

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Diversidade de Coccinellidae (Coleoptera) em Plantas Aromáticas (Apiaceae) como Sítios de Sobrevivência e Reprodução em Sistema Agroecológico

ALICE T LIXA¹, JULIANA M CAMPOS¹, ANDRÉ L S RESENDE², JOICE C SILVA¹, MAXWELL M T B ALMEIDA¹, ELEN L AGUIAR-MENEZES¹

¹Univ Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, km 7, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil; alicelixa@yahoo.com.br; mendonca.campos@yahoo.com.br; joicecorreia@ufrj.br; maxwellmercon@yahoo.com.br; menezes@ufrj.br

²Univ Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000 Lavras, MG, Brasil; alsresende@yahoo.com.br

Edited by Wesley A C Godoy – ESALQ/USP

Neotropical Entomology 39(3):354-359 (2010)

Diversity of Coccinellidae (Coleoptera) Using Aromatic Plants (Apiaceae) as Survival and Reproduction Sites in Agroecological System

ABSTRACT - Studies show that Apiaceae may provide concentrated vital resources for predator insects, stimulating their abundance, diversity and persistence in agricultural systems, thereby increasing their efficiency as biological control agents. Among the predatory insects, Coccinellidae (Coleoptera) on many different species both as larvae and adults, complementing their diet with pollen and/or nectar. This study aimed to determine the diversity and relative abundance of Coccinellidae species visiting plants of *Anethum graveolens* (dill), *Coriandrum sativum* (coriander) and *Foeniculum vulgare* (sweet fennel) (all Apiaceae), particularly in their blooming seasons, and to evaluate the potential of these aromatic species for providing the resources for survivorship and reproduction of coccinellids. Coccinellids were collected by removal of samplings from September to October, 2007. Besides one unidentified species of Chilocorinae, five species of Coccinellinae were collected: *Coleomegilla maculata* DeGeer, *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Eriopis connexa* (Germar) and *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville. Dill provided a significant increase in the abundance of coccinellids as compared to coriander and sweet fennel. These aromatic species were used by coccinellids as survival and reproduction sites, providing food resources (pollen and/or prey), shelter for larvae, pupae and adults, and mating and oviposition sites as well.

KEY WORDS: Ladybeetle, food source, conservation biological control, diversification

Plantas, preferencialmente floríferas, fornecem os mais variados tipos de recursos vitais para sobrevivência e reprodução de inimigos naturais de pragas agrícolas, tais como recursos alimentares (pólen, néctar e presas e/ou hospedeiros preferenciais ou alternativos que as infestam), microclima adequado, abrigo e sítios de acasalamento, oviposição ou hibernação, estimulando a abundância, diversidade e persistência desses agentes de controle biológico nos agroecossistemas (Colley & Luna 2000, Landis *et al* 2000, Pfiffner & Wyss 2004). Espécies da família Apiaceae têm desempenhado esse importante papel ecológico (Bugg & Wilson 1989, Patt *et al* 1997, Colley & Luna 2000), aumentando a eficiência dos inimigos naturais pelos efeitos combinados do aumento da sua longevidade, fecundidade, imigração e tempo de retenção nos agroecossistemas (Van Emden 1989, Long *et al* 1998, Landis *et al* 2000). Assim sendo, a presença dessas espécies botânicas dentro de sistemas agrícolas pode ser uma importante ferramenta para

a conservação desses insetos. Todavia, no Brasil, pouco tem sido registrado a esse respeito (Aguiar-Menezes *et al* 2004).

Dentre os inimigos naturais, destacam-se as espécies predadoras da família Coccinellidae, que são polífitas, tanto na fase larval, como adulta (Hagen 1962). Certas espécies de Coccinellidae reconhecidamente carnívoras são também polínífitas e/ou nectarívoras, portanto, antófilas (visitantes florais). O pólen (fonte de proteína) e o néctar (fonte de carboidratos) sustentam o metabolismo e/ou o desenvolvimento gamético de certas espécies, representando suplemento ou complemento de uma presa de qualidade inferior ou na ausência ou escassez da presa (Smith 1960, Nalepa *et al* 1992, Pemberton & Vandenberg 1993).

Este trabalho teve por objetivos identificar as espécies de coccinélidos predadores visitantes de *Anethum graveolens* (endro), *Coriandrum sativum* (coentro) e *Foeniculum vulgare* (erva-doce) (todas Apiaceae), determinar se essas aromáticas,

particularmente durante suas fases de florescimento, favorecem o aumento da abundância desses insetos e avaliar seu potencial como provedoras de recursos vitais para sobrevivência e reprodução dos insetos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de julho a outubro de 2007, em área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), uma unidade de pesquisa de produção orgânica vegetal e animal integradas em bases agroecológicas (Almeida *et al* 2003). A área está localizada no município de Seropédica, RJ (22°45' S, 43°41' W e 33 m de altitude), com clima Cwa, apresentando uma época seca com temperaturas amenas, de maio a agosto, e outra chuvosa com temperaturas mais elevadas, de setembro a abril.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram de três espécies aromáticas: coentro, endro (cultivar Asteca) e erva-doce (cultivar Crioula).

As mudas de coentro, endro e erva-doce foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células e transplantadas para canteiros no espaçamento 30 x 30 cm, entre 6 e 9 de julho de 2007. As parcelas receberam 18 plantas de cada espécie, distribuídas em três linhas de seis plantas. Por ocasião da adubação pré-plantio, uma linha com quatro plantas de milho (*Zea mays*) foi semeada entre as parcelas e nas extremidades dos blocos, visando à delimitação física das unidades experimentais.

As amostragens iniciaram-se em 14 de setembro de 2007, início do florescimento das espécies aromáticas, sendo finalizadas em 31 de outubro de 2007, quando as flores de coentro e endro começaram a secar. As amostragens ocorreram pela manhã, entre 8h e 12h, em intervalos irregulares de dois a 12 dias (14/set, 18/set, 28/set, 10/out, 17/out, 19/out e 31/out), evitando-se dias chuvosos, pois em ensaios anteriores verificou-se que os coccinelídeos são afugentados pela chuva.

Formas imaturas (ovos, larvas e pupas) e adultos de coccinelídeos foram coletados em qualquer parte da planta, seguindo Michels *et al* (1996), sendo as amostragens realizadas em toda área da parcela durante 20 min.

Os adultos foram identificados por comparação com espécimes de uma coleção de coccinelídeos previamente identificados por taxonomistas da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR. Espécimes não existentes na coleção foram enviados para identificação por especialistas. As formas imaturas foram criadas até a obtenção dos adultos, para possibilitar identificação conclusiva da espécie.

Pupas e larvas foram individualizadas em frascos de vidro de 20 ml, tampados com algodão e mantidos em câmara climatizada (25 ± 1°C e fotofase de 14h). Como dieta, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) foram fornecidos às larvas diariamente *ad libidum*. As posturas, trazidas em pedaços de plantas, foram colocadas em tubos de ensaio de 40 ml, tampados com algodão e mantidos nas mesmas condições que larvas e pupas. A partir do segundo dia após a eclosão, larvas foram individualizadas e criadas em frascos de vidro de 20 ml, conforme descrito

anteriormente.

O número de indivíduos de cada espécie foi representado pelo somatório de adultos, pupas, larvas e posturas identificadas. Cada postura representou apenas um indivíduo identificado, independentemente do número de ovos ou adultos obtidos.

A abundância relativa das espécies foi determinada pelo número de indivíduos de cada espécie dividido pelo número total de indivíduos de todas as espécies coletadas, em cada tratamento e por época de amostragem, multiplicado por 100.

O número médio de coccinelídeos, total e de cada espécie, foi avaliado por intermédio de análise de variância ($P \leq 0,05$) seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. As espécies mais abundantes assim como o número total de coccinelídeos identificados em cada tratamento e data de amostragem foram avaliados de forma descritiva com auxílio de gráficos. A análise de variância foi descartada devido à falta de normalidade dos erros, mesmo após transformação dos dados.

Resultados e Discussão

Ao final do experimento foram coletados e identificados 369 espécimes de Coccinellidae, divididos entre cinco espécies da subfamília Coccinellinae: *Coleomegilla maculata* DeGeer, *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Eriopsis connexa* (Germar) e *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, e uma espécie não identificada da subfamília Chilocorinae (tribo Chilocorini). Todas essas espécies já tinham sido observadas no SIPA (Rodrigues 2004, Resende *et al* 2006), onde são predadoras do pulgão da couve *Lipaphis pseudobrassicae* Davis, com exceção da *C. quadrifasciata* (Resende *et al* 2006).

A abundância relativa das espécies de coccinelídeos variou entre as espécies de plantas aromáticas e as épocas de amostragem (Fig 1). *Hippodamia convergens*, *C. sanguinea* e *E. connexa* foram notadamente as mais abundantes e constantes durante o período de avaliação do experimento. Essas mesmas espécies também foram relatadas como as mais abundantes em consórcio couve-coentro no SIPA (Resende *et al* 2008). Isso indica que essas três espécies de coccinelídeos, no SIPA, nesse período do ano e na presença de apiáceas, são encontradas em maiores frequências.

Plantas de endro proporcionaram picos populacionais de *H. convergens*, *C. sanguinea*, *E. connexa* e do total de coccinelídeos, 35 dias após início das avaliações (Fig 2). Nesse período foram verificadas populações elevadas de pulgões *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae), considerada presa “alternativa”, tanto no endro como na erva-doce. *Eriopsis connexa* foi a única espécie que apresentou curvas populacionais comparáveis em coentro, endro e erva-doce para essa mesma data, não se encontrando razão para esse fato.

Diferenças estatísticas entre os tratamentos só foram encontradas para o número médio total de *H. convergens* e para total de coccinelídeos (Tabela 1). O endro foi a espécie aromática que proporcionou maiores números de indivíduos para essas variáveis. Coentro e erva-doce foram semelhantes

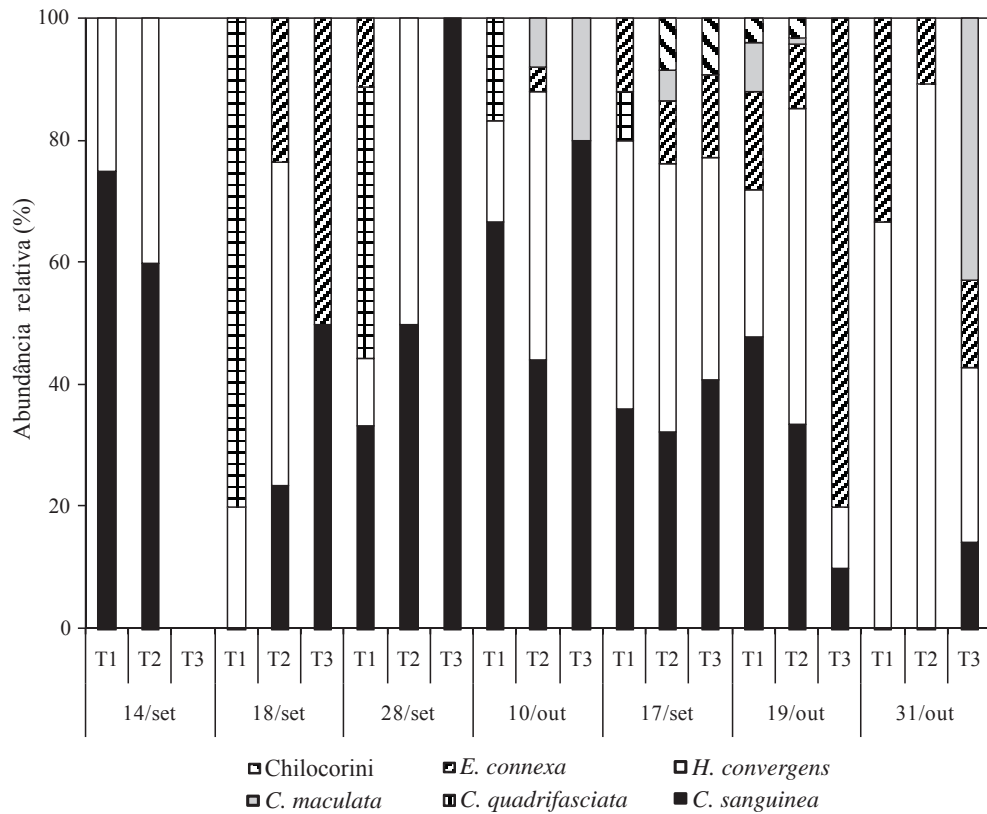


Fig 1 Abundância relativa das espécies de Coccinellidae em três espécies aromáticas (Apiaceae). Seropédica, RJ, 14/09 a 31/10/2007. (T1: coentro, T2: endro e T3: erva-doce).

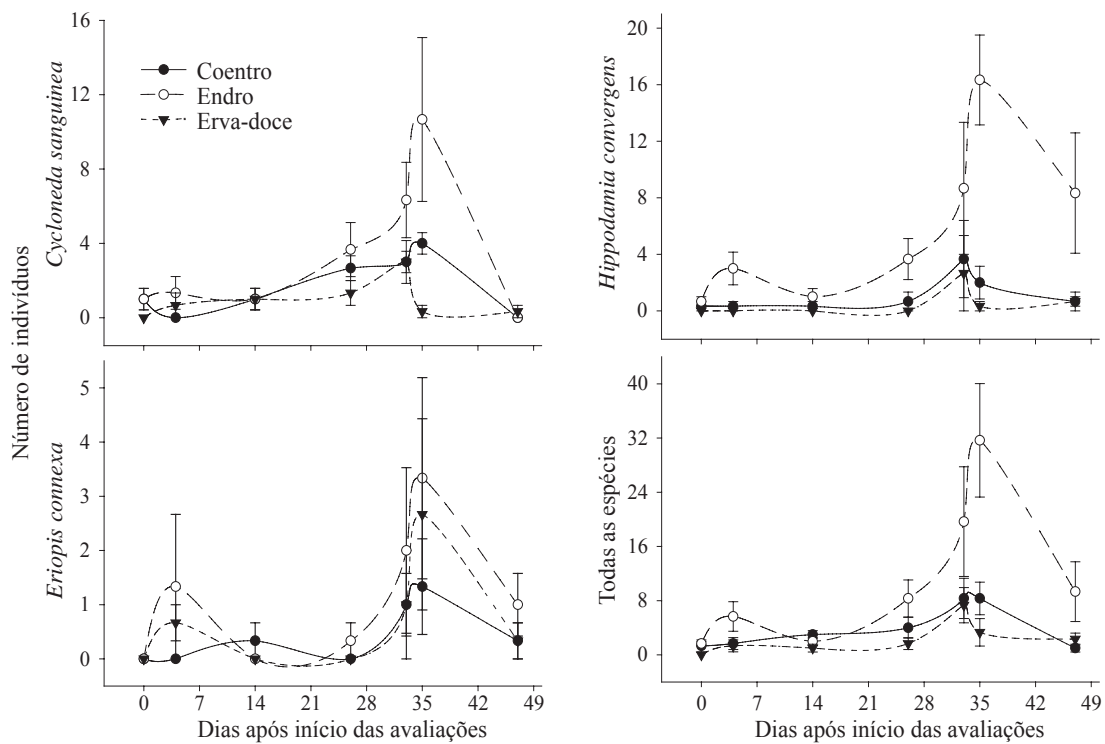


Fig 2 Número médio de indivíduos de *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Eriopis connexa* e do total de coccinélidos coletados em coentro, endro e erva-doce ao longo das sete datas de amostragem. Seropédica, RJ, 14/09 a 31/10/2007. Barras representam o erro padrão da média de três repetições.

Tabela 1 Média (\pm erro padrão de três repetições) de indivíduos de Chilocorinae (CHI), *Coleomegilla maculata* (CM), *Coleomegilla quadrifasciata* (CQ), *Cycloneda sanguinea* (CS), *Eriopsis connexa* (EC), *Hippodamia convergens* (HC) e do total das espécies de coccinelídeos predadores coletadas ao final das sete datas de amostragem. Seropédica, RJ, 14/09 a 31/10/2007.

Apiácea	CHI	CM	CQ	CS	EC	HC	Total
Coentro	0,3 \pm 0,33	0,7 \pm 0,67	4,0 \pm 2,52	11,7 \pm 1,20	3,0 \pm 0,58	8,0 \pm 4,04 b ²	27,7 \pm 6,98 b ²
Endro	2,7 \pm 1,67	2,0 \pm 2,00	0,0 \pm 0,00	24,0 \pm 9,02	8,0 \pm 2,31	41,7 \pm 0,88 a	78,3 \pm 14,86 a
Erva-doce	0,7 \pm 0,67	1,3 \pm 1,33	0,0 \pm 0,00	6,7 \pm 0,67	4,7 \pm 1,67	3,7 \pm 2,19 b	17,0 \pm 3,61 b
P ¹	0,3879	0,8403	0,1952	0,1935	0,2514	0,0005	0,0418

¹Significância da análise de variância. ²Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

para todas as variáveis analisadas. Vale ressaltar que as inflorescências de erva-doce mantiveram-se floridas até 21 de janeiro de 2008, possibilitando conservação das joaninhas por mais tempo (Lixa 2008).

Durante o período de amostragens, foi observada a presença de todas as fases do ciclo de desenvolvimento dos coccinelídeos no coentro, no endro e na erva-doce, indicando que as mesmas servem de substratos para alimentação, desenvolvimento e reprodução.

Embora, em geral as fêmeas de Coccinellidae depositem a maioria de seus ovos dentro ou próximo às colônias de pulgões devido à presença de estímulos químicos (Evans & Dixon 1986, Ipert 1999, Evans 2003), as posturas dos coccinelídeos foram realizadas em plantas de coentro na ausência de presas. As observações feitas no endro e na erva-doce, onde as posturas foram encontradas em umbelas infestadas por pulgões, corroboram as observações desses autores. Entretanto, a oviposição de coccinelídeos em coentro na ausência de presas também foi relatada por Resende *et al* (2008), consubstanciando os resultados deste trabalho.

Agarwala & Dixon (1992) e Evans (2003) relataram que a estratégia usada pelos coccinelídeos afidófagos de depositar ovos a modestas distâncias das colônias de pulgões serve para minimizar o canibalismo de ovos e larvas de seus coespecíficos, por facilitar a aproximação das larvas recém-eclodidas às presas. Por outro lado, Cottrell & Yeargan (1998) observaram que mais de 85% das posturas de *C. maculata* foram encontradas em *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae), uma planta espontânea comum nos campos de milho doce em Kentucky (Estados Unidos), mesmo na presença de sua presa, ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie), em plantas de milho doce. Eles concluíram que esse comportamento é uma estratégia para evitar o canibalismo de ovos e larvas dos coespecíficos de *C. maculata*. Contudo, não é possível afirmar que a postura dos coccinelídeos nas plantas de coentro seja uma estratégia de proteção contra o canibalismo, visto que das 10 posturas coletadas, apenas duas foram encontradas no coentro. Dessas duas posturas, apenas uma completou seu desenvolvimento, gerando adultos identificados como *H. convergens*. Posturas de outras espécies de coccinelídeos, *C. maculata* e *E. connexa*, foram encontradas em coentro por Resende (2008). No endro, três de quatro posturas geraram adultos, que foram identificados como *E. connexa*, *H. convergens* e Chilocorini, enquanto que na erva-doce, duas de quatro posturas desenvolvidas foram

de *C. quadrifasciata* e *H. convergens*.

Larvas e pupas de coccinelídeos foram coletadas nas três espécies aromáticas. No coentro, as larvas foram de *C. maculata*, *C. quadrifasciata*, *E. connexa* e *H. convergens*. Com exceção de *C. quadrifasciata*, Resende (2008) observou que larvas dessas mesmas espécies também usam o coentro como local de abrigo. No endro, as larvas foram de *C. sanguinea*, *E. connexa* e *H. convergens*. Já na erva-doce: *C. maculata*, *C. sanguinea*, *E. connexa* e *H. convergens*. Com relação às pupas, no coentro foi coletada uma única pupa de *C. sanguinea*. No endro, pupas de *C. sanguinea* e *H. convergens*. Já na erva-doce, pupas de *C. sanguinea*, *C. maculata*, *E. connexa* e *H. convergens*.

A não-observância de pupas de todas as espécies de larvas encontradas, sobretudo no coentro, não quer dizer que essas pupas não ocorreram, pois há possibilidade de os adultos terem emergido ou de as pupas terem sido predadas antes de sua coleta. Também não se descarta a possibilidade de as larvas, que possuem elevada mobilidade, terem selecionado um sítio de pupação distinto daquele utilizado para seu desenvolvimento. De todo modo, o número de pupas encontradas no experimento representou aproximadamente 4% do total de indivíduos coletados, enquanto posturas, larvas e adultos, 1, 19 e 76%, respectivamente.

Adultos de todas as espécies de coccinelídeos relatadas foram vistos em constante visitação às flores de endro e erva-doce e, com menos frequência, as larvas. Não se observou visitação floral desses insetos no coentro, discordando dos resultados de Resende *et al* (2008).

A suplementação nutricional com pólen e néctar representa uma fonte importante para sustentação do metabolismo e reprodução de certas espécies de Coccinellidae (Hagen 1962 e Hodek 1967, 1973), sendo que o pólen pode constituir até 50% da dieta de *C. maculata* (Hoffmann & Frodsham 1993). Entretanto, parece que a ocorrência de infestação por pulgões no endro e na erva-doce, mas não no coentro, está correlacionada com a visitação das flores das apiáceas, considerando que visitas florais em coentro já foram observadas em consórcio couve-coentro na presença do pulgão *Aphis spiraecola* Patch no coentro (Resende *et al* 2008). Contudo, os dados deste trabalho são insuficientes para comprovação dessa hipótese.

A infestação com pulgões, juntamente aos recursos florais (particularmente pólen) das plantas aromáticas avaliadas, serve de estímulos para diminuição da taxa de emigração

dos coccinélidos, contribuindo para conservação e aumento da abundância e, até mesmo, da eficiência, desses insetos predadores nos sistemas de produção agrícola, conforme discutido por vários autores (Bugg & Wilson 1989, Maingay *et al* 1991, Patt *et al* 1997, Landis *et al* 2000).

O endro propicia aumento significativo na abundância de coccinélidos comparativamente ao coentro e à erva-doce. Essas apiáceas aumentam a abundância dos coccinélidos *C. sanguinea*, *H. convergens* e *E. connexa* no campo, servindo como sítios de sobrevivência e reprodução para os mesmos, fornecendo ainda recursos alimentares (pólen e presas) e/ou local de abrigo para larvas, pupas e adultos, além de servirem de substrato de acasalamento e oviposição.

Agradecimentos

À Dra. Lucia Massutti de Almeida (UFPR, Curitiba, PR) e seus orientados Geovan Henrique Corrêa e Venício Borges da Silva (UFPR, Curitiba, PR) pela identificação dos coccinélidos, e à Dra. Regina Celia Zonta de Carvalho (Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti/SEAB, Curitiba, PR) pela identificação dos pulgões. À pesquisadora Maria Urbana Corrêa Nunes (Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE) pelo envio das sementes de erva-doce, provenientes do município de Simão Dias, SE. À Embrapa Agrobiologia pelo apoio técnico e estrutural. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

Referências

- Agarwala B K, Dixon A F G (1992) Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybirds. *Ecol Entomol* 17: 303-309.
- Aguiar-Menezes E L (2004) Diversidade vegetal: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 68p. (Documentos 177).
- Almeida D L, Guerra J G M, Ribeiro R L D (2003) Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 37p. (Documentos 169).
- Bugg R L, Wilson T (1989) *Ammi visnaga* (L.) Lamark (Apiaceae): associated beneficial insects and implications for biological control, with emphasis on the bell-pepper agroecosystem. *Biol Agric Hort* 6: 241-268.
- Colley M R, Luna J M (2000) Relative attractiveness of potential beneficial insectary plants to aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Environ Entomol* 29: 1054-1059.
- Cottrell T E, Yeagan K V (1998) Influence of a native wild, *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae), on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) population density, predation, and cannibalism in sweet corn. *Environ Entomol* 27: 1375-1385.
- Evans E W (2003) Searching and reproductive behaviour of female aphidophagous lady birds (Coleoptera: Coccinellidae): a review. *European J Entomol* 100: 1-10.
- Evans E W, Dixon A F G (1986) Cues for oviposition by ladybird beetles (Coccinellidae): response to aphids. *J Anim Ecol* 55: 1027-1034.
- Hagen K S (1962) Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annu Rev Entomol* 7: 289-326.
- Hodek I (1967) Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. *Annu Rev Entomol* 12: 76-104.
- Hodek I (1973) *Biology of Coccinellidae*. Prague, Academic of Sciences, 260p.
- Hoffmann M P, Frodsham A C (1993) Natural enemies of vegetable insect pests. New York, Cooperative Extension, Cornell University, 63p.
- Iperti G (1999) Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agr Ecos Environ* 74: 323-342.
- Landis D A, Wratten S D, Gurr G M (2000) Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu Rev Entomol* 45: 175-201.
- Lixa A L (2008) Coccinellidae (coleoptera) usando plantas aromáticas como sítio de sobrevivência e reprodução em sistema agroecológico, e aspectos biológicos em condições de laboratório. Dissertação de mestrado, UFRRJ, Seropédica, 77p.
- Long R F, Corbett A, Lamb C, Reberghorton C, Chandler J, Stimmann M (1998) Beneficial insects move from flowering plants to nearby crops. *Calif Agric* 52: 23-26.
- Maingay H M, Bugg R L, Carson R W, Davidson N A (1991) Predatory and parasitic wasps (Hymenoptera) feeding at flowers of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Miller var. *dulce* Battandier (Trabut, Apiaceae) and spearmint (*Mentha spicata* L. Lamiaceae) in Massachusetts. *Biol Agric Hort* 7: 363-383.
- Michels Jr G J, Elliott N C, Romero R L, Johnson T D (1996) Sampling aphidophagous Coccinellidae in grain sorghum. *Southwestern Entomol* 21: 237-246.
- Nalepa C A, Bambara S B, Burroughs A M (1992) Pollen and nectar feeding by *Chilocorus kuwanae* (Silvestri) (Coleoptera: Coccinellidae). *Proc Entomol Soc Washington*, 94: 596-597.
- Patt J M, Hamilton G C, Lashomb J H (1997) Impact of strip insectary intercropping with flowers on conservation biological control of the Colorado potato beetle. *Adv Hort Sci* 11: 175-181.
- Pemberton R W, Vandenberg N J (1993) Extrafloral nectar feeding by ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae). *Proc Entomol Soc Wash* 95: 139-151.
- Pfiffner L, Wyss E (2004) Use of wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests, p.165-186. In Gurr G M, Wratten S D, Altieri M (eds) *Ecological engineering for pest management: advances in habitat manipulation for arthropods*. Melbourne, CSIRO Publishing, 256p.

- Resende A L S, Lixa A T, Campos J M, Oliveira R J, Guerra J G M, Aguiar-Menezes E L (2008) Uso de coentro como sítio de sobrevivência e reprodução de joaninhas predadoras de pulgões em consórcio couve-coentro, sob manejo orgânico. Seropédica, Embrapa Agrobiologia, 6p. (Comunicado Técnico 113).
- Resende A L S, Silva E E, Silva V B, Ribeiro R L D, Guerra J G M, Aguiar-Menezes E L (2006) Primeiro registro de *Lipaphis pseudobrassicae* Davis (Hemiptera: Aphididae) e sua associação com insetos predadores, parasitóides e formigas em couve (Cruciferae) no Brasil. Neotrop Entomol 35: 551-555.
- Rodrigues W C (2004) Homópteros (Homoptera: Sternorrhyncha) associados à tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) em cultivo orgânico e a interação com predadores e formigas. Tese de doutorado, UFRRJ, Seropédica, 63p.
- Smith B C (1960) A technique for rearing some coccinellid beetles on dry foods, and influence of various pollens on the development *Coleomegilla maculata lengi* Tim. (Coleoptera: Coccinellidae). Can J Zool 38: 1047-1049.
- van Emden H F (1989) Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems, p.63-80. In Mackaues M, Ehler L E, Roland J (eds) Critical issues in biological control. Andover, Intercept, 330p.

Received 16/I/09. Accepted 03/III/10.
