

Levantamento populacional de inimigos naturais na cultura da manga (*Mangifera indica* L.)

Gustavo F. de Oliveira¹, Rogério T. Duarte¹, Wilson C. Pazini¹ & Júlio C. Galli¹

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Zona Rural, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. E-mail: gustavo_gfo@yahoo.com.br; rogerioteixeira_1@hotmail.com; wpazini@fcav.unesp.br; jcgalli@fcav.unesp.br

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi verificar a inter-relação entre as populações dos inimigos naturais na parte aérea, correlacionada com os elementos meteorológicos, e os agentes de controle biológico habitantes do solo em pomar de manga localizado no município de Jaboticabal, SP. Os inimigos naturais relacionados à parte aérea foram monitorados com cinco armadilhas adesivas amarelas, mantidas no campo, durante 15 dias, sendo imediatamente substituídas por novas. Para obtenção da análise faunística foram calculados os índices dominância, abundância, frequência e constância. Para analisar as populações da parte aérea com os elementos meteorológicos foram calculados os coeficientes de correlação linear simples (r). O monitoramento dos inimigos naturais da superfície do solo foi realizado através de cinco armadilhas "Pitfall", também com coleta quinzenal, sendo os dados analisados em histograma. O predador coccinelídeo *Scymnus* spp. apresenta população superdominante. Os elementos meteorológicos interferem na ocorrência e na distribuição dos inimigos naturais presentes na copa das plantas da referida área. Os inimigos naturais das famílias Formicidae, Staphylinidae, Forficulidae e Carabidae, são os mais encontrados no solo do referido pomar de manga.

Palavras-chave: controle biológico, elementos meteorológicos, flutuação populacional, índices faunísticos, manejo integrado de pragas

Survey population of natural enemies in mango culture (Mangifera indica L.)

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the interrelation between populations of natural enemies present in tree canopy, correlated with meteorological elements, and terrestrial biological control agents in a mango grove located in Jaboticabal, SP. The natural enemies related to the tree canopy were monitored with five yellow sticky traps, maintained for 15 days in field and immediately replaced by new traps. To obtain faunistic analyzes we calculated dominance, abundance, frequency and constancy indices. To analyze the tree canopy populations with meteorological elements we calculated the simple linear correlation coefficients (r). The monitoring of natural enemies presents in soil surface was performed with five "Pitfall" traps, also collected fortnightly, and the data analyzed in histogram. The coccinellid predator *Scymnus* spp. presents superdominant population. Meteorological elements interfere in occurrence and distribution of natural enemies present in tree canopy of the experimental area. Natural enemies of Formicidae, Staphylinidae, Forficulidae and Carabidae families are the most commonly found in mango grove soil.

Key words: biological control, meteorological elements, population fluctuation, faunistic indices, integrated pest management

Introdução

Dentre as frutíferas da família Anacardiaceae presentes no Brasil a cultura da manga (*Mangifera indica* L.) é considerada a de maior valor comercial, com representatividade entre as diferentes espécies de frutas cultivadas no território nacional, considerada a sexta fruta brasileira de maior importância quanto à área colhida e a terceira em volume de exportação (Perosa & Pierre, 2002; Ferreira et al., 2003; Mapa, 2011). Entretanto, sua expansão tem apresentado muitas dificuldades frente aos problemas fitossanitários ocasionados pelo intenso ataque de pragas (Barbosa et al., 2005; Feitosa et al., 2008).

A literatura mundial relata mais de 260 espécies de artrópodes causadoras de algum tipo de dano para a referida cultura (Peña, 1998). As principais espécies da classe Insecta, tidas como praga da cultura da mangueira, se enquadram nas ordens Diptera, Lepidoptera, Hemiptera e Thysanoptera (Barbosa et al., 2005). Para a redução populacional dessas pragas, o método de controle mais utilizado no campo se baseia em aplicações fitossanitárias com inseticidas sintéticos de elevada toxicidade. O manejo equivocado deste controle químico pode ocasionar problemas para com o agroecossistema, relacionados ao desequilíbrio e à contaminação ambiental, além da presença residual dessas moléculas nos alimentos, considerada um sério agravamento à saúde do consumidor (Peña, 1998; Moura et al., 2009).

Com o propósito de minimizar os efeitos negativos relacionados a essas aplicações fitossanitárias indiscriminadas, os pesquisadores estão buscando alternativas ecologicamente eficazes para o manejo integrado de determinados artrópodes considerados pragas agrícolas, com destaque ao controle biológico com parasitoides e predadores (Barbosa et al., 2005; Moura & Moura, 2011).

Para adoção de medidas adequadas de controle biológico é de suma importância o conhecimento das populações dos principais inimigos naturais que habitam naturalmente o agroecossistema, visando estabelecer estratégias relacionadas à conservação e multiplicação desses organismos (Oliveira et al., 2010; Moura & Moura, 2011). Com base no exposto o objetivo da pesquisa foi verificar a inter-relação entre as populações dos inimigos naturais na parte aérea correlacionadas com os elementos meteorológicos e os habitantes do solo em pomar de manga, localizado no município de Jaboticabal, SP.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada entre março de 2009 a agosto de 2010 em um pomar de coleção de variedades de manga (*Mangifera indica* L.), localizado na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), município de Jaboticabal, SP (21°14'05" S, 48°17'09" W e altitude de 613,98 m).

O pomar experimental de manga compreendeu uma área de 1,0 ha, com plantas dispostas no espaçamento 8,0 x 5,0 m e com aproximadamente 15 anos de idade. O único trato cultural realizado durante a pesquisa foi o controle de plantas invasoras, através de uma ceifeira acoplada ao trator.

Para o monitoramento dos inimigos naturais foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas Biotrap® (Yee, 2011), com as medidas de 25,0 cm de comprimento por 10,0 cm de largura e cola nas duas faces; na área experimental foram dispostas cinco armadilhas a uma altura de 1,5 m do solo, no interior de plantas tomadas aleatoriamente, que foram mantidas no campo durante 15 dias e imediatamente substituídas por novas, sem interrupção, perfazendo o total de 37 amostras. Para a avaliação cada armadilha amostral foi acondicionada em uma pasta de plástico e conduzida ao Laboratório de Seletividade Ecológica do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, com o intuito de se quantificar e registrar os diferentes espécimes coletados.

Para obtenção da análise faunística das populações de espécimes coletadas foi utilizado o programa ANAFU, desenvolvido pelo Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, com a finalidade de calcular a dominância (D), a abundância (A), a frequência (F) e a constância (C). Além desses, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e Margalef (α) e o índice de Equitabilidade (E).

A dominância foi determinada através da soma dos indivíduos amostrados durante a pesquisa e analisados pelo método Sakagami e Larroca, pelos quais os limites inferiores (LI) foram comparados com os limites superiores (LS) para $k = 0$, sendo considerada espécie dominante aquela em que $LI > LS$.

A abundância foi estabelecida pela soma total de artrópodes de cada espécie, gênero ou família, empregando-se uma medida de dispersão (Silveira Neto et al., 1976), pelo cálculo do desvio padrão e do intervalo de confiança (IC) da média, através do teste t, em que foram representadas classes de abundância (Rara (r) = número de indivíduos menor que o limite inferior do IC da média a 1% de probabilidade; Dispersa (d) = número de indivíduos situados entre os limites inferiores do IC da média a 1 e 5% de probabilidade; Comum (c) = número de indivíduos situados dentro do IC da média a 5% de probabilidade; Muito Abundante (ma) = número de indivíduos situados entre os limites superiores (LS) do IC da média a 1 e 5% de probabilidade; Super Abundante (sa) = número de indivíduos maior que o limite superior do IC da média a 1%).

A constância foi obtida através da porcentagem de ocorrência dos artrópodes presentes nas amostragens, calculada pela fórmula $C = (p \cdot 100) / N$, sendo "p" o número de coletas contendo a espécie e "N" o número total de coletas efetuadas. Conforme os resultados, foram obtidos: as categorias de espécimes constantes (W), presentes em mais de 50% das coletas, espécimes acessórios (Y), representados entre 25 a 50% das coletas, e espécimes acidentais (Z), presentes em menos de 25% das coletas (Silveira Neto et al., 1976).

Para analisar as populações de inimigos naturais habitantes da parte aérea com os elementos meteorológicos temperatura média (°C), umidade relativa média (%) e precipitação pluviométrica acumulada (mm) foram calculados os coeficientes de correlação linear simples (r). Os elementos meteorológicos foram registrados pelo Posto Meteorológico da FCAV/UNESP, situado a aproximadamente 200 m da área estudada. Para os valores de temperatura e umidade relativa foram calculadas médias dos 15 dias anteriores à avaliação

e, para a precipitação, foi utilizado o valor acumulado neste período.

O monitoramento dos inimigos naturais presentes na superfície do solo foi realizado através da instalação de cinco armadilhas modelo "Pitfall", também com coleta quinzenal da entomofauna habitante deste nicho ecológico. Cada armadilha foi composta de 1,5 L de água acrescida de 50 mL de hipoclorito de sódio e cinco gotas de detergente doméstico. A entomofauna capturada nessas armadilhas foi analisada no Laboratório de Seletividade Ecológica através de triagem e armazenamento dos inimigos naturais, no Departamento de Fitossanidade (FCAV/UNESP). O número de inimigos naturais coletados foi analisado em histograma.

Resultados e Discussão

Dentre os agentes de controle biológico amostrados presentes na copa das mangueiras, o coccinelídeo predador do gênero *Scymnus* (Coleoptera: Coccinellidae) foi o predominante entre as populações, com o total de 2.380 indivíduos coletados nas 37 avaliações realizadas (Tabela 1). Este resultado caracterizou a super dominância desta população no agroecossistema revelando a elevada capacidade da espécie em alterar, em seu benefício, o impacto provocado pelo ambiente (Oliveira, 2011). Este predador é citado como um importante inimigo natural da cochonilha branca *Aulacaspis* spp. (Hemiptera: Diaspididae), que ataca pomares de manga de diferentes regiões do mundo (Abo-Shanab, 2012). No Brasil, a *Aulacaspis* spp. é citada como relevante praga agrícola por atingir elevadas populações nas folhas e frutos e por depreciar o produto comercial, a medida de inviabilizá-lo para comercialização (Souza Filho et al., 2004). A análise faunística também evidenciou a super abundância, a super frequência e a constância deste gênero no pomar de manga experimental, que representa um elevado potencial de controle biológico de pragas que habitam a parte aérea principalmente pela capacidade predatória deste gênero (Carvalho & Souza, 2002; Vezon et al., 2003; Harterreiten-Souza et al., 2012).

Esses resultados podem ser comparados com outros pomares frutíferos cujo gênero *Scymnus* também foi considerado um importante agente de controle biológico

de pragas apresentando-se como dominante em relação a outros artrópodes benéficos (Auaud et al., 1997; Pazini, 2005; Rodrigues et al., 2008a; Duarte et al., 2012).

Adultos do coccinelídeo predador *Azya luteipes* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) foram capturados no total de 142 indivíduos presentes em 34 avaliações (Tabela 1). Assim, ficou caracterizada a dominância deste artrópode no referido pomar; a espécie também foi classificada como muito abundante, muito frequente e constante porém, apresenta, normalmente, baixa ocorrência para muitos agroecossistemas (Cividanes, 2002; Guerreiro, 2005; Duarte et al., 2012; Harterreiten-Souza et al., 2012), divergindo dos resultados encontrados. A resposta observada no presente experimento pode estar intimamente relacionada com a presença de espécies de presas preferenciais por este predador (diaspidídeos) (Rodrigues et al., 2008b).

Outro coccinelídeo predador amostrado no respectivo pomar experimental foi a espécie *Cycloneda sanguinea* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), representada como não dominante, dispersa, pouco frequente e acidental (Tabela 1).

O gênero *Polybia* (Hymenoptera: Vespidae), representado por 70 indivíduos coletados em 23 amostragens, foi classificado como dominante para o referido agroecossistema; entretanto, os demais dados da análise faunística enquadraram este gênero como comum, frequente e acessório evidenciando a baixa representabilidade em comparação com outros artrópodes já citados (Tabela 1). O gênero *Brachygastra* (Hymenoptera: Vespidae) foi classificado como não dominante, raro, pouco frequente e acidental ressaltando a pequena influência desses organismos no controle biológico de pragas da referida área experimental (Tabela 1). A importância dessas vespas sociais está diretamente relacionada com seu comportamento predador, em especial como agentes reguladores de pragas das ordens Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Coleoptera (Santos et al., 2000; Prezoto et al., 2005).

Com relação aos crisopídeos (Ordem Neuroptera), a baixa concentração de presas preferenciais a esses predadores no pomar de manga pode ter sido o fator preponderante para a pequena quantidade de espécimes amostrados (Michaud, 1998). Em frutíferas, que são hospedeiras de espécies de insetos consideradas presas preferenciais da família Chrysopidae, principalmente psilídeos e pulgões, a presença de espécimes

Tabela 1. Análise faunística dos principais agentes de controle biológico capturados em armadilhas adesivas amarelas em um pomar experimental de manga, Jaboticabal, SP, 2009-2010

Artrópodes	Nº de Indivíduos	Nº de Coletas	Dominância*	Abundância	Frequência	Constância
<i>Scymnus</i> spp.	2380	37	SD	Sa	SF	W
<i>Azya luteipes</i>	142	34	D	Ma	MF	W
<i>Cycloneda sanguinea</i>	18	10	ND	D	PF	Z
<i>Polybia</i> sp.	70	23	D	C	F	Y
<i>Brachygastra</i> sp.	6	5	ND	R	PF	Z
Chrysopidae	42	22	ND	C	F	Y
Braconidae	102	24	D	Ma	MF	Y
Forficulidae	8	6	ND	R	PF	Z
Carabidae	26	14	ND	C	F	Y
Aracnidae	142	32	D	Ma	MF	W
H'	0,8316					
E	0,3612					
	1,1271					

* Método de Sakagami e Larroca

Dominância: SD = super dominante; D = dominante; ND = não dominante; Abundância: sa = super abundante; ma = muito abundante; c = comum; d = dispersa; r = rara; Frequência: SF = super frequente; MF = muito frequente; F = frequente; PF = pouco frequente; Constância: W = constante; Y = acessória; Z = acidental

H = Índice de Diversidade (Shannon-Wiener); E = Índice de Equitabilidade; α = Índice de Diversidade (Margalef)

de crisopídeos é muito mais significativa quando comparada com as culturas frutícolas, representadas por outro complexo de pragas (Gitirana Neto et al., 2001; Freitas, 2002; Duarte et al., 2012). Entretanto, os crisopídeos se mostraram frequentes em 22 coletas realizadas (Tabela 1). A baixa quantidade de espécimes da família Chrysopidae também foi observada em pesquisa realizada por Barbosa et al. (2005), em pomar de manga no Nordeste brasileiro, ressaltando a frequência comum e constância acessória.

Espécimes da família Braconidae (ordem Hymenoptera), com 102 indivíduos amostrados, se apresentaram dominantes, muito abundantes e muito frequentes no presente experimento (Tabela 1). Os braconídeos são considerados importantes agentes de controle biológico, reguladores de diversos grupos de pragas agrícolas (Cirelli & Pentead-Dias, 2003). Dentre as principais espécies de insetos-praga hospedeiras desses parasitoides se destacam as moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e a espécie *Ceratitidis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) (Alvarenga et al., 2009; Pirovani et al., 2010; Moura & Moura, 2011), pragas primárias na cultura da mangueira (Oliveira et al., 2009).

A captura de espécimes da família Forficulidae (Ordem Dermaptera) foi classificada não dominante, rara, pouco frequente e acidental, ressaltando a pequena influência desses organismos na parte aérea do pomar de manga (Tabela 1).

Espécimes da família Carabidae (ordem Coleoptera), na copa das plantas não foram dominantes, principalmente pela baixa quantidade de espécimes amostrados. Além desta afirmativa, os referidos espécimes foram enquadrados como comuns, frequentes e acessórios no pomar de manga (Tabela 1). A baixa representabilidade da família Carabidae pode estar relacionada com o método de amostragem utilizado na parte aérea pois, comumente, a coleta desses coleópteros é realizada com armadilhas terrestres, relacionada ao hábito predador e generalista associado ao solo (Cividanes & Cividanes, 2008a).

Dentre os predadores de relevância agrícola as aranhas são consideradas importantes agentes de controle de pragas (Vezon et al., 2003), sobretudo em cultivos ausentes de aplicações fitossanitárias devido à elevada sensibilidade desses artrópodes a inseticidas (Marc et al., 1999; Duarte et al., 2012). Foram capturados 142 indivíduos da classe Aracnidae em 32 coletas, mostrando-se dominante, muito abundante, muito frequente e constantes na parte aérea do pomar de manga.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener e Margalef foram considerados baixos (Tabela 1), relacionados principalmente à ausência de outras espécies vegetais na área experimental. A diversidade de espécies de plantas pode aumentar consideravelmente a densidade, riqueza e diversidade de espécimes de inimigos naturais e, conseqüentemente, propiciar melhores resultados no controle biológico de determinadas pragas agrícolas (Giller et al., 1997; Blaauw & Isaacs, 2012).

O índice de equitabilidade (E), considerado uma importante ferramenta na análise da diversidade de espécies de insetos, foi considerado baixo (Tabela 1), devido à predominância do gênero *Scymnus* em relação aos demais grupos de artrópodes amostrados. A elevada quantidade de uma ou mais espécies amostradas quando comparadas aos demais espécimes

coletados, reduz consideravelmente o valor do referido índice com importante relação entre a estrutura das comunidades de insetos, condições de microclima, diversidade de estruturas vegetais e espécies de plantas de determinado habitat (Cividanes et al., 2003).

A correlação entre a temperatura média (°C) e os espécimes capturados foi significativa negativa para o gênero *Scymnus* e significativa positiva para *Polybia* sp., não apresentando correlação com os demais inimigos naturais coletados (Tabela 2).

Tabela 2. Coeficientes de correlação linear simples entre os elementos meteorológicos, temperatura média (T.med) (°C), umidade relativa média (UR.med) (%) e precipitação pluviométrica acumulada (PREC.) (mm), e a ocorrência de agentes de controle biológico de pragas em pomar experimental de manga, Jaboticabal, SP, 2009-2010

Artrópodes	Coeficiente de Correlação (r)		
	T.med (°C)	UR.med (%)	PREC. (mm)
<i>Scymnus</i> spp.	-0,33*	-0,58*	-0,28
<i>Azia luteipes</i>	0,28	0,13	0,26
<i>Cycloneda sanguinea</i>	0,03	-0,51*	-0,26
<i>Polybia</i> sp.	0,37*	0,05	0,26
<i>Brachygastra</i> sp.	-0,02	-0,88*	-0,33*
Chrysopidae	-0,03	-0,37*	-0,27
Braconidae	0,16	-0,14	0,23
Forficulidae	-0,26	0,51*	-0,12
Carabidae	0,06	0,26	-0,02
Aracnidae	0,23	0,15	0,00

* Significativo a 5% de probabilidade

A umidade relativa média (%) apresentou correlação significativa positiva com a densidade populacional de espécimes de Forficulidae e negativa para com espécimes de *Scymnus* spp., *C. sanguinea*, do gênero *Brachygastra* e da Família Chrysopidae (Tabela 2).

A correlação entre a precipitação pluviométrica acumulada (mm) e a flutuação populacional dos artrópodes coletados foi significativa e negativa somente em relação ao gênero *Brachygastra*, influenciando inversamente sua densidade populacional (Tabela 2). Neste caso, é importante salientar a influência dos fatores abióticos, representados principalmente pelos elementos meteorológicos, capazes de influenciar na ocorrência e distribuição de artrópodes no campo como forma de interferir nos resultados referentes ao controle biológico de pragas (Symondson et al., 2002), fator notoriamente observado para os diferentes espécimes de artrópodes capturados nesta pesquisa.

As famílias Formicidae, Staphylinidae, Forficulidae e Carabidae se destacaram entre os inimigos naturais artrópodes coletados nas cinco armadilhas de solo modelo "Pitfall" (Figura 1). Esses agentes de controle biológico são considerados importantes predadores das fases de larva e de pupa de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Galli & Rampazzo, 1996), que é uma importante praga da mangueira.

Durante a pesquisa foram capturados 2.304 espécimes, dos quais 80,2% se enquadraram na família Formicidae, composta por predadores dos gêneros *Solenopsis* e *Pheidole*. Os 1.847 inimigos naturais capturados da família Formicidae apresentaram picos populacionais em abril de 2009, com 343 indivíduos, em janeiro de 2010, com 132 formicídeos e, em março de 2010, com 122 espécimes (Figura 1). Galli & Rampazzo (1996) pesquisaram os inimigos naturais de solo em pomar de goiaba e obtiveram resultados semelhantes com 87,97% dos inimigos naturais capturados compostos por formicídeos.

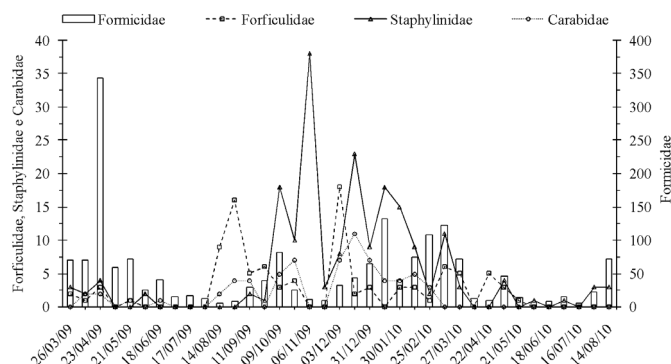


Figura 1. Número de inimigos naturais amostrados em cinco armadilhas "Pitfall" entre março de 2009 a agosto de 2010 em pomar experimental de manga, Jaboticabal, SP

Durante o período experimental, foram coletados 193 inimigos naturais da família Staphylinidae. A maior captura ocorreu entre os meses de setembro de 2009 a abril de 2010, quando foram amostrados 167 espécimes representando 87% do total desta família (Figura 1). A variação populacional de espécimes desta família pode estar relacionada a fatores bióticos e abióticos, principalmente as características microclimáticas, cobertura vegetal e cultivo do solo (Cividanes & Cividanes, 2008b).

Foram capturados 100 inimigos naturais da família Dermoptera em dois picos populacionais, sendo o primeiro em agosto de 2009, com 16 indivíduos, e o segundo em dezembro de 2009, com 18 indivíduos (Figura 1). A família Carabidae foi representada por 69 espécimes amostrados durante o período experimental cuja flutuação populacional apresentou dois picos populacionais, em outubro e dezembro de 2009, com 7 e 11 indivíduos coletados, respectivamente (Figura 1).

Conclusões

O predador coccinélido *Scymnus* spp. apresenta população superdominante entre os inimigos naturais da parte aérea da mangueira.

Os elementos meteorológicos interferem na ocorrência e na distribuição populacional dos agentes de controle biológico presentes na copa das plantas da referida área experimental.

Os inimigos naturais das famílias Formicidae, Staphylinidae, Dermoptera e Carabidae, são os mais encontrados no solo do pomar de manga.

Literatura Citada

- Abo-Shanab, A. S. H. Suppression of white mango scale, *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera: Diaspididae) on mango trees in El-Beheira Governorate, Egypt. *Egyptian Academic Journal of Biological Science*, v.5, n.3 p.43-50, 2012. <<http://entomology.eajbs.eg.net/pdf/vol5-num3/6.pdf>>. 09 Set. 2012.
- Alvarenga, C. D.; Matrangolo, C. A. R.; Lopes, G. N.; Silva, M. A.; Lopes, E. N.; Alves, D. A.; Nascimento, A. S.; Zucchi, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em plantas hospedeiras de três municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.76, n.2, p.195-204, 2009. <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_2/alvarenga.pdf>. 22 Ago. 2012.
- Auad, A. M.; Bueno, V. H. P.; Kato, C. M.; Gamarra, D. C. Ocorrência e flutuação populacional de predadores e parasitoides de *Brachycaudus (Appelia) schwartzi* (Borner) (Homoptera: Aphididae), em Pessegueiro, em Jacuí – MG. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.26, n.2, p.257-263, 1997. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80591997000200006>>.
- Barbosa, F. R.; Gonçalves, M. E. C.; Moreira, W. A.; Alencar, J. A. de; Souza, E. A. de; Silva, C. S. B. da; Souza, A. M.; Miranda, I. G. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. *Neotropical Entomology*, v.34, n.3, p.471-474, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2005000300016>>.
- Blaauw, B. R.; Isaacs, R. Larger wildflower plantings increase natural enemy density, diversity, and biological control of sentinel prey, without increasing herbivore density. *Ecological Entomology*, v.37, n.5, p.386-394, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2311.2012.01376.x>>.
- Carvalho, S. F.; Souza, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In: Parra, J. R. P.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Bento, J. M. S. (Orgs.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.191-208.
- Cirelli, K. R. N.; Penteado-Dias, A. M. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.47, n.1, p.89-98, 2003. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262003000100014>>.
- Cividanes, F. J.; Cividanes, T. M. S. Distribuição de Carabidae e Staphylinidae em agroecossistemas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.2, p.157-162, 2008b. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-20X2008000200001>>.
- Cividanes, F. J.; Cividanes, T. M. S. Flutuação populacional e análise faunística de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em Jaboticabal, São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.75, n.4, p.449-456, 2008a. <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_4/cividanes.pdf>. 19 Ago. 2012.
- Cividanes, F. J. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em couve. *Neotropical Entomology*, v.31, n.2, p.249-255, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200012>>.
- Cividanes, F. J.; Souza, V. P.; Sakemi, L. K. Composição faunística de insetos predadores em fragmento florestal e em área de hortaliças na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v.25, n.2, p.315-321, 2003. <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v25i2.2015>>.
- Duarte, R. T.; Galli, J. C.; Pazini, W. C.; Calore, R. A. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata*, *Costalimaita ferruginea* e inimigos naturais em pomar orgânico e convencional de goiaba. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, n.3, p.727-733, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000300011>>.

- Feitosa, S. S.; Silva, P. R. R.; Pádua, L. E. M.; Carvalho, E. M. S.; Paz, J. K. S.; Paiva, D. R. de. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas – Piauí. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.1, p.112-117, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000100021>>.
- Ferreira, H. J.; Veloso, V. R. S.; Naves, R. V.; Braga Filho, J. R. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.33, n.1, p.43-48, 2003. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/.../2368>>. 22 Ago. 2012.
- Freitas, S. de. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: Parra, J. R. P.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Bento, J. M. S. (Orgs.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.209-224.
- Galli, J. C.; Rampazzo, E. F. Enemigos naturais predadores de *Anastrepha* (Diptera-Tephritidae) capturados com armadilhas de solo em huertos de *Psidium guajava* L. *Boletim de Sanidad Vegetal Plagas*, v.22, n.2, p.297-300, 1996. <http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSVP-22-02-297-300.pdf>. 29 Ago. 2012.
- Giller, K.; Beare, M. H.; Lavelle, P.; Izac, A. M. N.; Swift, M. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. *Applied Soil Ecology*, v.6, p.3-16, 1997. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393\(96\)00149-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-1393(96)00149-7)>.
- Guerreiro, J. C.; Bueno, P. R. R.; Berti Filho, E.; Busoli, A. C. Ocorrência estacional das principais espécies de Coccinellidae predadores de *Toxoptera citricida* nos citros. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, n.7, 2005. <<http://www.revista.inf.br/agro07/artigos/artigo05.pdf>>. 19 Ago. 2012.
- Harterreiten-Souza, E. S.; Togni, P. H. B.; Milane, P. V. G. N.; Cavalcante, K. R.; Medeiros, M. A. de; Pires, C. S. S.; Sujii, E. R. Seasonal fluctuation in the population of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) and co-occurrence with other coccinellids in the Federal District of Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.52, n.11, p.133-139, 2012.
- Mapa. Uma década de bons frutos. *Informativo CGPCP Fruticultura*, v.5, n.46, p.1-7, 2011.
- Marc, P.; Canard, A.; Ysnel, F. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.74, p.229-273, 1999. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00038-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00038-9)>.
- Michaud, J. P. A review of the literature on *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). *Florida Entomologist*, v.81, n.1, p.37-61, 1998. <<http://www.fcla.edu/FlaEnt/fe81p37.pdf>>. 19 Ago. 2012.
- Moura, A. P.; Carvalho, G. A.; Moscardini, V. F.; Marques, M. C.; Souza, J. R. Toxicidade de pesticidas recomendados na produção integrada de maçã (PIM) a populações de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology*, v.38, n.3, p.395-404, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000300016>>.
- Moura, A. P.; Moura, D. C. M. Levantamento e flutuação populacional de parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) de ocorrência em goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Fortaleza, Ceará. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.78, n.2, p.225-231, 2011. <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v78_2/moura.pdf>. 22 Ago. 2012.
- Gitirana Neto, J.; Carvalho, C. F.; Souza, B.; Santa-Cecília, L. V. C. Flutuação populacional de espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros, na região de Lavras – MG. *Ciência e Agrotecnologia*, v.25, n.3, p.550-559, 2001.
- Oliveira, D.; Jonathan, J.; Rocha, P.; Cristina, A.; Sampaio Almeida, E.; Nogueira, F.; Henrique, C.; Araújo, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Estado do Ceará. *Caatinga*, v.22, n.1, p.222-228, 2009. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1020/552>>. 19 Ago. 2012.
- Oliveira, F. Q.; Malaquias, J. B.; Ferreira, L. L.; Wanderley, P. A.; Cabral, J. Notas do reconhecimento do potencial dos inimigos naturais por agricultores no estado da Paraíba. *Engenharia Ambiental*, v.7, n.2, p.55-62, 2010. <<http://www.sumarios.org/resumo/notas-do-reconhecimento-do-potencial-de-inimigos-naturais-por-agricultores-no-estado-da-para%C3%AD>>. 25 Ago. 2012.
- Oliveira, G. F. Dinâmica populacional de pragas e análise faunística de inimigos naturais associados à mangueira e suas correlações com os dados meteorológicos. *Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista*, 2011. 85p. Monografia.
- Pazini, W. C. Estratégias de manejo integrado e influência dos inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeira. *Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista*, 2005. 111p. Tese Doutorado.
- Peña, J. E.; Mohyuddin, A. I.; Wysoki, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystem. *Phytoparasitica*, v.26, n.2, p.129-148, 1998. <<http://dx.doi.org/10.1007/BF02980680>>.
- Perosa, J. M. Y.; Pierre, F. C. Técnicas de pós-colheita e expansão da cultura da manga no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.2, p.381-384, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-2945200200021>>.
- Pirovani, V. D.; Martins, D. S.; Souza, S. A. S.; Uramoto, K.; Ferreira, P. S. F. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitoides e hospedeiros em Viçosa, Zona da Mata Mineira. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.77, n.4, p.727-733, 2010. <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_4/pirovani.pdf>. 22 Ago. 2012.
- Prezoto, F.; Lima, M. A. P.; Machado, V. L. L. Survey of preys captured and used by *Polybia platycephala* (Richards) (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). *Neotropical Entomology*, v.34, n.5, p.849-851, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2005000500019>>.

- Rodrigues, W. C.; Cassino, P. C. R.; Silva Filho, R. Ocorrência e distribuição de coccinelídeos (Coleoptera, Coccinellidae) associados às plantas cítricas no estado do Rio de Janeiro. *EntomoBrasilis*, v.1, n.2, p.23-27, 2008b. <<http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/viewFile/15/22>>. 21 Mai. 2013.
- Rodrigues, W. C.; Cassino, P. C. R.; Zinger, K.; Spolidoro, M. V. Riqueza de espécies de inimigos naturais de pragas associadas ao cultivo de tangerina orgânica em Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. *EntomoBrasilis*, v.1, n.1, p.6-9, 2008a. <<http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/viewFile/4/11>>. 25 Ago. 2012.
- Santos, G. M. M.; Santana-Reis, V. P. G.; Resende, J. J.; Marco, P. de; Bichara Filho, C. C. Flying capacity of swarm-founding wasp *Polybia occidentalis occidentalis* Oliver, 1791 (Hymenoptera, Vespidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, v.2, n.2, p.33-39, 2000. <<http://www.editoraufjf.com.br/revista/index.php/zoociencias/article/viewFile/269/256>>. 25 Ago. 2012.
- Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Barbin, D.; Villa Nova, N. A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- Souza Filho, M. F.; Costa, V. A.; Pazini, W. C. Manejo integrado de pragas na cultura da manga. In: Rozane, D. E.; Darezzo, R. J.; Aguiar, R. L.; Aguilera, G. H. A.; Zambolim, L. (Orgs.). Manga: Produção integrada, industrialização e comercialização. Viçosa: UFV, 2004. p.339-376.
- Symondson, W. O. C.; Sunderland, K. D.; Greenstone, M. H. Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology*, v.47, n.1, p.561-594, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.47.091201.145240>>.
- Vezon, M.; Fallieri, J.; Ripposati, J. G.; Ferreira, J. C.; Rosado, M. C. Insetos-praga e seus predadores em cultivares precoces de algodoeiro. *Revista Ecosistema*, v.28, n.2, p.47-56, 2003. <<http://189.20.243.4/ojs/ecossistema/viewarticle.php?id=80>>. 25 Ago. 2012.
- Yee, W. L. Evaluation of yellow rectangle traps coated with hot melt pressure sensitive adhesive and sticky gel against *Rhagoletis indifferens* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, v.104, n.3, p.909-919, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1603/EC10327>>.