

Amostragem, diversidade e sazonalidade de Hemerobiidae (Neuroptera) em *Coffea arabica* L. cv. Obatã (Rubiaceae)

Rogéria Inês Rosa Lara¹, Sérgio de Freitas², Nelson Wanderley Periotto¹ & Claudia Cristina Paro de Paz¹

¹APTA Ribeirão Preto, Rua Peru 1472-A, 14075-310, Ribeirão Preto-SP, Brasil. rirlara@apta regional.sp.gov.br; rirlara@yahoo.com.br

²Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. serfre@fcav.unesp.br

ABSTRACT. Sampling, diversity and seasonal occurrence of Hemerobiidae (Neuroptera) in *Coffea arabica* L. cv. Obatã (Rubiaceae). This study evaluated sampling methods, seasonality and diversity of the hemerobiids associated to *Coffea arabica* L. cv. Obatã over a one-year period in Cravinhos, São Paulo, Brazil. The collecting methods were: sweeping net, light trap and Möericke trap. 489 hemerobiids belonging to four genera, were collected: *Nusalala* (231 individuals / 47.2% of the hemerobiids collected), *Megalomus* (110 / 22.5%), *Hemerobius* (104 / 21.3%) and *Symphorobius* (44 / 9%). The sweeping net seems to be the most efficient method of sampling to capture Hemerobiidae and the Möericke trap presented the higher value of diversity ($H' = 0,56$) and equitability ($J = 0,93$). The hemerobiids were recorded in the area along the entire year. The highest abundance occurred from August to March (end of winter, spring and summer) and the population peak was in January (mid-summer). *Megalomus* presented positive and significant correlations ($p < 0,05$) with the rainfall and maximum and minimum temperatures; *Nusalala* with the maximum and minimum temperatures and *Symphorobius* only with the maximum temperature.

KEYWORDS. *Hemerobius*; *Megalomus*; *Nusalala*; predador; *Symphorobius*.

RESUMO. Amostragem, diversidade e sazonalidade de Hemerobiidae (Neuroptera) em *Coffea arabica* L. cv. Obatã (Rubiaceae). Este estudo teve por objetivo avaliar métodos de amostragem, abundância sazonal e diversidade da população de Hemerobiidae associada a cultivo de café *Coffea arabica* L. cv. Obatã em Cravinhos, São Paulo, Brasil. Para tanto foram realizadas amostragens semanais no período de maio de 2005 a abril de 2006. Os métodos de amostragem utilizados foram: rede de varredura e armadilhas de Möericke e luminosa. Foram coletados 491 exemplares de Hemerobiidae pertencentes a quatro gêneros: *Nusalala* (231 espécimes / 47,2% do total de hemerobiídeos coletados), *Megalomus* (110 / 22,5%), *Hemerobius* (104 / 21,3%) e *Symphorobius* (44 / 9%). A rede de varredura foi a mais eficiente para a captura de Hemerobiidae e a armadilha de Möericke foi o método de amostragem que apresentou os maiores valores de diversidade ($H' = 0,56$) e de equitabilidade ($J = 0,93$). Os hemerobiídeos estiveram presentes na área estudada durante o ano todo; as maiores frequências foram registradas entre agosto e março (final do inverno, primavera e verão) e o maior pico populacional ocorreu em janeiro (na metade do verão). *Megalomus* apresentou correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) com a precipitação pluviométrica e as temperaturas máxima e mínima; *Nusalala* com as temperaturas máxima e mínima e, *Symphorobius* apenas com a temperatura máxima.

PALAVRAS-CHAVE. *Hemerobius*; *Megalomus*; *Nusalala*; predador; *Symphorobius*.

No agroecossistema cafeeiro ocorrem diversas espécies de artrópodes que causam prejuízos aos cafeeiros. Como praga-chave destaca-se o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) e, como pragas secundárias, ácaros e cochonilhas (Reis *et al.* 2002). O bicho-mineiro é um dos principais problemas fitossanitários da cafeicultura brasileira (Reis *et al.* 2002) e seus danos podem limitar economicamente tal atividade (Gravena 1983; Fragozo *et al.* 2001). Estudos realizados por Parra *et al.* (1977), Gravena (1983) e Reis *et al.* (2002) indicaram as vespas como inimigos naturais-chave de *L. coffeella*. A atividade predatória do bicho-mineiro por outros agentes foi abordada por Ecole *et al.* (2002) que avaliaram a predação de *L. coffeella* por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae), grupo taxonômico afim de Hemerobiidae (Neuroptera).

Os Hemerobiidae, tanto larvas quanto adultos, alimentam-se de ampla variedade de pequenos artrópodes sugadores, principalmente de afídeos, coccídeos, psilídeos, ácaros e outras

espécies de corpo macio (Carpenter 1940; Monserrat 1990). Estudos sobre hemerobiídeos presentes em cultivos agrícolas são, em sua maioria, provenientes de países europeus e da América do Norte; são poucas as informações para a região Neotropical.

Szentkirályi (1989, 1992) estudou a dinâmica populacional e a diversidade de espécies de hemerobiídeos em agroecossistemas e florestas na Hungria e, em 1989, relatou a ocorrência de 12 espécies de hemerobiídeos, quatro delas dominantes: *Micromus angulatus* (Stephens, 1836), *M. variegatus* (Fabricius, 1793), *Hemerobius humulinus* Linnaeus, 1758 e *Wesmaelius subnebulosus* (Stephens, 1836), associadas a cultivos de milho. Em 1992, Szentkirályi observou que *H. humulinus*, *M. angulatus*, *M. variegatus*, *Psectra diptera* (Burmeister, 1839) e *Symphorobius pygmaeus* (Rambur, 1842) foram as espécies de hemerobiídeos mais abundantes em pomares de maçãs e em florestas e que seu pico populacional ocorreu em julho e agosto (verão no hemisfério norte).

Na França, segundo Trouvé *et al.* (2002), *M. variegatus*, *M. angulatus*, *H. humulinus* e *H. lutescens* Fabricius, 1793 foram as espécies mais abundantes em cultivos de batata, feijão, maçã e morango, com pico populacional também no verão do hemisfério norte.

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 (Chagas *et al.* 1982; Lara & Perioto 2003) e de estudos de biologia (Souza *et al.* 1989; Souza *et al.* 1990; Souza & Ciociola 1995, 1997).

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. O uso da rede de varredura da vegetação é indicado para a captura de espécies da maior parte das ordens associadas à vegetação, o que inclui espécies de insetos predadores de fitófagos, como os neurópteros (Almeida *et al.* 1998). Lara & Freitas (2002) e Lara & Perioto (2003) capturaram grande número de exemplares de hemerobiídeos em cultivos de algodão, café e soja através de armadilhas de Möericke; não se conhece a razão pela qual estes predadores são atraídos por este tipo de armadilha. Trouvé *et al.* (2002) e Ábrahám *et al.* (2003) realizaram estudos com diferentes métodos de amostragem. Os primeiros obtiveram melhores resultados na captura de hemerobiídeos com o uso de armadilha de vácuo e de rede de varredura enquanto que os segundos observaram que a captura daqueles insetos foi melhor com a utilização de armadilha de sucção, seguida pelas armadilhas luminosas (mod. Jermy) e de Malaise. Diversos estudos realizados na Hungria relataram a eficiência da armadilha luminosa (mod. Jermy) para o monitoramento de neurópteros (Szabó & Szentkirályi 1981; Szentkirályi 1992, 1997). A utilização de armadilhas luminosas para a captura de hemerobiídeos deve-se ao hábito crepuscular deste grupo de insetos que apresentam fototropismo positivo.

O objetivo deste estudo foi avaliar três métodos de amostragem para a captura de hemerobiídeos, a abundância sazonal e a diversidade destes predadores associados a *C. arabica* cv. Obatã no município de Cravinhos, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

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

Os adultos de hemerobiídeos foram amostrados semanalmente no período de maio/2005 a abril/2006 através de coletas passivas com armadilhas luminosas (mod. Jermy) e de Möericke. As coletas ativas, com rede de varredura, iniciaram-se em agosto/2005 e se estenderam até abril/2006.

Neste estudo foram utilizadas duas armadilhas luminosas (mod. Jermy) construídas conforme descrição de Szentkirályi (2002), equipadas com lâmpadas incandescentes de 100 W

controladas por fotocélulas. As armadilhas, distantes entre si por 50 m, 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 Möericke 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%). As armadilhas de Möericke foram fixadas 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. 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 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 entre si por um metro, que permaneceram ativas em campo por 48 h/semana.

A varredura das plantas de café foi realizada com rede entomológica circular, de 35 cm de diâmetro, de forma aleatória, preferencialmente no terço inferior das plantas. Foram realizados oito ciclos de varreduras em ruas de plantas de aproximadamente, 100 m de comprimento.

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).

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 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 Spearman (r), obtido com o auxílio do software SAS/System (2003), foi utilizado para estabelecer a possível relação entre a abundância semanal dos hemerobiídeos, a precipitação pluviométrica e as temperaturas máxima e mínima observadas na semana anterior às coletas. Esse índice foi aplicado tanto para a fauna total de hemerobiídeos quanto para os gêneros coletados. 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.

A eficiência dos métodos de amostragem, avaliada através de contagem dos hemerobiídeos coletados entre agosto de 2005 e abril de 2006, foi analisada pelo modelo logístico em parcelas subdivididas no tempo com a ferramenta PROC GENMOD (SAS/System 2003); a distribuição de Poisson - que é um caso particular de Modelos Lineares Generalizados (McCullagh & Nelder 1989) - é a distribuição padrão usada para dados de contagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 489 exemplares de Hemerobiidae pertencentes a quatro gêneros (Tab. I): *Nusalala* (231 espécimes / 47,2% do total de hemerobiídeos coletados), *Megalomus* (110 / 22,5%), *Hemerobius* (104 / 21,3%) e *Symphorobius* (44 / 9%).

Os quatro gêneros de hemerobiídeos foram coletados através dos três métodos de coleta utilizados: a rede de varredura capturou o maior número de espécimes (254 espécimes / 51,9% do total de espécimes coletados) seguida pelas armadilhas de Möericke (169 / 34,6%) e luminosa (66 / 13,5%) (Tab. I). A Tabela II apresenta a média do número total de hemerobiídeos coletados por método de amostragem e o contraste entre estes métodos no período de agosto de 2005 a abril de 2006, quando foram utilizados os três métodos de coleta de forma concomitante. A maior média de hemerobiídeos coletados foi obtida com a rede de varredura ($m=1,8320$) que diferiu significativamente das armadilhas de Möericke ($m=1,2219$) e da luminosa ($m=0,3551$); entre a armadilha luminosa e a armadilha de Möericke não foi encontrada diferença significativa. Os dados obtidos demonstram que a rede de varredura é a mais indicada para a captura de Hemerobiidae.

O fato de a armadilha luminosa não apresentar diferença significativa da armadilha de Möericke pode estar relacionado com os valores da média de Hemerobiidae capturados com este tipo de armadilha e do seu erro padrão ($m=0,3551 \pm 0,2856$); o alto valor do erro padrão indica a menor precisão da estimativa desta média, que pode ter ocorrido em função de a armadilha luminosa ter sido operada em apenas dois pontos de amostragem em contrapartida com os 20 pontos para as armadilhas de Möericke e oito pontos para a rede de varredura.

Diversidade dos Hemerobiidae. A armadilha de Möericke foi o método de amostragem que apresentou os maiores valores de diversidade ($H' = 0,56$) e de equitabilidade ($J = 0,93$) e capturou exemplares pertencentes aos quatro gêneros. Os valores de diversidade e de equitabilidade para a rede de varredura, armadilha luminosa e o conjunto dos métodos de amostragem foram próximos e inferiores ($H' = 0,49-0,55$ e $J = 0,81-0,91$) aos obtidos com a armadilha de Möericke (Tab. III). O teste “t” proposto por Magurran (1988) para comparação entre dois valores estimados do índice de diversidade de Shannon mostrou que as diferenças entre os métodos de amostragem utilizados não foram significativas (Tab. III).

O fato de a rede de varredura ter apresentado valores de diversidade e equitabilidade inferiores aos demais métodos avaliados, porém não significativo, pode estar relacionado com a abundância de exemplares de *Nusalala* capturados com este aparato de coleta (53,5% do total de hemerobiídeos coletados).

Os valores de diversidade obtidos neste estudo são semelhantes aos encontrados por Szentkirályi (1989) em diferentes sistemas de cultivos de milho, monitorado durante seis anos com diferentes métodos de amostragem; a área de cultivo em rotação de culturas com diversidade de vegetação adjacente quando comparadas com monocultura e

Tabela I. Abundância mensal de hemerobiídeos coletados com armadilhas de Möericke, luminosa e rede de varredura, em *Coffea arabica* L., no período de 2005/2006, em Cravinhos (SP).

mês de coleta	Armadilha de Möericke					Armadilha Luminosa					Rede de varredura					Σ amostragens				
	<i>Hemerobius</i>	<i>Megalomus</i>	<i>Nusalala</i>	<i>Symphorobius</i>	total	<i>Hemerobius</i>	<i>Megalomus</i>	<i>Nusalala</i>	<i>Symphorobius</i>	total	<i>Hemerobius</i>	<i>Megalomus</i>	<i>Nusalala</i>	<i>Symphorobius</i>	total	<i>Hemerobius</i>	<i>Megalomus</i>	<i>Nusalala</i>	<i>Symphorobius</i>	total
mai./05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
jun./05	7	2	4	0	13	6	0	1	0	7	-	-	-	-	-	13	2	5	0	20
jul./05	9	4	5	0	18	1	0	0	0	1	-	-	-	-	-	10	4	5	0	19
ago./05	5	2	5	1	13	12	0	11	1	24	6	4	4	0	14	23	6	20	2	51
set./05	18	4	9	1	32	0	1	0	0	1	5	3	6	0	14	23	8	15	1	47
out./05	3	1	2	1	7	1	0	1	1	3	5	3	3	4	15	9	4	6	6	25
nov./05	1	1	9	8	19	0	0	4	0	4	6	4	14	7	31	7	5	27	15	54
dez./05	5	3	6	9	23	0	2	2	1	5	4	9	15	2	30	9	14	23	12	58
jan./06	1	5	14	2	22	3	5	5	1	14	3	10	29	1	43	7	20	48	4	79
fev./06	1	3	6	1	11	0	5	0	1	6	2	12	20	2	36	3	20	26	4	53
mar./06	0	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	17	38	0	55	0	17	47	0	64
abr./06	0	0	2	0	2	0	1	0	0	1	0	9	7	0	16	0	10	9	0	19
total	50	25	71	23	169	23	14	24	5	66	31	71	136	16	254	104	110	231	44	489

- coletas não realizadas

Tabela II. Número médio de hemerobiídeos coletados por método de amostragem e contraste das médias, através do Proc Genmod, em cultivo de café, no período de agosto de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

métodos de amostragem	total de Hemerobiidae			
	média ± EP	X ²	p	resultado
armadilha luminosa (AL)	0,3551 ± 0,2856			
armadilha de Möericke (AM)	1,2219 ± 0,1148			
rede de varredura (RV)	1,8320 ± 0,0904			
contraste entre AM e AL		2,56	0,1097	AM = AL
contraste entre AM e RV		4,03	0,0448	AM ≠ RV
contraste entre AL e RV		3,60	0,0577	AL ≠ RV

EP= erro padrão da média
p= nível de significância

monocultura com vegetação adjacente apresentou maior valor de riqueza de espécies (S= 10) e de diversidade de espécies (índice de Shannon-Wiener= 0,49).

Todos os gêneros de hemerobiídeos coletados foram constantes no cafeeiro (Tab. IV): *Hemerobius* (C= 69,2%), *Megalomus* (C= 84,6%), *Nusalala* (C= 92,3%) e *Symphorobius* (C= 53,8%). A constância de *Nusalala* foi registrada em todo o período de amostragem, à exceção do mês de maio de 2005, quando foi realizada uma aplicação de defensivo químico (thiamethoxam) para o controle de *L. coffeella*. *Hemerobius* foi constante de junho de 2005 a fevereiro de 2006, *Megalomus* o foi de junho de 2005 a abril de 2006 e *Symphorobius* de agosto de 2005 a fevereiro de 2006.

Os valores de constância encontrados para os gêneros *Megalomus* e *Nusalala* indicam que, após a sua identificação específica, a atividade predatória daquelas espécies deve ser pesquisada para uma possível utilização em programas de controle biológico de pragas.

Atividade sazonal dos Hemerobiidae. A distribuição sazonal dos adultos de hemerobiídeos pode ser observada na Figura 1. A população de hemerobiídeos esteve presente na área estudada durante o ano todo. A não captura de exemplares de hemerobiídeos em maio de 2005 pode ser creditada a aplicação de defensivo químico (thiamethoxam) para o controle de bicho-

Tabela III. Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e de Equitabilidade (J) da população de Hemerobiidae coletada com armadilhas de Möericke, luminosa e da rede de varredura e comparação, através do teste t, dos valores de diversidade (H'), em *Coffea arabica* L. cv. Obatã, no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

métodos de amostragem	total de Hemerobiidae		
	H'	J	t _{calculado}
rede de varredura (RV)	0,49	0,81	
armadilha luminosa (AL)	0,55	0,91	
armadilha de Moericke (AM)	0,56	0,93	
Σ métodos de coleta (ΣM)	0,54	0,89	
comparação entre H' _{RV} e H' _{AL}			-0,003 ^{ns}
comparação entre H' _{RV} e H' _{AM}			-0,004 ^{ns}
comparação entre H' _{RV} e H' _M			-0,002 ^{ns}
comparação entre H' _{AL} e H' _{AM}			-0,001 ^{ns}
comparação entre H' _{AL} e H' _M			0,00009 ^{ns}
comparação entre H' _{AM} e H' _M			0,0008 ^{ns}

^{ns}= não significativo

mineiro *L. coffeella*. As maiores frequências foram registradas em agosto e setembro (antes e durante a floração das plantas de café), na primavera e durante o verão (quando, em seu início, os cafeeiros apresentavam grãos “chumbinho”). O maior pico populacional foi observado na metade do verão, em janeiro. A menor frequência de hemerobiídeos observada no mês de outubro, quando comparada aos demais meses da primavera, pode também estar relacionada à aplicação de defensivo químico (ditiocarbamato) para o controle de bicho-mineiro.

Os gêneros *Nusalala* e *Megalomus* apresentaram maiores frequências na primavera e no verão, *Hemerobius* no final do inverno e início da primavera e *Symphorobius* no final da primavera (Fig. 2). Para todos os gêneros foram observados dois picos de frequência bem definidos: *Nusalala* em janeiro e março, *Megalomus* em janeiro e fevereiro, *Hemerobius* em agosto e setembro e *Symphorobius* em novembro e dezembro, o que sugere um padrão temporal de uso do ambiente por estes predadores.

Na Hungria e na França, nos meses de julho e agosto (verão), ocorrem os picos de vôos das espécies de hemerobiídeos mais frequentes, principalmente de espécies pertencentes aos gêneros *Hemerobius*, *Micromus*, *Psectra*, *Symphorobius* e *Wesmaellus* (Szabó & Szentkirályi 1981; Szentkirályi 1992; Trouvé et al. 2002).

Tabela IV. Constância de hemerobiídeos associados a *Coffea arabica* L., no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

Hemerobiidae	mai.	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.	total	Constância
<i>Hemerobius</i>	0	13	10	23	23	9	7	9	7	3	0	0	104	constante
<i>Megalomus</i>	0	2	4	6	8	4	5	14	20	20	17	10	110	constante
<i>Nusalala</i>	0	5	5	20	15	6	27	23	48	26	47	9	231	constante
<i>Symphorobius</i>	0	0	0	2	1	6	15	12	4	4	0	0	44	constante
Abundância	0	20	19	51	47	25	54	58	79	53	64	19	489	
n° de gêneros	0	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	

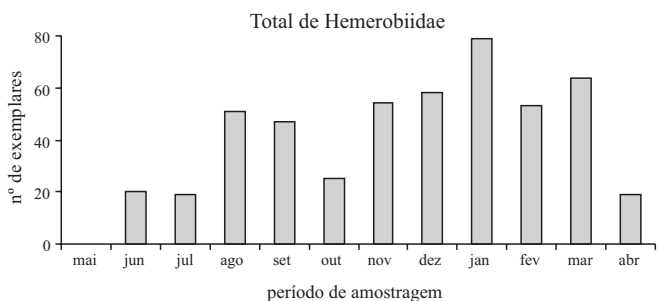


Fig. 1. Número total de Hemerobiidae coletados mensalmente, em cultivo de café no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

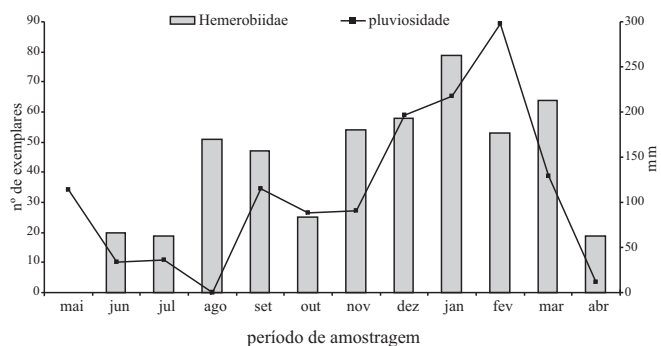


Fig. 3. Variação mensal do volume de precipitação pluviométrica e a abundância de Hemerobiidae coletados em cultivo de café *Coffea arabica* L. no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

Hemerobiidae x precipitação pluviométrica e temperatura.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os dados referentes às precipitações pluviométricas acumuladas e as médias de temperaturas máximas e mínimas durante as estações do ano no decorrer do estudo. A precipitação pluviométrica total, entre maio de 2005 e abril de 2006 foi de 1.340,6 mm; agosto foi o mês mais seco com ausência de precipitação pluviométrica e fevereiro o mais chuvoso, com 297,1 mm precipitação pluviométrica (Fig. 3).

No período de maio de 2005 a abril de 2006, os maiores valores de temperaturas máximas ocorreram a partir de outubro e, durante o verão, oscilaram entre 29,2-37,1°C; os menores valores de temperaturas mínimas ocorreram no inverno e oscilaram entre 9,6-16,9°C (Fig. 4).

Quanto à precipitação pluviométrica, foi verificada correlação positiva e significativa (p<0,05) com a abundância de *Megalomus* (r=0,44), não houve correlação significativa com *Hemerobius*, *Nusalala*, *Sympherobius* e com o total de

hemerobiídeos coletados. A relação entre os hemerobiídeos e a temperatura máxima foi positiva e significativa (p<0,05) para *Megalomus* (r=0,49), *Nusalala* (r=0,53), *Sympherobius* (r=0,43) e o total de hemerobiídeos coletados (r=0,46). Quanto à correlação com a temperatura mínima, é positiva e significativa (p<0,05) com *Megalomus* (r=0,53), *Nusalala* (r=0,46) e o total de hemerobiídeos coletados (r=0,34).

A correlação positiva e significativa entre a temperatura máxima e *Megalomus*, *Nusalala* e *Sympherobius* refletiu as maiores frequências desses predadores no período de outubro de 2005 a março de 2006 e, as temperaturas máximas, superiores a 34°C, registradas em outubro e novembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006. Resultados semelhantes foram observados quando consideradas as relações de *Megalomus* e *Nusalala* com a temperatura mínima, só que neste caso as temperaturas mínimas foram superiores a 17°C entre outubro de 2005 a março de 2006. A correlação positiva e significativa entre *Megalomus*

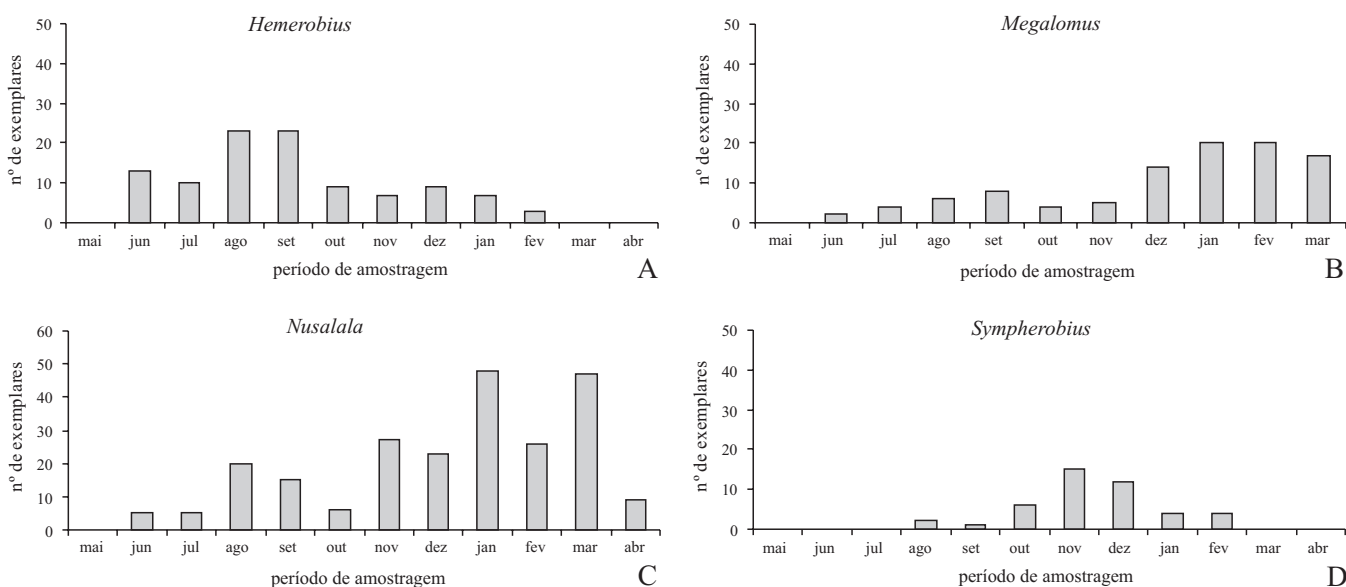


Fig. 2. Número total de Hemerobiidae coletados por gênero, mensalmente, em cultivo de café no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

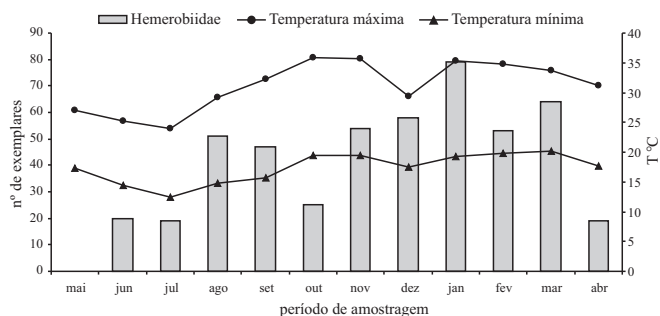


Fig. 4. Variação mensal da temperatura máxima e mínima e a abundância de Hemerobiidae coletados em cultivo de café *Coffea arabica* L. no período de maio de 2005 a abril de 2006, em Cravinhos (SP).

e a precipitação pluviométrica refletiu a maior abundância desse gênero em janeiro e fevereiro, meses em que foram registrados os maiores valores de pluviosidade.

Os valores de "r" revelaram correlações fracas e moderadas entre os gêneros de hemerobiídeos, a chuva e as temperaturas máxima e mínima e 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.

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

REFERÊNCIAS

- Ábrahám, L.; V. Markó & J. Vas. 2003. Investigations on a Neuropteroid community by using different methods. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* **38**: 199–207.
- Almeida, L. M.; C. S. Ribeiro-Costa & L. Marinoni. 1998. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Ribeirão Preto, Holos, 78 p.
- Carpenter, F. M. 1940. A revision of the Nearctic Hemerobiidae, Berothidae, Sisyridae, Polystoechotidae and Dilaridae (Neuroptera). *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* **74**: 193–278.
- Chagas, E. F. das; S. Silveira Neto; A. J. B. P. Braz; C. P. B. Mateus & I. P. Coelho. 1982. Flutuação populacional de pragas e predadores em citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **17**: 817–824.
- Ecole, C. C.; R. A. Silva; J. N. C. Louzada; J. C. Moraes; L. R. Barbosa & B. G. Ambrogí. 2002. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-café, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *Ciências e Agrotecnologia* **26**: 318–324.
- Fragoso, D. B.; P. Jusselino-Filho; R. N. C. Guedes & R. Proque. 2001. Seletividade de inseticidas a vespas predadoras de *Leucoptera coffeella* (Guér.-Menèv.) (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Neotropical Entomology* **30**: 139–143.
- González Olazo, E. V. 1981. El genero *Megalomus* Rambur (Neurop. – Planipennia – Hemerobiidae) en Argentina y Chile. *Acta Zoológica Lilloana* **36**: 97–113.
- Gravena, S. 1983. Táticas de manejo integrado do bicho mineiro do café *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842): II – Amostragem da praga e de seus inimigos naturais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **12**: 273–281.
- Gravena, S. 1992. *Manejo ecológico de pragas do café*. Jaboticabal: Funep, 30 p. (Boletim Técnico, 3).
- Lara, R. I. R. & S. de Freitas. 2002. Caracterização morfológica de adultos de *Nusalala tessellata* (Gerstaecker, 1888) (Neuroptera, Hemerobiidae). *Revista Brasileira de Entomologia* **46**: 523–530.
- Lara, R. I. R. & S. de Freitas. 2003. 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* **47**: 427–434.
- Lara, R. I. R. & N. W. Perioto. 2003. Primeiro registro de ocorrência de *Symphorobius miranda* (Navás, 1920) (Neuroptera, Hemerobiidae) para o Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico* **70**: 511–512.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. Princeton, Princeton University Press, 179 p.
- McCullagh, P. & J. A. Nelder. 1989. *Generalized Linear Models*. London: Chapman & Hall, 511 p.
- Monserrat, V. J. 1990. A systematic checklist of the Hemerobiidae of the world (Insecta: Neuroptera). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 3, Pretoria. *Advances in Neuropterology*; Proceedings...Pretoria, p. 215–262.
- Monserrat, V. J. 1996. Revisión del género *Hemerobius* de Latinoamérica (Neuroptera, Hemerobiidae). *Fragmenta Entomologica* **27**: 399–523.
- Monserrat, V. J. 1997. Revisión del género *Megalomus* de Latinoamérica (Neuroptera, Hemerobiidae). *Fragmenta Entomologica* **29**: 123–206.
- Monserrat, V. J. 2000. Revisión del género *Nusalala* (Neuroptera, Hemerobiidae). *Fragmenta Entomologica* **32**: 83–162.
- Oswald, J. D. 1988. A revision of the genus *Symphorobius* Banks (Neuroptera, Hemerobiidae) of America North of Mexico with a synonymical list of the world species. *Journal of the New York Entomological Society* **96**: 390–451.
- Oswald, J. D. 1990. Revision of the Neotropical brown lacewing genus *Nomerobius* (Neuroptera, Hemerobiidae). *Annals of the Entomological Society of America* **83**: 18–29.
- Oswald, J. D. 1993. Revision and cladistic analysis of the world genera of the family Hemerobiidae (Insecta: Neuroptera). *Journal of the New York Entomological Society* **101**: 143–299.
- Parra, J. R. P.; W. Gonçalves; S. Gravena & A. R. Marconato. 1977. Parasitos e predadores do bicho-mineiro do café *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* **6**: 138–143.
- Penny, N. D. & V. J. Monserrat. 1983. Neuroptera of the Amazon basin Part 10-Hemerobiidae. *Acta Amazônica* **13**: 879–909.
- Perioto, N. W.; R. I. R. Lara; J. C. C. Santos & T. C. da Silva. 2000. Utilização de armadilhas de Möericke em ensaios de seletividade em himenópteros parasitóides. *Arquivos do Instituto Biológico* **67**: 93.
- Reis, P. R.; J. C. de Souza & M. Venzon. 2002. Manejo Ecológico das principais pragas do café. *Informe Agropecuário* **23**: 83–99.
- Rodrigues, W. C. 2005. *DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário*. Disponível em: <http://www.ebras.vbweb.com.br> Acesso em 10 maio 2005.
- SAS/STAT. 2003. *User's guide: statistics, version 9*, v.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Silveira Neto, S.; O. Nakano; D. Barbin & N. A. Villa Nova. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 419 p.
- Souza, B. 1999. Aspectos morfológicos de adultos de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae). *Ciências e Agrotecnologia* **23**: 252–257.
- Souza, B. & A. I. Ciociola. 1995. Aspectos comportamentais de *Nusalala uruguayana* (Navás) (Neuroptera: Hemerobiidae), em laboratório. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **24**: 173–175.
- Souza, B. & A. I. Ciociola. 1997. Efeito de diferentes dietas sobre a fecundidade e longevidade de *Nusalala uruguayana* (Navás, 1923) (Neuroptera: Hemerobiidae). *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **32**: 27–32.

- Souza, B.; A. I. Ciociola & J. C. Matioli. 1989. 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** **18**: 43–51.
- Souza, B.; J. C. Matioli & A. I. Ciociola. 1990. 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”** **47**: 283–300.
- Szabó, S. & F. Szentkirályi. 1981. Communities of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera) in some apple-orchards. **Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **16**: 157–169.
- Szentkirályi, F. 1989. Aphidophagous Crysopid and Hemerobiid (Neuropteroidea) subguilds in different maize fields: influence of vegetational diversity on sub guild structure. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica** **24**: 207–211.
- Szentkirályi, F. 1992. Spatio-temporal patterns of brown lacewings based on the Hungarian light trap network (Insecta: Neuroptera: Hemerobiidae). *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 4, Toulouse. **Advances in Neuropterology**; Proceedings... Toulouse. p. 349–357.
- Szentkirályi, F. 1997. Seasonal flight patterns of some common brown lacewing species (Neuroptera, Hemerobiidae) in Hungarian agricultural regions. **Biologia** **52**: 291–302.
- Szentkirályi, F. 2002. Fifty-year-long insect survey in Hungary: T. Jermy’s contributions to light-trapping. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **48**: 85–105.
- Trouvé, C.; D. Thierry & M. Canard. 2002. Preliminary survey of the lacewings (Neuroptera, Chrysopidae, Hemerobiidae) in agroecosystems in Northern France, with phonological notes. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** **48**: 359–369.