

Diversidade de hemerobiídeos (Neuroptera) e suas associações com presas em cafeeiros

Rogéria Inês Rosa Lara⁽¹⁾, Nelson Wanderley Periato⁽¹⁾ e Sérgio de Freitas⁽²⁾

⁽¹⁾Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo Centro-Leste, Avenida Bandeirantes, nº 2.419, CEP 14030-670 Ribeirão Preto, SP. E-mail: rirlara@apta.sp.gov.br, nperioto2@gmail.com ⁽²⁾Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Fitossanidade, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, CEP 14888-900, Jaboticabal, SP. E-mail: serfre@fcav.unesp.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade de Hemerobiidae (Neuroptera) em cafeeiros, e suas relações com *Leucoptera coffeella*, *Coccus* sp., *Planococcus* sp., *Oligonychus ilicis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Aphis spiraecola* e *Toxoptera aurantii*. As amostragens foram realizadas em Cravinhos, SP, entre maio de 2005 e abril de 2007. Os hemerobiídeos foram coletados com rede de varredura, armadilha de Mörické e armadilhas luminosas e, para a amostragem das presas, foram coletadas folhas de cafeeiro. Foram obtidos 882 exemplares de hemerobiídeos: *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 rafaeli* (30, 3,4%), *Symphorobius ariasi* (6, 0,7%) e *Nomerobius psychodoides* (3, 0,3%). A ocorrência de *Nusalala tessellata* e *M. impudicus* foi correlacionada positivamente à de *Coccus* sp.; o mesmo fato ocorreu para *M. rafaeli* com lagartas de *L. coffeella* e *A. spiraecola* e para *H. bolivari* com *O. ilicis*. As correlações foram negativas e significativas entre as ocorrências de *S. miranda* e *O. ilicis* e entre as de *N. tessellata* e *L. coffeella* e *O. ilicis*. As correlações mostraram que os Hemerobiidae, predadores generalistas, foram favorecidos pelo constante suprimento de presas que ocorreram na cultura do café, no período estudado.

Termos para indexação: *Coffea arabica*, *Hemerobius*, *Megalomus*, *Nusalala*, *Symphorobius*, predadores.

Diversity of hemerobiids (Neuroptera) and associations with preys in coffee plants

Abstract – The objective of this work was to evaluate the diversity of Hemerobiidae (Neuroptera) in coffee and its relationships with *Leucoptera coffeella*, *Coccus* sp., *Planococcus* sp., *Oligonychus ilicis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Aphis spiraecola* and *Toxoptera aurantii*. The specimens were collected in Cravinhos, São Paulo state, Brazil, between May 2005 and April 2007. The hemerobiids were collected with sweeping nets, and light and Mörické traps. Coffee leaves were collected for prey sampling. A total of 882 hemerobiids were obtained: *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 rafaeli* (30, 3.4%), *Symphorobius ariasi* (6, 0.7%) and *Nomerobius psychodoides* (3, 0.3%). Occurrence of *Nusalala tessellata* and *M. impudicus* showed significant positive correlations with *Coccus* sp. presence; the same fact occurred to *M. rafaeli* and *L. coffeella* larvae with *A. spiraecola*, and *H. bolivari* with *O. ilicis*. The correlations were negative and significant between occurrence of *S. miranda* and *O. ilicis*, and between *N. tessellata* and *L. coffeella* larvae and *O. ilicis*. The correlations showed that Hemerobiidae generalist predators were favored by the constant supply of preys that occurred during the study period in the coffee crop.

Index terms: *Coffea arabica*, *Hemerobius*, *Megalomus*, *Nusalala*, *Symphorobius*, predators.

Introdução

Hemerobiidae Latreille, 1803 (Neuroptera) é um clado que inclui aproximadamente 600 espécies (Monserrat, 2003; Oswald, 2004). Alguns gêneros, como *Hemerobius* L., 1758, *Symphorobius* Banks,

1904 e *Micromus* Rambur, 1842, são praticamente cosmopolitas (Oswald, 1993) e podem estar presentes em vários habitats (Stelzel & Devetak, 1999). Os hemerobiídeos são predadores com potencial para uso no controle populacional de pragas de insetos de importância agrícola, já que são eficientes como larvas

e adultos, e se alimentam de pulgões, cochonilhas e ovos de lepidópteros (Mc Ewen et al., 2001). Para a cultura do café, são encontrados relatos de ocorrência de *Megalomus Rambur*, 1842, *Nusalala tessellata* Gerstaecker, 1888, *Hemerobius bolivari* Banks, 1910 e *Symphorobius miranda* Navás, 1920 (Lara & Freitas, 2003; Lara & Perioto, 2003; Lara et al., 2008).

No agroecossistema do cafeeiro, ocorrem diversas espécies de artrópodes que causam danos e reduzem a qualidade e a produtividade de grãos. 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) (Reis & Souza, 1998; Reis et al., 2002). Estudos realizados por Gravena (1983) e Reis & Souza (1998) indicaram, entre os himenópteros, espécies de vespídeos, braconídeos e eulofídeos como os principais inimigos naturais do bicho-mineiro, e os betilídeos e eulofídeos como os principais parasitoides da broca-do-café. Ainda mais esporádicos são os relatos da atividade predatória de outros agentes, pois apenas Ecole et al. (2002) avaliaram a predação de *L. coffeella* por *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae).

O objetivo deste estudo foi identificar as espécies de hemerobiídeos que ocorreram em uma cultura de *Coffea arabica* cv. Obatã e avaliar sua distribuição sazonal e as relações entre esses predadores e suas presas *L. coffeella*, *Coccus* sp., *Planococcus* sp., *O. ilicis*, *B. phoenicis*, *Aphis spiraecola* Patch, 1914 e *Toxoptera aurantii* Boyer de Foscolombe, 1841.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em lavoura de café arábica, cultivar Obatã, de quatro anos de idade, plantada no espaçamento 4x1 m, na Fazenda Palmares (21°18'54"S 47°47'39"O, 765 m de altitude), no município de Cravinhos, SP.

A área de amostragem de hemerobiídeos e de artrópodos-praga (bicho-mineiro, pulgões, ácaros e cochonilhas) recebeu as mesmas práticas culturais

das demais áreas de cafeeiros da propriedade. Para o controle de bicho-mineiro e dos ácaros, foram realizadas quatro aplicações de inseticidas: uma de thiamethoxam (neonicotinoide) em maio de 2005 e três de cloridrato de cartape + fenpropatrina (tiocarbamato + piretroide) em outubro de 2005, julho de 2006 e março de 2007. Os tratos culturais, adubações e aplicações de herbicidas foram realizados com equipamentos tratorizados.

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.

Os adultos de hemerobiídeos foram amostrados semanalmente, por meio de coletas passivas com armadilhas luminosas e armadilhas de Möricke, entre maio de 2005 e abril de 2007, e de coletas ativas com redes de varredura, entre agosto de 2005 e abril de 2007.

Neste trabalho, foram utilizadas duas armadilhas luminosas (modelo Jermy) construídas conforme descrição de Szentkirályi (2002), equipadas com lâmpadas incandescentes de 100 W controladas por fotocélulas. As armadilhas, distantes 50 m entre si, foram fixadas em postes de energia elétrica, em meio à 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 Möricke, foram utilizados pratos de plástico amarelo descartáveis, com 15 cm de diâmetro e 4,5 cm de altura, com cerca de 2/3 de seu volume preenchido por solução conservante (solução aquosa de formalina e detergente neutro a 1%). A distribuição das armadilhas na área experimental seguiu o método indicado por Gravena (1992) para a avaliação de pragas e inimigos naturais do cafeeiro. Em um talhão de 1 ha, foram estabelecidos 20 pontos de amostragem em oito ruas de plantas de café e, em cada ponto, foram instalados três conjuntos de armadilhas distantes um metro entre si, que permaneceram ativas 48 horas consecutivas por semana. Cada conjunto de armadilhas foi formado por dois pratos de plástico, fixados em estacas de madeira com aros de arame, conforme Perioto et al. (2000), de forma que suas bordas ficassem próximas à altura dos terços inferior e médio da planta.

A varredura das plantas de café foi realizada preferencialmente no terço inferior das plantas, com rede entomológica circular de 35 cm de diâmetro, em ruas de plantas com cerca de 100 m de comprimento.

Foram realizados oito ciclos de varreduras (um ciclo por rua), que constituíram uma amostra.

O material obtido foi transferido para frascos de plástico devidamente etiquetados, preenchidos com álcool etílico a 70%, e encaminhados ao Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Parasitoides e Predadores (LSBPP) da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, em Ribeirão Preto, SP, para a triagem e identificação dos hemerobiídeos, que se baseou nos artigos de González Olazo (1981), Penny & Monserrat (1983), Monserrat (1996, 1997, 2000) e Oswald (1988, 1990, 1993).

Em um talhão de um ha, foram estabelecidos 10 pontos para amostragem semanal de bicho-mineiro, cochonilhas e ácaros. Para a amostragem do bicho-mineiro, foram retiradas ao acaso, de cada ponto, seis folhas (uma por planta) – do terceiro ao quinto par – completamente desenvolvidas, contadas a partir da ponta dos ramos, nos terços médio e superior das plantas. Para a amostragem dos ácaros, em cada ponto de amostragem, foram retiradas ao acaso seis folhas (uma por planta), das mais internas do último par de ramos do terço inferior das plantas. Para a amostragem das cochonilhas, de cada ponto de amostragem, foram retiradas seis folhas (uma por planta), duas de cada terço da planta.

O material coletado foi acondicionado em sacos de papel devidamente etiquetados, colocados no interior de saco de plástico e mantidos em caixas de isopor com bolsas de gelo para seu transporte ao LSBPP. O material coletado foi estudado com microscópio estereoscópico; foram quantificados o total de *Planococcus* sp., *Coccus* sp., *B. phoenicis*, *O. ilicis* e larvas vivas de *L. coffeella*.

No segundo ano do experimento, entre abril de 2006 e abril de 2007, o total de afídeos ápteros capturados com as armadilhas de Mörické também foi quantificado. Os pulgões foram triados sob microscópio estereoscópico e encaminhados para identificação ao Dr. Marcos Doniseti Michelotto, pesquisador da APTA, Polo Centro-Norte.

O índice de correlação de Pearson (r), obtido com o SAS (SAS Institute, 2003), foi utilizado para estabelecer a relação entre a abundância semanal dos hemerobiídeos e as populações das diferentes presas. Esse índice foi aplicado isoladamente, para a análise da fauna total de hemerobiídeos e das espécies.

Resultados e Discussão

Os dados sobre os 882 exemplares de hemerobiídeos – pertencentes a quatro subfamílias e a sete espécies – estão apresentados na Tabela 1.

Nusalala tessellata, a espécie mais abundante, foi mais frequente no verão (44,9%), com dois picos de frequência bem definidos, em março de 2006 e em fevereiro de 2007. A maior frequência de *S. miranda* (80,7%) ocorreu na primavera, com picos em novembro de 2005 e outubro de 2006, e a de *H. bolivari* (47,1%) no inverno de 2005, com pico em agosto. As espécies de *Megalomus* foram mais abundantes no verão de 2005/2006 (*M. impudicus*, 35,1%) e na primavera de 2005 (*M. rafaeli*, 36,7%), com picos de frequência em fevereiro e dezembro, respectivamente. *Symphorobius ariasi* e *N. psychodoides* foram pouco frequentes, o que impossibilitou sua análise.

Na localidade estudada, ocorreu um padrão temporal de uso do ambiente pelos predadores que corrobora os resultados obtidos por outros pesquisadores no Hemisfério Norte. Na Hungria e na França, os picos de voos das espécies de *Hemerobius*, *Micromus*, *Psectra* Hagen, 1866, *Symphorobius* e *Wesmaelius* Krüger, 1922 ocorreram durante o verão (Szabó & Szentkirályi, 1981; Trouvé et al., 2002). Na República Tcheca, Holuša & Vidlička (2002) relataram que *H. humulinus* L., 1758 e *H. pini* Stephens, 1836 apresentaram duas gerações: a primeira em maio e a segunda em julho (primavera e verão). Na Pensilvânia (EUA), as maiores frequências de *Micromus posticus* (Walker, 1853), *M. subanticus* Walker, 1853, *H. humulinus* e *H. stigmaterus* Fitch, 1855 ocorrem no verão, e o pico populacional em agosto (*Hemerobius* spp.) e setembro (*Micromus* spp.) (Jubb Junior & Masteller, 1977).

Observou-se que as espécies de hemerobiídeos mais abundantes (>3%) apresentaram menores frequências no segundo ano de amostragem, o que pode estar relacionado às condições climáticas registradas em 2006, que tiveram influência sobre a fenologia das plantas de café e sobre a abundância de artrópodes-praga. São poucos os estudos a respeito da biologia de espécies de hemerobiídeos, e sua maioria aborda espécies do Hemisfério Norte (Szentkirályi, 1992; Stelzl & Devetak, 1999; Sato & Takada, 2004), que se desenvolvem em condições diferentes das que ocorrem no Brasil, o que limita a discussão dos resultados obtidos.

Nos dois anos de amostragem, o aumento populacional de *L. coffeella* coincidiu com o início dos períodos secos, com a maior quantidade de folhas minadas (superiores a 50% do total coletado) observadas entre junho e novembro, com picos populacionais em agosto de 2005 e em julho de 2006; os picos populacionais de larvas vivas ocorreram em setembro e outubro de 2005 e em junho e julho de 2006 (Tabela 2). Esses resultados corroboram os relatados por Gravena (1983) e Reis et al. (2002) para os estados de São Paulo e Minas Gerais, respectivamente.

Nos dois anos de amostragem, o aumento populacional de *Coccus* sp. coincidiu com o início das chuvas, e as maiores frequências foram registradas entre novembro e fevereiro, com picos populacionais em janeiro e em novembro de 2006 (Tabela 2). *Planococcus* sp. teve baixa frequência durante todo o período de amostragem. Souza et al. (2008) estudaram as populações de cochonilhas-farinentas em café, em

diversos municípios de Minas Gerais, e registraram apenas uma ocorrência de *P. citri*, em reboleira.

As maiores frequências do ácaro-vermelho *O. ilicis* foram observadas entre junho e setembro, com picos populacionais em setembro de 2005 e em junho de 2006 (Tabela 2). *Brevipalpus phoenicis* foi raro durante todo o período de amostragem. Ambas as espécies foram mais abundantes no inverno de 2006, o que pode estar relacionado à pouca chuva no período, que teria favorecido o desenvolvimento dessas espécies. Esses resultados corroboram os de Reis & Souza (1986) e Chagas (1988).

As maiores populações de *Coccus* sp. foram registradas no período chuvoso (primavera-verão), enquanto as do bicho-mineiro e do ácaro-vermelho foram no período seco, o que coincide com os relatos de Reis et al. (2002) para Minas Gerais.

Entre os afídeos, *A. spiraeicola* teve baixa frequência durante todo o período de amostragem, exceto em maio de 2006, quando foram coletados 1.503 indivíduos

Tabela 1. Abundância mensal de hemerobiídeos coletados com armadilhas luminosas de Mörické e com rede de varredura, em *Coffea arabica* cv. Obatã, de maio de 2005 a abril de 2007.

Mês	<i>Hemerobius bolivari</i>	<i>Megalomus impudicus</i>	<i>Megalomus rafaeli</i>	<i>Nomerobius psychodoides</i>	<i>Nusalala tessellata</i>	<i>Symphorobius miranda</i>	<i>Symphorobius ariasi</i>	Total
2005								
Maio	1	0	0	0	0	0	0	1
Junho	13	2	0	0	5	0	0	20
Julho	10	1	3	0	5	0	0	19
Agosto	30	1	4	0	20	2	0	57
Setembro	22	2	3	0	15	1	0	43
Outubro	10	2	2	0	6	6	0	26
Novembro	6	2	3	0	27	15	0	53
Dezembro	9	6	6	0	24	12	1	58
2006								
Janeiro	5	10	2	0	46	4	0	67
Fevereiro	3	17	2	0	26	4	0	52
Março	0	14	0	0	53	0	0	67
Abril	0	11	1	0	9	0	0	21
Maio	1	6	2	0	10	0	0	19
Junho	2	8	0	0	6	0	0	16
Julho	12	2	0	0	11	1	0	26
Agosto	3	2	0	1	8	0	0	14
Setembro	2	0	1	0	8	5	0	16
Outubro	8	3	0	1	10	32	0	54
Novembro	13	13	0	1	34	21	4	86
Dezembro	2	8	1	0	5	6	1	23
2007								
Janeiro	0	2	0	0	45	0	0	47
Fevereiro	1	1	0	0	61	0	0	63
Março	0	1	0	0	18	0	0	18
Abril	0	0	0	0	15	0	0	15
Total	153	114	30	3	467	109	6	882
Porcentagem	17,3	12,9	3,4	0,3	52,9	12,4	0,7	100

(92,3% do total coletado). *T. aurantii* apresentou dois picos de frequência em outubro de 2006 e em abril de 2007 (Tabela 2).

As correlações entre as populações das espécies de hemerobiídeos e *L. coffeella*, ácaro-vermelho *O. ilicis*, cochonilha-verde *Coccus* sp. e pulgões *A. spiraeicola* e *T. aurantii* estão apresentadas na Tabela 3. Em razão da baixa frequência de ocorrência, durante o período de amostragem, não foram avaliadas as relações entre *S. ariasi* e *N. psychodoides* e as pragas, assim como as relações entre hemerobiídeos e *Planococcus* sp. e *B. phoenicis*.

Os dados foram avaliados por ano de amostragem, pois as condições climáticas do segundo ano de coleta foram atípicas, com prolongado período de severa estiagem, seguido de muita chuva, o que o diferenciou do padrão registrado na região nordeste do Estado de São Paulo nos últimos anos.

Para as duas espécies de *Megalomus* observaram-se correlações positivas ($p < 0,05$) entre as flutuações

populacionais de *M. rafaelli* e de *L. coffeella* ($r = 0,29$) e de *A. spiraeicola* ($r = 0,32$), no primeiro e segundo anos de amostragem, respectivamente; e entre *M. impudicus* e *Coccus* sp. ($r = 0,31$), no segundo ano de amostragem (Tabela 3 e Figura 1).

Hemerobius bolivari e *S. miranda* somente apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$) com *O. ilicis* no primeiro ano de amostragem, positivas entre *H. bolivari* e *O. ilicis* ($r = 0,50$) e negativas entre *S. miranda* e *O. ilicis* ($r = -0,38$) (Tabela 3 e Figura 1, D e E).

Nusalala tessellata apresentou, no primeiro ano de amostragem, correlação positiva ($p < 0,05$) com *Coccus* sp. ($r = 0,46$) e, no segundo ano, negativa com *L. coffeella* ($r = -0,44$) e *O. ilicis* ($r = -0,28$) (Tabela 3 e Figura 2, A a C). Resultados semelhantes foram observados para o total de hemerobiídeos coletados (Tabela 3 e Figura 2, D E F).

Os dados mostraram que ocorreram correlações fracas e moderadas entre as pragas avaliadas e algumas

Tabela 2. Abundância mensal de *Leucoptera coffeella* (FM, folhas minadas; LV, larvas vivas), *Oligonychus ilicis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Coccus* sp., *Planococcus* sp., *Aphis spiraeicola* e *Toxoptera aurantii*, em *Coffea arabica* cv. Obatã, de maio de 2005 a abril de 2007.

Mês	<i>Leucoptera coffeella</i> (FM)	<i>Leucoptera coffeella</i> (LV)	<i>Oligonychus ilicis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	<i>Coccus</i> sp.	<i>Planococcus</i> sp.	<i>Aphis spiraeicola</i>	<i>Toxoptera aurantii</i>
2005								
Maio	66	23	60	0	0	0	_(1)	-
Junho	152	105	238	0	0	0	-	-
Julho	179	248	215	1	0	0	-	-
Agosto	235	268	117	1	3	1	-	-
Setembro	204	691	327	13	0	0	-	-
Outubro	191	669	12	1	14	0	-	-
Novembro	127	12	0	0	27	6	-	-
Dezembro	95	3	18	0	256	4	-	-
2006								
Janeiro	57	1	7	1	294	0	-	-
Fevereiro	55	0	28	0	157	0	-	-
Março	135	2	56	2	34	4	-	-
Abril	41	20	43	0	23	6	0	21
Maio	79	96	216	16	17	0	1.503	44
Junho	179	268	579	51	3	1	24	67
Julho	189	246	39	62	17	0	0	10
Agosto	156	92	281	70	8	3	4	14
Setembro	153	47	117	49	38	0	4	20
Outubro	165	83	20	5	95	1	10	288
Novembro	163	69	4	9	277	4	12	77
Dezembro	105	67	0	0	236	0	15	10
2007								
Janeiro	46	5	9	0	104	2	26	38
Fevereiro	53	27	4	1	36	0	11	11
Março	116	44	0	1	23	2	7	16
Abril	118	64	0	0	96	4	12	436
Total	3.059	3.150	2.390	283	1.758	38	1.628	1.052

(1) Não observado.

Tabela 3. Coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as frequências das espécies de hemerobiídeos e dos insetos-praga coletados em *Coffea arabica* cv. Obatã, de maio de 2005 a abril de 2007.

Inseto-praga	<i>Hemerobius bolivari</i>	<i>Megalomus impudicus</i>	<i>Megalomus rafaeli</i>	<i>Nusalala tessellata</i>	<i>Sympherobius miranda</i>	Total
Maio de 2005 a abril de 2006						
<i>Leucoptera coffeella</i> ⁽¹⁾	0,18 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	0,29*	-0,19 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	-0,09 ^{ns}
<i>Oligonychus ilicis</i>	0,50*	-0,25 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	-0,38*	-0,07 ^{ns}
<i>Coccus</i> sp.	0,14 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,46*	0,11 ^{ns}	0,36*
Maio de 2006 a abril de 2007						
<i>Leucoptera coffeella</i>	0,19 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	-0,44*	-0,08 ^{ns}	-0,35*
<i>Oligonychus ilicis</i>	-0,10 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,03 ^{ns}	-0,28*	-0,19 ^{ns}	-0,33*
<i>Coccus</i> sp.	0,11 ^{ns}	0,31*	0,11 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,19 ^{ns}
Abril de 2006 a abril de 2007						
<i>Aphis spiraeicola</i>	-0,11 ^{ns}	-0,004 ^{ns}	0,32*	-0,09 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	-0,12 ^{ns}
<i>Toxoptera aurantii</i>	0,02 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,17 ^{ns}	-0,005 ^{ns}

⁽¹⁾Lagartas. ^{ns}Não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade.

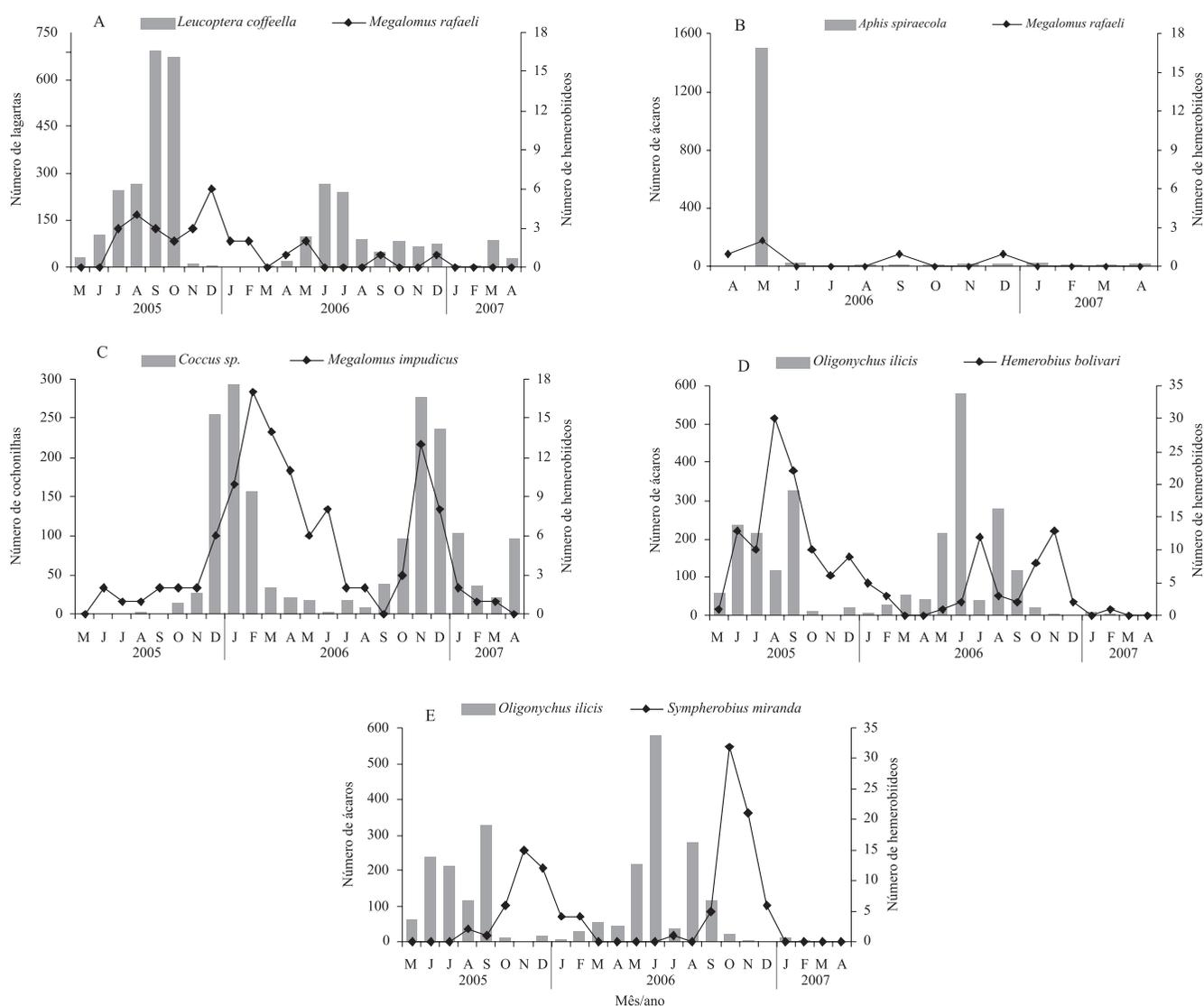


Figura 1. Flutuação populacional de hemerobiídeos e presas, coletados em *Coffea arabica* cv. Obatã, de maio de 2005 a abril de 2007.

espécies de hemerobiídeos e indicam que a ocorrência dessas pragas não foi o único fator determinante para a flutuação populacional dos hemerobiídeos. Segundo Wolda (1978), a flutuação populacional dos insetos está relacionada a seu hábito alimentar, disponibilidade de alimento (no caso, as presas) e a fatores abióticos. Qualquer distúrbio no ambiente pode afetar a quantidade e qualidade de alimento disponível e, conseqüentemente, a flutuação das espécies.

A correlação positiva entre *H. bolivari* e *O. ilicis* refletiu as maiores frequências de ambas as espécies no período de junho a setembro de 2006; posteriormente, ocorreu redução na abundância do predador e grande

diminuição na frequência do ácaro-vermelho, que só voltou a aumentar a partir de maio de 2007. Para *S. miranda*, a correlação negativa com *O. ilicis* ocorreu em razão da ausência do ácaro-vermelho no período de maior abundância do predador. No primeiro ano de amostragem, a correlação entre *N. tessellata* e *Coccus* sp. refletiu a maior frequência dessas espécies na primavera e no verão, entretanto, este padrão não se repetiu no ano seguinte. Para *M. rafaeli*, a correlação positiva com *L. coffeella* pode ter ocorrido pela presença do predador, mesmo quando o bicho-mineiro ocorreu em frequência muito baixa. Com *A. spiracoela*, a correlação refletiu as maiores frequências desta espécie

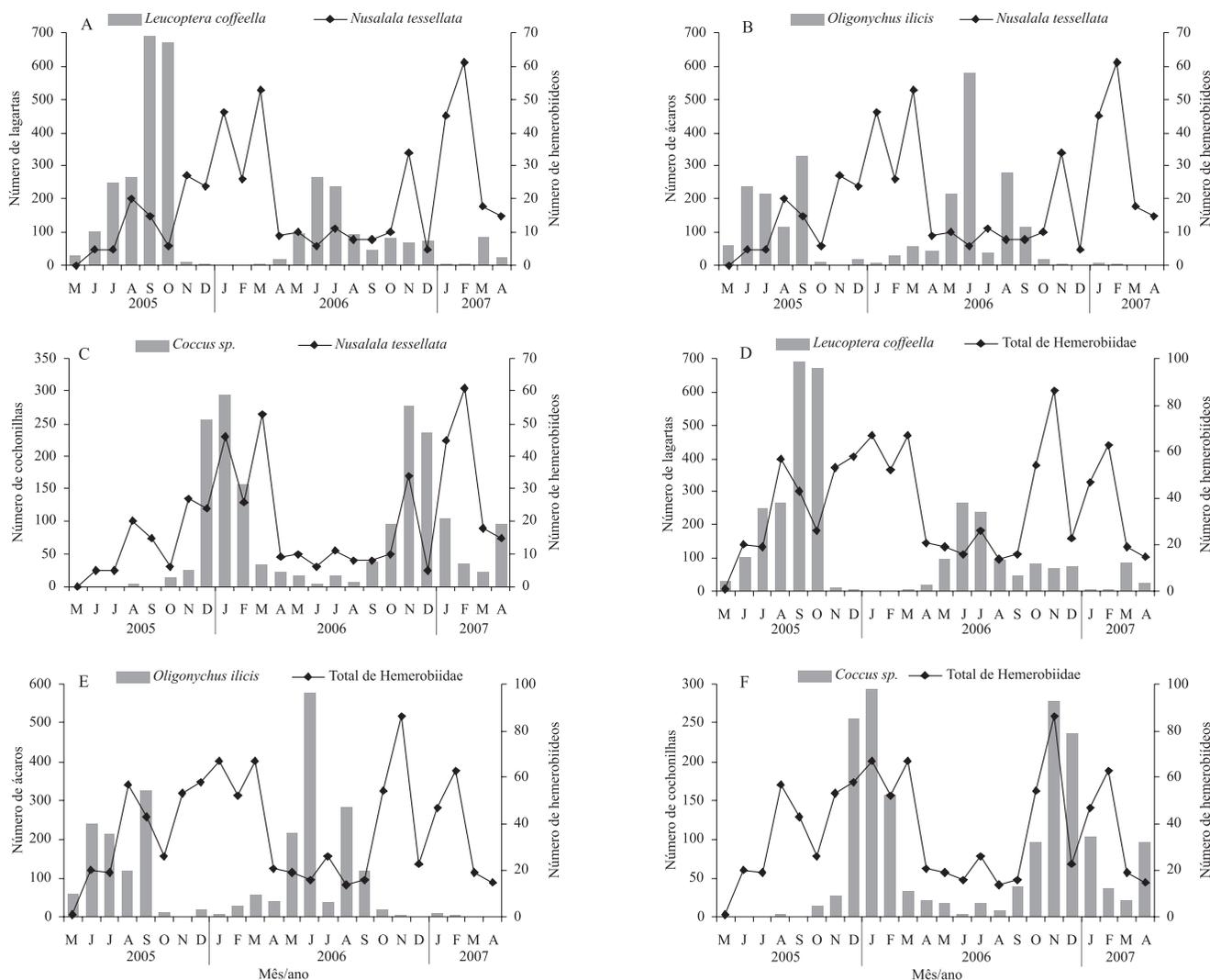


Figura 2. Flutuação populacional de hemerobiídeos e presas, coletados em *Coffea arabica* cv. Obatã, de maio de 2005 a abril de 2007 em Cravinhos, SP.

de afídeo – 93,5% do total de espécimes foram coletados em maio, setembro e dezembro de 2006 – nos meses de ocorrência daquela espécie de hemerobiídeo.

Os dados obtidos indicam que as espécies de hemerobiídeos coletadas predam diferentes pragas do café e corroboram os relatos de que este grupo de insetos é constituído por predadores generalistas (Mc Ewen et al., 2001).

O cafezal, por sua perenidade, origina um agroecossistema relativamente estável e favorece o estabelecimento de predadores e parasitoides que, com outros fatores, como temperatura e pluviosidade, têm importante papel na redução de artrópodes-praga. Assim, artrópodes-praga e inimigos naturais ocorrem de forma sincrônica. Aparentemente o complexo predadores-parasitoides exerce pressão negativa diferencial para cada uma das pragas e mantém algumas delas – como as cochonilhas, os ácaros e os pulgões – abaixo do nível de dano econômico, o que não ocorre para o bicho-mineiro.

A presença de hemerobiídeos na cultura do café foi favorecida, ao menos na área estudada, pela existência de presas durante todo o ano: no período seco foram altas as populações de pulgões, de ácaros e de bicho-mineiro e, no chuvoso, as de cochonilhas.

Conclusões

1. As maiores frequências de hemerobiídeos ocorrem na primavera e no verão na lavoura de café.

2. As correlações significativas entre *N. tessellata*, *M. impudicus*, *M. rafaeli*, *H. bolivari* e *S. miranda* com *Coccus* sp., *A. spiraeola*, *O. ilicis* e lagartas de *L. coffeella* mostram que tais predadores generalistas são favorecidos pelo constante suprimento de presas.

Agradecimentos

Ao Sr. Edson Minohara, proprietário da Fazenda Palmares, pela cessão da área para realização deste trabalho.

Referências

CHAGAS, C.M. Viroses ou doenças semelhantes transmitidas por ácaros tenuipalpeados: mancha anular do café e leprose dos citros. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, p.92, 1988.

ECOLE, C.C.; SILVA, R.A.; LOUZADA, J.N.C.; MORAES, J.C.; BARBOSA, L.R.; AMBROGI, B.G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-café, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Menèville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciências e Agrotecnologia**, v.26, p.318-324, 2002.

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

GRAVENA, S. **Manejo ecológico de pragas do café**. Jaboticabal: Cemip–Funep, 1992. 30p. (Boletim Técnico, 3).

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

HOLUŠA, J.; VIDLIČKA, E. Chrysopids and hemerobiids (*Planipennia*) of young spruce forests in the Eastern part of the Czech Republic. **Journal of Forest Science**, v.48, p.432-440, 2002.

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

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

LARA, R.I.R.; FREITAS, S. de; PERIOTO, N.W.; PAZ, C.C.P. de. Amostragem, diversidade e sazonalidade de Hemerobiidae (Neuroptera) em *Coffea arabica* L. cv. Obatã (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.52, p.117-123, 2008.

LARA, R.I.R.; PERIOTO, N.W. Primeiro registro de ocorrência de *Sympherobius miranda* (Navás, 1920) (Neuroptera, Hemerobiidae) para o Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, p.511-512, 2003.

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

MONSERRAT, V.J. Contribución al conocimiento de los hemeróbidos de Patagonia y Tierra del Fuego (Insecta, Neuroptera, Hemerobiidae). **Graellsia**, v.59, p.37-56, 2003. MONSERRAT, V.J. Revisión del género *Hemerobius* de Latinoamérica (Neuroptera, Hemerobiidae). **Fragmenta Entomologica**, v.27, p.399-523, 1996.

MONSERRAT, V.J. Revisión del género *Megalomus* de Latinoamérica (Neuroptera, Hemerobiidae). **Fragmenta Entomologica**, v.29, p.123-206, 1997.

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

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**, v.96, p.390-451, 1988.
- 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**, v.147, p.41-47, 2004.
- OSWALD, J.D. Revision and cladistic analysis of the world genera of the family Hemerobiidae (Insecta: Neuroptera). **Journal of the New York Entomological Society**, v.101, p.143-299, 1993.
- OSWALD, J.D. Revision of the Neotropical brown lacewing genus *Nomerobius* (Neuroptera, Hemerobiidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.83, p.18-29, 1990.
- PENNY, N.D.; MONSERRAT, V.J. Neuroptera of the Amazon Basin: Part 10: Hemerobiidae. **Acta Amazonica**, v.13, 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**, v.67, p.93, 2000.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de. Manejo integrado das pragas do café em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.19, p.17-25, 1998.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de. Pragas do café. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do café: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.338-378.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de.; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do café. **Informe Agropecuário**, v.23, p.83-99, 2002.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide**. Version 9. Cary: SAS Institute, 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**, v.39, p.417-425, 2004.
- SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; PRADO, E.; SOUZA, J.C. de. Cochonilhas-farinhentas (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafés (Coffea arabica L.) em Minas Gerais. **Coffee Science**, v.3, p.104-107, 2008.
- STELZL, M.; DEVETAK, D. Neuroptera in agricultural ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p.305-321, 1999.
- SZABÓ, S.; SZENTKIRÁLYI, F. Communities of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) in some apple orchards. **Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.16, p.157-169, 1981.
- SZENTKIRÁLYI, F. Brown lacewings (Neuropteroidea, Hemerobiidae) assemblages in Hungarian apple orchards. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, v.27, p.601-604, 1992.
- SZENTKIRÁLYI, F. Fifty-year-long insect survey in Hungary: T. Jermy's contributions to light-trapping. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, p.85-105, 2002.
- 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**, v.48, p.359-369, 2002.
- WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **The Journal of Animal Ecology**, v.47, p.369-381, 1978.

Recebido em 13 de novembro de 2009 e aprovado em 19 de janeiro de 2010