalomus rafaelli</i> | <i>Nusalala tessellata</i> | <i>Symphorobius miranda</i> | Total de Hemerobiidae |
| maio/2005 a abril/2006 | pluviosidade | -0,18 ^{ns} | 0,32* | 0,06 ^{ns} | 0,43* | 0,05 ^{ns} | 0,34* |
| | temperatura mínima | -0,33* | 0,47* | -0,12 ^{ns} | 0,46* | 0,28* | 0,36* |
| | temperatura máxima | -0,19 ^{ns} | 0,41* | -0,02 ^{ns} | 0,48* | 0,35* | 0,46* |
| maio/2006 a abril/2007 | pluviosidade | -0,09 ^{ns} | 0,07 ^{ns} | -0,08 ^{ns} | 0,44* | 0,08 ^{ns} | 0,38* |
| | temperatura mínima | -0,22 ^{ns} | 0,05 ^{ns} | -0,19 ^{ns} | 0,34* | 0,13 ^{ns} | 0,29* |
| | temperatura máxima | 0,06 ^{ns} | -0,06 ^{ns} | -0,28* | 0,17 ^{ns} | 0,24 ^{ns} | 0,25 ^{ns} |

^{ns} não significativo

* significativo a 5% de probabilidade

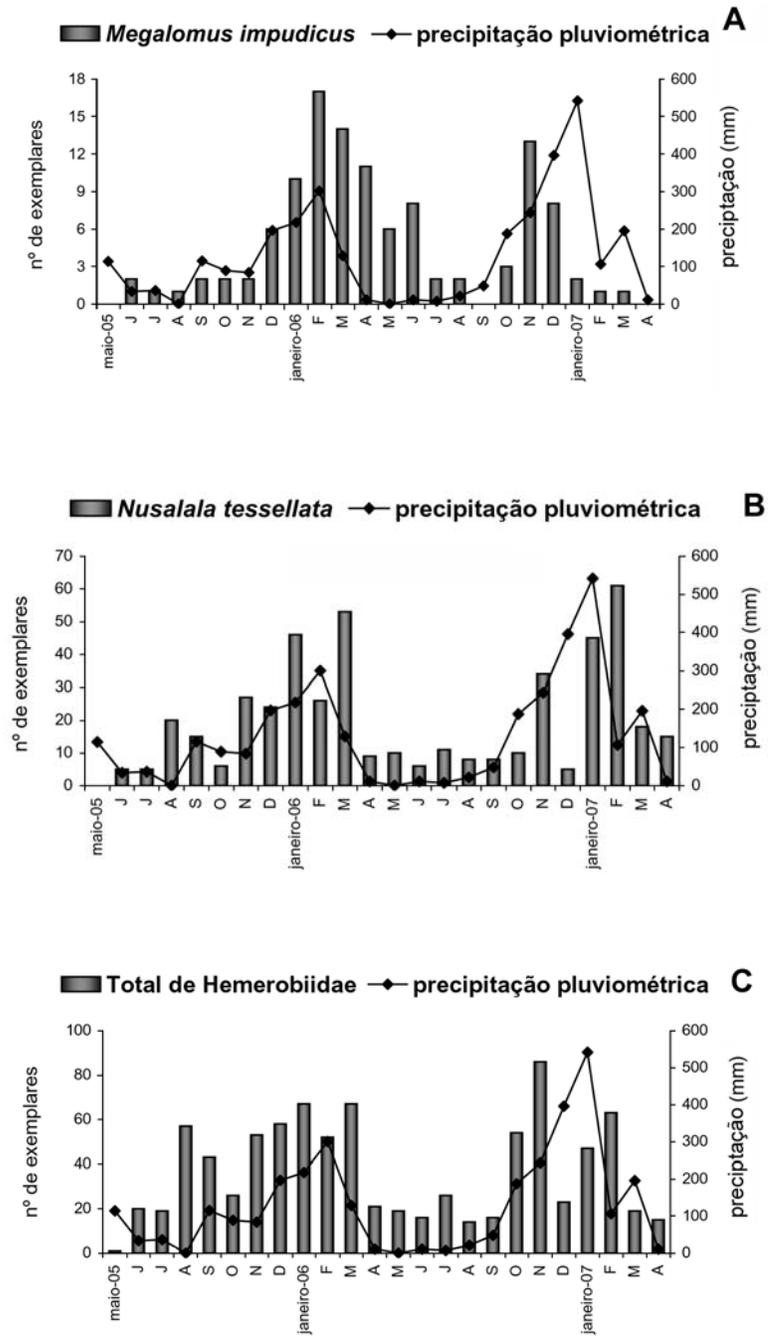


Figura 13. Espécies de hemerobiídeos coletados em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores acumulados de precipitação pluviométrica no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Megalomus impudicus*; B. *Nusalala tessellata*; C. Total de Hemerobiidae.

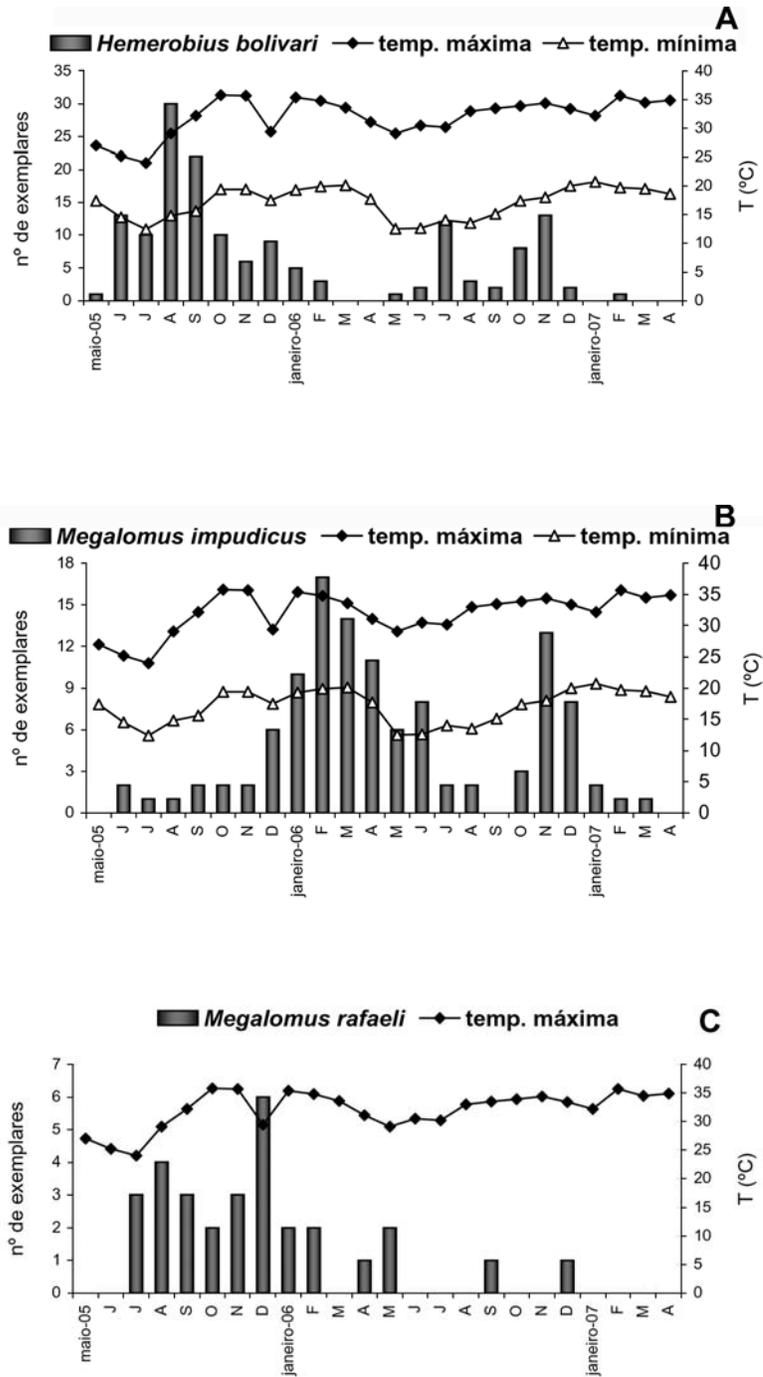


Figura 14. Espécies de hemerobiídeos coletadas em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores de temperaturas máximas e mínimas registradas no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Hemerobius bolivari*; B. *Megalomus impudicus*; C. *Megalomus rafaeli*.

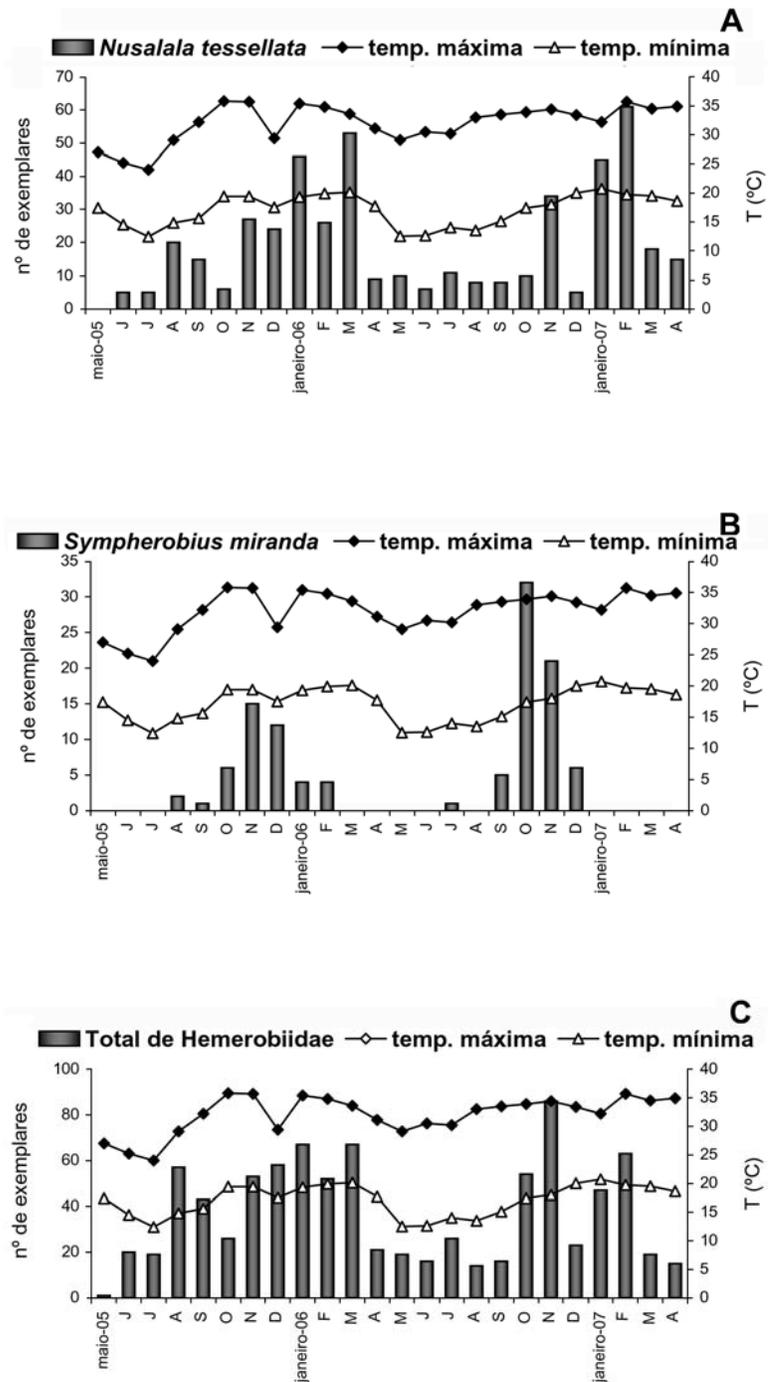


Figura 15. Espécies de hemerobiídeos coletadas em *Coffea arabica* L. cv. Obatã e os valores de temperaturas máximas e mínimas registradas no período de maio de 2005 a abril de 2007, em Cravinhos (SP). A. *Nusalala tessellata*; B. *Sympherobius miranda*; C. Total de Hemerobiidae.

Nos dois anos de amostragem a precipitação pluviométrica anual variou de 1327,1 mm (maio/2005 a abril/2006) a 1769,6 mm (maio/2006 a abril/2007); de outubro a janeiro do segundo ano de amostragem o volume de chuvas foi mais que o dobro do registrado para os mesmos meses no primeiro ano. No segundo ano de amostragem em nove meses foram registradas máximas acima do observado entre maio/2005 e abril/2006 (os valores variaram de 29,1°C a 35,7°C contra 24,0°C a 35,8°C) e, em sete meses, as temperaturas mínimas foram inferiores às observadas entre maio/2005 e abril/2006.

Algumas correlações avaliadas foram positivas e significativas, principalmente no primeiro ano de amostragem, e coincidem com a maior frequência de hemerobiídeos no cafeeiro. Observou-se que as condições atípicas do clima no segundo ano de amostragem podem ter influenciado negativamente a população de hemerobiídeos presente no cafeeiro, à exceção de *Nu. tessellata* e *S. miranda*, espécies que tiveram frequências semelhantes nos dois anos de amostragem e representaram 65,3% do total de hemerobiídeos coletados. Tais fatos podem explicar porque só ocorreram correlações positivas e significativas entre os fatores climáticos e a população de *Nu. tessellata* e o total de hemerobiídeos coletados no segundo ano de amostragem.

Os resultados das correlações entre as espécies de hemerobiídeos, a chuva e as temperaturas máxima e mínima sugerem que estes não foram os únicos fatores determinantes da flutuação populacional desses predadores e evidencia que a sua abundância também está relacionada com a disponibilidade de presas.

V. CONCLUSÕES

- as maiores freqüências de captura de hemerobiídeos ocorrem na primavera e no verão;
- a constância de *Hemerobius bolivari*, *Megalomus impudicus* e *Nusalala tessellata* no cafeeiro indica que a atividade predatória destas espécies deve ser pesquisada para uma possível utilização em programas de controle biológico de pragas;
- a rede de varredura e a armadilha de Moericke são recomendadas para a captura de Hemerobiidae em cafeeiros e,
- as armadilhas de Moericke de coloração amarela, instaladas a 0,5 m de altura em relação ao nível do solo, são as mais indicadas para a captura de hemerobiídeos em cafeeiros.

VI. REFERÊNCIAS

ABRAHÁM, L.; MARKÓ, V.; VAS, J. Investigation on a Neuropteroid community by using different methods. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 38, n. 1-2, p. 199-207, 2003.

AGUILAR F., P. G.; LAMAS C., J. M. Apuntes sobre el control biológico y el control integrado de las plagas agrícolas en el Perú. II. – El cultivo del algonodero. **Revista Peruana de Entomología**, Lima, v. 23, n. 1, p. 91-97, 1980.

AGUILAR F., P. G.; SALAZAR T., J.; LAMAS C., J. M. Apuntes sobre el control biológico y el control integrado de las plagas agrícolas en el Perú. III. – El cultivo de cítricos. **Revista Peruana de Entomología**, Lima, v. 23, n. 1, p. 97-100, 1980.

AGUILERA, P. A.; PACHECO, V. C. Determinacion de depredadores del pulgon del avellano europeo, *Myzocallis coryli* (Goeze) (Homoptera, Aphididae) en la IX region de Chile. **Revista Chilena de Entomología**, Santiago, v. 22, n. 1, p. 17-19, 1995.

ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. Coleta. In: _____. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. p. 4-36.

ANGALET, G. W.; STEVENS, N. A. The natural enemies of *Brachycolus asparagi* in New Jersey and Delaware. **Environmental Entomology**, College Park, v. 6, n. 1, p. 97-100, 1977.

ASPÖCK, U. Phylogeny of the Neuropterida (Insecta, Holometabola). **Zoologica Scripta**, Stockholm, v. 31, n. 1, p. 51-55, 2002.

ASPÖCK, U.; PLANT, J. D.; NEMESCHKAL, H. L. Cladistic analysis of Neuroptera and their systematic position within Neuropterida (Insecta: Holometabola: Neuropterida: Neuroptera). **Systematic Entomology**, Oxford, v. 26, n. 1, p. 73-86, 2001.

BARTLETT, B. R.; LLOYD, D. C. Mealybugs attacking citrus in California – A survey of their natural enemies and the release of new parasites and predators. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 51, n. 1, p. 90-93, 1958.

BOULARD, M.; MARTINELLI N. M. Révision des Fidicinini. Première partie: Sous-tribu nouvelle des Fidicinina (Cicadomorpha, Cicadidae, Cicadinae). **Ephe Biologie Et Évolution des Insectes**, Paris, n.9, p. 11–81, 1996.

CAMPBELL, C. A. M.; CONE, W. W. Influence of predators on population development of *Phorodon humuli* (Homoptera: Aphididae) on hops. **Environmental Entomology**, College Park, v. 23, n. 6, p. 1391-1396, 1994.

CANBULAT, S.; KIYAK, S. Contribution to the Fauna of Neuroptera (Insecta) of South-Western Anatolia. **Annals of the Upper Silesian Museum**, Bytom, v. 13, n. 1, p. 9-60, 2005.

CARPENTER, F. M. A revision of the Nearctic Hemerobiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystoechotidae and Dilaridae (Neuroptera). **Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences**, Boston, v. 74, n. 7, p. 193-278, 1940.

CASER, D. V.; CAMARGO, A. M. M. P. de; GHOBRI. C. N.; CAMARGO, F. P . de; ÂNGELO, J. A.; OLIVETTI, M. P. de A.; FRANCISCO, V. L. F. dos S. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, ano agrícola 2006/07, junho de 2007. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 8, 2007.

CHAGAS, E. F. das; SILVEIRA NETO, S.; BRAZ, A. J. B. P.; MATEUS, C. P. B.; COELHO, I. P. Flutuação populacional de pragas e predadores em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 6, p. 817-824, 1982.

COLE, F. R. Natural control of the citrus mealybug. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 26, n. 1, p. 855-864, 1933.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**: Bianualidade negativa e clima adverso reduzem colheita de café. (2007) Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3BoletimCafe.pdf>>. Acesso em AGO. 2007.

CUTRIGHT, C. R. Life history of *Micromus posticus* Walker. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 16, p. 448-456, 1923.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**: Economia cafeeira. (2007) Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/cafe/unidade/historico.htm>> 24> Acesso em FEV. 2007.

GARLAND, J. A. Observations on survival of eggs of *Hemerobius stigma* (Neuroptera, Hemerobiidae) following exposure to frost. **The Manitoba Entomologist**, Winnipeg, v. 12, n. 1, p. 61-62, 1978.

GONZÁLEZ OLAZO, E. V. El genero *Megalomus* Rambur (Neurop. – Planipennia – Hemerobiidae) en Argentina y Chile. **Acta Zoológica Lilloana**, Tucuman, v. 36, n. 2, p. 97-113, 1981.

GONZÁLEZ OLAZO, E. V. Los neuropteros asociados con los cultivos cítricos de la provincia de Tucumán y descripción de una nueva especie de *Nomerobius* (Hemerobiidae). **CIRPON, Revista de Investigación**, Tucumán, v. 1-4, n.1, p. 37-54, 1987.

GRAVENA, S. **Manejo ecológico de pragas do cafeeiro**. Jaboticabal: CEMIP – FUNEP, 1992. 30 p. (Boletim Técnico, 3).

GRAVENA, S. Manejo ecológico de pragas do cafeeiro. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM CAFÉ, 3., 2003, Campinas. **Resumos...** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2003. p. 17-38.

HENRY, C. S.; PENNY, N. D.; ADAMS, P. A. The neuropteroid orders of Central America (Neuroptera and Megaloptera). In: QUINTERO, D.; AIELLO, A. (Ed.). **Insects of Panama and Mesoamerica: selected studies**. Oxford: Oxford University Press, 1992. p. 432-458.

HOLUŠA, J.; VIDLIČKA, L. Chrysopids and Hemerobiids (*Plannipenia*) of young spruce forests in the eastern part of the Czech Republic. **Journal of Forest Science**, Kuala Lumpur, v. 48, n. 10, p. 432–440, 2002.

HORTON, D. R. Phenology of emergence from artificial overwintering shelters by some predatory arthropods common in pear orchards of the Pacific Northwest. **Journal of the Entomological Society of British Columbia**, v. 101, publicação anual, p. 101-108, 2004

HUSSEIN, M. Y. A spray technique for mass release of eggs of *Micromus tasmaniae* Walker (Neuroptera: Hemerobiidae). **Crop Protection**, Guildford, v. 3, n. 3, p. 369-378, 1984.

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

JUBB JR., G. L.; MASTELLER, E. C. Survey of arthropods in grape vineyards of Erie County, Pennsylvania: Neuroptera. **Environmental Entomology**, Amsterdam, v. 6, n. 3, p. 419-428, 1977.

K Aidan, M. B.; Kilincer, N.; Uygün, N.; Jaşoşvilli, G.; Gaimari, S. Parasitoids and predators of Pseudococcidae (Hemiptera: Coccoidea) in Ankara, Turkey. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 34, n. 4, p. 331-337, 2006.

Kempton, R. A. The structure of species abundance and measurement of diversity. **Biometrics**, Washington, v. 35, n. 1, p. 307-321, 1979.

Lara, R. I. R.; Freitas, S. de. Caracterização morfológica de adultos de *Nusalala tessellata* (Gerstaecker, 1888) (Neuroptera, Hemerobiidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 46, n. 4, p. 523-530, 2002.

Lara, R. I. R.; Freitas, S. de. Caracterização morfológica de espécies de *Hemerobius* Linnaeus, 1758 (Neuroptera, Hemerobiidae) associadas a cultivo de café (*Coffea arábica* L.), milho (*Zea mays* L.) e erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 427-434, 2003.

Lara, R. I. R.; Periotto, N. W. Primeiro registro de ocorrência de *Symphorobius miranda* (Navás, 1920) (Neuroptera, Hemerobiidae) para o Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 511-512, 2003.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; SELEGATTO, A. Ocorrência de *Megalomus rafaeli* Penny & Monserrat, 1983 e *Nusalala tessellata* (Gerstaecker, 1888) (Neuroptera, Hemerobiidae) em cerrado do estado de São Paulo, Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005a, Recife. **Anais...** p. 167.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; FREITAS, S. de. Primeira ocorrência de *Megalomus impudicus* (Gerstaecker, 1888) (Neuroptera, Hemerobiidae) para o estado de São Paulo, Brasil, em cultura de algodão. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005b, Recife. **Anais...** p. 167.

LINGAPPA, S.; PATIL, R. K.; MULIMANI, V.; RAMEGOWDA, G. K. Brown lacewing, *Micromus igorotus* Banks – a potential predator of sugarcane woolly aphid. **Current Science**, Bangalore, v. 87, n. 8, p. 1056-1057, 2004.

MAELZER, D. A. The biology and main causes of changes in numbers of the rose aphid, *Macrosiphum rosae* (L.), on cultivated roses in South Australia. **Australian Journal of Zoology**, Melbourne, v. 25, n. 2, p. 269-284, 1977.

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

MANSELL, M. W. Monitoring lacewings (Insecta: Neuroptera) in Southern Africa. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Budapest, v. 48, supl. 2, p. 165-173, 2002.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G. Sazonalidade de *Nyssodrysina lignaria* (Bates) (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 141-152, 2003.

MARTINELLI, N. M.; ZUCCHI, R. A. Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) associados ao cafeeiro: distribuição, hospedeiros e chave para as espécies. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 133-143, 1997.

Mc EWEN, P.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. **Lacewings in the crop environment**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 546 p.

McMULLEN, R. D.; JONG, C. New records and discussion of predators of the pear psylla, *Psylla pyricola* Forster, in British Columbia. **Journal of the Entomological Society of British Columbia**, Victoria, v. 64, n. 1, p. 35-40, 1967.

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 n° 16). **Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Budapest, v. 19, n. 1-2, p. 65-90, 1984.

MICHAUD, J. P. Sources of mortality in colonies of brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*. **Biological Control**, Dordrecht, v. 44, n. 3, p. 347-367, 1999.

MIERMONT, Y.; CANARD, M. Biologie du prédateur aphidiphage *Eumicromus angulatus* [Neur.: Hemerobiidae]: Études au laboratoire et observations dans le sud-ouest de la France. **Entomophaga**, Paris, v. 20, n. 2, p. 179-191, 1975.

MILLER, G. L.; OSWALD, J. D.; MILLER, D. R. Lacewings and scale; a review of predator/prey associations between the Neuropterida and Coccoidea (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera, Hemiptera). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 97, n. 6, p. 1103-1125, 2004.

MILNE, W. M.; BISHOP, A. L. The role of predators and parasites in the natural regulation of lucerne aphids in eastern Australia. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 893-905, 1987.

MONSERRAT, V. J. Systematic studies on Hemerobiidae. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 3., 1990a, Pretoria. **Proceedings...** p. 67-88.

MONSERRAT, V. J. A systematic checklist of the Hemerobiidae of the world (Insecta: Neuroptera). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 3., 1990b, Pretoria. **Proceedings...** p. 215-262.

MONSERRAT, V. J. Revision del genero *Hemerobius* de Latinoamerica (Neuroptera, Hemerobiidae). **Fragmenta Entomologica**, Roma, v. 27, n. 2, p. 399-523, 1996.

MONSERRAT, V. J. Revisión del genero *Megalomus* de Latinoamerica (Neuroptera, Hemerobiidae). **Fragmenta Entomologica**, Roma, v. 29, n. 1, p. 123-206, 1997.

MONSERRAT, V. J. Revisión del género *Nusalala* (Neuroptera, Hemerobiidae). **Fragmenta Entomologica**, Roma, v. 32, n. 1, p. 83-162, 2000.

MONSERRAT, V. J. Contribución al conocimiento de los hemeróbidos de Patagonia y Tierra del Fuego (Insecta, Neuroptera, Hemerobiidae). **Graellsia**, Madrid, v. 59, n. 1, p. 37-56, 2003.

MONSERRAT, V. J. Nuevos datos sobre algunas especies de hemeróbidos (Insecta: Neuroptera: Hemerobiidae). **Heteropterus Revista de Entomología**, Irún, v. 4, p. 1-26, 2004.

NABLI, H.; BAILEY, W. C.; NECIBI, S. Beneficial insect attraction to light traps with different wavelengths. **Biological Control**, Dordrecht, v. 16, n. 1, p. 185-188, 1999.

NAKAHARA, W. Systematic studies on the Hemerobiidae (Neuroptera). **Mushi**, Fukuoka, v. 34, n. 1, p. 1-69, 1960.

NEUENSCHWANDER, P.; HAGEN, K. S. Role of the predator *Hemerobius pacificus* in a non-insecticide treated artichoke field. **Environmental Entomology**, College Park, v. 9, n. 5, p. 492-495, 1980.

NEW, T. R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, London, v. 127, n. 2, p. 115-140, 1975.

OSWALD, J. D. A revision of the genus *Sympherobius* Banks (Neuroptera, Hemerobiidae) of America North of Mexico with a synonymical list of the world species. **Journal of the New York Entomological Society**, New York, v. 96, n. 4, p. 390-451, 1988.

OSWALD, J. D. Revision of the Neotropical brown lacewing genus *Nomerobius* (Neuroptera, Hemerobiidae). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 83, n. 1, p. 18-29, 1990.

OSWALD, J. D. Revision and cladistic analysis of the world genera of the family Hemerobiidae (Insecta: Neuroptera). **Journal of the New York Entomological Society**, New York, v. 101, n. 2, p. 143-299, 1993.

OSWALD, J. D. A new phylogenetically basal subfamily of brown lacewings from Chile (Neuroptera, Hemerobiidae). **Entomologica Scandinavica**, Stenstrup, v. 25, n. 3, p. 295-302, 1994.

OSWALD, J. D. Review of the brown lacewing genus *Biramus* (Neuroptera: Hemerobiidae: Hemerobiinae), with the description of a new species from Costa Rica and Panama. **Tijdschrift voor Entomologie**, Amsterdam, v. 147, n. 1, p. 41-47, 2004.

PENNY, N. D. Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, ilhas Caraíbas e América do Sul. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 4, p. 5-61, 1977.

PENNY, N. D.; MONSERRAT, V. J. Neuroptera of the Amazon basin Part 10- Hemerobiidae. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 13, n. 5-6, p. 879-909, 1983.

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

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

RAYCHAUDHURI, D. N.; GHOSH, D.; PODDAR, S. C.; GHOSH, S. K. Notes on an aphidophagous insect, *Micromus timidus* Hagen (Neuroptera: Hemerobiidae). **Science and Culture**, Calcutta, v. 47, p. 223-224, 1981

REGUILÓN, C. Morfología de los estados inmaduros de *Hemerobius bolivari* (Neuroptera, Hemerobiidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, Mendoza, v. 61, n. 1-2, p. 63-68, 2002.

REGUILÓN, C.; GONZÁLEZ OLAZO, E. V. Especies de Hemerobiidae (Neuroptera: Planipennia) asociadas con los cultivos cítricos de la provincia de Tucumán, Argentina. In: CONGRESO ARGENTINO, 23., CONGRESO LATINOAMERICANO, 10., CONGRESO IBEROAMERICANO DE HORTICULTURA, 3., 2000, Mendoza, **Resumos....** Mendoza: Confederación Latinoamericana de Horticultura, 2000. Trabajo 277.

REGUILÓN, C.; CAMPERO, S. R. N. Morfología de los estados larvales de *Symphorobius marmoratipennis* (Neuroptera, Hemerobiidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, Mendoza, v. 64, n. 3, p. 81-85, 2005.

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

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de.; SOUZA, E. O.; TEODORO, A. V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 177-183, 2000.

RIEK, E. F. Neuroptera (lacewings). In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. **The insects of Australia: a textbook for students and research workers**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973. p. 472-494.

RODRIGUES, W. C. **DivEs - diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e guia do usuário**. 2005. Disponível em: <[http:// www.ebras.vbweb.com.br](http://www.ebras.vbweb.com.br)>. Acesso em: 10 maio 2007.

ROJO, S.; MARÍN, F.; MARCOS-GARCIA, M. A. Presence of predatory lacewing (Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae) on Mediterranean crops. **Acta Zoologica Cracoviensia, Kraków**, v. 41, n. 2, p. 173-181, 1998.

SAMSON, P. R.; BLOOD, P. R. B. Biology and temperature relationships of *Chrysopa* sp., *Micromus tasmaniae* and *Nabis capsiformis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 25, n. 3, p. 253-259, 1979.

SAMSON, P. R.; BLOOD, P. R. B. Voracity and Searching ability of *Chrysopa signata* (Neuroptera: Chrysopidae), *Micromus tasmaniae* (Neuroptera: Hemerobiidae) and *Tropiconabis capsiformis* (Hemiptera: Nabidae). **Australian Journal of Zoology**, Melbourne, v. 28, n. 4, p. 575-580, 1980.

SANTOS ROJO, F. M.; MARCOS-GARCIA, M. A. Presence of predatory lacewing (Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae) on Mediterranean crops. **Acta Zoologica Cracoviensia**, Kraków, v. 41, n. 2, p. 173-181, 1998.

SAS/STAT. **User's guide**: statistics, version 9, Cary, 2003. v. 1.

SATO, T.; TAKADA, H. Biological studies on three *Micromus* species in Japan (Neuroptera: Hemerobiidae) to evaluate their potential as biological control agents against aphids: 1. Thermal effects on development and reproduction. **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 39, n. 3, p. 417-425, 2004.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SMITH, R. C. The life histories and stages of some hemerobiids and allied species (Neuroptera). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 16, p. 129-151, 1923.

SOUZA, B. Aspectos morfológicos de adultos de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 2, p. 252-257, 1999.

SOUZA, B.; CIOCIOLA, A. I. Aspectos comportamentais de *Nusalala uruguayana* (Navás) (Neuroptera: Hemerobiidae), em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 24, n. 1, p. 173-175, 1995.

SOUZA, B.; CIOCIOLA, A. I. Efeito de diferentes dietas sobre a fecundidade e longevidade de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 27-32, 1997.

SOUZA, B.; CIOCIOLA, A. I.; MATIOLI, J. C. Biologia comparada de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae) alimentada com diferentes espécies de afídeos. II. Fase de pré-pupa, pupa e adulta. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 18, supl., p. 43-51, 1989.

SOUZA, B.; MATIOLI, J. C.; CIOCIOLA, A. I. Biologia comparada de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae) alimentada com diferentes espécies de afídeos. I. fase de larva. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 47, parte 2, p. 283-300, 1990.

STELZL, M.; DEVETAK, D. Neuroptera in agricultural ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 305-321, 1999.

SYRETT, P. & PENMAN, D. R. Studies of insecticide toxicity to lucerne aphids and their predators. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 23, n. 4, p. 575-580, 1980.

SZABÓ, S.; SZENTKIRÁLYI, F. Communities of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) in some apple-orchards. **Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Budapest, v. 16, n. 1-2, p. 157-169, 1981.

SZENTKIRÁLYI, F. Aphidophagous Crysopids and Hemerobiids (Neuropteroidea) subguilds in different maize fields: influence of vegetational diversity on sub guild structure. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 24, n. 1-2, p. 207-211, 1989.

SZENTKIRÁLYI, F. Spatio-temporal patterns of brown lacewings based on the Hungarian light trap network (Insecta: Neuroptera: Hemerobiidae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 4., 1992a, Toulouse. **Proceedings...** p. 349-357.

SZENTKIRÁLYI, F. Brown lacewings (Neuropteroidea, Hemerobiidae) assemblages in Hungarian apple orchards. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 27, n. 1-4, p. 601-604, 1992b.

SZENTKIRÁLYI, F. Seasonal flight patterns of some common Brown lacewing species (Neuroptera, Hemerobiidae) in Hungarian agricultural regions. **Biologia**, Bratislava, v. 52, n. 2, p. 291-302, 1997.

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

TJEDER, B. Neuroptera - Planipennia. The lacewings of Southern Africa 4. Family Hemerobiidae. In: HANSTROM, B.; BRINCK, P.; RUDEBEC, G. (Ed.). **South African Life**. Stockholm: Swedish Natural Science Research Council, 1961. p. 296-408 (South African Life, 8).

TROUVÉ, C.; THIERRY, D.; CANARD, M. Preliminary survey of the lacewings (Neuroptera, Chrysopidae, Hemerobiidae) in agroecosystems in Northern France, with phenological notes. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, Budapest, v. 48, suppl., p. 359-369, 2002.

VAS, J.; ÁBRAHÁM, L.; MARKÓ, V. Study of nocturnal and diurnal activities of lacewings (Neuropteroidea: Raphidioptera, Neuroptera) by suction trap. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 34, n. 1-2, p. 149-152, 1999.

VAS, J.; MARKÓ, V.; ÁBRAHÁM, L.; MÉSZÁROS, Z. Study of Neuropteroidea (Raphidioptera, Neuroptera) communities by using Malaise traps in an untreated orchard and its environment. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, Budapest, v. 36, n. 1-2, p. 115-122, 2001.

WALLACE, M. S.; HAIN, F. P. Field surveys and evaluation of native and established predators of the hemlock woolly adelgid (Homoptera, Adelgidae) in the Southeastern United States. **Environmental Entomology**, Amsterdam, v. 29, n. 3, p. 638-644, 2000.

WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **The Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 47, n. 2, p. 369-381, 1978.

APÊNDICE(S)

Observações esporádicas

Coletas noturnas

No decorrer do estudo foram realizadas quatro visitas noturnas à área experimental que tinham por objetivos a observação do comportamento dos hemerobiídeos no cafeeiro e o registro do horário de captura desses predadores.

Para a captura dos hemerobiídeos, além das armadilhas de Moericke e luminosa, foi utilizado um lençol entomológico (1,5 m de largura X 1,0 m de altura) instalado em uma estrutura de alumínio equipada com lâmpadas de luz fria branca e ultra-violeta, operado do início do anoitecer até as 24:00 h. Neste período foram coletados todos os hemerobiídeos que pousaram no lençol. Concomitantemente, a cada 90 minutos, eram inspecionadas as armadilhas de Moericke e luminosa para a retirada dos exemplares de hemerobiídeos. Nova visita a área foi realizada por volta das 6:00 h do dia subsequente às coletas noturnas para inspeção das armadilhas de Moericke e luminosa.

Durante as coletas realizadas no período noturno não se observou adultos de hemerobiídeos acasalando e/ou se alimentando de presas; raras foram as vezes em que foi observado estes predadores sobre as folhas do cafeeiro.

No lençol entomológico foram capturados, entre as 20:15 h e 24:00 h, três exemplares de *Nu. tessellata*, dois de *Me. impudicus* e um de *Me. rafaeli*; não se observou preferência pelo tipo de luz utilizada.

Na armadilha luminosa foi capturado um exemplar de *S. miranda*, entre a meia noite e 6:00 h, e um de *Me. impudicus* às 22:00 h.

Com a armadilha de Moericke foram capturados quatro exemplares de *Nu. tessellata* entre 22:00 e as 24:00 h.

Coletas com pano-de-batida

Nas coletas realizadas no período diurno, em algumas oportunidades, foi utilizado um pano-de-batida; estas coletas tinham por objetivo a captura de larvas de hemerobiídeos.

O pano-de-batida foi utilizado em 10 plantas de café: o aparato de coleta era colocado sobre o solo, debaixo da saia do cafeeiro, que tinha seus ramos chacoalhados objetivando a queda dos artrópodes que ali se encontravam.

Poucas foram as larvas capturadas; as quais foram encaminhadas ao laboratório para serem criadas até a emergência dos adultos utilizando-se como substrato alimentar as presas encontradas no cafeeiro. Em laboratório se observou, adultos e larvas de hemerobiídeos se alimentando das cochonilhas *Coccus* sp. e *Planococcus* sp., de pupas de bicho-mineiro *L. coffeella*, de ácaro vermelho *O. ilicis* e de pulgões.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)