

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Pinnaspis
aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera:
Diaspididae) E ESPÉCIES DE *Ceraeochrysa*
Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) EM
CITROS**

JEFFERSON GITIRANA NETO

1998

REGISTRO DE CIRCULAÇÃO E EMISSÃO
DATA DE DEVOLUÇÃO

45364

13114 MFW

JEFFERSON GITIRANA NETO

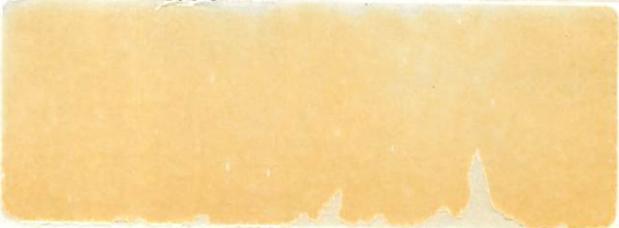
**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869)
(Hemiptera: Diaspididae) E ESPÉCIES DE *Ceraeochrysa* Adams, 1982
(Neuroptera: Chrysopidae) EM CITROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof. CÉSAR FREIRE CARVALHO

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1998



Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca
Central da UFLA.

Gitirana Neto, Jefferson

Dinâmica populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) e espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros. / Jefferson Gitirana Neto. – Lavras : UFLA, 1998.

77 p. il.

Orientador: César Freire Carvalho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia

1. Cochonilha. 2. Crisopídeo. 3. Hemiptera. 4. Neuroptera. 5. *Pinnaspis*. 6. *Ceraeochrysa*. 7. Citros. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 595.747

JEFFERSON GITIRANA NETO

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869)
(Hemiptera: Diaspididae) E ESPÉCIES DE *Ceraeochrysa* Adams, 1982
(Neuroptera: Chrysopidae) EM CITROS**

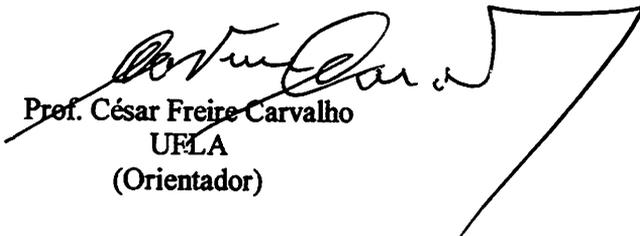
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA 23 de outubro de 1998

Pesq. Lenira Viana Costa Santa-Cecília EPAMIG

Prof. Brígida Souza UFLA

Prof. Júlio Neil Cassa Louzada UFLA


Prof. César Freire Carvalho
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

A Deus;
À minha família;
Aos meus amigos.

DEDICO

À Sociedade.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Entomologia pela oportunidade e convívio na realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES e Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG pelos recursos destinados à execução deste trabalho.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, junto ao Centro Tecnológico do Sul de Minas - EPAMIG/CTSM.

Ao professor Dr. César Freire Carvalho, à professora Brígida Souza, ambos do Departamento de Entomologia/UFLA, e à pesquisadora Lenira Viana Costa Santa-Cecília da EPAMIG, pela orientação, confiança e amizade transmitidas no período.

À pesquisadora Rosmarina Marín Loayza, da Universidad Nacional Agraria la Molina no Peru, pela identificação da cochonilha.

Aos professores Dra. Vanda H. P. Bueno, Dr. Jair Campos de Moraes, Dr. Luiz Onofre Salgado, Dr. René L.O. Rigitano e Dr. Américo Iorio Ciociola pelos valiosos ensinamentos, presteza e amizade.

Ao professor Daniel Furtado Ferreira e aos colegas Almir Claret da Silva e Rômulo Penna Scorza Júnior pelo auxílio na análise estatística, além da grande amizade demonstrada.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia e aos alunos de pós-graduação pela parceria, coleguismo e amizade que muito contribuíram para a realização desse trabalho.

À Nazaré Antônia Moura, Valéria de Fátima Carvalho, Danilo Isaac da Paixão Pereira, Nélio Ricardo do Amaral Castro, Keila Gomes Ferreira, Luiz Otávio Viana de Souza e a muitos outros que ajudaram na coleta de dados.

À Clínica Fitossanitária da UFLA, em especial, à Maria Aparecida

Fonseca Castro Cardoso e Eloísa Aparecida das Graças Leite, pela identificação dos fungos.

À Beatriz Angélica de Mendonça pela amizade e presteza no acompanhamento da arte final.

Aos amigos Luís Fernando Rocha Borges, Alexandre Gomes Damasceno, Ricardo Dias Carvalho, Marcílio Loureiro Ulhoa, Christian Sorensen de Almeida Lima e as amigas Giane Vilela de Lima, Andréa Vilela Ribeiro e Cristiane Vilela Ribeiro, pessoas sensacionais com as quais convivi durante boa parte desse aprendizado.

À minha mãe e a minha irmã, pela força inigualável, presente em todas as horas de minha vida.

E a todos aqueles, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1	
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 Aspectos relacionados à <i>P. aspidistrae</i>	2
2.1.1 Importância.....	2
2.1.2 Aspectos morfológicos.....	3
2.1.3 Aspectos biológicos.....	5
2.1.4 Hábitos.....	6
2.1.5 Flutuação populacional.....	8
2.2 Aspectos relacionados aos Chrysopidae.....	12
2.2.1 Importância, espécies de presas e distribuição geográfica.....	12
2.2.2 Aspectos morfológicos.....	15
2.2.3 Hábitos.....	16
2.2.4 Flutuação populacional de <i>Ceraeochrysa</i> spp.	18
2.2.5 Influência de fatores climáticos.....	18
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO 2	
Dinâmica populacional de <i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) em citros.....	30
RESUMO.....	30
ABSTRACT.....	31
1 INTRODUÇÃO.....	32
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	33

2.1	Localização e caracterização do campo experimental.....	33
2.2	Amostragens de <i>P. aspidistrae</i>	34
2.3	Avaliação de <i>P. aspidistrae</i>	34
2.4	Análise estatística dos dados.....	35
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
3.1	Identificação da espécie.....	36
3.2	Flutuação populacional de <i>P. aspidistrae</i> no ano de 1992/93.....	36
3.3	Flutuação populacional de <i>P. aspidistrae</i> no ano de 1993/94.....	40
3.4	Flutuação populacional de <i>P. aspidistrae</i> no ano de 1994/95.....	42
3.5	Flutuação populacional de <i>P. aspidistrae</i> no ano de 1995/96.....	44
3.6	Desdobramento da interação cultivar x ano.....	46
3.7	Desdobramento da interação cultivar x mês.....	49
3.8	Desdobramento da interação ano x mês.....	50
4	CONCLUSÕES.....	53
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
CAPÍTULO 3		
	Dinâmica populacional de espécies de <i>Ceraeochrysa</i> Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros.....	55
	RESUMO.....	55
	ABSTRACT.....	56
1	INTRODUÇÃO.....	57
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	58
2.1	Localização e caracterização do campo experimental.....	58
2.2	Amostragens de <i>Ceraeochrysa</i> spp.	58
2.3	Análise estatística dos dados.....	59
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
3.1	Flutuação populacional de <i>Ceraeochrysa</i> spp. no ano de 1992/93.....	60
3.2	Flutuação populacional de <i>Ceraeochrysa</i> spp. no ano de 1993/94.....	63

3.3 Flutuação populacional de <i>Ceraeochrysa</i> spp. no ano de 1994/95.....	65
3.4 Flutuação populacional de <i>Ceraeochrysa</i> spp. no ano de 1995/96.....	67
3.5 Desdobramento da interação ano x mês.....	69
4 CONCLUSÕES.....	71
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	72
ANEXOS.....	73

RESUMO

GITIRANA NETO, Jefferson **Dinâmica populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) e espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros.** Lavras: UFLA, 1998. 77p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia)*.

A flutuação populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) e espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982, foi estudada em Lavras-MG, no período de maio de 1992 a abril de 1996, sobre as cultivares de citros Natal, Valência, Baía (*Citrus sinensis* Osbeck) e Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) no pomar da Universidade Federal de Lavras. As amostragens foram realizadas semanalmente em cinco plantas de cada cultivar, coletando-se durante uma volta pelo perímetro da planta, folhas, ramos e frutos infestados com ninfas-macho de segundo ínstar da cochonilha e os adultos de crisopídeos que voavam após uma batida de folhas. Observou-se que ambos os insetos estiveram distribuídos pelo pomar durante todos os anos amostrados, verificando-se comportamento semelhante entre as flutuações de suas populações. A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. sofreu influência da umidade relativa, temperatura e precipitação. Quanto a *P. aspidistrae*, além da influência exercida pelas condições climáticas, foi também observada a influência de diferentes hospedeiros. Em geral, as maiores infestações de ambos os insetos ocorreram nos períodos de baixas temperaturas e precipitação (maio a outubro); porém, sob essas condições, cada cultivar apresentou-se mais infestada pela cochonilha em uma certa época do ano. A cultivar Natal foi em setembro/outubro, Valência em agosto, Baía em maio/agosto e Ponkan não apresentou diferenças nos níveis de infestação dentro das épocas amostradas, apresentando sempre uma baixa densidade de ambos os insetos. Foram encontrados os fungos *Fusarium* sp., *Verticilium* sp. e *Cladosporium* sp. associados às fêmeas de *P. aspidistrae*.

* Orientador: César Freire Carvalho – UFLA.

ABSTRACT

GITIRANA NETO, Jefferson. Population dynamics of the *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) and species of *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) in citrus trees. Lavras: UFLA, 1998. 77p. (Dissertation - Master Program in Entomology)*.

The population dynamics of *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) and species of *Ceraeochrysa* spp. was studied in Lavras, south of the state of Minas Gerais, over the period of May, 1992 to April, 1996 on the cultivars "Natal", "Valência", "Baía" (*Citrus sinensis* Osbeck) and "Ponkan" (*Citrus reticulata* Blanco) in the "Universidade Federal de Lavras" citrus orchard. The samplings were accomplished weekly on 5 plants of each cultivar, by collecting during a turn around the perimeter of the plant leaves, twigs and fruits infested by second instar male nymphs and adult of green lacewings which flew away after a leaf stroke. It was found that both the insects were largely distributed over the orchard during all the years sampled, verifying a similar behaviour among the fluctuations of their populations. The population fluctuation of *Ceraeochrysa* spp. underwent an influence from relative humidity, temperature and rainfall. As to *P. aspidistrae*, in addition to this influence exercised by the climatical conditions, the influence from different hosts was also found. Generally, the largest infestations by both insects occurred over the periods of low temperatures and rainfall (May to October), but within these conditions, each cultivar presented itself more infested in a certain season of the year by the scale. The cultivar "Natal" was in September/October, "Valência" in August, "Baía" in May/August and "Ponkan" did not show differences at the infestation levels within the seasons sampled, presenting at all times a low density of both insects. The fungi *Fusarium* sp., *Verticillium* sp. and *Cladosporium* sp. associated with the females of *P. aspidistrae* were found.

* Adviser : César Freire Carvalho – UFLA.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

Como é sabido, os ecossistemas são habitats autosuficientes, onde os organismos vivos e o ambiente inanimado interagem com troca de energia e matéria num ciclo contínuo (Nas, 1969). Em geral, esses ecossistemas são auto-reguláveis e estáveis, tais como lagos, florestas, campos, etc. Já os ecossistemas agrícolas (agroecossistemas), contêm uma menor diversidade de espécies animais e vegetais do que os ecossistemas naturais, e por esse motivo são mais susceptíveis a ocorrência de surto de herbívoros, necessitando ser manejados de forma adequada. Nesse contexto, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) vem assumindo um papel cada vez mais importante no cenário agrícola brasileiro, por incluir a aplicação da ecologia no controle de insetos-praga através da associação de vários métodos de controle.

No entanto, para a implementação efetiva do MIP, é necessário que se entenda e se planeje o agroecossistema em questão, que se analise a relação custo/benefício da implantação do MIP, que se conheça a tolerância da cultura aos danos, que se determine a época correta da utilização de inseticidas, e, finalmente, que se eduquem as pessoas a entenderem e aceitarem o MIP (Luckman e Metcalf, 1982).

Assim, procurando contribuir com a implementação do MIP - Citros, este trabalho visou ao conhecimento da flutuação populacional da cochonilha *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) e do predador *Ceraeochrysa* spp. Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) procurando, através do monitoramento dessas espécies, estudar:

- A flutuação populacional de *P. aspidistrae*, no período de maio de 1992 a abril de 1996.
- A influência de fatores abióticos sobre a flutuação populacional de *P. aspidistrae*.
- A influência de diferentes cultivares de citros sobre a flutuação populacional de *P. aspidistrae*.
- A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae), no período de maio de 1992 a abril de 1996.
- A influência de diferentes cultivares de citros sobre a flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp.
- A influência de alguns fatores climáticos sobre a densidade populacional de *Ceraeochrysa* spp.
- Verificar as relações entre *Ceraeochrysa* spp. e *P. aspidistrae*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos relacionados com *P. aspidistrae*

2.1.1 Importância

Em São Paulo, estado que detém 75 % da produção nacional de citros (Koller, 1994a), a cochonilha *P. aspidistrae* é considerada como praga importante na citricultura. Segundo Bitancourt, Fonseca e Autuori (1933), esses insetos atacam troncos, ramos, folhas e frutos e, dependendo da infestação, seus danos podem ser altamente significativos. De acordo com Koller (1994b) e Pinto (1995), a ação das toxinas injetadas através das inúmeras picadas de *P. aspidistrae* nos tecidos vegetais, pode determinar a seca total da planta e dar origem a fendas longitudinais no tronco, que se constituem em um meio adequado

para o desenvolvimento de doenças criptogâmicas, como por exemplo a gomose. Pizza Júnior (1966) relatou que o ataque da cochonilha provocou a desvalorização dos frutos durante a comercialização, devido às manchas cloróticas deixadas no local de fixação.

Silva *et al.* (1968) observaram a ocorrência de cinco espécies do gênero *Pinnaspis* (Cockerell) distribuídas por quase todos os estados brasileiros, atacando uma gama muito grande de famílias e espécies de plantas. Sobre as plantas cítricas, *P. aspidistrae* é a espécie mais comum e encontra-se distribuída por quase todos os estados produtores de citros (Racca Filho e Cassino, 1980; Wolff, 1992; Perruso *et al.*, 1993 e Bock e Tarragó, 1995). A adaptabilidade a diferentes hospedeiros tem sido observada constatando-se a presença dessa cochonilha em inúmeras plantas cultivadas ou não (Silva *et al.*, 1968; Corseuil e Silva, 1971; Warumby e Lira Netto, 1989).

2.1.2 Aspectos morfológicos

De acordo com Marín e Cisneros (1982), essas cochonilhas possuem escudos protetores, secretados por glândulas hipodérmicas de condutos tubulares que se encontram ao redor do corpo e no pigídeo, sendo reconhecidas como do grupo das cochonilhas de carapaça. Essa estrutura de coloração parda que recobre o corpo da fêmea adulta, mede de 0,84 a 1,20 mm de comprimento. Possui o formato de uma gota, com a extremidade anterior mais afilada e a posterior mais alargada. Esse escudo protetor é achatado e bem ligado à planta, e, ao ser destacado, mostra na face ventral um véu finíssimo quase transparente, que separa o corpo da fêmea da superfície de fixação, conferindo-lhe proteção. Durante a oviposição o corpo da fêmea vai se reduzindo até que, ao término desse período, seu corpo se encontra vazio e enrugado em um pequeno espaço na

extremidade anterior de sua carapaça. A maior parte desse espaço fica repleto de ovos que vão eclodindo de forma gradual.

O ovo da cochonilha tem a forma elíptica com a extremidade posterior um pouco mais afilada e coloração rosa-claro, com 0,14 a 0,17 mm de comprimento e 0,09 a 0,12 mm de largura (Marín e Cisneros, 1982). Porém, foram também observados ovos com dupla coloração, branco-leitoso na extremidade posterior e rosa claro na anterior, esses dando origem a um maior porcentual de fêmeas. Em geral, os ovos são ovipositados presos uns aos outros, semelhante aos elos de uma corrente, que se quebram com os movimentos do corpo da fêmea. Após a eclosão, as ninfas saem da carapaça rasgando a união entre as camadas superiores e inferiores que protegem o corpo da fêmea, na extremidade posterior (Alleoni, 1987).

Marín e Cisneros (1982), através de uma preparação microscópica, descreveram a morfologia da ninfa de primeiro ínstar, como sendo uma espécie de corpo oval com 0,16 mm de comprimento e 0,07 mm de largura. Possuem antenas com cinco antenômeros, sendo o último alongado e com longas setas sensoriais; olhos situados na margem lateral da cabeça, três pares de pernas e conspícua segmentação abdominal, com filamentos anais que se originam na extremidade do pigídio. No segundo ínstar, é nítida a diferenciação entre machos e fêmeas, apresentando o macho uma carapaça reta e alongada com três carenas longitudinais e coloração branca, e a fêmea uma carapaça de forma oval e cor amarelada, com o pigídio marrom claro. Nessa fase os insetos não se locomovem, as pernas são perdidas, bem como as antenas e os filamentos anais, permanecendo aderidos à superfície foliar até completarem seu desenvolvimento.

Os machos adultos possuem coloração alaranjada com 0,7 mm de comprimento, antenas longas com pilosidade em toda a sua extensão, três pares de pernas normais, cabeça, tórax e abdome bem definidos, esse último com um

prolongamento terminal que constitui o edeago. As asas são membranosas, com poucas nervuras e aparelho bucal atrofiado.

2.1.3 Aspectos biológicos

Segundo Alleoni (1987), a cochonilha *P. aspidistrae* é uma espécie ovípara que se reproduz por anfignonia e coloca somente ovos fertilizados. O ciclo biológico de machos e fêmeas apresentado por Marín e Císneros (1982), encontra-se nas Tabelas 1 e 2. A duração das fases do desenvolvimento varia com o sexo, a temperatura e, em menor proporção, com a espécie hospedeira. Porém, observou-se que o tipo de hospedeiro influenciou de forma significativa na capacidade de oviposição. Foi observado que os frutos de *Citrullus* sp. proporcionaram uma maior capacidade de oviposição, verificando-se, em média, 199 ovos/fêmea. Nos frutos de laranja e em plantas de mandarina, a média foi de

TABELA 1. Influência da temperatura e da umidade relativa sobre as fases do desenvolvimento em dias, de machos de *Pinaspis aspidistrae* mantidos em frutos de *Citrullus* sp.

Fases do desenvolvimento	Temperatura (°C) e umidade relativa (%)	
	16 ± 1,5 °C e 85 a 88 %	25 ± 2 °C e 60 ± 10 %
Ovo	16 (15 - 17)*	11 (10 - 12)*
Ninfa I	11 (10 - 11)	9 (8 - 10)
Ninfa II	7 (6 - 7)	5 (5 - 6)
Pré-pupa	6 (6 - 8)	5 (4 - 6)
Pupa	4 (4 - 5)	3 (3 - 4)
Adulto	1 (0,5 - 1)	0,8 (0,5 - 1)
Ciclo Total	45 (41 - 49)	34 (30 - 39)

* Intervalo de variação.

Fonte: Marín e Císneros (1982)

TABELA 2. Influência da temperatura e da umidade relativa sobre as fases do desenvolvimento em dias, de fêmeas de *Pinnaspis aspidistrae* mantidos em frutos de *Citrullus* sp.

Fases do desenvolvimento	Temperatura (°C) e umidade relativa (%)	
	16 ± 1,5 °C e 85 a 88 %	25 ± 2 °C e 60 ± 10 %
Ovo	16 (15 - 17)*	10 (9 - 11)*
Ninfa I	10 (9 - 12)	8 (8 - 10)
Ninfa II	10 (10 - 12)	7 (6 - 8)
Adulto	16 (14 - 18)	11 (10 - 13)
Oviposição	23 (11 - 25)	19 (10 - 23)
Ciclo Total	75 (59 - 84)	55 (43 - 66)

* Intervalo de variação.

Fonte: Marín e Cisneros (1982).

150 e 94 ovos/fêmea, respectivamente. Observaram, também, uma tendência de maior oviposição nos 7 primeiros dias, com um declínio acentuado a partir desse período e uma paralisação total no 20º dia. A razão sexual foi de 3:1.

2.1.4 Hábitos

Durante o primeiro ínstar, são observadas duas fases distintas: a primeira denominada “caminhante”, em que as ninfas deslocam-se, especialmente nas primeiras 24 horas, buscando um lugar apropriado para estabelecerem-se. Nessa fase os machos geralmente fixam-se próximos à mãe, e as fêmeas distanciam-se, apresentando uma tendência de subirem para os ramos e folhas superiores, promovendo a dispersão dessa espécie sobre a planta. A segunda fase inicia-se após a inserção das peças bucais no hospedeiro. Ocorrida a primeira ecdise, o corpo, em ambos os sexos, é recoberto por uma camada protetora de ceras permanecendo fixos ao substrato. Os machos, ao atingirem a fase adulta, possuem vida livre e apresentam apenas funções reprodutivas. Assim, saem imediatamente à procura das fêmeas para realizar a cópula, não se alimentando e

morrendo dentro de poucas horas. Quando existe uma alta densidade populacional, há uma tendência das carapaças das fêmeas se sobreporem, e muitas delas não copulam e não ovipositam (Marín e Cisneros, 1982).

Essa cochonilha localiza-se frequentemente nas folhas, onde as ninfas-macho formam densas aglomerações. As fêmeas localizam-se, geralmente, nos espaços deixados entre os machos ou nas proximidades das nervuras (Koller, 1994b). Quando as infestações atingem o tronco, traduzem-se por verdadeiras manchas que alternam escudos marrom das fêmeas e branco dos machos, deixando a planta com um aspecto de ter sido polvilhada com farinha, sendo assim atribuído o nome comum a essa espécie de “Cochonilha Escama Farinha” (Pinto, 1995). No entanto, esse nome comum também é atribuído a uma outra espécie, a *Unaspis citri* (Comstock, 1883) (Hemiptera: Diaspididae), que apresenta características bem semelhantes a *P. aspidistrae*. Essa espécie ocorre em várias partes do mundo, e seus hospedeiros principais são os citros, sendo conhecida nos EUA por “Snow Scale” e na Austrália por “White Louse Scale” (Arias-Reverón e Browing, 1995 e Smith *et al.*, 1995). No Brasil, constitui-se numa praga importante na citricultura da região de Santa Maria-RS (Bock e Tarragó, 1995). A principal diferença entre essas espécies é com relação aos machos de *U. citri* que não formam aglomerações e apresentam carapaças pouco maiores em comprimento (Koller, 1994b).

Diferentemente de muitos outros Coccoidea, *P. aspidistrae* alimenta-se da seiva presente no parênquima das plantas e não nos tecidos vasculares; conseqüentemente, não produzem “honeydew” e não são assistidas pelas formigas (Dolling, 1991).

2.1.5 Flutuação populacional

Segundo Diniz (1996), os estudos de flutuação populacional de insetos são realizados em muitos países, com o objetivo de buscar a compreensão dos fatores que alteram a sua dinâmica populacional dentro dos mais diversos agroecossistemas. Miller e Kostarab (1979) relataram que as cochonilhas apresentam uma grande interação entre os diferentes hospedeiros e têm uma ampla diversidade de inimigos naturais. Assim, diversas hipóteses vêm sendo utilizadas para demonstrar a influência de fatores abióticos e bióticos sobre a flutuação populacional desses insetos.

Gravena e Fornasieri (1979) estudaram a flutuação populacional de algumas cochonilhas de carapaça na região de Jaboticabal-SP, no ano de 1975/76. Entre as espécies observadas constataram que os aumentos populacionais de *P. aspidistrae* ocorriam nos meses de dezembro e janeiro, e a menor infestação ocorria nos meses mais frios do ano, coincidindo com a presença de um grande número dos predadores das famílias Coccinellidae e Chrysopidae.

Arias-Reverón e Browing (1995) estudaram na Flórida-EUA, a influência de vários níveis de temperatura no desenvolvimento de *U. citri*, e concluíram que a temperatura ótima variou de 25 a 38 °C para ambos os sexos, com valores próximos a 29 °C para o primeiro ínstar e 26 °C para o segundo ínstar, e a temperatura limiar de desenvolvimento foi 12 °C. Foi ainda observado que as mais altas infestações de *U. citri* ocorreram durante os períodos secos, concluindo que a umidade relativa foi um fator importante no desenvolvimento dessa cochonilha na região central da Flórida. McClure (1990) demonstrou que, em condições de campo, houve um efeito significativo da umidade relativa sobre a sobrevivência, taxa de desenvolvimento e reprodução de *Aonidiella aurantii* (Maskell).

Nascimento *et al.* (1997), estudando a flutuação populacional de cochonilhas em pomares cítricos no Estado de Tocantins, verificaram que *P. aspidistrae* apresentou uma baixa infestação e menor persistência que outras cochonilhas durante o ano de 1995, sugerindo a ocorrência de inimigos naturais no seu controle e condições climáticas não favoráveis à sua proliferação.

Marín e Císneros (1982), trabalhando com *P. aspidistrae*, constataram a ocorrência de quatro gerações ao ano, sendo que a duração das fases do desenvolvimento variou com o sexo, temperatura e com a espécie de planta hospedeira. Ao se aumentar a temperatura de 16 °C para 25 °C, houve uma redução de 29 dias no ciclo de vida do inseto e uma redução significativa na capacidade de oviposição.

Segundo Compere (1940), algumas plantas de citros apresentam diversos graus de susceptibilidade a uma cochonilha específica, podendo apresentar-se densamente infestada em uma área e imune em outra. Flanders (1970) apresentou evidências de que as variações climáticas ou fatores edáficos poderiam modificar a fisiologia da planta e alterar o seu grau de resistência ao ataque de cochonilhas.

Reed, Selhime e Crittenden (1967), observando a ocorrência de *U. citri* em plantios comerciais de tangerineira cultivar Dancy, na região de Orlando, na Flórida-EUA, constataram que as plantas apresentaram-se imunes ao ataque mesmo quando totalmente circundadas por laranjeiras e toranjeiras altamente infestadas, sendo que em algumas situações o porta-enxerto, laranjeira azeda, encontrava-se densamente infestado; no entanto, a tangerineira Dancy permanecia livre da cochonilha.

De acordo com Gravena (1990), a poeira oriunda dos carreadores e da utilização de implementos agrícolas nos pomares, constitui-se em um dos maiores inimigos da produção citrícola. Sua característica higroscópica exerce um efeito abrasivo sobre predadores e parasitóides prejudicando-os na locomoção e captura

de presas, além de prejudicarem o desenvolvimento de fungos benéficos. Assim, favorecem o desenvolvimento das cochonilhas *P. pergandii*, *P. ziziphus* (Lucas, 1853), *Selenaspidus articulatus* (Morgan), *U. citri*, *Mycetaspis personate* e do ácaro da leprose, o qual necessita de areia ou argila para a oviposição. No entanto, foi sugerida a utilização de roçadeira ou herbicidas para o manejo das invasoras, visando a uma maior estabilidade ecológica do agroecossistema citrícola. Nascimento e Zem (1980), estudando a influência de tratos culturais em citros sobre a população de *P. aspidistrae*, em Cruz das Almas-BA, observaram que a capina química e a grade permanente no verão, com ceifadeira no inverno, favoreceram a população da cochonilha, justificando que a utilização de tais métodos eliminaram as plantas invasoras que seriam utilizadas pelos inimigos naturais como refúgio, desfavorecendo essas populações e, conseqüentemente, o controle biológico em condições naturais.

Ehler e Edicott (1984) constataram que ao se utilizar o frasco caçamosca contendo melaço ou proteína hidrolizada misturados a inseticidas, visando ao controle de *Ceratitis capitata* (Wiedman, 1824) (Diptera: Tephritidae) na Califórnia-EUA, a infestação de algumas cochonilhas aumentou significativamente. Esse fato foi atribuído à atração de um grande número de inimigos naturais para a isca tóxica, como, por exemplo, o parasitóide *Aphytis melinus* e crisopídeos adultos que, provavelmente, controlavam essas cochonilhas em condições naturais.

Segundo Mariconi (1963) e Puzzi (1966), as joaninhas constituem-se nos principais predadores das cochonilhas encontradas em plantas do gênero *Citrus*. Dentre esses coccinelídeos, a joaninha *Pentilia egea* (Mulsant) é o principal predador das cochonilhas de carapaça *Mytilococcus berckii* (Newman), *P. aspidistrae*, *Chrysomphalus ficus* (Ashmead), *P. minor* (Maskell), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Orthezia praelonga* (Douglas), *Pseudococcus comstocki*

(Kuwana), *Morganella longispina* (Morgan) (Silva *et al.*, 1968; Gallo *et al.*, 1988).

Segundo Pinto e Prates (1980), os principais inimigos naturais das formas jovens e adultas de *O. praelonga*, encontrados em Bebedouro-SP, foram: *Heza insignis* Stal. (Reduviidae), *P. egena* e *Scymnus* sp. (Coccinellidae), *Chrysoperla* sp. (Chrysopidae), *Gyttona* sp. (Drosophilidae), e os fungos *Aschersonia* sp., *Verticillium lecanii* (Zimm.) e *Cladosporium* sp.

Aguilar, Salazar e Nuñez (1980), no Peru, observaram os parasitóides *Aphytis diaspidis*, *A. cylindricus*, *Aspidiotiphagus citrinus* Craw., *Aurivillius* sp. (Aphelinidae), *Arrhenophagus chionaspidis* (Encyrtidae) e os predadores *Scymnus* sp., *Scymmillus* sp. (Coccinellidae) e *Chrysopa* (= *Anisochrysa*) *flavifrons* (Brauer) (Chrysopidae), atuarem no controle biológico de *P. aspidistrae*, em condições de campo.

Marín (1982) observou uma associação direta entre os índices de parasitismo e predação com os níveis populacionais de *P. aspidistrae*, principalmente na primavera e verão. Em relação ao controle biológico, os parasitóides *A. citrinus* Craw., *Aphytis* sp., *Aphytis diaspidis* (Aphelinidae) e os predadores *Lindorus loiphanta* (Blais.), *Stethorus* sp. (Coccinellidae), foram os inimigos naturais mais eficientes. Alleoni (1987) verificou que os predadores mais eficazes de *P. aspidistrae* foram *Exoplecta* sp. e *Chrysoperla* sp., consumindo em média 65,2 e 48,8 ninfas-macho/dia, respectivamente. As larvas e os adultos de *Scymnus* sp. foram os predadores mais abundantes, com uma capacidade de predação de 23,8 e 11,2 ninfas-macho/dia, respectivamente.

Segundo Smith *et al.* (1995), a liberação de *Chilocorus circumdatus* (Coleoptera: Coccinellidae), em Queensland na Austrália, promoveu um bom controle da cochonilha *U. citri*. Gerson (1994a) citou duas espécies de ácaros do gênero *Hemisarcoptes* (Acari: Hemisarcoptidae) como ectoparasitas e

Cheletogenes waitei (Acari: Cheyletidae) como uma nova espécie de predador de *U. citri* (Gerson, 1994b).

2.2 Aspectos relacionados aos Chrysopidae

2.2.1 Importância, espécies de presas e distribuição geográfica

Segundo Brooks e Barnard (1990), os Chrysopidae, além de constituírem uma das maiores famílias da ordem Neuroptera, com mais de 1.200 espécies e subespécies divididas em 86 gêneros e subgêneros, são considerados como organismos de grande importância no controle de diversos insetos-praga. As larvas de todos os gêneros e os adultos de algumas espécies alimentam-se de um grande número de presas com grande voracidade e capacidade de busca. Outro aspecto refere-se à seletividade em relação a muitos produtos fitossanitários. De acordo com Pree *et al.* (1989), sua alta variabilidade genética pode condicionar a tolerância a diversos inseticidas, favorecendo a utilização desse grupo de insetos em programas de manejo integrado de pragas. Esses benefícios, aliados às facilidades de criação em laboratório e a adaptação desses organismos aos diferentes agroecossistemas, poderá permitir a manipulação da densidade populacional do predador em condições de campo, a fim de se restabelecer o nível de equilíbrio de pragas (New, 1975).

Através de liberações inundativas de ovos e larvas produzidas a partir de uma criação massal em laboratório (Scopes, 1969; Hassan, Klingauf e Shahin, 1985; Rautapää, 1977; Tulisalo e Tuovinen, 1975; Tulisalo, Tuovinen e Kurpa, 1977 e Hagley, 1989), ou através de táticas de atração e/ou manutenção dos predadores para as culturas infestadas por insetos-praga (Hagen, Sawall Júnior e Tassan, 1971; van Emden e Hagen, 1976; Hagen and Bishop, 1979), tem sido

demonstrado que esse grupo de predadores poderá ser utilizado para o controle de alguns insetos de importância econômica em diversas culturas.

Esse incontestável potencial foi demonstrado tanto a nível de campo (Muma, 1959; Ehler e van den Bosch, 1974 ; Bar, Gerling e Rossler, 1979 e Polak *et al.*, 1996a e 1996b), como em casa-de-vegetação (Scopes, 1969; Tulisalo e Tuovinen, 1975; Tulisalo, Tuovinen e Kurpa, 1977). No Brasil, Gravena (1980), Carvalho e Ciociola (1996) e Freitas e Fernandes (1996), também se referiram aos Chrysopidae como importantes predadores potenciais de muitos artrópodes-praga e com grande perspectiva de utilização no controle biológico em muitas culturas.

Segundo Gravena (1984), os crisopídeos são alguns dos predadores gerais mais eficientes e comumente encontrados nos pomares cítricos alimentando-se de diversos insetos-praga. Adams e Penny (1985) relataram que as larvas de crisopídeos podem consumir 2.000 pulgões, 3.780 cochonilhas ou 6.487 ovos de cochonilhas em 14 dias. Vitorino e Carvalho (1991), estudando o desenvolvimento larval de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), observaram que a dieta contendo ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) e *P. aspidistrae* proporcionou a obtenção do maior número de adultos; porém, quando *P. aspidistrae* foi oferecido como único componente da dieta, a mortalidade das larvas foi de 100 %. Resultados semelhantes foram obtidos por Santa-Cecília, Souza e Carvalho (1997), os quais observaram uma viabilidade de 95 %, quando ofereceram uma suplementação de *P. aspidistrae* a dieta contendo ovos de *Anagasta kuehniella*. Gravena, Yamamoto e Fernandes (1993), estudando a capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) sobre a presa *Parlatoria cinerea* (Doane e Hadden, 1909) (Hemiptera: Diaspididae), observaram que a larva do predador teve preferência pelas fases de ovo, primeiro e segundo instares da cochonilha. Murata, Bortoli e Freitas (1997) observaram

que larvas de *Chrysopa paraguayana* (Navás, 1924) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentadas com larvas de primeiro instar de *Selenaspidus* sp. (Hemiptera: Diaspididae) atingiram o desenvolvimento completo com um consumo médio de 3,6; 67,1 e 153,5 ninfas para o 1º, 2º e 3º instares, respectivamente. As outras presas avaliadas, *Toxoptera* sp. (Hemiptera: Aphididae) e *Orthezia* sp. (Hemiptera: Diaspididae), não permitiram um bom desenvolvimento às larvas.

Freitas e Fernandes (1996), em um levantamento realizado em diferentes agroecossistemas, nos quais foram registradas espécies da família Chrysopidae associadas a insetos-praga, observaram uma maior interação desses crisopídeos nas culturas do algodoeiro e citros. Outros pesquisadores também destacaram a presença do predador na cultura da soja (Faria *et al.*, 1993 e Gervazoni *et al.* 1993), em plantações de eucalipto (Moraes *et al.*, 1993), em leguminosas utilizadas em adubação verde (Jacomino *et al.*, 1989), em abacateiros (Fisher e Patel, 1989) e em caju (Silva, Lima e Moura, 1989).

De acordo com Adams (1982), o gênero *Ceraeochrysa* encontra-se distribuído em toda região Neotropical, apresentando um grande número de espécies. Adams e Penny (1985) relataram que *C. cubana* é originária de Cuba, mas encontra-se distribuída em vários países do continente americano, tais como: Barbados, Brasil, Sul dos Estados Unidos, Guiana, Haiti, Ilhas Caiman, Jamaica, México, Porto Rico, Venezuela e Suriname. Segundo Brooks e Barnard (1990), esse gênero possui uma ampla distribuição geográfica sendo encontrado por toda América do Norte, América do Sul e Índia Ocidental. No Brasil, algumas pesquisas têm registrado a ocorrência desse gênero, englobando um grande número de espécies (Adams e Penny, 1985; Moraes, 1989; Venzon, 1991; Bergmann *et al.*, 1993 e Scomparin e Freitas, 1996). De acordo com Souza *et al.* (1993), *C. cubana* é uma espécie comum em pomares cítricos da região de Lavras, onde suas larvas foram encontradas predando pequenos artrópodes.

2.2.2 Aspectos morfológicos

De acordo com Lima (1942) e Richards e Davies (1984), a família Chrysopidae compreende um grande número de espécies, cujos adultos têm corpo delicado, geralmente de cor esverdeada, olhos dourados, antenas filiformes com artículos bem destacados, asas longas e hialinas, com nervuras bem evidentes e empódio em forma de trompete. Algumas espécies emitem um odor desagradável através de um par de glândulas protorácicas, quando são tocados.

Segundo Brooks e Barnard (1990), espécies do gênero *Ceraeochrysa* Adams, 1982 são de tamanho médio, coloração verde-pálido, cabeça podendo apresentar-se com listras vermelhas. Possuem palpos afilados distalmente, gálea estreita, lábio denteado ou reto, mandíbulas amplas e assimétricas com um dente basal na extremidade da mandíbula esquerda, vértice elevado e antenas pouco mais longas que as asas anteriores. Freitas e Ferreira (1996) constataram através de microscopia eletrônica, um acentuado dimorfismo sexual entre espécimens de *C. cubana*, ao observar a quetotaxia cefálica e a estrutura da superfície do vértice. Apresentam pronoto com listras laterais vermelhas, dotado ou não de longas setas dorsais; asas posteriores estreitas na base medindo 9-15 mm de comprimento, com nervuras escuras e radiais cruzadas; os estigmas são pouco destacados. Os machos são facilmente reconhecidos por possuírem um gonapsis estreito e alongado com expansões na placa mediana, sendo que nas espécies do grupo *cubana*, o gonarcus apresenta-se ainda mais dilatado com atrio expandido.

Segundo Richards e Davies (1984), as larvas do gênero *Ceraeochrysa* possuem o corpo pequeno e com pêlos longos e pontiagudos sobre os quais as exúvias das presas podem ficar retidas. As larvas possuem mandíbulas desenvolvidas que, além de funcionarem como pinças, atuam também como peças sugadoras. Cada uma delas apresenta no lado ventral um sulco escavado do ápice à base, ao qual se adapta a maxila laminada, também longitudinalmente

escavada. De acordo com Lima (1942), a união dessas duas peças resulta na formação de um canal de comunicação com a cavidade bucal, através do qual passa o fluido sugado. De acordo com Brooks e Barnard (1990), as larvas de *C. cubana* apresentam longos e delgados tubérculos torácicos, metanoto com fileiras de setas dorsais e “calaza”, abdome fusiforme, com curtos e amplos tubérculos abdominais e ausência de tubérculos latero-dorsais, “calaza” latero-dorsal presente no 6º e 7º urômeros.

A distribuição das nervuras, a genitália e a coloração constituem importantes caracteres taxonômicos para identificação de espécies de Chrysopidae na fase adulta. No entanto, alguns trabalhos demonstraram que a utilização de características morfológicas das larvas também são importantes para identificação de espécies (Tauber e Tauber, 1973 e 1974 e Crouzel e Saini, 1979).

2.2.3 Hábitos

Segundo Schneider (1969), os adultos de crisopídeos são atraídos pelas cores de algumas flores, de cujo pólen os adultos se alimentam, necessário para a oogênese. Porém, quando fecundadas o comportamento de busca das fêmeas é modificado, passando a orientar-se pela presença de compostos voláteis emanados de exsudatos dos afídeos, que são as presas das larvas (Hagen, Sawall Junior e Tassan, 1971).

De acordo com Lima (1942), as fêmeas, depois de fecundadas, realizam posturas no limbo foliar, ou, menos frequentemente, no pecíolo das folhas. No ato da postura, a fêmea da maioria das espécies, encostando o ápice do abdome à superfície de suporte, deixa sair uma gotícula secretada pelas glândulas coletéricas que, elevando o abdome, estira-se num fio delgado, que se solidifica, formando-se assim, segundos depois, um fino pedicelo de alguns milímetros no

ápice do qual fixa-se o ovo com pouco menos de 1 mm de comprimento. A operação é repetida em vários pontos próximos e, segundo New (1975), geralmente ocorre no período da noite.

Smith (1922) observou que as larvas de crisopídeos recém-eclodidas permaneceram ligadas ao córion por um certo tempo, até que o escurecimento e parcial endurecimento do tegumento se processassem, para descerem pelo pedicelo e iniciarem a busca pelas suas presas. Canard e Duelli (1984) mencionaram que a principal função do pedicelo do ovo é a prevenção contra o ataque de parasitóides e predadores. Porém, para as espécies que depositam ovos agrupados, os pedicelos teriam função importante na prevenção do canibalismo entre irmãos, ao mínimo após a eclosão, sendo a oofagia um evento raro em condições de campo.

De acordo com New (1975), as larvas dos crisopídeos apresentam uma grande capacidade de movimento que, combinado a uma resposta bem definida de fototropismo e geotropismo, as tornam bem eficientes na localização de suas presas. Downes (1974) afirmou que, além de predar afídeos, as larvas dos crisopídeos podem se alimentar de produtos açucarados provenientes do néctar floral, “honeydew” ou solução de sacarose, localizando-os por meio das antenas e palpos. Moraes (1989) observou que as larvas de *C. cubana* possuem o hábito de se cobrirem com detritos, formando uma camada bem característica que as protege contra inimigos naturais. Segundo Duelli (1984), as larvas, quando famintas, podem atacar todo pequeno artrópode de tegumento facilmente perfurável que encontrar, incluindo a própria espécie. Quando bem alimentadas tendem a fugir rapidamente ao serem molestadas, enquanto que as larvas famintas, em resposta ao ataque, voltam-se para a briga. O confronto entre duas larvas igualmente famintas e ativas, usualmente termina com a sobrevivência da larva de maior tamanho (Canard e Duelli, 1984).

2.2.4 Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp.

De acordo com Silva (1991), *C. cubana* poderá apresentar seis gerações anuais no município de Lavras, com um pico populacional no período de maio a setembro e uma brusca redução da população a partir do início do período chuvoso (Souza, Carvalho e Santa-Cecília, 1995).

Scomparin, Freitas e Xavier (1995), estudando a flutuação populacional de *Ceraeochrysa everes* (Banks, 1920) em pomar de citros em Taquaritinga - SP, observaram que essa espécie apresentou as maiores médias populacionais nos meses de março a junho e as menores entre outubro a janeiro.

2.2.5 Influência de fatores climáticos

Um dos fatores que mais influencia a biologia dos insetos é a temperatura (Silveira Neto *et al.*, 1976). Vários autores estudaram o efeito da temperatura na velocidade de crescimento de alguns crisopídeos, verificando que esse parâmetro foi diretamente proporcional, havendo assim um aumento na velocidade de desenvolvimento com a elevação da temperatura (Smith, 1922; Butler Junior e Ritchie Junior, 1970; Samson e Blood, 1979; Canard e Principi, 1984; Aun, 1986; Figueira, 1998 e Maia, 1998).

Silva (1991), ao trabalhar com formas imaturas de *C. cubana*, observou que a temperatura influenciou a velocidade do desenvolvimento das diferentes fases, apresentando uma duração inversamente proporcional ao aumento de temperatura. Silva e Carvalho (1993) não constataram reduções na viabilidade dos ovos, das larvas e das pupas, quando submetidos a temperaturas na faixa de 18 a 32 °C; porém, a 35 °C as larvas não conseguiram completar o seu desenvolvimento.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P.A. e PENNY, N.D. Neuroptera of the Amazonian Basin. Part IIa. Introduction and Chrysopini. *Acta Amazônica*, v. 15, n. 3-4, p. 413-479, 1985.
- ADAMS, Ph. A. *Ceraeochrysa*, a new genus of Chrysopinae (Neuroptera). *Studies in New World Chrysopidae, Part II. Neuroptera Internacional*, v. 2, p. 69-75, 1982.
- AGUILAR F.P.G.; SALAZAR, T.J. e NUÑEZ, E. Control integrado en citricos. *Revista Peruana de Entomologia*, v.23, n.1, p.97-100, 1980.
- ALLEONI, B. Estudo da cochonilha escama farinha dos citros *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Homoptera: Diaspididae) e seletividade de inseticidas a *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763). Piracicaba: ESALQ, 1987. 109p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- ARIAS-REVERÓN, J.M. e BROWING, H.W. Development and mortality of the citrus snow scale (Homoptera: Diaspididae) under constant temperature and relative humidity. *Environmental Entomology*, v.24, n.5, p.1189-1195, 1995.
- AUN, V. Aspectos da biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). Piracicaba: ESALQ, 1986. 65p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- BAR, D.; GERLING, D. e ROSSLER, Y. Bionomics of the principal natural enemies attacking *Heliothis armigera* in cotton fields in Israel. *Environmental Entomology*, v.8, n.3, p.468-474, June, 1979.
- BERGMAN, E.C.; FARIA, A.M.de; FREITAS, S.de; IMENES, S.de L. e SILVA, L.E.F.R. Dados parciais de crisopídeos coletados em cultura de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) em Ibitinga-SP. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. Resumos... Piracicaba, 1993. p. 151.
- BITANCOURT, A.; FONSECA, J.P.da e AUTUORI, M. **Manual de citricultura, doenças, pragas e tratamentos**. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1933. 212p.

- BOCK, M.R. e TARRAGÓ, M.F.S. Levantamento das espécies de cochonilha (Hemiptera: Homoptera) associadas as folhas das plantas cítricas na região de Santa Maria-RS. **Ciência Rural**, v.25, n.3, p.359-362, 1995.
- BROOKS, S.J. e BARNARD, P.C. The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin British Museum Natural History (Entomology)**, v. 59, n. 2, p. 117-286, 1990.
- BUTLER JUNIOR, G.D. e RITCHIE JUNIOR, P.L. Development of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) at constant and fluctuating temperatures. **Journal of Economic Entomology**, v.63, n.3, p.1028-1030, 1970.
- CANARD, M. e DUELLI, P. Predatory behaviour of larvae and cannibalism. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y. e NEW, T. R. (Eds). **Biology of Chrysopidae**. Dr. W. Junk Publisher, The Hague, 1984 p. 92-100.
- CANARD, M. e PRINCIPI, M.M. Development of Chrysopidae. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T.R. (Eds). **Biology of Chrysopidae**, Dr. W. Junk Publisher, The Hague, 1984. p.57-75.
- CARVALHO, C.F. e CIOCIOLA, A.I. Desenvolvimento, utilização e potencial de Neuroptera: Chrysopidae para controle biológico na América Latina. In: Simpósio de Controle Ciológico, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996. p. 294-303.
- COMPÈRE, H. Parasites of black scale, *Saissetia oleae*, in Africa. **Hilgardia**, v.13, p.387-425, 1940.
- CORSEUIL, E. e SILVA, T.L.da. A tribo Diaspidini no Rio Grande do Sul (Homoptera, Diaspididae). **Arquivos do Museu Nacional**, v.54, p.109-112, 1971.
- CROUZEL, I.S.de e SAINI, E. Llave dilematica para el reconocimiento de los tres estadios larvales de *Chrysopa lanata lanata* (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Zoologica Lilloana**, v.35, p.417-424, 1979.
- DINIZ, L. de C. **Dinâmica populacional do Piolho-de-São José *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock, 1881) (Homoptera: Diaspididae) em pessegueiro, no município de Jacuí - Minas-Gerais**. Lavras: UFLA, 1996. 61p. (Dissertação de Mestrado em Fitossanidade).

- DOLLING, W.R. Diaspididae. In: _____. **The Hemiptera**. Oxford: Oxford University Press, 1991. p.220.
- DOWNES, J.A. Sugar feeding by the larva of *Chrysopa* (Neuroptera). **The Canadian Entomologist**, v.106, p.121-125, 1974.
- DUELLI, P. Oviposotion In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T.R., (Eds). **Biology of Chrysopidae**. Dr. W. Junk Publisher, The Hague, 1984. p 129-131.
- EHLER, L.E. e EDICOTT, P.C. Effect of malathion bait sprays on biological control of insect pests of olive, citrus, and walnut. **Hilgardia**, v.52, n.5, p.1-47, 1984.
- EHLER, L.E.; van den BOSCH, R. An analysis of the natural biological control of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) on cotton in California. **The Canadian Entomologist**, v.116, n.9, p.1067-1073, 1974.
- FARIA, A.M.de; LARA, R.L.R.; RAMIRO, Z.A.; FERREIRA, B.S.C. e OKANO, C. Ocorrência de inimigos naturais em cultura de soja de inverno. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. **Resumos...** Piracicaba, 1993. p. 298.
- FIGUEIRA, L.K. **Efeito da temperatura sobre *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Lavras: UFLA, 1998. 100p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- FISHER, H.Z. e PATEL, P.N. Flutuação populacional da entomofauna e interação de alguns lepidopteros pragas potenciais do abacateiro com seus inimigos naturais. Congresso Brasileiro de Entomologia, 12, 1989. **Resumos...** Belo Horizonte, 1989. p.120.
- FLANDERS, S.E. Observation on host plant induced behavior of scale insects and their endoparasites. **The Canadian Entomologist**, v.102, p.913-926, 1970.
- FREITAS, S. e FERNANDES, O.A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: **Simpósio de Controle Biológico**, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996. p. 283-293.

- FREITAS, S. e FERREIRA, R.J. Dimorfismo sexual de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). In: Simpósio de Controle Biológico, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996. p. 404.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. e VENDRAMIM, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GERSON, V. First record of the *Hemisorcoptes lignieres* (Acari: Astigmata: Hemisorcopidae) in Austrália. **Australian Entomologist**, v.21, n.3, p.71-74, 1994a.
- GERSON, V. The Australian Cheyletidae (Acari: Prostigmata). **Invertebrate Taxonomy**, v.8, n.2, p.435-447, 1994b.
- GERVAZIONI, V.; RAMIRO, Z.A.; BUZZO, O.; ROSSO, C. e PINTO, F.S.de C. Levantamento de pragas e inimigos naturais no cultivar BR-4 de soja (*Glicine max* (L.) Merrill), em Candido Motta/SP. Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1993. p. 170.
- GRAVENA, S. Controle integrado de pragas dos citros. In: RODRIGUES, O. e VIEGAS, F. (Eds.) **Citricultura Brasileira**, Fundação Cargill, 1980, v.2, p.643-690.
- GRAVENA, S. e FORNASIERI, J.L. Flutuação populacional de algumas cochonilhas de carapaça e predadores entomológicos em citros, e influência de fatores meteorológicos. **Científica**, v.7, n.1, p.109-113, 1979.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros. **Laranja**, v.5, p.323-61, 1984.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros na atualidade. In: Simpósio de Manejo Integrado de Pragas, 1, 1990. **Anais...**, Jaboticabal: 1990, v.1, p.107-126.

- GRAVENA, S.; YAMAMOTO, P.T. e FERNANDES, O.D. *Biologia de Parlatoria cinerea* (Hemiptera: Diaspididae) e predação por *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). *Científica*, v.21, n.1, p. 149-156, 1993.
- HAGEN, K.S.; BISHOP, G.W. Use of supplemental foods and behavioral chemicals to increase the effectiveness of natural enemies. In: DAVIS, D.W.; McMURTRY, J.A. e HOYT, S.C. (Eds). *Biological Control and Insect Management. California Agricultural Experimental Station Publication 4096*, 1979. p.49-60.
- HAGEN, K.S.; SAWALL JUNIOR, E.F. e TASSAN, R.L. The use of food spray to increase effectiveness of entomophagous insects. In: *Proceedings Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management, Florida, 1971. Proceedings...* Florida, 1971, p.59-81.
- HAGLEY, E.A.C. Release of *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) for control of the green apple aphid, *Aphis pomi* Degeer (Homoptera: Aphididae). *The Canadian Entomologist*, v.121, n.4/5, p.309-315, 1989.
- HASSAN, S.A.; KLINGAUF, F. e SHAHIN, F. Role of *Chrysopa carnea* as an aphid predator on sugar beet and the effects of pesticides. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, v.100, n.2, p.163-174, 1985.
- JACOMINO, A.D.; CRISTAN, C.A.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. e BOLONHEZI, A.C. Insetos- praga e seus inimigos naturais amostrados em diversas espécies de leguminosas em “adubação verde”, cultivadas na região de Selvíria-MS. *Congresso Brasileiro De Entomologia*, 12, 1989. *Resumos...* Belo Horizonte, 1989. p. 78.
- KOLLER, O.C. Importância sócio-econômica dos citros. In: _____. *Citricultura: laranja, limão e tangerina*. Porto Alegre: Rígel, 1994a. p.11-18.
- KOLLER, O.C. Pragas e moléstias. In: _____. *Citricultura: laranja, limão e tangerina*. Porto Alegre: Rígel, 1994b. p.314-327.
- LIMA, A.da C. *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1942, v. 3: Neuropteros, p. 73-108.

- LUCKMAN, W.H. e METCALF, R.L. The pest management concept. In: METCALF, R.L. e LUCKMAN, W.H. (Eds.). Introduction to insect pest management. New York, J. Wiley & Sons, 1982, p. 1-31.
- MAIA, W.J.M.S. Aspectos biológicos e exigências térmicas da fase jovem de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. Lavras: UFLA, 1998. 66p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- MARICONI, A.M. Inseticidas e seu emprego no combate a pragas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1963. 607p.
- MARÍN, L.R. Occurrence estacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) (Homoptera: Diaspididae) y el efecto de sus enemigos naturales. *Revista Peruana de Entomologia*, v.25, n.1, p.45-49, 1982.
- MARÍN, L.R. e CÍSNEROS, V.F. Biología y morfología de las especies de "Piojo Blanco" em cítricos de la Costa Central del Perú. *Revista Peruana de Entomologia*, v.25, n.1, p.33-44, 1982.
- McCLURE, M.S. Ecology: influence of enviromental factors. In: Rosen, D. (Ed.). *Armored scale insects: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier, 1990. p.319-329.
- MILLER, D.R. e KOSTARAB, M. Recent advances in the study os scale insects. *Annual Review of Entomology*, v.60, p.1-27, 1979.
- MORAES, J.C. Aspectos biológicos e seletividade de alguns acaricidas a *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. Lavras: ESAL, 1989. 86p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- MORAES, J.C.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; GUEDES, R.N.C. e MENDES, F.S. Fatores de mortalidade de *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera: Lymantriidae) em São Bento do Abade, Minas Gerais. Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. Resumos... Piracicaba, 1993. p. 313.

- MUMA, M.H. Chrysopidae associatec with citrus in Flórida. **The Florida Entomologist**, v.42, n.1, p.21-29, 1959.
- MURATA, A.T.; BORTOLI, S.A.de e FREITAS, S.de. Capacidade de predação de *Chrysopa paraquaya* Navás, 1924 (Neuroptera: Chrysopidae), sobre diferentes pragas de citros, em condições de laboratório. Congresso Brasileiro de Entomologia, 16, Salvador, 1997. **Resumos...** Salvador, 1997. p.131.
- NAS, D.C. Insects-pest management and control. Principles of planta and animal pest control. **National Academy of Sciences**, v.3, 1969.
- NASCIMENTO, A.S. e ZEM, A.C. Efeito de diferentes tratos culturais na dinâmica populacional da “escama farinha” *Pinnaspis aspidistrae* (Sig., 1869) (Hom., Diaspididae) em laranjeira “baianinha” - *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 6, Campinas, 1980. **Resumos...**, Campinas: 1980. p.176.
- NASCIMENTO, F.N.do; SILVA, L.C.da; SOUSA, C.S. e ANJOS, D.C.dos. Registro e flutuação populacional de cochonilhas em pomar de citros cultivar Pêra-Rio no Estado do Tocantins. Congresso Brasileiro de Entomologia, 16, Salvador, 1997. **Resumos...**, Salvador, 1997. p.215.
- NEW, T.R. The biology of Chrysopidae and Hemeroibiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v.127, n.2, p.115-140, 1975.
- PERRUSO, J.C.; CASSINO, P.C.R.; VIEGAS, E.de C. e SOUZA, S.S.P.de. Ocorrência de *Selenaspis articulatus* Morgan, 1889 e *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Homoptera: Diaspididae) em plantas cítricas no Estado do Rio de Janeiro. Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, Piracicaba, 1993. **Resumos...**, Piracicaba, 1993. p.251.
- PINTO, W.B.de S. Coleobrocas e cochonilhas dos citros. **Laranja**, v.16, n.2, p.87-95, 1995.
- PINTO, W.B.S. e PRATES, H.S. Inimigos naturais da cochonilha *Orthezia praelonga* (Douglas 1891), em pomares cítricos do Estado de São Paulo. Congresso Brasileiro de Entomologia, 6, Campinas, 1980. **Resumos...**, Campinas: 1980. p.278.

- PIZZA JÚNIOR, C.de T. O controle das cochonilhas dos citros. **Divulgação Agronômica**, v.19, p.22-24, 1966.
- POLAC, M.G.A.; RUIZ, A.de J.; VIDELA, G.W.; CONTRERAS, G.B. e GONZÁLEZ OLAZO, E. Liberaciones inundativas de *Chrysoperla externa* sobre cultivo de pimiento en invernáculo. In: Simpósio de Controle Biológico, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996a. p. 294.
- POLAC, M.G.A.; RUIZ, A.de J.; VIDELA, G.W.; GONZÁLEZ OLAZO, E. e CONTRERAS, G.B. Aplicación de larvas de *Chrysoperla externa* sobre cultivo de algodão utilizando un sistema mecanizado. In: Simpósio de Controle Biológico, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996b. p.293.
- PREE, D.J.; ARCHIDALD, D.E. e MORRISON, R.K. Resistance to insecticides in the common green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) in Southern Ontario. **Journal Economic Entomology**, v.82, n.1, p. 29-34, 1989.
- PUZZI, D. **Pragas dos pomares de citros e seu combate**. São Paulo: Edanee, 1966. 58p.
- RACCA FILHO, F. e CASSINO, P.C.R. Ocorrência de diaspidídeos em pomares citrícolas do Estado do Rio de Janeiro (Homoptera: Diaspididae). Congresso Brasileiro de Entomologia, 6, 1980. **Resumos...**, Campinas: 1980. p.65.
- RAUTAPÄÄ, J. Evolution of predator-prey ratio using *Chrysopa carnea* Stephens in control of *Rhopalosiphum padi* (L). **Annales Agriculturae Fenniae**, v.16, p.103-109, 1977.
- REED, D.K.; SELHIME, A.G. e CRITTENDEN, C.R. Occurrence of citrus snow scale, *Unaspis citri*, on several varieties of citrus in Flórida. **Journal of Economic Entomology**, v.60, p.300-301, 1967.
- RICHARDS, O.W.; DAVIES, R.G. Neuropteros. **Tratado de Entomologia Imms; clasificación y biología**. Barcelona: Omega, 1984, v. 2, Cap. 21, p. 398-421.

- SAMSON, P.R. e BLOOD, P.R.B. Biology and temperature relationships of *Chrysopa* sp., *Micromus tasmaniae* and *Nasis capsiformis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.25, n.3, p.253-259, 1979.
- SANTA-CECÍLIA, L.V.C., SOUZA, B. e CARVALHO, C.F. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Sociedade Entomologica do Brasil**, v.26, n.2, p.309-314, 1997.
- SCHNEIDER, F. Bionomics and physiology of aphidopagous X Syrphidae. **Annual Review of Entomology**, v.14, p.103-124, 1969.
- SCOMPARIN, C.H.J. e FREITAS, S. Espécies de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) associadas as plantas de citros e as plantas da cobertura vegetal do solo. In: Simpósio de Controle Biológico, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Annais...** Curitiba: PJ Comunicação & Eventos Editora, 1996. p. 74.
- SCOMPARIN, C.H.J.; FREITAS, S. e XAVIER, A.L.de Q. Flutuação populacional de *Ceraeochrysa everes* (Neuroptera: Chrysopidae) em pomar de citros em Taquatininga (SP). Congresso Brasileiro de Entomologia, 15, 1995. **Resumos...** Caxambú, 1995. p. 267.
- SCOPES, N.E.A. The potential of *Chrysopa carnea* as a biological control agent of *Myzus persicae* on glasshouse *Chrysothemus*. **Annals of Applied Biology**, v.64, n.7, p.433-439, 1969.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N. e SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. parte 2, Tomo.1. 622p.
- SILVA, P.H.S.da; LIMA, F.N. e MOURA, M.M.de. Controle da mosca branca do cajueiro *Aleurodieus cocois* (Curtis, 1846) (Homoptera: Aleyrodidae) pelo bicho lixeiro *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae). Congresso Brasileiro de Entomologia, 12, 1989. **Resumos...** Belo Horizonte, 1989. p.211.
- SILVA, R.L.X. **Aspectos bioecológicos e determinação das exigências térmicas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório**. Lavras: ESAL, 1991, p.160. (Dissertação de Mestrado em Fitossanidade).

- SILVA, R.L.X. e CARVALHO, C.F. Tabelas etárias de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. Resumos... Piracicaba, 1993. p. 165.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. e VILLA NOVA, N.A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SMITH, D.; PAPACEK, D.; SMITH, N.; ASCHER, N. R. S. e BEN-DOV, Y. Biological control of citrus snow scale, *Unaspis citri* (Comstock) (Homoptera: Diaspididae) in south-cost Queensland, Austrália. **Israel Journal of Entomology**, v.29, n.4, p.253-260, 1995.
- SMITH, R.C. The biology of Chrysopidae. **Memoirs of the Cornell University, Agricultural Experiment Station**, v.58, p.1286-1375, 1922.
- SOUZA, B.; CARVALHO, C.F. e SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Flutuação populacional de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em citros. Congresso Brasileiro de Entomologia, 15, 1995. Resumos... Caxambú, 1995. p. 83.
- SOUZA, B.; SANTA-CECILIA, L.V.C.; CARVALHO, C.F.; DAMASCENO, A.G. e GITIRANA NETO, J. Influência de diferentes dietas na biologia de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, 1993. Resumos... Piracicaba, 1993. p. 111.
- TAUBER, M.J. e TAUBER, C.A. Dietary requirements for mating in *Chrysopa oculata* (Neuroptera: Chrysopidae). **The Canadian Entomologist**, v.105, n.1, p.79-82, 1973.
- TAUBER, M.J. e TAUBER, C.A. Thermal accumulation, diapause, and oviposition in a conifer-inhaling predator, *Chrysopa harrissii* (Neuroptera). **The Canadian Entomologist**, v.106, n.9, p.969-978, 1974.
- TULISALO, V. e TUOVINEN, T. The green lacewings, *Chrysopa carnea* Stephen (Neuroptera: Chrysopidae), used to control the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulzer, and the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Homoptera: Aphididae), on greenhouse green peppers. **Annales Entomologici Fennici**, v.41, n.3, p.94-102, 1975.

- TULISALO, V.; TUOVINEN, T. e KURPA, S. Biological control of aphids with *Chrysopa carnea* on parsley and green pepper in the greenhouse. **Annales Entomologici Fennici**, v.43, p.97-100, 1977.
- van EMDEN, H.F. e HAGEN, K.S. Olfactory reactions of the green lacewings, *Chrysopa carnea*, to tryptophan and certain breakdown products. **Environmental Entomology**, v.5, n.3, p.469-473, 1976.
- VENZON, M. **Biologia de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas e temperaturas**. Lavras: ESAL, 1991, p.122. (Dissertação de Mestrado em Fitossanidade).
- VITORINO, N.A.M. e CARVALHO, C.F. Biologia de larvas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) com algumas presas. Congresso Brasileiro de Entomologia, 13, 1991. **Resumos...** Recife, 1991. p. 79.
- WARUMBY, J.F. e LYRA NETO, A.M.C. Pragas que ocorrem na cultura da gravioleira (*Annona muricata* L.) no estado de Pernambuco. Congresso Brasileiro de Entomologia, 12, Belo Horizonte, 1989. **Resumos...** Belo Horizonte, 1989. p.50.
- WOLFF, V.R.S. **Espécies de Diaspididae (Hom. Coccoidea) ocorrentes em plantas cítricas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: PUERGS, 1992. 128p.

CAPÍTULO 2

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) EM CITROS

RESUMO

GITIRANA NETO, Jefferson Dinâmica populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) em citros. Lavras: UFLA, 1998. 77p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia)*.

A flutuação populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) foi estudada em Lavras-MG, no período de maio de 1992 a abril de 1996 nas cultivares Natal, Valência, Baía (*Citrus sinensis* Osbeck) e Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) no pomar de citros da Universidade Federal de Lavras. As amostragens foram realizadas semanalmente em cinco árvores de cada cultivar, coletando-se folhas, ramos e frutos infestados por ninfas-macho de segundo ínstar. Observou-se que *P. aspidistrae* foi encontrada durante todos os meses amostrados, variando a intensidade de infestação nos diferentes hospedeiros e nas diferentes épocas. Em geral, as maiores infestações ocorreram nos períodos de baixa temperatura e precipitação, ficando evidenciada uma maior população em setembro/outubro para a cultivar Natal, em agosto para Valência, maio/agosto para Baía. A cultivar Ponkan apresentou baixas densidades durante o estudo, não evidenciando uma época que propiciasse a visualização dos picos populacionais da cochonilha. Foram também encontrados os fungos *Fusarium* sp., *Verticilium* sp. e *Cladosporium* sp. associados às ninfas da cochonilha.

* Orientador: César Freire Carvalho – UFLA.

ABSTRACT

GITIRANA NETO, Jefferson. Population dynamics of the *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) in citrus trees. Lavras: UFLA, 1998. 77p. (Dissertation - Master Program in Entomology)*.

The population dynamics of *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) was studied in Lavras - MG, over the period of May 1992 to April 1996 on the cultivars "Natal", "Valência", "Baia" (*Citrus sinensis* Osbeck) and "Ponkan" (*Citrus reticulata* Blanco) in the "Universidade Federal de Lavras" citrus orchard. The samplings were accomplished weekly on five trees of each cultivar, by collecting leaves, twigs and fruits infested by second instar male nymphs. It was verified that *P. aspidistrae* was found throughout the orchard during all the years sampled, varying the infestation intensity on the different hosts and seasons. Generally, the greatest infestations occurred over the periods of low temperatures and rainfall, staying marked a greater population in September/October for the cultivar "Natal", in August for "Valência", May/August for "Baia" becoming marked. The cultivar "Ponkan" presented low densities during the study, not standing out a time which enabled the visualization of the population peaks of the scale. The fungi *Fusarium* sp., *Verticillium* sp. and *Cladosporium* sp. associated with the nymphs of the scales were also found.

* Adviser: César Freire Carvalho - UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Entre os insetos que atacam os citros, o complexo de espécies de cochonilhas constitui-se em um importante grupo de pragas, principalmente quando ocorrem em grandes surtos. Esses homópteros compreendem espécies de diferentes habitats, que causam danos às raízes, caules, ramos, folhas e frutos, debilitando a planta e prejudicando a qualidade dos frutos. A ação de suas picadas e a injeção de toxinas nos frutos deixam manchas cloróticas nos locais de fixação, desvalorizando-os durante a comercialização (Nakano, 1991). Costa (1949) constatou 24 espécies de cochonilhas atacando as plantas do gênero *Citrus* no Brasil. Pinto (1995) citou as espécies *Parlatoria cinerea* Doane e Hadden, 1909, *Parlatoria pergandii* (Comstock), *Selenaspidus articulatus* (Morgan, 1889), *Orthezia praelonga* (Douglas), as escamas farinha *Unaspis citri* (Comstock, 1883) e *Pinnaaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), e a cochonilha branca das raízes *Pseudococcus comstocki* (Kuwana, 1902), como as principais cochonilhas que atacam os pomares cítricos. Esse complexo de cochonilhas ataca as plantas em todas as fases, épocas e estágios causando dano direto através da sucção de seiva e dano indireto pela injeção de toxinas e a transmissão de viroses. Além disso, o “honeydew” excretado por algumas espécies de cochonilhas representa um ótimo substrato para a colonização do fungo *Capnodium* sp., provocando também uma sensível redução da área fotossintética da planta (Gallo *et al.*, 1988).

Segundo Silveira Neto *et al.* (1976), o levantamento de insetos por diferentes meios de amostragens constitui-se em uma ferramenta de fundamental importância nos estudos ecológicos. Oliveira (1976), Busoli, Lara e Silveira Neto (1981) afirmaram que para a eficiência de um programa de Manejo Integrado de Pragas é necessário um bom conhecimento a respeito da flutuação

populacional do inseto e de seus inimigos naturais no decorrer dos anos agrícolas.

Este trabalho teve com objetivos:

- Estudar a flutuação populacional de *P. aspidistrae*.
- Estudar a interferência de alguns fatores abióticos sobre a flutuação populacional de *P. aspidistrae*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização do campo experimental

Este trabalho foi desenvolvido no pomar de citros da Universidade Federal de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais, localizada a latitude de 21°14' S, longitude de 45°00' W e altitude de 918,8 m. Apresenta uma temperatura média anual de 19,4 °C, precipitação média anual de 1.500 mm, com período chuvoso de outubro a março e com menores índices pluviométricos de abril a setembro (Brasil, 1992). Quanto à classificação climática, segundo a metodologia de Köppen, é caracterizada como uma região de transição entre Cwa e Cwb, apresentando um clima temperado de altitude com o inverno seco.

O campo experimental consistiu de uma área com aproximadamente dois ha, onde as plantas receberam tratamentos culturais normais como podas, capinas e adubações, sendo suspensos apenas os tratamentos fitossanitários. Nas linhas foram feitas as capinas manuais e nas entrelinhas foi mantida a cobertura vegetal utilizando-se uma roçadeira.

Os dados climáticos de temperatura, umidade relativa e precipitação foram coletados na estação meteorológica localizada no campus da Universidade, a aproximadamente 200 metros da área experimental (Anexo 5, pág. 77).

2.2 Amostragens de *P. aspidistrae*

O levantamento foi realizado em plantas das cultivares Natal, Valência, Baía (*Citrus sinensis* Osbeck) e tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco), as quais encontravam-se distribuídas em pontos distintos do pomar. Nesse levantamento, utilizaram-se cinco plantas de cada cultivar com mesma idade e, aparentemente, mesmo porte e sanidade.

As amostragens foram realizadas semanalmente no período da tarde, entre maio de 1992 a abril de 1996. De acordo com Racca Filho e Cassino (1980), adotou-se a metodologia de dar uma volta pelo perímetro da planta, coletando-se folhas, ramos e frutos infestados, que eram encontrados no terço médio das plantas. No entanto, optou-se por coletar apenas o 2º ínstar de machos, fase na qual os insetos ficam mais fáceis de serem observados a olho nu, quando em condições de campo. O material coletado nas cinco plantas selecionadas para cada cultivar foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e conduzidos ao laboratório, onde se realizaram as avaliações. Paralelamente, foram coletadas algumas fêmeas dessa cochonilha e enviadas a um especialista para a identificação. Os espécimens que se encontravam associados a fungos foram enviados à Clínica Fitossanitária da UFLA para o isolamento e identificação.

2.3 Avaliação de *P. aspidistrae*

Como essa espécie possui o hábito de se aglomerar em colônias, após várias contagens e aferições realizadas por dois observadores distintos, estimou-se um número médio de 75 ninfas/0,5 cm². Essa estimativa foi utilizada como um recurso visual para se avaliar o número médio de cochonilhas contidas em cada amostra.

2.4 Análise estatística dos dados

Para estudar a flutuação populacional de *P. aspidistrae*, foram utilizadas médias mensais do número de ninfas (machos de 2^o ínstar) da cochonilha.

Para se atingir a normalidade dos erros e a homogeneidade de variâncias, os dados foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com 3 fatores (cultivar, mês e ano). Para o processamento dos dados foi utilizado o sistema MINITAB para microcomputadores.

Ao se constatar o efeito significativo dos fatores isolados e interagidos entre si, processaram-se os desdobramentos das interações obtidas. Para os resultados obtidos no desdobramento da interação cultivar × ano, aplicou-se o teste de Tukey em nível de 5 % para a comparação das médias, enquanto que para o desdobramento das interações cultivar × mês e ano × mês, aplicou-se o teste Scott-knott, o qual permite um melhor agrupamento e uma maior diferenciação, permitindo consequentemente uma comparação mais fácil das médias. Foi feita uma correlação linear simples entre o número de cochonilhas e as médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Identificação da espécie

A espécie foi identificada como *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae), conhecida comumente como cochonilha escama farinha dos citros.

3.2 Flutuação populacional de *P. aspidistrae* no ano de 1992/93

A flutuação populacional de *P. aspidistrae*, durante o ano de 1992/93, é apresentada na Figura 1. Observou-se que a cochonilha apresentou uma ampla distribuição pelo pomar de citros, uma vez que foi constatada em todas as cultivares avaliadas e durante todos os meses de amostragem; porém, as populações apresentaram comportamentos diferenciados sobre as espécies hospedeiras envolvidas no estudo, e em função das variações climáticas no transcorrer do ano.

Verificou-se que a temperatura, a umidade relativa e a precipitação exerceram um efeito significativo no comportamento da cochonilha no decorrer do ano (Anexo 2, pag. 75). Observou-se que durante os meses de maio a outubro, período que compreende temperaturas mais amenas, baixas precipitações e reduções de umidade relativa, a cochonilha encontrou melhores condições de desenvolvimento. Nessa época, foram observadas as maiores infestações, com picos populacionais médios de até 3.675 cochonilhas/cultivar, sendo o inverso observado a partir do mês de setembro, com a chegada das chuvas e o aumento da temperatura (Figura 1). As populações apresentaram um decréscimo linear registrando uma baixa infestação nos meses de janeiro a março, sendo a menor média registrada para a cultivar Valência, que apresentou 143 cochonilhas (Tabela 3).

Analisando o comportamento das populações no período de maio a outubro, observou-se que os picos populacionais sobre as diferentes cultivares não foram coincidentes, evidenciando que, mesmo no período onde os fatores climáticos propiciaram melhores condições de desenvolvimento, houve uma alteração no comportamento das populações da cochonilha sobre as diferentes cultivares, sendo observados três picos populacionais distintos de *P. aspidistrae* nesse período (Figura 1). O primeiro pico foi registrado na cultivar Baía (2.959 cochonilhas em junho), o segundo na cultivar Valência (3.675 cochonilhas em agosto) e o terceiro registrado na cultivar Natal (1.868 cochonilha em outubro) (Tabela 3). Esses resultados podem ser confirmados através da análise de variância (Anexo 1, pag. 74), pela qual se observou que, interagidos aos efeitos da temperatura, umidade relativa e precipitação, os diferentes tipos de hospedeiros também influenciaram de maneira significativa o comportamento da cochonilha.

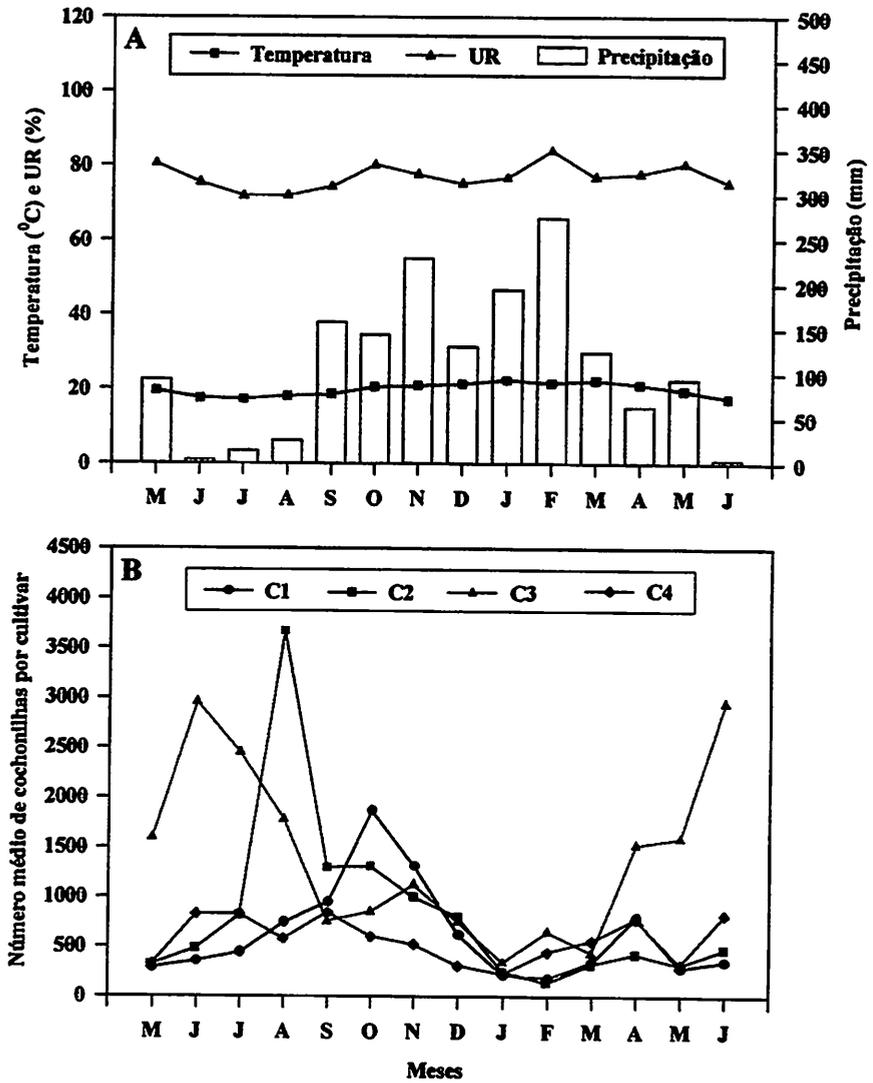


FIGURA 1. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional da cochonilha *Pinnaspis aspidistrae*, nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1992/93, em Lavras - MG.

TABLETA 5. Número médio mensal de miríades (machos de 2 instar) de *Finnaspis aspiasisirae* coletado nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), nos anos de 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, em Lavras - MG.

Mes de coleta	1992/93				1993/94				1994/95				1995/96			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
Mai.	287,3	317,5	1.595,8	325,3	456,5	287,8	2.999,0	1.221,5	1808	189,5	421,3	168,0	604,3	255,3	664,0	671,6
Jun.	350,5	479,5	2959,3	828,9	944,8	660,8	2182,5	1.332,1	134,5	254,5	386,5	153,8	427,8	616,0	115,8	386,7
Jul.	439,8	815,5	2.454,0	828,1	760,5	722,3	734,0	735,3	245,0	291,5	682,5	327,8	472,0	892,3	874,3	352,3
Ago.	741,0	3.675,3	1.784,5	578,3	500,0	1.015,5	782,5	541,8	375,5	314,0	239,0	94,3	767,3	1.753,5	760,8	205,2
Set.	948,8	1.300,0	758,3	845,7	1.494,0	1.004,5	435,8	716,9	147,5	307,3	139,8	35,7	1.675,5	1.664,0	1.025,0	135,8
Out.	1.867,5	1.313,8	854,3	601,4	1.935,5	1.124,5	327,3	422,4	353,3	183,0	288,5	143,1	1.188,0	584,5	358,3	128,1
Nov.	1.310,5	1.007,8	1.132,8	525,3	930,5	500,5	221,0	232,2	266,3	138,0	205,0	220,3	913,5	1.306,3	254,5	124,2
Dez.	619,0	807,3	753,5	311,7	467,0	356,5	426,3	292,5	184,0	345,8	19,3	164,2	461,8	548,8	192,3	72,0
Jan.	216,3	254,8	346,5	230,2	19,8	119,8	74,8	112,2	112,3	108,0	109,3	161,9	240,3	381,0	93,5	347,6
Fev.	180,0	143,5	657,8	452,1	119,8	82,8	132,3	319,3	101,3	132,3	80,5	200,4	117,3	167,0	80,5	169,4
Mar.	349,8	325,5	442,3	560,8	130,5	101,0	142,3	176,5	286,8	331,5	290,3	357,3	104,3	219,0	67,0	99,2
Abr.	799,8	429,0	1.530,5	785,9	172,8	40,0	197,0	200,0	559,0	227,8	434,3	586,4	177,3	481,3	140,8	148,2

Na cultivar Ponkan observou-se que, mesmo no período em que as populações tiveram melhores condições de desenvolvimento, não foram observados aumentos na densidade populacional da cochonilha em relação às outras cultivares, evidenciando a existência de algum fator, além dos estudados, que limitou o aumento populacional dessa espécie, nessa cultivar. Entre esses fatores podem ser considerados os aspectos intrínsecos às plantas (por exemplo, aspectos nutricionais, espessura da epiderme nas folhas e nos frutos, densidade foliar, arquitetura da planta, etc.), a ação de inimigos naturais e outros fatores relacionados ao clima, não abordados no presente estudo.

3.3 Flutuação populacional de *P. aspidistrae* no ano de 1993/94

A flutuação populacional de *P. aspidistrae* durante o ano de 1993/94 é apresentada na Figura 2. Observou-se que a cochonilha permaneceu distribuída pelo pomar, sendo observada sobre todas as cultivares amostradas e em todos os meses do ano com um comportamento muito semelhante ao do ano anterior em todas as espécies hospedeiras, com exceção da cultivar Valência.

Observou-se que as populações de cochonilhas sobre as diferentes cultivares apresentaram, novamente, melhor desenvolvimento no período de maio a outubro. No entanto, sobre a cultivar Valência, não foi registrado o pico populacional no mês de agosto como observado no ano anterior. Foi constatado nesse período que a população começou a apresentar um aumento em sua densidade a partir do mês de maio; porém, em meados de julho, algum fator, além dos estudados, parece ter assegurado à população uma densidade bem inferior em relação à do ano anterior, impedindo a ocorrência do pico populacional da cochonilha sobre essa cultivar em agosto. Foi observado que a umidade relativa não apresentou correlação significativa com o número de cochonilhas (Anexo 2, pag. 75).

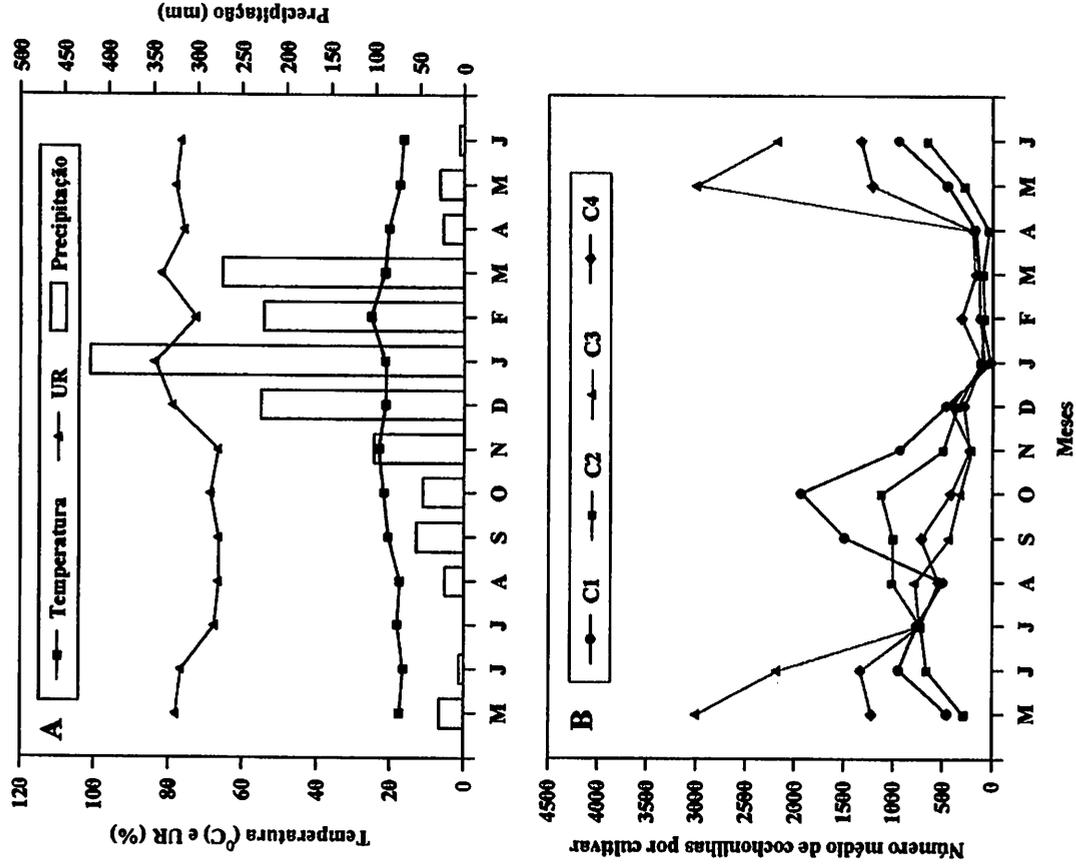


FIGURA 2. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional da cochonilha *Pimaspis aspidistrae*, nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1993/94, em Lavras - MG.

O comportamento das populações da cochonilha sobre as cultivares Baía, Natal e Ponkan demonstraram semelhanças ao observado no ano anterior. Na cultivar Baía o pico populacional foi observado em maio, com um número médio de 2.999 cochonilhas, na cultivar Natal em outubro, com um número médio de 1.935 cochonilhas, sendo ambos quase que idênticos ao do ano anterior (Tabela 3), ou seja, os picos ocorreram praticamente na mesma época e com a mesma magnitude. Essas observações indicaram uma maior predisposição a aumentos populacionais da cochonilha nesse período. Na cultivar Ponkan, como observado no ano anterior, também registraram-se baixas infestações durante o ano, demonstrando uma menor adaptação de *P. aspidistrae* sobre essa cultivar.

3.4 Flutuação populacional de *P. aspidistrae* no ano de 1994/95

A flutuação populacional da cochonilha *P. aspidistrae*, durante o ano de 1994/95, é apresentada na Figura 3. Observou-se que a cochonilha permaneceu distribuída pelo pomar de citros da UFLA, uma vez que foi observada sobre todas as cultivares amostradas e em todos os meses do ano. No entanto, apresentou um comportamento bem diferenciado em relação aos anos anteriores. Foi observado que as condições climáticas locais e os diferentes hospedeiros avaliados não alteraram a flutuação populacional da cochonilha, que apresentou uma distribuição relativamente uniforme durante o ano, ou seja, mesmo no período em que ocorreram condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, os picos populacionais não foram tão evidentes como nos anos anteriores, independente da cultivar, como pode ser confirmado através da análise de variância (Anexo 1, pag. 74).

Observou-se que a densidade populacional da cochonilha sofreu grande redução durante o decorrer desse ano (Tabela 3). Foi observado que os fatores

climáticos estudados não exerceram influência na densidade populacional da cochonilha, como apresentado em anos anteriores (Anexo 2, pag. 75).

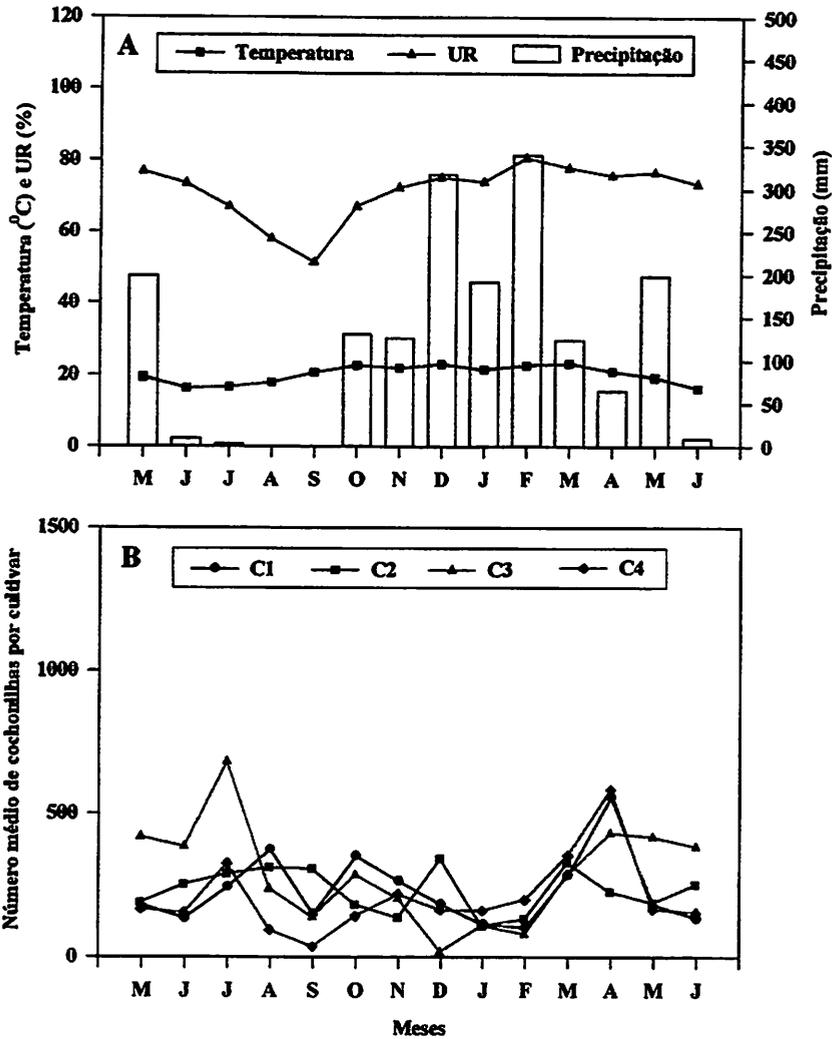


FIGURA 3. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional da cochonilha *Pinnaspis aspidistrae* nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1994/95, em Lavras - MG.

3.5 Flutuação populacional de *P. aspidistrae* no ano de 1995/96

A flutuação populacional da cochonilha *P. aspidistrae* durante o ano de 1995/96 é apresentada na Figura 4. Observou-se que a cochonilha encontrou novamente condições adequadas para seu desenvolvimento e as constatações observadas foram semelhantes aos resultados obtidos nos dois primeiros anos de amostragem.

A cochonilha manteve-se bem distribuída pelo pomar e, apesar de apresentar um baixo nível de infestação (Tabela 3), os picos populacionais nas diferentes cultivares puderam ser observados no período de julho a novembro, com o inverso acontecendo nos meses de janeiro a abril (Figura 4). Foi observado que a temperatura e a precipitação exerceram efeitos significativos na densidade populacional da cochonilha (Anexo 2, pag. 75), que encontrou melhores condições de desenvolvimento no período de junho a novembro. No entanto, nesse mesmo período foi constatado que outros fatores podem conferir a cada uma das cultivares épocas específicas de maiores aumentos populacionais da cochonilha. Assim, três picos distintos puderam ser observados na Figura 4, sendo que a cultivar Valência proporcionou um aumento populacional precoce em relação as outras cultivares (Baía e Natal). Confirmando as tendências observadas em anos anteriores, a cultivar Ponkan apresentou uma pequena densidade de cochonilhas que se manteve relativamente uniforme durante o ano, evidenciando a importância do fator cultivar combinado aos efeitos da temperatura e precipitação sobre o desenvolvimento dessa espécie.

Esses resultados também puderam ser confirmados através da análise de variância (Anexo 1, pag. 74), pela qual pode ser observado que, interagidos aos efeitos da temperatura e precipitação, os diferentes tipos de hospedeiros também influenciaram de maneira significativa o comportamento da cochonilha, em condições de campo.

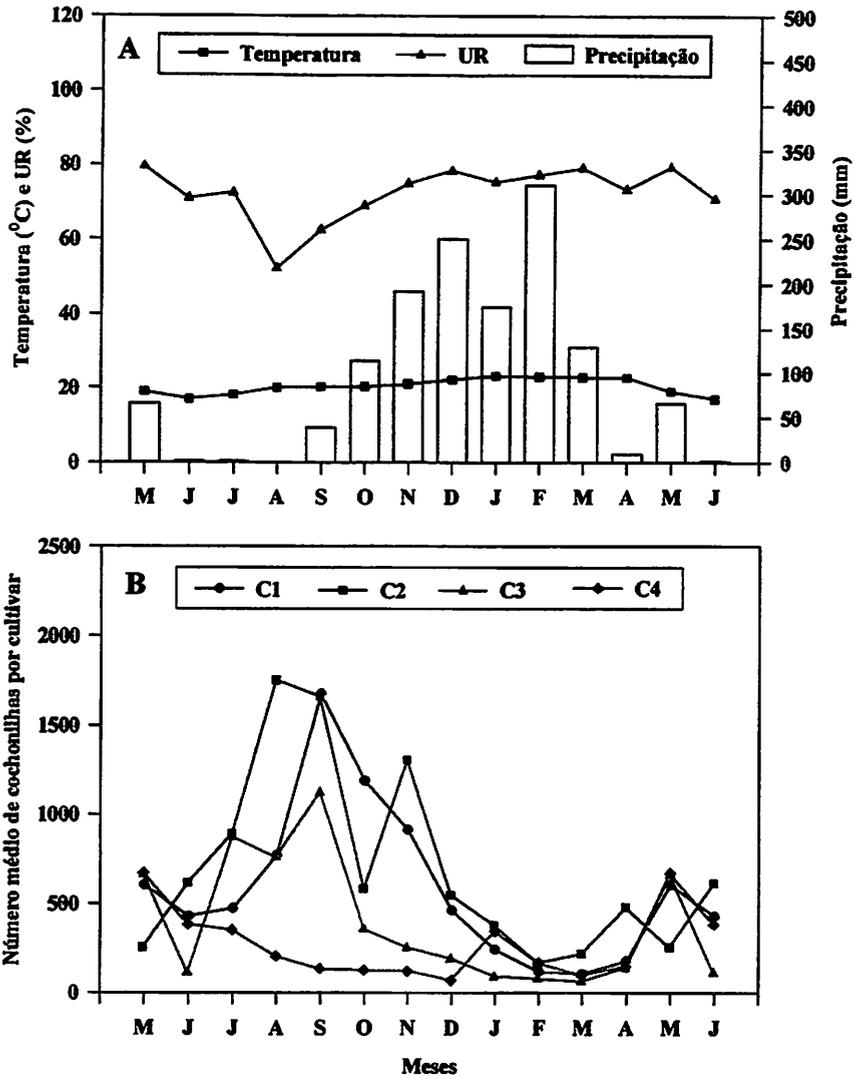


FIGURA 4. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional da cochonilha *Pinaspis aspidistrae*, nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1995/96, em Lavras - MG.

3.6 Desdobramento da interação cultivar x ano

Através da análise de variância (Anexo 1, pag. 74), observou-se que a interação entre os fatores cultivar x ano exerceu um efeito significativo sobre a população da cochonilha em condições de campo. Essa constatação sugeriu, então, o desdobramento da interação em dois sentidos: um de forma que possibilitasse a visualização do comportamento da cochonilha durante todos os anos dentro de cada cultivar isoladamente (Figura 5), o outro de forma que possibilitasse a visualização do comportamento da cochonilha em todos os cultivares dentro de cada ano (Figura 6).

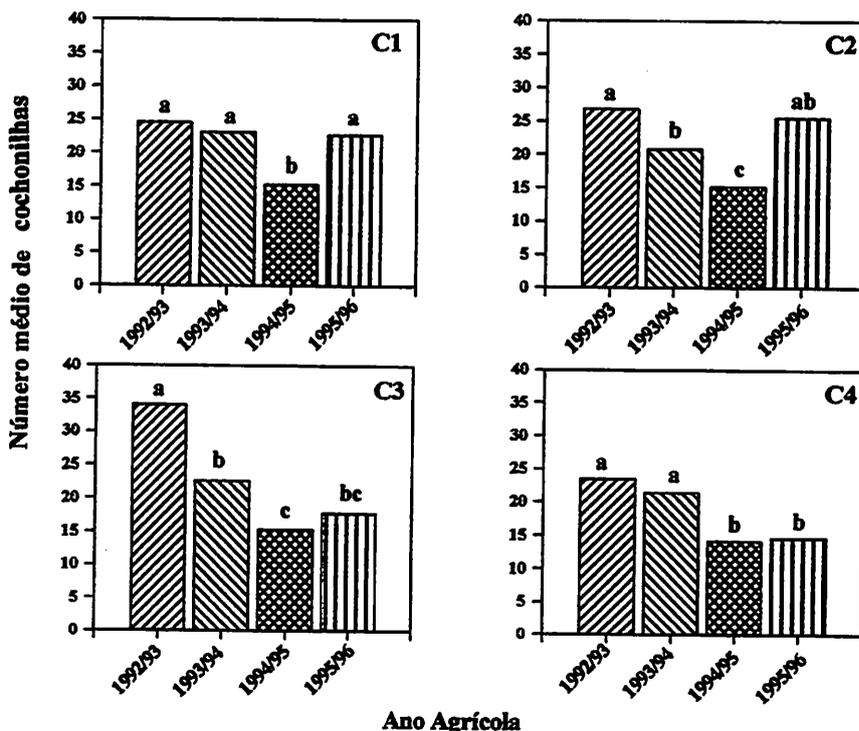


FIGURA 5. Número médio de cochonilhas durante os anos de 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, para os cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), em Lavras - MG.

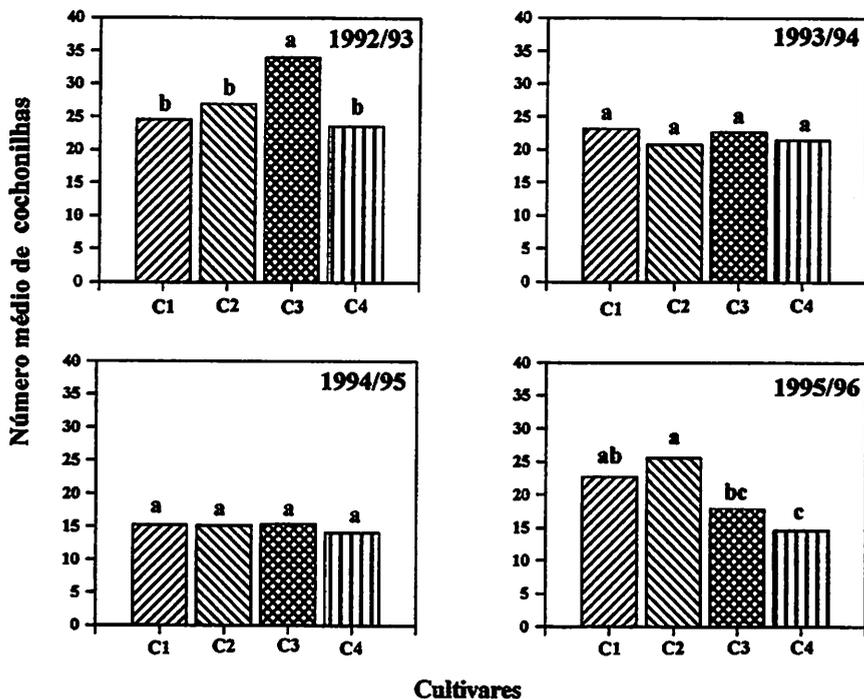


FIGURA 6. Número médio de cochonilhas nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), para os anos 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, em Lavras - MG. Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Verificou-se dentro de cada cultivar que a densidade populacional da cochonilha não foi estável ao longo dos quatro anos estudados (Figura 5). No aspecto geral observou-se, através do teste de médias que, no primeiro ano, todas as cultivares apresentaram as maiores densidades populacionais. O segundo e quarto anos (1993/94 e 1995/96) apresentaram uma infestação intermediária e no terceiro ano (1994/95) foi registrada a menor infestação entre todos os anos amostrados. Foi constatado que em 1994/95 as condições climáticas e os diferentes hospedeiros não exerceram efeito significativo sobre

sua flutuação populacional (Anexo 1, pag. 74), sendo observadas acentuadas reduções nos níveis populacionais sobre todas as cultivares.

Através do teste de médias apresentado na Figura 5, foi observado um decréscimo linear da população de cochonilha sobre todas as cultivares atingindo as menores médias em 1994/95. Em 1995/96, quando as condições foram novamente favoráveis, as populações começaram a crescer constituindo-se, a cultivar Ponkan, a única exceção. Tal observação permitiu novamente inferir sobre uma não adequabilidade alimentar conferida à cochonilha e/ou outros aspectos intrínsecos a essa cultivar.

De acordo com os resultados obtidos e a comparação das médias apresentadas na Figura 6, não houve uma cultivar que pudesse ser considerada como a mais atacada pela cochonilha. Em algumas situações, as infestações apresentaram-se mais intensas, como é o caso da cultivar Baía em 1992/93 e da cultivar Valência em 1995/96; porém, essas observações não foram confirmadas nos outros anos. Observando-se o comportamento da cochonilha sobre a cultivar Ponkan, verificou-se que a densidade populacional foi a menor encontrada no ano de 1995/96 e, apesar de não ser significativa a diferença populacional nas diferentes cultivares, essa cultivar apresentou sempre as menores densidades, reforçando a hipótese da existência de alguma característica intrínseca à planta impedindo o aumento populacional da cochonilha sobre essa cultivar, em igualdade de condições com outras cultivares. Tal observação pode ser sugerida como tema de experimentações futuras, partindo-se da hipótese de que essa cultivar apresente alguma característica genética que lhe confira um certo grau de resistência. Assim, Reed, Selhime e Crittenden (1967) observaram que a ocorrência de *U. citri* em plantios comerciais de tangerineira cultivar Dancy, intercalados com laranjeiras e toranjeiras na região de Orlando na Flórida-EUA, foi imune ao ataque da cochonilha, mesmo quando totalmente circundadas por laranjeiras e toranjeiras densamente infestadas, sendo que em algumas situações

o porta-enxerto, laranja azeda, encontrava-se densamente infestado e a tangerineira Dancy permanecia livre da cochonilha.

3.7 Desdobramento da interação cultivar x mês

A constatação do efeito significativo da interação entre esses dois fatores (cultivar x mês) sobre a população da cochonilha (Anexo 1, pag. 74), sugeriu o desdobramento da interação de forma que possibilitasse a visualização do seu comportamento durante todos os meses, dentro de cada cultivar isoladamente. Através do teste de médias, observou-se que cada cultivar apresentou-se mais infestada em uma determinada época do ano. Assim, a cultivar Natal mostrou-se mais atacada nos meses de setembro/outubro, Valência no mês de agosto, Baía entre os meses de maio a agosto e a cultivar Ponkan mostrou uma infestação uniforme durante todos os meses dos anos avaliados (Figura 7).

No entanto, analisando-se o comportamento dessa cochonilha nas cultivares Natal, Valência e Baía, observou-se que o estágio fenológico da planta também pode ter influenciado na flutuação populacional desse inseto, uma vez que as maiores infestações ocorreram durante o período de maturação dos frutos. Segundo Figueiredo (1991), as cultivares Natal e Valência apresentam maturação tardia (agosto a dezembro), coincidindo justamente com o período no qual as cochonilhas apresentaram os maiores índices populacionais; o mesmo foi observado para a cultivar Baía com maturação conhecida como de meia-estação (abril a julho) e que apresentou uma infestação considerada precoce em relação às demais.

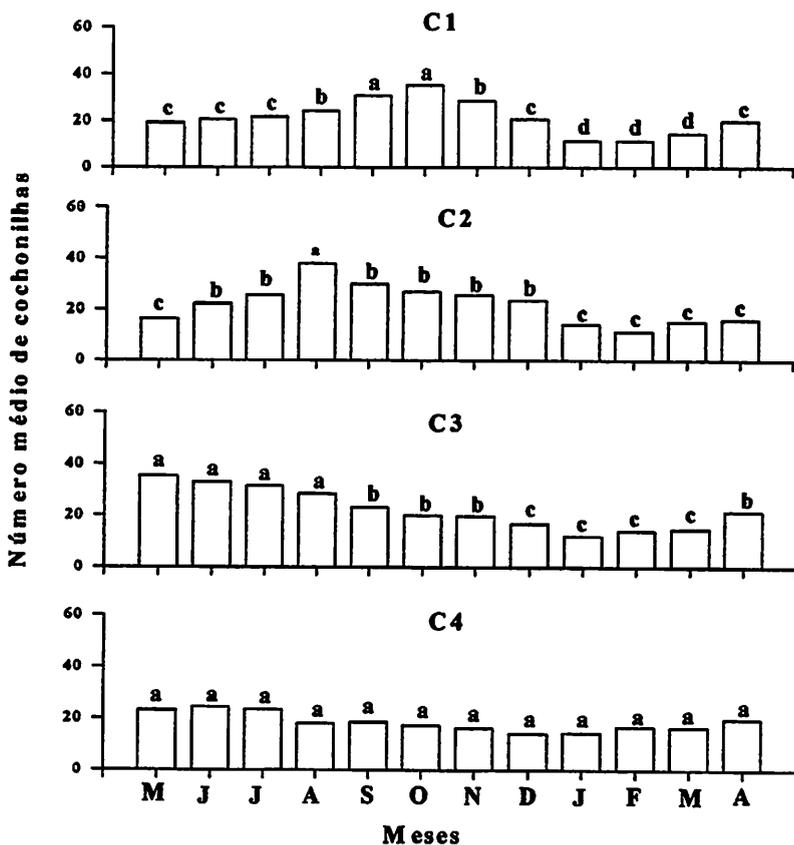


FIGURA 7. Médias mensais do número da cochonilha *Pinnaspis aspidistrae*, nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), em Lavras – MG.

3.8 Desdobramento da interação ano x mês

A constatação do efeito significativo da interação entre esses dois fatores (ano x mês) sobre a população da cochonilha (Anexo 1, pag. 74), sugeriu o seu desdobramento de forma que possibilitasse a visualização do comportamento da cochonilha durante os meses dentro de cada ano isoladamente. Observou-se que a cochonilha apresentou variações em sua densidade populacional durante os

meses do ano, com uma única exceção observada no terceiro ano, ano esse que fora considerado atípico pela não observação de variações na densidade populacional provocadas por alterações de temperatura, umidade relativa e precipitações (Anexo 2, pag. 75). No entanto, os resultados apresentados apenas reforçaram as considerações feitas anteriormente nessa discussão. Demonstrou-se que o desenvolvimento da cochonilha foi influenciado pelas condições climáticas associadas às características fenológicas da planta, ou seja, *P. aspidistrae*, na região de Lavras, encontrou boas condições de desenvolvimento sob baixa temperatura, precipitação e umidade relativa, associada à época de maturação dos frutos (Figura 8), aproximando-se, portanto, das observações de Gravena e Fornasieri (1979).

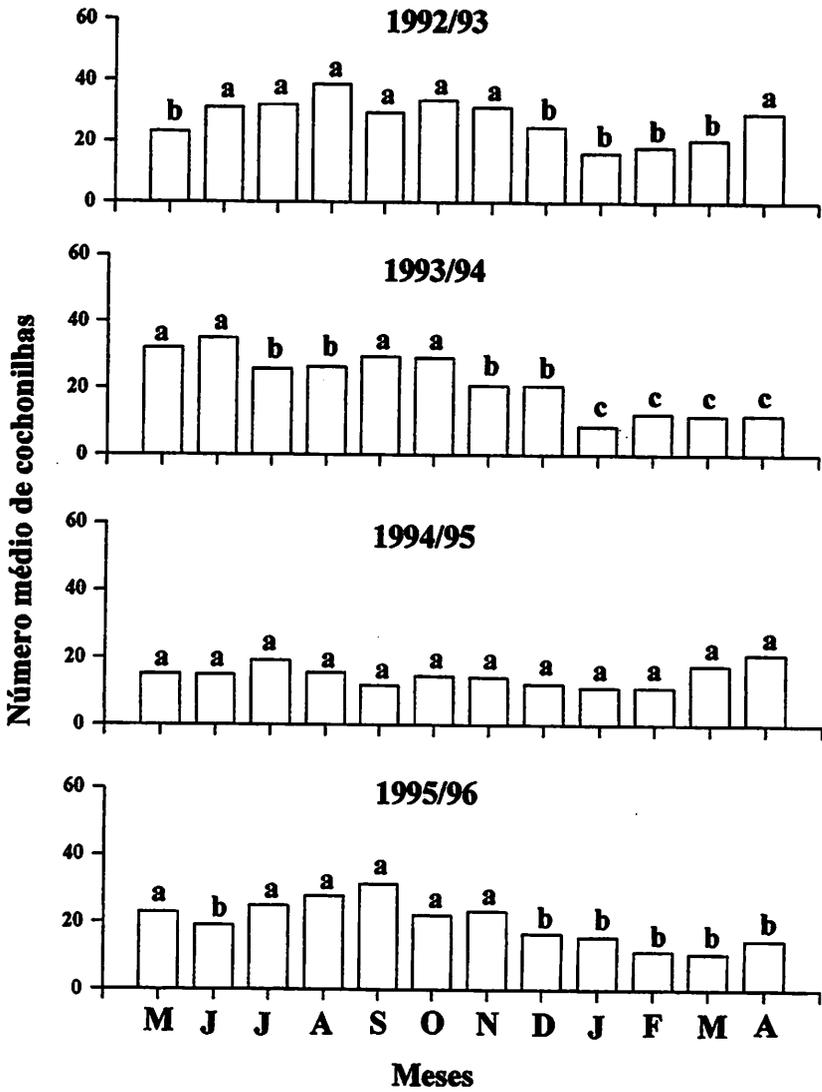


FIGURA 8. Médias mensais do número da cochonilha *Pinnaaspis aspidistrae* nos anos de 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, em Lavras - MG.

4 CONCLUSÕES

- *Pinnaspis aspidistrae* encontrou-se distribuída em todo pomar de citros da UFPA.
- A cochonilha esteve presente durante todos os anos avaliados, variando a intensidade de infestação nas diferentes cultivares e épocas amostradas.
- As maiores infestações ocorreram nos meses de maio a outubro (inverno), e as menores nos meses de janeiro a março (verão).
- A fenologia da planta possivelmente interferiu na densidade populacional da cochonilha.
- A cultivar Baía apresentou-se mais atacada nos meses de maio a agosto.
- A cultivar Valência apresentou-se mais atacada no mês de agosto.
- A cultivar Natal apresentou-se mais atacada nos meses de setembro e outubro.
- A cultivar Ponkan mostrou-se menos infestada pela cochonilha.
- As variações de temperatura, umidade relativa e precipitação influenciaram na densidade populacional da cochonilha.
- Foram observados os fungos *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. associados às colônias de cochonilhas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas (1961-1990). Brasília, 1992. 84p.
- BUSOLI, A.C.; LARA, F.M. e SILVEIRA NETO, S. Flutuações populacionais de algumas pragas das famílias Pyralidae, Sphingidae, Arctiidae e Gelechiidae (Lepidoptera) na região de Jaboticabal-SP, e influência dos fatores meteorológicos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.10, n.1, p.27-42, 1981.

- COSTA, R.G. **Cochonilhas ou coccídeos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, 1949. 107p.
- FIGUEIREDO, J.O.de. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUES, O.; VIEGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J. e AMARO, A.A. (Eds.). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 228-264.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. e VENDRAMIM, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GRAVENA, S. e FORNASIERI, J.L. Flutuação populacional de algumas cochonilhas de carapaça e predadores entomológicos em citros, e influência de fatores meteorológicos. **Científica**, v.7, n.1, p.109-113, 1979.
- NAKANO, O. Insetos nocivos aos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J. e AMARO, A.A. (Eds.). **Citricultura Brasileira**. 2ª ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991, v.2, p.557-600.
- OLIVEIRA, E.A. **Atratividade de cores a alguns insetos associados ao *Citrus* sp., suas flutuações populacionais e correlação com fatores meteorológicos**. Jaboticabal: FCAV, 1976. 93p. (Trabalho de Graduação).
- PINTO, W.B.de S. Coleobrocas e cochonilhas dos citros. **Laranja**, v.16, n.2, p.87-95, 1995.
- RACCA FILHO, F. e CASSINO, P.C.R. Ocorrência de diaspidídeos em pomares citrícolas do Estado do Rio de Janeiro (Homoptera: Diaspididae). Congresso Brasileiro de Entomologia, 6, 1980. **Resumos...**, Campinas: 1980. p.65.
- REED, D.K.; SELHIME, A.G. e CRITTENDEN, C.R. Occurrence of citrus snow scale, *Unaspis citri*, on several varieties of citrus in Flórida. **Journal of Economic Entomology**, v.60, p.300-301, 1967.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. e VILLA NOVA, N.A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

CAPÍTULO 3

DINÂMICA POPULACIONAL DE ESPÉCIES DE *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) EM CITROS.

RESUMO

GITIRANA NETO, Jefferson Dinâmica populacional de espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros. Lavras: UFLA, 1998. 77p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).*

A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. Adams, 1982, foi estudada em Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais, no período de maio de 1992 a abril de 1996, sobre as cultivares de citros Natal, Valência, Baía (*Citrus sinensis* Osbeck) e tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) no pomar da Universidade Federal de Lavras. As amostragens foram realizadas semanalmente em cinco plantas de cada cultivar, coletando-se os adultos que sobrevoavam após uma agitação das folhas em uma volta completa pelo perímetro da planta. Observou-se que *Ceraeochrysa* spp. esteve distribuída pelo pomar durante todos os anos estudados, variando a densidade populacional nas diferentes épocas. Em geral, as maiores infestações ocorreram no período de baixa temperatura e precipitação (maio a outubro). O inverso foi constatado nos meses de dezembro a fevereiro, período esse que compreende maiores médias pluviométricas e temperaturas elevadas.

* Orientador: César Freire Carvalho - UFLA.

ABSTRACT

GITIRANA NETO, Jefferson. Population dynamics of species of *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) on citrus trees. Lavras: UFLA, 1997. 77p. (Dissertation - Master Program in Entomology).*

The population dynamics of *Ceraeochrysa* spp. Adams, 1982 was studied in Lavras, south of the state of Minas Gerais, over the period of May, 1992 to April, 1996 on the citrus cultivars "Natal", "Valência", "Baía" (*Citrus sinensis* Osbeck) and "Ponkan" (*Citrus reticulata* Blanco) in the "Universidade Federal de Lavras" citrus orchards. The samplings were weekly accomplished on five plants of each cultivar, by collecting the adults which overflow after a stroke of the leaves during a full turn around the perimeter of the plants. It was found that *Ceraeochrysa* spp. had been spread over the orchard throughout the years sampled, ranging the population density at the different times. In general, the greatest infestations occurred over the period of low temperature and rainfall (May to October). The opposite was found in the months of December to February, period which covers greater rainfall means and high temperatures.

* Adviser: César Freire Carvalho – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

As espécies da família Chrysopidae vêm assumindo um papel cada vez mais importante no controle biológico de um grande número de artrópodes-praga, como pulgões, moscas-branca, cochonilhas, ácaros, ovos e lagartas de lepidópteros (Gravena, 1984).

Em geral, essas espécies encontram condições de adaptabilidade a diferentes ambientes, o que lhes permite uma ampla distribuição geográfica, como por exemplo as espécies do gênero *Chrysoperla* Steinmann, que desenvolveram mecanismos de resistência ao inverno em regiões temperadas e encontram-se distribuídas por todo mundo (Brooks e Barnard, 1990).

No entanto, as informações são escassas na região Neotropical e pouco é conhecido sobre a dinâmica populacional desses predadores. Assim, as pesquisas que subsidiem o conhecimento das espécies, seja em condições de campo, casa de vegetação, ou mesmo em condições de laboratório, são revestidas de grande importância em todos os cenários agrícolas. Este trabalho, então, teve por objetivo:

- Estudar a flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp.
- Estudar a influência de alguns fatores abióticos sobre a flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp.
- Comparar o comportamento populacional de *Ceraeochrysa* spp. e *P. aspidistrae*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização do campo experimental

Este trabalho foi desenvolvido no pomar de citros da Universidade Federal de Lavras, Sul do Estado de Minas Gerais, localizada à latitude de 21°14' S, longitude de 45°00' W e altitude de 918,8 m. A temperatura média anual foi 19,4 °C, precipitação média anual de 1.500 mm, com período chuvoso de outubro a março e com menores índices pluviométricos de abril a setembro (Brasil, 1992). Segundo a metodologia de Köppen, o clima é caracterizado como de transição entre Cwa e Cwb, sendo temperado de altitude com o inverno seco.

O campo experimental consistiu de uma área de aproximadamente dois ha, onde as plantas receberam os tratos culturais normais, como podas, capinas e adubações, sendo suspensos apenas os tratamentos fitossanitários; nas entrelinhas utilizou-se a roçadeira conservando-se a cobertura vegetal e nas linhas eram feitas as capinas manuais.

Os dados climáticos de temperatura, umidade relativa e precipitação foram coletados na estação meteorológica do campus da Universidade, a aproximadamente 200 metros da área experimental (Anexo 5).

2.2 Amostragens de *Ceraeochrysa* spp.

O levantamento foi realizado nas cultivares Natal, Valência, Baía (*Citrus sinensis* Osbeck) e tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco). Nesse levantamento utilizaram-se cinco plantas de cada cultivar com mesma idade e, aparentemente, mesmo porte e sanidade.

As amostragens foram realizadas semanalmente no período da tarde entre maio de 1992 a abril de 1996, adotando-se o critério de dar uma volta completa

pelo perímetro da planta, agitando-se a folhagem e coletando os insetos adultos que voavam a pequenas distâncias e pousavam novamente sobre as folhas. Os insetos coletados foram acondicionados em tubos de vidro, vedados com filme de pvc laminado, perfurados por um alfinete, e conduzidos ao laboratório, onde foi realizada a triagem do material, baseando-se nos aspectos morfológicos.

2.3 Análise estatística dos dados

Para determinar a flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp., foram utilizadas médias mensais do número de adultos desses crisopídeos. Para se atingir a normalidade dos erros e a homogeneidade de variâncias, os dados foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com 3 fatores (cultivar, mês, ano). Para o processamento dos dados foi utilizado o sistema MINITAB para microcomputadores.

Ao se constatar o efeito significativo dos fatores ano x mês, processou-se o seu desdobramento (Anexo 2). Nos resultados obtidos do desdobramento da interação, aplicou-se o teste de Scott-knott para melhor agrupamento e maior diferenciação entre as médias, permitindo uma melhor comparação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância e correlação linear (Anexos 3 e 4), observou-se que as diferentes épocas avaliadas (meses e anos) influenciaram o comportamento dos crisopídeos. Ficou constatada uma relação inversamente proporcional quanto ao número de crisopídeos coletados e o aumento da temperatura e precipitação.

3.1 Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. no ano de 1992/93

A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp., durante o ano de 1992/93 é apresentada na Figura 1. Observou-se que as populações do predador apresentaram um comportamento diferenciado em relação às espécies hospedeiras envolvidas no estudo, bem como às variações climáticas do transcorrer do ano.

Verificou-se que durante os meses de julho a outubro, período em que a temperatura, precipitação e umidade relativa foram mais baixas, ocorreu um grande número de adultos em condições de campo. Nessa época, foram observados os maiores picos populacionais com números médios de até 91 crisopídeos/cultivar. O inverso foi observado a partir do mês de outubro, com a chegada das chuvas e o aumento de temperatura. A população, independente da cultivar, apresentou um decréscimo linear, registrando o desaparecimento dos adultos sobre algumas cultivares, durante certo período (Tabela 1).

No entanto, analisando o comportamento das populações no período de julho a outubro, observou-se que o pico populacional sobre a cultivar Ponkan foi menor que os observados sobre as outras cultivares, indicando uma possibilidade de que a baixa infestação da cochonilha *Pinnaspis aspidistrae* sobre essa cultivar (Capítulo 2), possa interferir no número de insetos adultos em condições de campo.

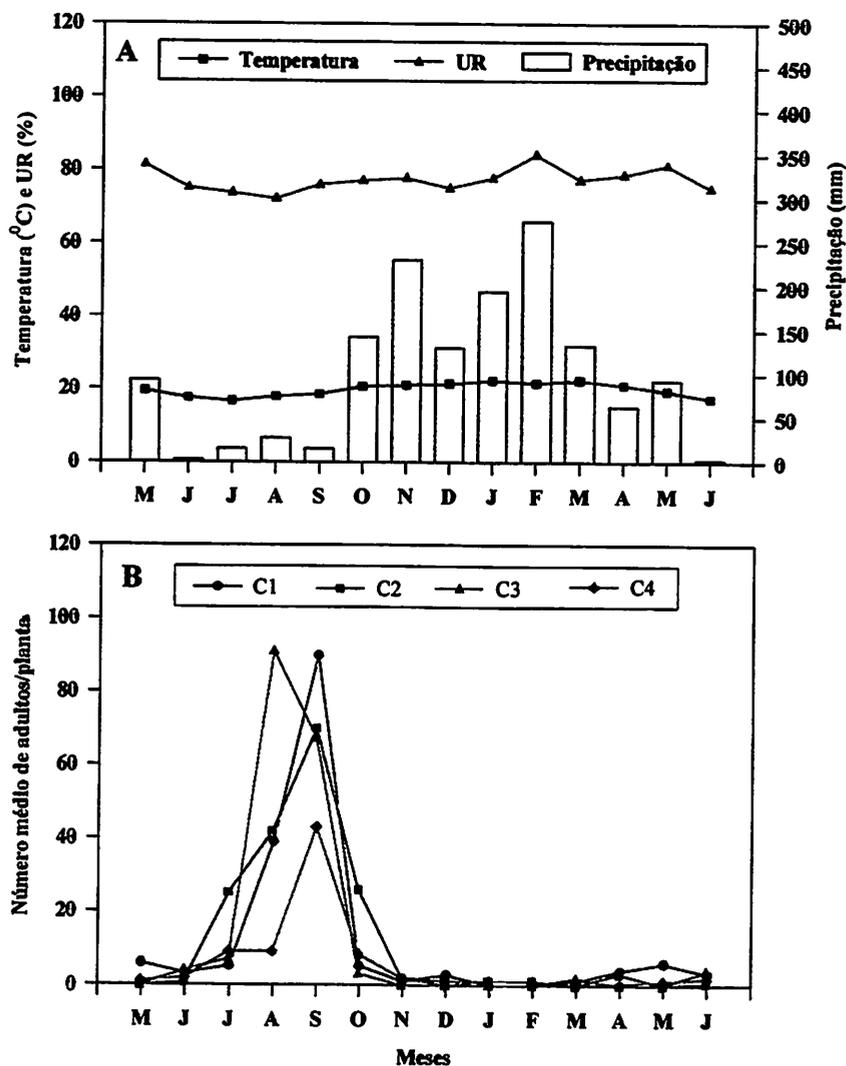


FIGURA 1. A - Mélias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1992/93, em Lavras - MG.

TABELA 1. Número médio mensal de adultos *Ceraeochrysa* spp. nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), nos anos de 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, em Lavras - MG.

Mes de coleta	1992/93				1993/94				1994/95				1995/96			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
Mai.	6,0	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	2,0	1,2	3,2	0,0	3,2	1,6	15,2	6,0	23,2	5,2
Jun.	3,2	0,8	4,0	2,0	18,0	6,0	4,0	4,8	8,0	0,0	0,0	1,2	10,0	0,0	10,0	4,0
Jul.	5,2	25,2	7,2	9,2	26,0	5,2	4,0	15,2	3,2	1,2	1,2	2,4	13,2	8,0	36,0	14,0
Ago.	39,2	42,0	91,2	9,2	15,2	10,0	9,2	10,4	0,0	1,2	1,2	2,0	7,2	15,2	10,0	2,0
Set.	90,0	70,0	67,2	43,2	13,2	18,0	4,0	10,4	3,2	4,0	1,2	0,4	8,0	10,0	10,0	3,2
Out.	5,2	26,0	3,2	8,4	0,0	0,0	3,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,0	13,2	10,0	0,0	1,2
Nov.	1,2	2,0	0,0	2,0	1,2	1,2	2,0	0,0	6,0	11,2	0,0	0,0	6,0	10,0	0,0	0,0
Dez.	2,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2	2,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Jan.	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
Fev.	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mar.	1,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,2	1,2	0,0	2,0	3,2	0,0	2,0	1,2	2,0	0,0
Abr.	4,0	3,2	0,0	0,4	3,2	1,2	2,0	1,2	5,2	5,2	1,2	1,2	6,0	3,2	4,0	0,0

3.2 Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. no ano de 1993/94

A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. durante o ano de 1993/94 é apresentada na Figura 2. Nesse ano, a população apresentou comportamento semelhante ao encontrado no ano anterior, porém, observou-se uma antecipação dos picos populacionais. Essa observação pode ser explicada pela redução da média pluviométrica ocorrida nos meses de abril/maio, o que pode ter propiciado um aumento antecipado dos níveis populacionais do predador em condições de campo (Anexo 5).

Através da análise de correlação, observou-se que a população foi influenciada pelas variações de temperatura, umidade relativa e precipitação (Anexo 4). Foi observado que à medida que as chuvas se intensificaram diminuiu a ocorrência dos adultos. A exemplo do ano anterior, os adultos praticamente desapareceram quando submetidos a médias pluviométricas elevadas, como observado nos meses de dezembro a março, demonstrando que a presença desse predador pode ser reduzida em locais de precipitações elevadas. Observou-se que no período de abril a agosto, quando ocorreram médias pluviométricas mensais inferiores a 30 mm, os adultos puderam novamente ser encontrados. Porém, à medida que as chuvas se intensificaram, em meados de setembro, a população de adultos começou a reduzir, sendo que em janeiro (média pluviométrica superior a 400 mm), nenhum adulto foi encontrado.

Outro aspecto observado é que, a exemplo da cultivar Ponkan, a cultivar Baía também apresentou um pequeno pico populacional quando as condições climáticas se apresentaram favoráveis. É sabido que a cochonilha *P. aspidistrae* sobre a cultivar Ponkan ocorreu sob baixas infestações (Capítulo 2). No entanto, ao se observar os índices populacionais da cochonilha no ano 1993/94 sobre a

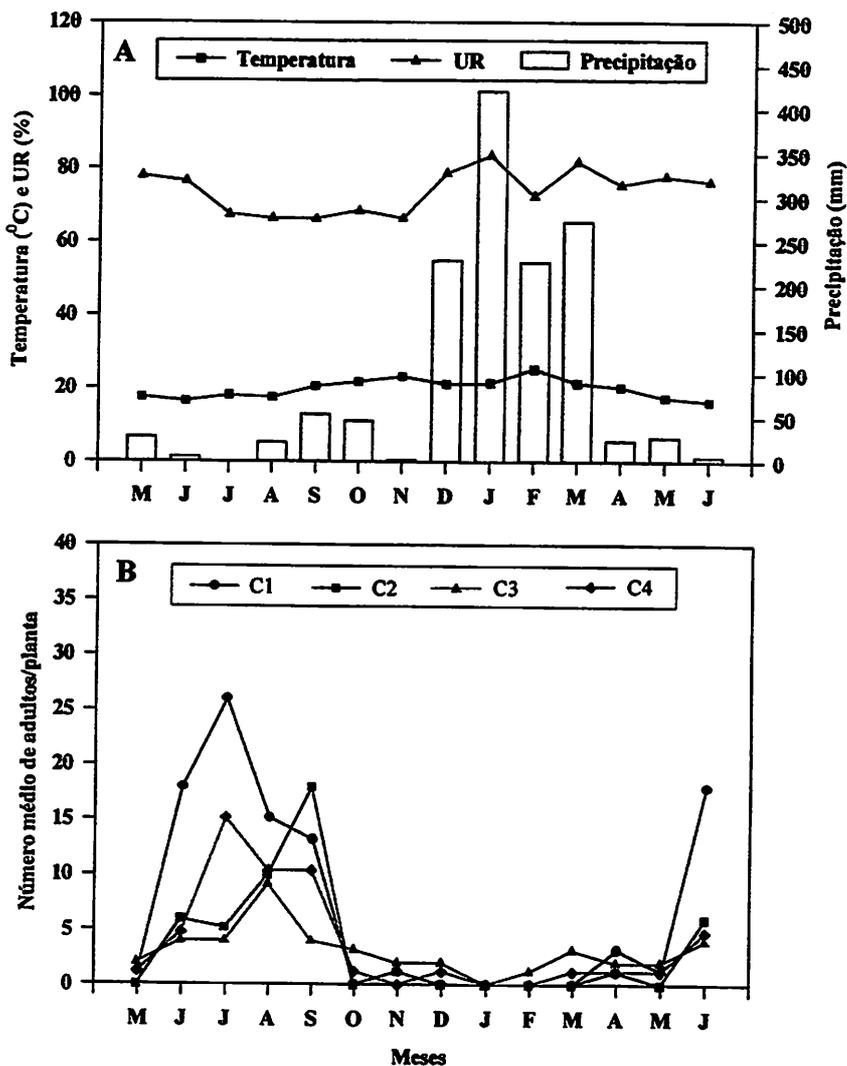


FIGURA 2. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1993/94, em Lavras - MG.

cultivar Baía, também constatou-se uma baixa densidade desses insetos, o que poderia justificar o pequeno pico populacional do predador sobre essa cultivar.

Tais observações reforçaram a hipótese de que a baixa infestação de fases jovens da cochonilha parece interferir no número de crisopídeos adultos encontrados em condições de campo. Alguns autores observaram uma preferência seguida de um rápido desenvolvimento, quando alimentaram as larvas de crisopídeos com ovos e ninfas de 1^o e 2^o ínstars de algumas espécies de diaspidídeos (Gravena, Yamamoto e Fernandes, 1993 e Murata, Bortoli e Freitas, 1997). Vitorino e Carvalho (1991) e Santa-Cecília, Souza e Carvalho (1997) também observaram que a suplementação alimentar com ninfas de *P. aspidistrae* a uma dieta à base de *A. kuehniella* propiciou uma viabilidade de 100 % de pupas.

3.3 Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. no ano de 1994/95

Observou-se que os crisopídeos apresentaram um comportamento bastante alterado em relação aos anos anteriores. Através da análise de correlação observou-se que a temperatura, a umidade relativa e a precipitação não influenciaram de forma significativa o comportamento dos crisopídeos (Anexo 4). Nesse ano, atípico em relação aos demais, em função do atraso das chuvas e da grande redução da umidade relativa apresentada em junho a outubro (Anexo 5), constatou-se uma grande redução do número de adultos. Tal fato pode ser comparado pela análise de variância (Anexo 3), pela qual se observou, através do desdobramento da interação ano x mês, um efeito não significativo dos meses dentro do ano de 1994/95.

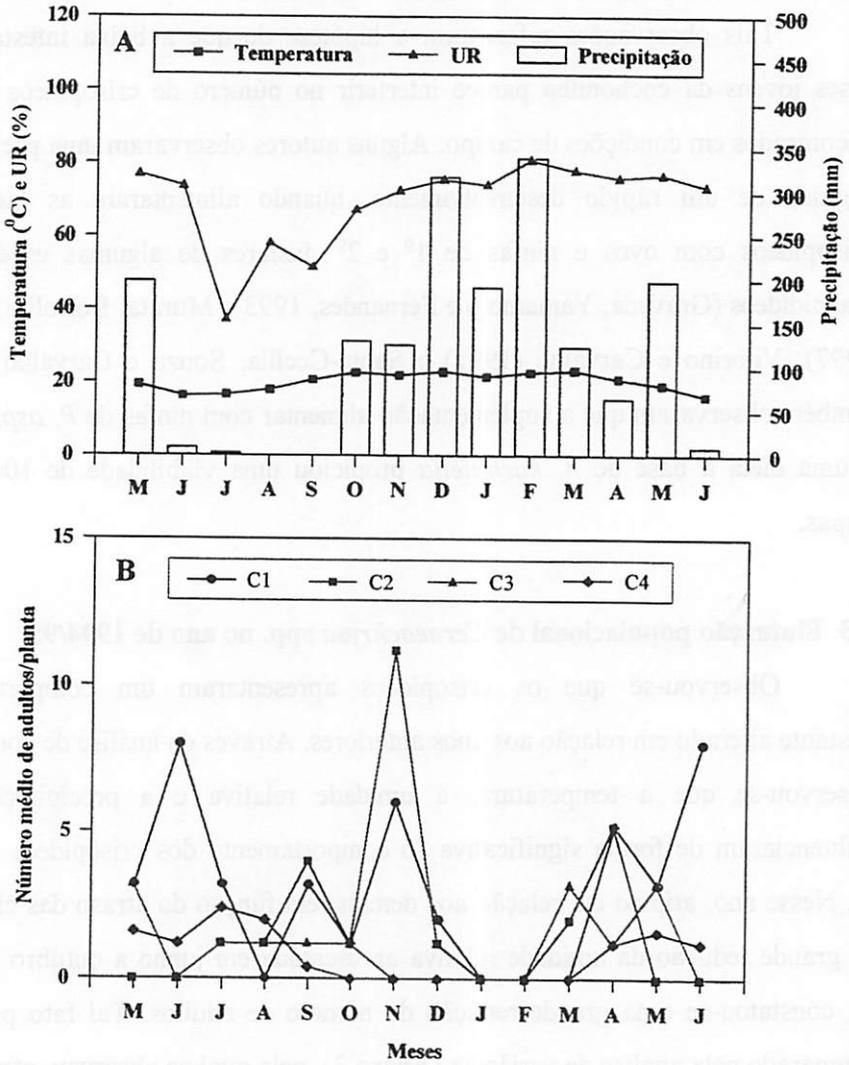


FIGURA 3. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1994/95, em Lavras - MG.

Esses resultados são similares aos observados com a população de cochonilhas (Capítulo 2). As cochonilhas, assim como os crisopídeos, não apresentaram densidades populacionais elevadas, indicando que essas populações possam apresentar a mesma tendência.

3.4 Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. no ano de 1995/96

A flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp., durante o ano de 1995/96, é apresentada na Figura 4. Observou-se que a população encontrou novamente boas condições de desenvolvimento e voltou a crescer, sendo registrado um número de insetos quatro vezes superior ao encontrado no ano anterior (Tabela 1).

Observou-se, através da correlação, que a temperatura e a precipitação influenciaram de forma significativa o comportamento da população de crisopídeos, em condições de campo. Foi observado que a partir de abril, quando se registrou a primeira estiagem do ano (Anexo 5), apareceram os primeiros adultos. Porém, precipitações ocorridas no mês de maio retardaram por um curto espaço de tempo o crescimento populacional. Retornando às condições de baixas precipitações, como ocorrido nos meses de junho a setembro, o número de insetos aumentou, e os picos populacionais puderam ser vistos novamente em um intervalo bem definido (junho a agosto); contudo, um pouco menor que os observados no 1º e 2º anos de amostragem. Após a chegada das chuvas, que se intensificaram a partir do mês de outubro, a população de adultos começou a desaparecer. Em fevereiro, registrou-se uma das maiores médias mensais observadas durante os quatro anos de amostragens (Anexo 5). Tal fato refletiu diretamente na população de *Ceraeochrysa* spp., e nenhum adulto foi encontrado sobre as cultivares envolvidas no estudo, nesse período.

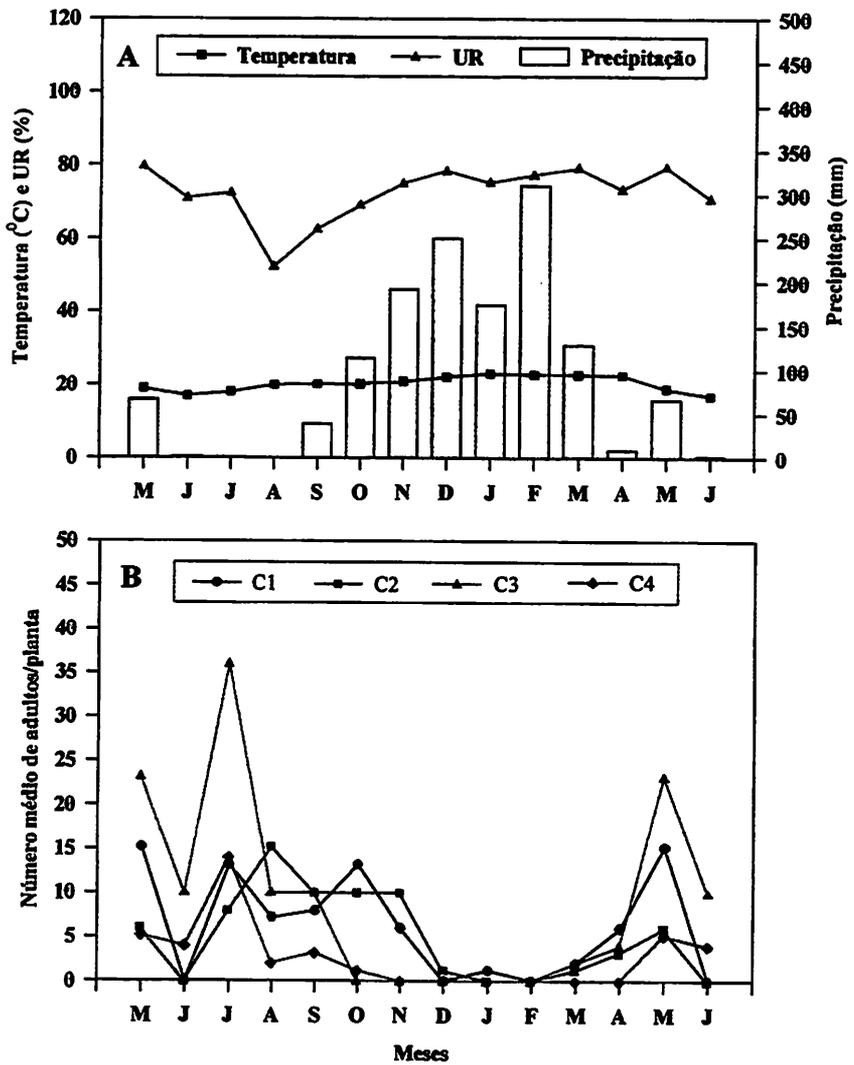


FIGURA 4. A - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação e B - Flutuação populacional de *Ceraeochrysa* spp. nas cultivares Natal (C₁), Valência (C₂), Baía (C₃) e Ponkan (C₄), durante o ano de 1995/96, em Lavras - MG.

3.5 Desdobramento da interação ano x mês

Através da análise de variância, observou-se que a interação entre os fatores ano e mês, influenciaram de forma significativa no comportamento da população de crisopídeos em condições de campo. Essa constatação sugeriu, então, o desdobramento da interação de forma que possibilitasse a visualização da flutuação populacional, mês a mês, dentro de cada ano isolado (Anexo 3). Os resultados encontram-se na Figura 5.

Observou-se que as populações de crisopídeos apresentaram oscilações durante os meses do ano, com uma única exceção observada no terceiro ano (1994/95), ocasião em que foram registradas médias populacionais bem inferiores aos anos anteriores. No entanto, os resultados apresentados pelo teste de médias apenas reforçaram as afirmações feitas anteriormente, demonstrando que as condições de baixas precipitações e temperaturas favorecem a ocorrência dos crisopídeos, uma vez que foi constatado um crescimento da população de adultos nesse período. Como foi observado em 1992/93, os picos populacionais ocorreram entre os meses de julho a outubro, sendo a maior média registrada no mês de setembro. Em 1993/94, em função de uma estiagem no mês de abril, os picos populacionais foram antecipados e puderam ser observados entre os meses de junho a setembro com a mesma intensidade, assim como em 1995/96; porém, apresentaram nos meses de maio e julho as maiores médias populacionais do ano.

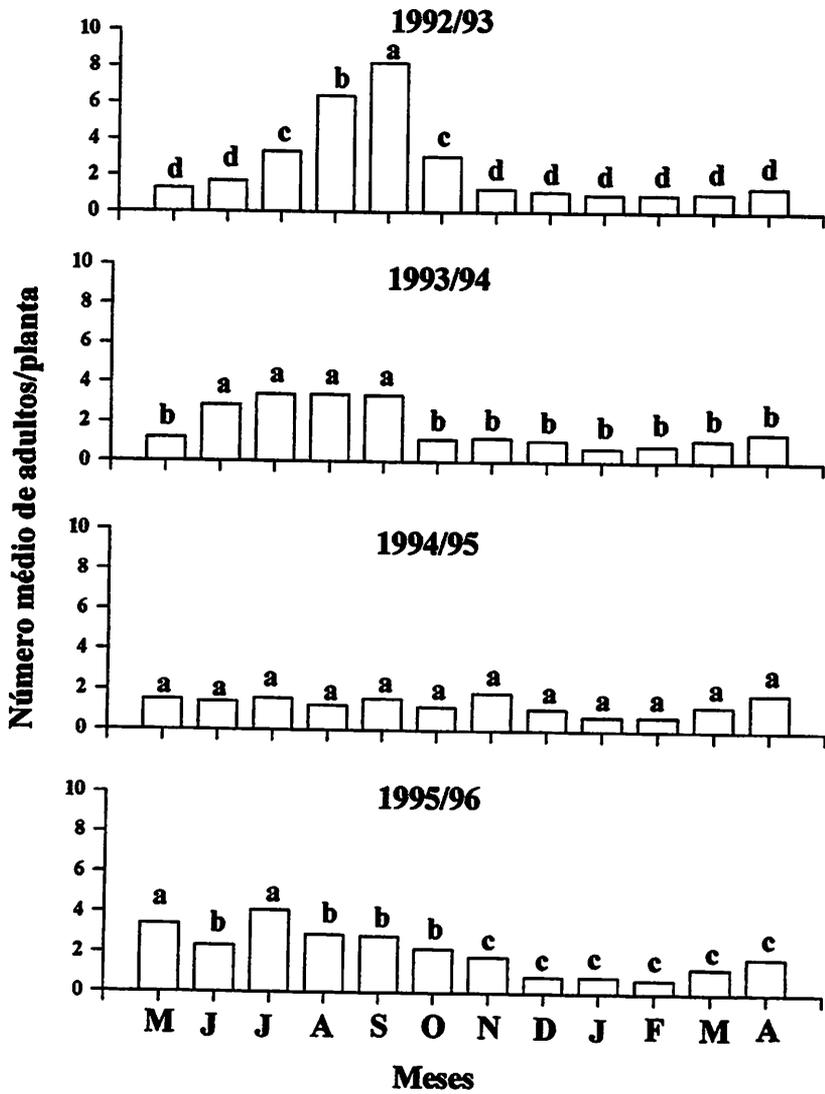


FIGURA 5. Número médio de adultos de *Ceraeochrysa* spp. coletados nos anos de 1992/93, 1993/94, 1994/95 e 1995/96, em Lavras - MG.

4 CONCLUSÕES

- O predador *Ceraeochrysa* spp. foi encontrado no pomar de citros da UFLA, praticamente em todos os meses, nos quatro anos avaliados.
- A flutuação populacional foi influenciada pelas variações da temperatura, da umidade relativa e da precipitação pluviométrica.
- A maior ocorrência de adultos de *Ceraeochrysa* spp. foi verificada nos meses de junho a setembro (inverno) e os menores foram observados nos meses de janeiro a março (verão).
- As flutuações populacionais de *Ceraeochrysa* spp. e *P. aspidistrae* apresentaram comportamentos semelhantes.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas** (1961-1990). Brasília, 1992. 84p.
- BROOKS, S.J. e BARNARD, P.C. The green lacewing of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin British Museum Natural History (Entomology)**, v. 59, n. 2, p. 117-286, 1990.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros. **Laranja**, v.5, p.323-61, 1984.
- GRAVENA, S.; YAMAMOTO, P.T. e FERNANDES, O.D. Biologia de *Parlatoria cinerea* (Hemiptera: Diaspididae) e predação por *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). **Científica**, v.21, n.1, p. 149-156, 1993.
- MURATA, A.T.; BORTOLI, S.A.de e FREITAS, S.de. Capacidade de predação de *Chrysopa paraquaya* Navás, 1924 (Neuroptera: Chrysopidae), sobre diferentes pragas de citros, em condições de laboratório. Congresso Brasileiro de Entomologia, 16, Salvador, 1997. **Resumos...** Salvador, 1997. p.131.

SANTA-CECÍLIA, L.V.C., SOUZA, B. e CARVALHO, C.F. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Sociedade Entomologica do Brasil**, v.26, n.2, p.309-314, 1997.

VITORINO, N.A.M. e CARVALHO, C.F. Biologia de larvas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) com algumas presas. Congresso Brasileiro de Entomologia, 13, 1991. **Resumos...** Recife, 1991. p. 79.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Através das observações gráficas sobre as flutuações populacionais de *Ceraeochrysa cubana* e *Pinnaspis aspidistrae* (Capítulos 1 e 2), pode-se inferir sobre as tendências das oscilações do número de cochonilha e do crisopídeo.

Ficou evidenciado que a flutuação de suas populações apresentou o mesmo comportamento ao longo de todo o período amostrado, e foram semelhantemente influenciadas pela temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica.

Essas semelhanças verificadas quanto à resposta das populações desses insetos às condições climáticas estudadas, indicaram a existência de uma estreita relação entre essas duas espécies pertencentes a diferentes níveis tróficos.

Dessa forma, o emprego de *Ceraeochrysa* spp. visando ao controle biológico de insetos-praga em citros, certamente constituirá em uma alternativa viável e promissora. A sua ocorrência no agroecossistema citrícola é um fator de fundamental importância e que deverá ser considerado por ocasião da utilização de práticas alternativas para o controle de *P. aspidistrae*, e, certamente, de outros artrópodes que cohabitam esse ambiente.

ANEXOS

	Página	
ANEXO 1	Resumo da análise de variância em ensaio realizado em DIC, em esquema fatorial com 3 fatores, para a flutuação populacional de <i>Pinnaspis aspidistrae</i> em Lavras-MG.....	74
ANEXO 2	Correlação linear simples (r) entre o número médio de cochonilhas <i>P. aspidistrae</i> e as médias mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação (mm), de maio/1992 a abril/1996, em Lavras – MG.....	75
ANEXO 3	Resumo da análise de variância em ensaio realizado em DIC, em esquema fatorial com 3 fatores, para o levantamento de adultos de <i>Ceraeochrysa</i> spp. de maio/1992 a abril/1996, em Lavras-MG.....	75
ANEXO 4	Correlação linear simples (r) entre o número médio de adultos de <i>Ceraeochrysa</i> spp. e as médias mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação (mm), de maio/1992 a abril/1996.....	76
ANEXO 5	Dados climáticos médios mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação, obtidos na Estação Meteorológica - UFLA, em maio/1992 a abril/1996, em Lavras-MG.....	77

ANEXO 1. Resumo da análise de variância em ensaio realizado em DIC, em esquema fatorial com 3 fatores, para a flutuação populacional de *Pinnaspis aspidistrae* em Lavras-MG.

Variação	GL	QM	F
Cultivar	3	169,28	7,12*
Ano	3	1.268,34	53,38*
Mês	11	421,20	17,73*
Cultivar x Ano	9	135,74	5,71*
Cultivar dentro de 1992/93	3	269,94	11,36*
Cultivar dentro de 1993/94	3	16,62	0,70
Cultivar dentro de 1994/95	3	3,84	0,10
Cultivar dentro de 1995/96	3	286,03	12,04
Ano dentro Natal	3	210,36	8,85*
Ano dentro Valência	3	359,70	15,14*
Ano dentro Baía	3	830,86	34,97*
Ano dentro Ponkan	3	274,57	11,57*
Cultivar x Mês	33	117,60	4,95*
Mês dentro Natal	11	215,39	9,06*
Mês dentro Valência	11	249,55	10,50*
Mês dentro Baía	11	261,31	10,99*
Mês dentro Ponkan	11	47,69	2,01
Ano x Mês	33	98,64	4,15*
Mês dentro 1992/93	11	185,26	7,80
Mês dentro 1993/94	11	327,10	13,77*
Mês dentro 1994/95	11	39,63	1,67
Mês dentro 1995/96	11	165,13	6,95*
Resíduo	99	23,76	

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

ANEXO 2. Correlação linear simples (r) entre o número médio de cochonilhas *P. aspidistrae* e as médias mensais de temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação (mm), de maio/1992 a abril/1996, em Lavras - MG.

Anos	Temperatura	Umidade Relativa	Precipitação
1992/93	-0,7500**	-0,6800*	-0,6200*
1993/94	-0,6900*	-0,3400NS	-0,6800*
1994/95	-0,3100NS	-0,0600NS	-0,4900NS
1995/96	-0,5100NS	-0,7300*	-0,4800NS

NS, * e ** Não significativo, significativo ao nível de 5 e 1 % pelo teste t, respectivamente.

ANEXO 3. Resumo da análise de variância em ensaio realizado em DIC, em esquema fatorial com 3 fatores, para o levantamento de adultos de *Ceraeochrysa* spp. de maio/1992 a abril/1996, em Lavras-MG.

Varição	GL	QM	F
Cultivar	3	3,40	5,57*
Ano	3	13,31	21,79*
Mês	11	17,53	28,71*
Cultivar x Ano	9	0,63	1,03
Cultivar x Mês	33	0,88	1,45
Ano x Mês	33	4,90	8,04*
Mês dentro 1992/93	11	22,32	36,57*
Mês dentro 1993/94	11	4,64	7,60*
Mês dentro 1994/95	11	0,57	0,93
Mês dentro 1995/96	11	4,71	7,70*
Resíduo	99	0,61	

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

ANEXO 4. Correlação linear simples (r) entre o número médio de adultos de *Ceraeochrysa* spp. e as médias mensais de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%) e precipitação (mm), de maio/1992 a abril/1996.

Anos	Temperatura	Umidade Relativa	Precipitação
1992/93	-0,4928*	-0,4466NS	-0,5114*
1993/94	-0,6135*	-0,5830*	-0,5265*
1994/95	-0,2470NS	-0,1327NS	-0,4918*
1995/96	-0,7042**	-0,3017NS	-0,6405*

NS, * e ** Não significativo, significativo ao nível de 5 e 1 % pelo teste t, respectivamente.

ANEXO 5. Dados climáticos médios mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação, obtidos na Estação Meteorológica - UFLA, em maio/1992 a abril/1996, em Lavras-MG.

Meses	1992/93			1993/94			1994/95			1995/96		
	T °C	UR %	Pp mm									
Maio	19,5	80,5	93,9	17,5	78,1	27,9	19,3	76,9	198,4	19,0	79,6	66,0
Junho	17,5	75,5	3,5	16,5	76,7	5,4	16,3	73,7	9,0	17,0	71,0	1,2
Julho	17,2	71,9	14,1	18,1	67,6	0,0	16,7	67,2	3,1	18,1	72,5	1,0
Agosto	18,0	72,0	25,4	17,5	66,5	21,7	18,0	58,2	0,0	20,0	52,3	0,0
Setembro	18,7	74,4	157,9	20,6	66,4	54	20,7	51,6	0,0	20,2	62,6	39,0
Outubro	20,6	80,3	143,8	21,8	68,7	46,5	22,7	67,3	130,2	20,3	69,1	114,0
Novembro	21,0	77,8	230,0	23,2	66,6	102	22,0	72,6	126,0	21,0	75,1	192,0
Dezembro	21,4	75,3	131,0	21,3	79,0	229,4	23,0	75,5	317,0	22,2	78,5	250,1
Janeiro	22,5	76,8	194,2	21,5	83,8	421,6	21,6	74,1	191,6	23,2	75,4	174,4
Fevereiro	21,6	84,2	274,9	25,3	72,7	226,8	22,7	81,0	339,5	22,9	77,4	310,3
Março	22,4	77,1	124,2	21,4	82,0	272,8	23,3	78,1	123,6	22,8	79,3	129,1
Abril	21,2	78,0	62,7	20,4	75,8	24,0	21,0	76,0	65,0	22,7	73,5	9,3

T = temperatura

UR = umidade relativa

Pp = precipitação