

Diversidade e sazonalidade de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em plantas de urucum

Ana Elizabete L Ribeiro¹; Maria A Castellani²; Aldenise A Moreira²; Raquel Perez-Maluf³; Cleia GV e Silva⁴; Alessandra S Santos⁵

¹UESB-PNPD/CAPES, C. Postal 95, 45089-900 Vitória da Conquista-BA; ana.lorib@gmail.com (autora correspondente); ²UESB-Depto. Fitotecnia e Zootecnia; castellani@uesb.edu.br; aldenise.moreira@gmail.com; ³UESB-Depto. Ciências Naturais; raquelperzmaluf@gmail.com; ⁴EBDA; cgvs@hotmail.com; ⁵UESB, Lab. de Entomologia; sandra_re2009@yahoo.com.br

RESUMO

Dentre os diversos agentes de controle biológico que atuam na regulação populacional de artrópodes-praga, destacam-se os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), inimigos naturais-chave em vários programas de manejo integrado, devido à sua ação predatória durante a fase larval e potencial de adaptação em diferentes cultivos. Neste trabalho procurou-se conhecer a diversidade de crisopídeos em urucueiro, bem como estudar a estrutura de suas comunidades e a ocorrência sazonal das espécies. O estudo foi realizado em urucueiros do Campo Experimental Agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista-BA. Os crisopídeos foram coletados por meio de armadilhas tipo McPhail contendo atrativos alimentares e por rede entomológica, nos períodos de dezembro de 2003 a novembro de 2004 (armadilhas) e de março a novembro de 2004 (rede entomológica). A estrutura das comunidades de crisopídeos foi avaliada por meio dos índices faunísticos: frequência relativa, constância, dominância, riqueza e diversidade. A sazonalidade das espécies de crisopídeos foi caracterizada a partir do número total de espécimes em cada época de coleta, em função do método de amostragem. Foram coletados 151 crisopídeos distribuídos em 16 espécies, sendo 13 em armadilha (n= 52) e três com rede entomológica (n= 99). Em armadilha, foram coletadas apenas espécies de *Leucochrysa*, das quais duas são espécies novas, enquanto que em rede foram coletadas *Ceraeochrysa claveri*, *C. cubana* e *Chrysoperla externa*, sendo esta última a espécie predominante neste cultivo. Os crisopídeos foram mais abundantes em dezembro/2003, coincidindo com o período de florescimento da cultura.

Palavras-chave: *Bixa orellana*, *Ceraeochrysa*, *Chrysoperla*, *Leucochrysa*, controle biológico.

ABSTRACT

Diversity and seasonality of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) on plants of annatto

Among the several biological control agents that act in population control of arthropods, the green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) is a very important natural enemy in integrated management programs, due to their predation during the larval phase and potential adaptation in different crops. In this study we tried to understand the diversity of green lacewings in annatto, as well as the structure of their communities and the seasonal occurrence of species. The study was carried out in annatto crops, at the Experimental Field of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, in Vitória da Conquista, Bahia state, Brazil. The lacewings were collected using McPhail traps containing food baits and entomological nets, during December 2003 to November 2004 (traps) and from March to November 2004 (entomological nets). The community structure of lacewings was made by different faunal indices: relative frequency, constancy, dominance, richness and diversity. The seasonality of species of lacewings was measured based on the total number of specimens in each collection time, depending on the sampling method. We collected 151 lacewings distributed in 16 species, 13 in trap (n= 52) and three in entomological nets (n= 99). In trap, were collected only *Leucochrysa* species, of which two new species while in entomological net were collected *Ceraeochrysa claveri*, *C. cubana* and *Chrysoperla externa* which is the predominant species in this cultivation. The lacewings were more abundant in December 2003, coinciding with the flowering period of the crop.

Keywords: *Bixa orellana*, *Ceraeochrysa*, *Chrysoperla*, *Leucochrysa*, biological control.

(Recebido para publicação em 29 de setembro de 2012; aceito em 30 de outubro de 2013)

(Received on September 29, 2012; accepted on October 30, 2013)

Ourucum (*Bixa orellana*) (Bixaceae) é originário da América e cultivado na África e na Ásia, sendo uma espécie perene de importância no cenário econômico brasileiro, principalmente nas regiões Norte e Nordeste onde seu cultivo é mais difundido (Rebouças & São José, 1996; Santana, 2006; Franco *et al.*, 2008). Na região Nordeste, vários estados cultivam o urucum, representando 48% de toda produção nacional,

destacando-se os estados da Bahia e Paraíba como os maiores produtores (Batista, 2010). Destaca-se, também, como planta ornamental e como espécie medicinal (Lorenzi, 2002). Suas sementes produzem pigmentos que são utilizados como corante natural, nas indústrias alimentícias, farmacêutica, cosmética e avícola (Rebouças & São José, 1996; Harder, 2005). A demanda crescente por corantes naturais torna o urucum alternativa rentável e viável

para a agricultura do Sudoeste da Bahia, pois, além do aspecto econômico, outra grande vantagem é sua adaptabilidade e razoável tolerância à seca.

Alguns insetos-praga podem ocorrer no urucueiro, como tripses (*Selenothrips* sp.), percevejos (*Leptoglossus* sp.), cochonilhas (*Pinnaspis* sp.) e besouros (Brandão & Boaretto, 1990; Neves, 2007), além de ácaros das famílias Tetranychidae e Tenuipalpidae que podem infestar tanto plântulas como

plantas adultas, determinando a abscisão precoce das folhas (Neves, 2007).

Dentre os diversos agentes de controle biológico que atuam na regulação populacional de artrópodes, destacam-se os crisopídeos (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae), inimigos naturais-chave em vários programas de manejo integrado, devido à sua ação predatória durante a fase larval, ampla distribuição geográfica, fácil criação massal e potencial de adaptação em diferentes cultivos (Núñez, 1989). Os crisopídeos são caracterizados como predadores generalistas, utilizando como presas artrópodes de pequeno porte e cutícula fina como pulgões, cochonilhas, tripses, moscas-brancas, ovos e lagartas de lepidópteros, ácaros e pequenas aranhas (Freitas, 2002), assumindo importante papel no controle biológico na olericultura e outros cultivos de importância econômica (Freitas, 2001).

Estudos bioecológicos sobre crisopídeos têm sido desenvolvidos em diversas partes do mundo, com avanços significativos nas últimas décadas. No Brasil, ainda há diversas lacunas sobre os aspectos mencionados que limitam a utilização mais ampla destes predadores na agricultura. Diversos estudos têm demonstrado que há espécies novas (Scomparin, 1997; Cardoso *et al.*, 2003; Souza *et al.*, 2008; Machado & Rafael 2010) bem como espécies recentemente descritas (Freitas & Penny, 2001; Freitas, 2003; Freitas, 2007), fatos que ampliam a possibilidade de haver maior riqueza deste grupo de predadores para as condições brasileiras.

Para o estado da Bahia há escassez de estudos com esse grupo de predadores, excetuando-se o relato da ocorrência da espécie *Chrysopodes divisa* (Walker, 1853) (Adams & Penny, 1985) e das espécies encontradas em pomares comerciais de manga (Ribeiro *et al.*, 2009). Este trabalho teve como objetivos conhecer a diversidade de crisopídeos em urucueiro e estudar a estrutura de suas comunidades e a ocorrência sazonal das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Banco de

Germoplasma de urucum, localizado no Campo Experimental Agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em Vitória da Conquista-BA (14°53'29"S, 40°47'56"O e altitude de 915 m), composto por plantas de aproximadamente 15 anos, com predominância dos tipos Peruana Paulista e Bico de Pato, com espaçamento 4x4 m. O Banco de Germoplasma apresenta nas suas proximidades cultivos de café, fruteiras (acerola, banana, goiaba, citros, pinha e graviola), olerícolas, gramíneas forrageiras diversas, algodão, sisal e áreas com mata nativa, caracterizada como floresta estacional semidecidual, também conhecida como mata de cipó que é caracterizada por uma vegetação com adaptações para a aridez, com folhagem esclerófila e relativamente baixa (Soares Filho, 2000).

As amostragens foram realizadas mensalmente com o uso de armadilhas nos períodos de dezembro de 2003 a novembro de 2004 e com rede entomológica de março a novembro de 2004.

No talhão experimental foi demarcada uma área de um ha, dentro da qual procedeu-se à marcação de oito plantas distantes aproximadamente 50 m entre si, em cujas copas foram instaladas oito armadilhas McPhail a uma altura aproximada de 1,50 m. Das oito armadilhas, quatro foram iscadas com suco de manga (500 g de polpa de manga *in natura*, variedade Haden; 250 g de açúcar cristal; e 1500 mL de água) e quatro com proteína hidrolisada a 7%, em volume aproximado de 250 mL. As armadilhas com os diferentes atrativos foram distribuídas de forma intercalada. Cada amostragem correspondeu a 24 h de coleta, dividida em dois períodos de 12 h subsequentes. O período diurno foi de 06:00 às 18:00h e o noturno de 18:00 às 06:00h, sendo que, ao final de cada período, realizou-se a coleta do material biológico e a troca dos atrativos. Esse procedimento foi repetido a cada 30 dias.

O conteúdo das armadilhas foi retirado e colocado em potes plásticos, sendo transportado ao Laboratório de Entomologia da UESB para triagem. O material foi lavado em água corrente e acondicionado em bandeja branca. Os crisopídeos foram cuidadosamente

removidos com o auxílio de um pincel, depositados em um Becker contendo água gelada para nova lavagem. Posteriormente, foram colocados sobre discos de papel filtro para retirada do excesso de umidade, transferidos para placas de Petri devidamente identificadas de acordo com o horário, data e código da armadilha e em seguida levados ao freezer para conservação.

No mesmo talhão experimental, foram realizadas nove amostragens em intervalos mensais com rede entomológica, das 07:30 às 08:00h e das 16:00 às 16:30h nos mesmos locais e datas das coletas com armadilhas atrativas. A amostragem consistiu na coleta de crisopídeos adultos, com a batida de rede nas plantas de urucum, assim como na vegetação existente nas entrelinhas. Dois coletores percorriam toda a área demarcada (1 ha), executando movimentos de rede e transferindo, provisoriamente, os crisopídeos capturados para potes plásticos. Posteriormente, os crisopídeos foram levados ao laboratório, transferidos para placas de Petri, devidamente etiquetadas e acondicionados em freezer.

O material biológico coletado foi encaminhado ao Laboratório de Biosistemática e Criação Massal de Crisopídeos da UNESP, Jaboticabal-SP, para identificação dos táxons, sendo as espécies identificadas depositadas no Museu de Zoologia da USP.

Análise dos dados

Suficiência amostral - A suficiência amostral na representatividade das espécies que ocorrem na área de estudo foi avaliada por meio da Curva do Coletor, colocando-se no eixo das abscissas as unidades amostrais e no eixo das ordenadas o número cumulativo de espécies amostradas. A suficiência amostral é atingida quando um incremento de 10% no tamanho da amostra corresponde ao incremento de 10% ou menor no número de espécies levantadas (Silva & Loeck, 1999). As Curvas do Coletor foram feitas considerando o número acumulado de espécies nas coletas realizadas em cada área experimental em função dos métodos de amostragem e, também com base nos dados totais obtidos pelos dois métodos. A validação do método foi

feita por meio de análise de regressão.

Estrutura das comunidades - A estrutura das comunidades de crisopídeos foi feita por meio de diferentes índices faunísticos: frequência relativa, constância, dominância, riqueza e diversidade, de acordo com Silveira Neto *et al.* (1976). **Frequência (F)**: $F = n_i/N$, onde n_i = número de indivíduos da espécie, em relação ao total de indivíduos coletados e N = total de indivíduos na amostra. Este índice dá a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra; **Constância (C)**: $C = p \cdot 100/N$, porcentagem de ocorrência das espécies nas coletas, onde p = número de coletas contendo a espécie e N = número total de coletas. Posteriormente as espécies foram separadas em categorias: Espécies constantes (W) = presentes em mais de 50% das coletas. Espécies acessórias (Y) = presentes em 25 a 50% das coletas. Espécies acidentais (Z) = presentes em menos de 25% das coletas. **Dominância (D)**: uma espécie é considerada dominante quando apresenta uma frequência superior a $1/S$, onde, S é o número total de espécies na comunidade (Uramoto *et al.*, 2004). **Diversidade**: foi medida pelo índice de Shannon, proposto por Krebs (1985). A fórmula para obtenção deste índice é:

$$H = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i) \quad , \text{ onde } H =$$

índice de diversidade, S = número de espécies, p_i = proporção de indivíduos pertencentes àquela espécie.

Sazonalidade - A ocorrência sazonal das espécies de crisopídeos foi avaliada a partir do número total de espécimes em função da época de coleta para cada método de amostragem. Na área amostral foram registradas informações referentes ao estágio fenológico da cultura (vegetativo, florescimento, frutificação e pós-colheita) e observações sobre a presença e ausência de plantas infestantes das entrelinhas em cada amostragem. Dados das temperaturas máxima e mínima foram obtidos por meio de três termômetros instalados em cada data de amostragem, antes de dar início aos procedimentos de coleta, sendo um no centro e dois nas periferias, com leituras realizadas às 18:00h do

mesmo dia e às 06:00h do dia seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 151 crisopídeos distribuídos em 16 espécies, sendo 13 em armadilha ($n=52$) e três com rede entomológica ($n=99$). Para os dados obtidos em cada método isoladamente, as Curvas do Coletor estabilizaram-se a partir da sétima coleta com rede e da décima para as coletas em armadilhas, indicando que o esforço amostral foi eficiente na coleta de espécies consideradas raras e que o aumento na riqueza de espécies a partir desse número de amostras não justificaria o investimento de maior esforço amostral (Figura 1). Este fato também pode ser comprovado por meio da equação de regressão, pois simulando um acréscimo de 10% no

número de coletas, obteve-se um acréscimo menor do que 10% no número de espécies coletadas, com valores de 1,85% para 10 coletas em rede; 1,10% para 14 coletas com armadilhas; e 2,32% para 14 coletas com os dois métodos simultaneamente.

Apesar de coletar maior número de indivíduos com a rede entomológica, neste método somente foram capturadas três espécies *Ceraeochrysa claveri* ($n=1$), *C. cubana* ($n=3$) e *Chrysoperla externa* ($n=95$), enquanto em armadilha com suco de manga foram capturadas 13 espécies, todas pertencentes ao gênero *Leucochrysa*: *L. cruentata* ($n=2$), *L. gossei* ($n=1$), *L. guataporensis* ($n=2$), *L. heriocles* ($n=1$), *L. intermedia* ($n=1$), *L. rodriguezii* ($n=5$), *L. santini* ($n=1$), *L. scomparini* ($n=6$), *L. urucumis* ($n=1$), *L. cidae* ($n=14$), *L. annae* ($n=10$),

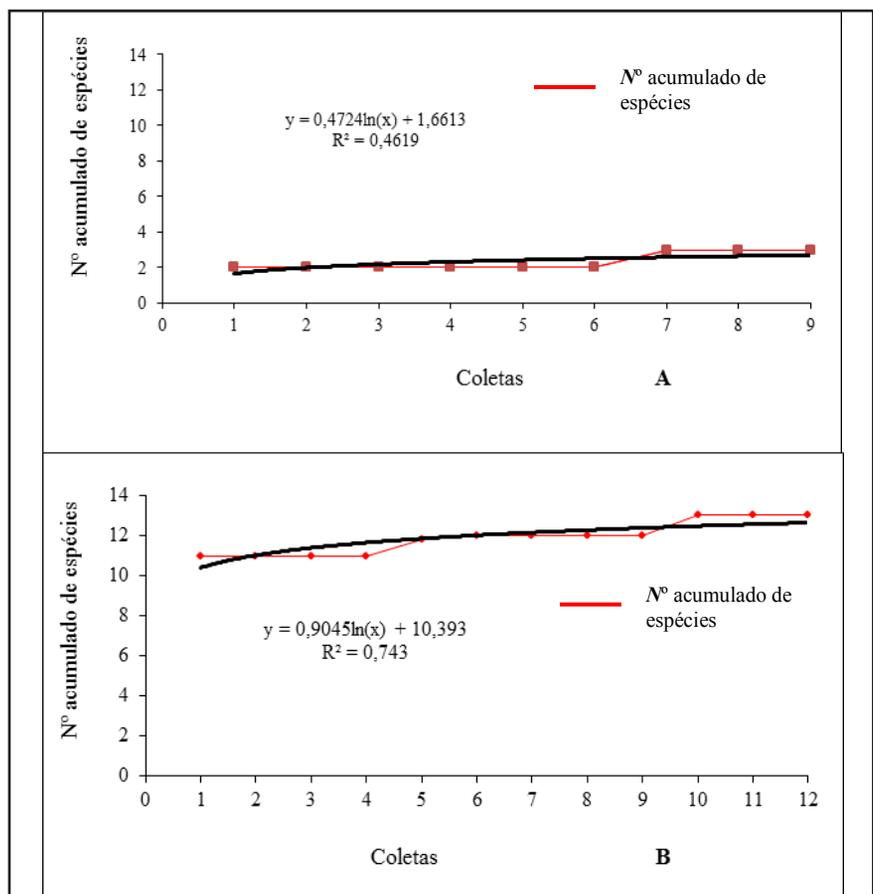


Figura 1. Curva do Coletor do número acumulado de espécies de Chrysopidae, coletadas em rede entomológica (A), e em armadilhas (B) e estimativas do número de espécies em função do número de coletas em urucum (Collector Curve of the cumulative number of species of Chrysopidae, collected in entomological net (A), and traps (B) and estimates of the number of species depending on the number of samples in annatto). Vitória da Conquista, UESB, 2003-2004.

Tabela 1. Análise faunística de Chrysopidae, em função do método de coleta, no agroecossistema de urucum, nos períodos de dezembro de 2003 a novembro de 2004 (armadilha) e de março a novembro de 2004 (rede entomológica) [faunistic analysis of Chrysopidae, depending on the method of collection on the agroecosystem of annatto, during December 2003 to November 2004 (trap) and March-November 2004 (entomological net)]. Vitória da Conquista, UESB, 2003-2004.

Espécies	Local	Armadilha				Rede entomológica			
	N	F	C	D	N	F	C	D	
<i>Ceraeochrysa claveri</i>	-	-	-	-	1	1,0	Z	nd	
<i>Ceraeochrysa cubana</i>	-	-	-	-	3	3,0	Z	nd	
<i>Chrysoperla externa</i>	-	-	-	-	95	96,0	W	d	
<i>Leucochrysa cruentata</i>	2	3,84	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa gossei</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa guataporensis</i>	2	3,84	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa heriocles</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa intermedia</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa rodriguezi</i>	5	9,61	Z	d	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa santini</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa scomparini</i>	6	11,53	Y	d	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa urucumis</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa cidiae</i>	14	26,92	Z	d	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa annae</i>	10	19,23	Z	d	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa sp.2</i>	1	1,92	Z	nd	-	-	-	-	
<i>Leucochrysa sp.4</i>	7	13,46	Z	d	-	-	-	-	
Total	52	100,00		-	99	100,0	-	-	
Porcentagem		34,44				65,56			
S		13				3			
H'		3,03				0,27			

N= número total de indivíduos (N); F= frequência relativa; C= constância, sendo constante (W), acessória (Y) e acidental (Z); S= número de espécies; D= dominância, sendo dominante (d) e não dominante (nd); H'= índice de diversidade [N= total number of individuals (N), F= relative frequency, C= constancy, being constant (W), accessory (Y) and accidental (Z), S= number of species, D= dominance, being dominant (d) and non-dominant (nd), H'= diversity index].

L. sp. 2 (n= 1), *L. sp. 4* (n= 7).

Das 13 espécies de *Leucochrysa* capturadas em armadilha, duas são novas, sendo denominadas provisoriamente como *L. sp.2* e *L. sp. 4*. As mais frequentes e dominantes foram *L. cidiae* (26,92%), *L. annae* (19,23%), *L. sp.4* (13,46%) e *L. scomparini* (11,53%) e *L. rodriguezi* (9,61%). As demais apresentaram frequências inferiores a 5,0%. Todas as espécies foram consideradas acidentais, exceto *L. scomparini* que foi acessória (Tabela 1). Esta riqueza de espécies pode estar relacionada à diversidade da vegetação que circunda a área estudada, destacando-se diversas fruteiras, cafeeiro, plantas olerícolas e gramíneas forrageiras, bem como áreas

de mata nativa, proporcionando condições favoráveis ao estabelecimento das espécies. Costa *et al.* (2010) constataram maior riqueza e diversidade de crisopídeos nas áreas de mata nativa, confirmando os estudos que caracterizam esses ambientes como refúgios ecológicos com alta variação de condições de sobrevivência e de diversificação de nichos, portanto, capazes de suportar maior diversidade de espécies em comparação com as formações abertas (Duelli *et al.*, 2002).

Para as coletas em rede, as espécies classificadas como acidentais ocorreram apenas em um mês, sendo *C. claveri* em março e *C. cubana* em setembro.

A ocorrência das espécies capturadas em armadilhas foi concentrada em dezembro de 2003, onde onze das treze espécies foram capturadas.

A ausência de espécies nos meses de fevereiro e julho coincidiu com roçagens das plantas infestantes. Em relação às gramíneas, foi observado que durante o período de amostragem com rede entomológica, houve maior concentração de crisopídeos naquelas presentes nas entrelinhas. Quando as plantas das entrelinhas se encontravam secas, a coleta de insetos reduzia. A maioria dos insetos coletados nas gramíneas era da espécie *C. externa*. Esta observação está de acordo com os resultados de coletas realizadas em pastagens com *Brachiaria decumbens*, em Minas Gerais, onde apenas *C. externa* foi coletado (Souza *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2012).

Analisando-se o número total de espécies acessórias e acidentais em função dos estádios fenológicos da cultura (Figura 2), constata-se que maior número de espécies coletadas coincidiu com a fase de florescimento e também com a abundância de vegetação nas entrelinhas da cultura. Uma maior oferta de alimento no período de florescimento, tanto de pólen e néctar, como também de outros insetos que visitam essas plantas nessa época, atende às necessidades das larvas e adultos desses predadores que frequentam nichos ecológicos diferentes. Com a abundância de pólen e néctar, há favorecimento no aumento do número de prováveis presas desses insetos. Resultados semelhantes foram obtidos por Ribeiro *et al.* (2009) em cultivo de manga.

A complexidade estrutural dos habitats tem sido defendida como um fator importante que favorece a presença, abundância e dinâmica populacionais de inimigos naturais, por serem locais de refúgio e acesso a recursos alternativos (presas alternativas, pólen e néctar). A manutenção de fontes de pólen próximas às culturas de importância agrícola pode aumentar a sobrevivência de inimigos naturais (Langellotto & Denno, 2004). Esses mesmos autores recomendam ainda, o plantio de plantas ricas em pólen perto de cultivo como forma de fornecimento de uma dieta

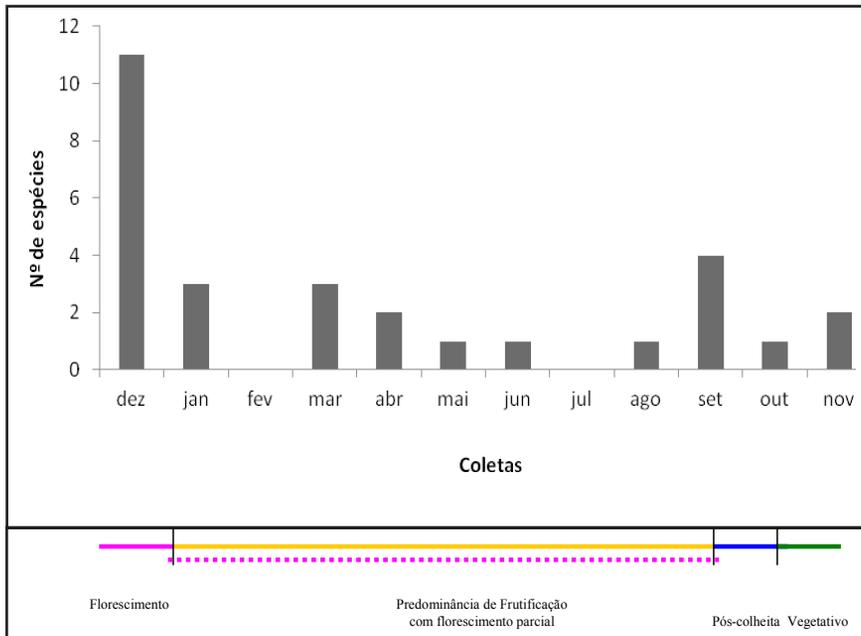


Figura 2. Estádio fenológico da cultura do urucueiro e número de espécies de crisopídeos capturadas em armadilhas McPhail e rede entomológica, no período de dezembro de 2003 a novembro de 2004 (phenological stage of annatto and number of species of lacewings captured in McPhail traps and entomological nets, from December 2003 to November 2004). Vitória da Conquista, UESB, 2003-2004.

constante para esses inimigos naturais. Os dados obtidos no presente trabalho são concordantes com as observações de Freitas *et al.* (1996), evidenciando a necessidade de estudos relacionados à composição e manejo de plantas daninhas adequadas à manutenção da população de crisopídeos. Os resultados evidenciam que o agroecossistema estudado apresenta grande diversidade de espécies de crisopídeos. Registra-se a ocorrência das espécies *Ceraeochrysa claveri*, *C. cubana*, *L. cruentata*, *L. gossei*, *L. guataparensis*, *L. heriocles*, *L. intermedia*, *L. rodriguezii*, *L. santini*, *L. scomparini*, *L. urucumis*, *L. cidadae*, *L. annae*, *L. sp.2* e *L. sp.4*, no município de Vitória da Conquista-BA, associadas ao urucum (*B. orellana*); sendo a espécie *C. externa* predominante.

AGRADECIMENTOS

À FAPESB pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora e ao Professor Sérgio de Freitas (*In memoriam*) FCAV/UNESP, pela identificação das espécies encontradas.

REFERÊNCIAS

ADAMS PA; PENNY ND. 1985. Neuroptera of

the Amazon basin. Part 11a. Introductions and Chrysopini. *Acta Amazônica* p. 413-79.

BATISTA AF. 2010. *Urucum - Manejo*, Bahia. Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP. Piracicaba. 5p.

BRANDÃO ALS; BOARETTO MAC. 1990. Pragas do urucueiro. In: SÃO JOSÉ AR; REBOUÇAS TNH. *A cultura do Urucum no Brasil*. Vitória da Conquista-BA, UESB, p. 50-57.

CARDOSO JT; LÁZARI SMN; FREITAS S; IEDE ET. 2003. Ocorrência e flutuação populacional de Chrysopidae (Neuroptera) em áreas de plantio de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae) no Sul do Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia* 47: 473-475.

COSTA RIF; SOUZA B; FREITAS S. 2010. Spatio-temporal dynamic of green lacewings (Neuroptera Chrysopidae) taxocenosis on natural ecosystems. *Neotropical Entomology* 4: 470-475.

DUELLIP; OBRIST MK; FLÜCKIGER PF. 2002. Forest edge are biodiversity hotspots – also for Neuroptera. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 48: 75-87.

FRANCO CFO; FABRI EG; BARREIRO NETO M; MANFIOLLI MH; HARDER MNC; RUCKER NCA. 2008. *Urucum: Sistemas de Produção para o Brasil*. João Pessoa: Emepa, APTA. p. 84 -89.

FREITAS S; SCOMPARI CHJ; XAVIER ALQ. 1996. Interferência de tratamentos culturais na cobertura vegetal do solo, em citros, na dinâmica populacional de *Chrysoperla externa*. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. *Anais...* Foz do Iguaçu: SCB. p.75.

FREITAS S; PENNY N. 2001. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian Agro-ecosystems by *California Academy of Sciences*, California, abstracts, 19. Disponível em <http://www.calacademy.org/research/scipubs/abstracts/v_52.html>. Acessado em 10 de janeiro de 2005.

FREITAS S. 2001. *O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas*. Jaboticabal: Funep. 21p.

FREITAS S. 2002. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA JRP; BOTELHO PSM; CORRÊA-FERREIRA BS; BENTO JMS. *Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manoel. p. 209-224.

FREITAS S. 2003. *Chrysoperla Steinmann, 1964* (Neuroptera, Chrysopidae): descrição de uma nova espécie do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 47: 385-387.

FREITAS S. 2007. New species of Brazilian green lacewings genus *Leucochrysa* McLachlan, 1868 (Neuroptera: Chrysopidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 8: 49-54.

HARDER MNC. 2005. *Efeito do urucum (Bixa orellana L.) na alteração de características de ovos de galinhas poedeiras*. Piracicaba: USP-ESALQ. 74p. (Dissertação mestrado).

KREBS CJ. 1985. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper and Row: Publishers. 800p.

LANGELLOTTO GA; DENNO RF. 2004. Responses of invertebrate natural enemies to complex-structured habitats: a meta-analytical synthesis. *Oecologia* 139: 1-10.

LORENZI H. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. (4ªed.). Instituto Plantarum: Nova Odessa. 384p.

MACHADO RJP; RAFAEL JA. 2010. Two new species of Dilaridae (Insecta: Neuroptera) with additional notes on Brazilian species. *Zootaxa* 2421: 61-68.

NEVES IP. 2007. *Cultivo de urucum e produção de corante natural*. Dossiê Técnico – Rede de Tecnologia da Bahia (RETEC-BA). Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas.

NÚÑEZ ZE. 1989. Chrysopidae (Neuroptera) del Perú y sus especies más comunes. *Revista Peruana de Entomologia* 31: 69-75.

OLIVEIRA SA; AUAD AM; SOUZA B; FONSECA MG; RESENDE TT. 2012. Population dynamics of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) in a silvopastoral system. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 4: 179-182.

REBOUÇAS TNH; SÃO JOSÉ AR. 1996. *A cultura do urucum: práticas de cultivo e comercialização*. Vitória da Conquista-BA: UESB. 42p.

RIBEIRO AEL; CASTELLANI MAC; FREITAS S; NOVAES QS; PÉREZ-MALUF R; MOREIRA AA; SILVA CGV. 2009. Análise faunística e ocorrência sazonal de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em pomar comercial de manga (*Mangifera indica* L.), no semi-árido da Região Sudoeste da Bahia, Brasil. *Boletín de Sanidad Vegetal* 35: 15-22.

- SANTANA KC. 2006. *Seleção de genótipos de urucueiros (Bixa orellana L.) da variedade Bico de Pato no Estado da Bahia*. Vitória da Conquista: UESB. 62p. (Dissertação mestrado).
- SCOMPARIN CHJ. 1997. *Crisopídeos (Neuroptera, Chrysopidae) em seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) e seu potencial no controle biológico de percevejo-de-renda (Leptopharsa heveae Drake & Poor) Hemiptera, Tingidae*. Jaboticabal: UNESP-FCAV. 147p. (Dissertação mestrado).
- SILVA EJE; LOECK AE. 1999. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas-RS. *Revista Brasileira de Agrociência* 3: 220- 224.
- SILVEIRA NETO S; NAKANO O; VILA NOVA NA. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba: Ceres. 419p.
- SOARES FILHO AO. 2000. *Estudo fitossociológico de duas florestas em região ecotonal no planalto de Vitória da Conquista*. USP. 145p. (Dissertação mestrado).
- SOUZA B; COSTA RIF; LOUZADA JNC. 2008. Influência do tamanho e da forma de fragmentos florestais na composição da taxocenose de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae). *Arquivos do Instituto Biológico* 3: 351-358.
- URAMOTO K; WALDER JMM; ZUCCHI RA. 2004. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. *Revista Brasileira de Entomologia* 3: 409-414.
-