LEVANTAMENTO E IDENTIFICACAO DE COCCINELLIDAE
(COLEOPTERA) EM FRUTIFERAS NA REGIAO
DE JUNDIAI, SP.

LUIZ EDUARDO LEITE CHAVES
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

Dissertação apresentada à
Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo,
para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas.
Area de Concentração :
Entomologia

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Março de 1991

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Chaves, Luiz Eduardo Leite

C512L Levantamento e identificação de Coccinellidae (Co
leoptera) em frutíferas na região de Jundiaí, SP. Pi
racicaba, 1991.
85p. ilustr.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Coccinelídeo - Identificação - Jundiaí, SP 2. Co
leoptero - Identificação - Jundiaí, SP 3. Fruta - Pra
ga - Controle biológico 4. Inseto para controle bioló
gico - Jundiaí, SP 5. Joanelha em fruta - Identifica
ção - Jundiaí, SP I. Escola Superior de Agricultura
Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 595.76

LEVANTAMENTO E IDENTIFICACAO DE COCCINELLIDAE
(COLEOPTERA) EM FRUTIFERAS NA REGIAO
DE JUNDIAI, SP.

LUIZ EDUARDO LEITE CHAVES

Aprovada em : 26/03/91

Comissão Julgadora :

Prof. Dr. Evoneo Berti Filho ESALQ/USP

Prof. Dr. Sinval Silveira Neto ESALQ/USP

Prof. Dr. Santin Gravena UNESP

Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

Orientador

Aos meus pais, Sebastião e
Maria Emília, pelo exemplo
e incentivo

DEDICO

a Annegrete S.Rodriguez Wettstein

OFERECO

AGRADECIMENTOS

O autor deseja agradecer a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização dessa pesquisa, em especial:

A Deus, criador da Natureza, fonte de todos os segredos sem os quais a pesquisa não teria razão de existir;

Ao Dr. Evoneo Berti Filho , Professor Associado do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela orientação, incentivo e principalmente amizade dispensada durante todo os anos de trabalho;

Aos Professores e funcionários do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos e consideração, principalmente ao Dr. Sinval Silveira Neto pela instrução sobre as análises ecológicas;

A CAPES e à FAPESP , pela concessão de bolsas de estudo;

A Dr. Natalie V. Vandenberg e ao Dr. Robert Gordon , do " U.S.National Museum Of Natural Hystory ", Washington, pela identificação dos coccinelídeos;

Aos colegas de curso de Pós-graduação e moradia , pela amizade , e pelos bons momentos vividos;

iv.

Ao pesquisador científico Dr. Fernando P. Martins, chefe da Estação Experimental de Jundiaí, pelas facilidades concedidas para a execução desse trabalho;

Ao pesquisador científico do Instituto Agronômico de Campinas e colega de curso de Pós-graduação, André Lourenção, pelo empréstimo da coleção de Coccinellidae do referido Instituto;

Ao técnico de laboratório, João Angelo Cerignoni, e aos estagiários Claudio Oriani e Marco A. Duarte pela ajuda e amizade.

ÍNDICE

RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Aspectos morfológicos e taxonômicos.....	3
2.2. Biologia.....	5
2.3. Ação em Controle Biológico.....	10
2.4. Amostragem.....	15
2.5. Relação predador-presa.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1. Amostragem.....	24
3.2. Identificação do material coletado.....	26
3.3. Características de ocorrência de Coccinellidae.....	28
3.3.1. Frequência.....	28
3.3.2. Constância.....	29
3.4. Análise das relações predador-presa.....	30
3.4.1. Índice de afinidade.....	30
3.4.2. Índice de associação.....	31
3.5. Análise comparativa das populações de Coccinellidae, entre as culturas amostradas	32
3.6. Análise das espécies de Coccinellidae coletadas nas culturas.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35

	vi.
4.1. Amostragem.....	35
4.2. Identificação e ocorrência de Coccinellidae nas culturas amostradas.....	36
4.2.1. Pessegueiro.....	37
4.2.2. Castanheira.....	40
4.2.3. Marmeleiro.....	42
4.2.4. Pereira.....	44
4.2.5. Macieira.....	48
4.2.6. Videira.....	52
4.2.7. Nogueira macadâmia.....	54
4.2.8. Nespereira.....	56
4.2.9. Caquizeiro.....	58
4.2.10. Goiabeira.....	60
4.3. Análise comparativa das populações de Coccinellidae entre as culturas.....	62
4.4. Análise das espécies de Coccinellidae amostradas nas culturas.....	64
5. CONCLUSOES.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
APÊNDICE.....	84

LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE COCCINELLIDAE
(COLEOPTERA) EM FRUTÍFERAS NA REGIÃO DE
JUNDIAÍ , SP.

Autor: LUIZ EDUARDO LEITE CHAVES

Orientador: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi fazer um levantamento e identificação de espécies de Coccinellidae em frutíferas na região de Jundiaí SP. As culturas amostradas foram : videira, pessegueiro, castanheira, macieira, pereira, marmeleiro, noqueira macadâmia, nespereira, caquizeiro e goiabeira. Ovos, larvas, pupas e adultos de joaninhas , e suas prováveis presas, pulgões e cochonilhas, foram coletados semanalmente , de março de 1990 a fevereiro de 1991. Trinta e seis espécies de coccinelídeos foram coletadas nas dez culturas, sendo que apenas *Cycloneda sanguinea* e *Scymnus* (Pullus) sp. mostraram-se freqüentes e constantes. Essas mesmas espécies apresentaram afinidade significativa e elevada associação com o pulgão *Aphis citricola* em macieira e pereira.

**SURVEY AND IDENTIFICATION OF COCCINELLIDAE
(COLEOPTERA) ON FRUIT CROPS IN THE REGION
OF JUNDIAI, STATE OF SAO PAULO, BRAZIL.**

Author: LUIZ EDUARDO LEITE CHAVES

Adviser: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

SUMMARY

This research was carried out in order to survey and identify the species of Coccinellidae occurring on fruit crops, in the region of Jundiaí, State of São Paulo, Brazil. The following fruit crops were sampled : grape, peach, chesnut, apple, pear, quince, macadamia, loquat, Japanese persimmon and quava. Eggs, larvae, pupae, and adults of lady birds, as well as specimens of their probable preys, such as aphids, scales and mealybugs, were collected from March 1990 to February 1991. From the 36 Coccinellidae collected, only *Cycloneda sanguinea* and *Scymnus* (Pullus) sp. showed to be the frequent and constant ones. These two species also presented significant affinity and high association with *Aphis citricola* on apple and pear crops.

1. INTRODUÇÃO

Desde a antigüidade os coccinelídeos detinham um papel de destaque entre insetos, sendo a eles atribuídas propriedades mágicas, ou mesmo a figura de mensageiros divinos, visto que são, até hoje, chamados pelos franceses de "Bêtes à bon Dieu". Apenas no final do século passado, tais crenças sofreram drástica modificação, em razão do notável controle da cochonilha *Icerya purchasi* pela joaninha *Rodolia cardinalis*, em pomares cítricos na Califórnia (DE BACH, 1964).

Depois deste sucesso, que foi o primeiro programa de Controle Biológico Clássico, os coccinelídeos começaram a ser melhor estudados, sabendo-se hoje que tais coleópteros são vorazes predadores de pulgões, cochonilhas, ácaros, psilídeos e ovos de lepidópteros (GORDON, 1985).

No Brasil, contudo, a falta de informação a respeito da presença e ação das joaninhas em muitas culturas, tem impedido que esse potencial possa ser empregado em Programas de Manejo Integrado de Pragas.

Essa pesquisa teve como objetivo conhecer e identificar as espécies de Coccinellidae que ocorrem em

areas frutíferas na região de Jundiaí SP, bem como observar sua ação predatória e estudar possíveis relações ecológicas existentes.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1 Aspectos morfológicos e taxonômicos

Os coccinelídeos são coleópteros que se distinguem principalmente pela convexidade de seus élitros, sua configuração tarsal criptotetrâmera, e por exibirem 5 ou 6 esternitos visíveis (DILLON & DILLON, 1972). Possuem cabeça quase vertical, pronoto afunilado para a frente, entalhado em sua porção anterior; antenas curtas e clavadas em sua maioria; élitros ovalados ou arredondados, lisos ou com pontuações irregulares, nunca em estrias; pernas curtas em geral, somente as tíbias saindo das margens laterais do corpo (BORROR & DELONG, 1969).

Esses coleópteros foram inicialmente descritos por Linné (1758) no gênero *Coccinella*, então totalizando 36 espécies. Até o momento, a família consta de 4200 espécies, sendo mais de 1100 na região Neotropical, estando estas divididas em 6 Subfamílias (IABLOKOFF & KHUZORIAN, 1982). Tal divisão em Subfamílias foi proposta inicialmente por SASAJI (1971), com a descrição da fauna japonesa, com chaves taxonômicas até gênero. HODEK (1973)

apresentou chaves taxonômicas para a família até gênero, baseadas nos caracteres desenvolvidos por SASAJI (1971), além de apresentar chaves para a identificação de larvas. Chaves para gêneros também foram desenvolvidas por YOON & PARK (1985) para a fauna coreana. CHAPIN (1974) elaborou chave até espécie para os coccinelídeos da Louisiana (EUA), o mesmo ocorrendo com IABLOKOFF & KHUZORIAN (1982) para a tribo Coccinellini da região Paleártica e GORDON (1985) para os coccinelídeos da América do Norte até o México.

Levando-se em consideração o grande número de joaninhas que ocorrem no Brasil, poucos estudos sistemáticos de diagnose e caracterização, ou mesmo listagens de ocorrência foram efetuados. Dentre os autores que se dedicaram ao assunto tem-se CAMARGO (1937) com notas taxonômicas e biológicas do gênero *Neocalvia* Crotch; BLACKWELDER (1945) que listou 332 espécies de coccinelídeos com ocorrência no território brasileiro; GUERIN (1953) que descreveu a ocorrência de 10 gêneros e citou 58 espécies neles compreendidas; LIMA (1953) que também citou e descreveu o comportamento de algumas espécies encontradas no território brasileiro, baseado em ampla revisão bibliográfica; SILVA et alii (1968) que mencionaram a presença de 49 espécies de coccinelídeos relacionadas com presas nas mais diversas espécies vegetais; ALMEIDA & MARINONI (1983) com trabalhos relativos ao gênero

Psyllobora e **ARIOLI** (1983) que estudou e elaborou chaves taxonômicas para as espécies da tribo **Coccinellini** encontradas no Rio Grande do Sul.

2.2 Biologia

Os coccinelídeos são insetos holometabólicos, cujos ovos são geralmente ovalados, variando de amarelados, laranja, avermelhados até marrons, conforme o substrato alimentar (**CLAUSEN**, 1940). Segundo **SWEETMAN** (1958), o número de ovos colocados por fêmea é variável, em massas de 5 a 100 ovos, que são fixados no substrato por uma substância viscosa oriunda do ovipositor. **Coccinella** e **Hyperaspis** colocam de 200 a 400 ovos, **Chilocorus similis** coloca poucos e **Hippodamia convergens** chega a ovipositar até 1500 ovos.

HAGEN (1974) relatou que fêmeas com alimentação farta produzem mais ovos que aquelas com alimentação deficiente, pois nesse caso o alimento é direcionado exclusivamente para a manutenção metabólica.

Gêneros de grande atividade como **Adalia**, **Coccinella**, **Cycloneda** e **Hippodamia**, que predam pulgões, colocam seus ovos na face inferior das folhas vizinhas às colônias da presa. Espécies menores, que predam insetos sésseis, como cochonilhas, tendem a colocar seus ovos próximos à presa, ou mesmo sob elas (**BALDUF**, 1935).

O período embrionário dos coccinelídeos varia de 3 a 10 dias, mas pode chegar até a 28 dias, influenciado

diretamente pela temperatura e nutrição dos progenitores (OBRYCKI & TAEBER, 1981, 1982 ; NARANJO et alii, 1990).

Após a eclosão as larvas permanecem próximas aos ovos por cerca de um dia, geralmente para se alimentarem de ovos não viáveis, ou mesmo para consumirem as larvas que emergirem mais tardiamente. Comumente 3 ecdises separam os quatro instares apresentados pelos coccinelídeos. Espécies com 5 instares são raras, porém este fato foi observado em *Callicaria superba*, e em certa proporção de larvas de *Coleomegilla maculata* e *Chilocorus bipustulatus* (HODEK, 1973)

Muitas espécies caminham ativamente sobre as plantas procurando suas presas, mas algumas espécies de *Scymnus*, *Hyperaspis* e *Chilocorus* são encontradas sob coccídeos grandes como *Pulvinaria* (SWEETMAN, 1958). *Rodolia cardinalis* vive sob ovissacos de *Icerya purchasi*. Larvas de *Rhizobrio ventralis*, eclodidas de ovos colocados sob fêmeas de *Saissetia* se alimentam da fêmea ou dos ovos da cochonilha, enquanto as larvas que permanecem livres na superfície das folhas, só atacam formas jovens da referida presa. As larvas jovens de *Scymnus sieverini* se alimentam de formas imaturas de coccídeos, enquanto as larvas maduras preferem os ovos (CLAUSEN, 1940)

Normalmente, entre os instares larvais, é o quarto aquele que apresenta o maior tempo de duração (CORREIA, 1986).

As larvas de *Scymnus*, *Hyperaspis* e *Cryptolaemus* têm o corpo coberto por cera, produzida por secreção glandular, que pode ser na forma de grânulos, tufo, filamentos ou placas, dependendo da espécie. Supõe-se que tal característica seja devida ao fato dessas espécies se alimentarem de presas que tenham alto teor de cera, e não devido a uma adaptação com propósitos defensivos (BERTI FILHO, 1986). O mesmo autor relatou que em *Pentilia egena* essa secreção cobre o corpo todo da larva, e tem prolongamentos laterais, à semelhança dos coccídeos do gênero *Pseudococcus*. Segundo LIMA (1953), caso semelhante, porém com prolongamentos não tão evidentes, ocorre com *Azia luteipes*.

O aparelho bucal das larvas predadoras têm mandíbulas com canais apicais e um dente basal (HODEK, 1973).

BALDUF (1935) relatou sobre o modo de alimentação de larvas de *Scymnus castroemi* através de digestão pré-oral quando estes se alimentam de pulgões. O predador agarrava a presa com a tíbia e após 10 minutos aparecia um líquido digestivo esverdeado da perna do coccinelídeo. Decorrido mais 3 minutos, o líquido voltava para a larva. E assim o processo continuou, com a larva injetando líquido digestivo e sugando-o de volta, até que a quantidade de líquido injetado aumentou de tal forma que chegou a inchar a presa. A cada injeção, o líquido tornava-se mais

escuro devido ao crescente aumento de enzimas digestivas contidas no meio. O autor citou que a larva repetiu o processo cerca de 50 vezes num período de 63 minutos. Em seguida, o predador largou a presa com o corpo totalmente vazio e saiu em busca de outra presa.

A larva madura fixa a extremidade do abdome no substrato por meio de um flúido anal viscoso, e o tegumento se rompe dorsalmente. Esse processo também é observado em larvas jovens, antes de passarem de um instar para outro. Após a ruptura do tegumento, a pupa pode se formar dentro da exúvia larval, como no caso de *Cryptolaemus*, *Rodolia* e *Scymnus*, ou então a exúvia é empurrada para o ponto de fixação, formando um anel ou colarinho que circunda a extremidade do abdome, como acontece nas espécies fitófagas (BALDUF, 1935).

As pupas podem ser de diferentes formas, conforme as subfamílias e tribos a que pertencem. Coccinellinae e Sticholotinae possuem pupas descobertas; Chilocorini e Noviini têm suas pupas parcialmente cobertas com os restos da ecdise, e Scymnini e Hyperaspini possuem as pupas totalmente descobertas dos restos larvais. As pupas não são inteiramente imóveis. Se irritadas na região da cabeça, tenderão a se movimentar. Sua coloração é influenciada por condições climáticas; tendendo a escurecer em temperaturas mais baixas e em umidades mais elevadas (HODEK, 1973). O período pupal pode

variar de 5 a 22 dias (BERTI FILHO, 1986).

Na fase adulta, os Coccinellidae consomem a presa ingerindo tanto as partes líquidas como as sólidas (HODEK, 1967).

Esses insetos têm seu ciclo biológico relativamente curto. O período de ovo a adulto pode variar de 3 a 7 semanas, sendo a longevidade dos adultos variável de 1 a 4 semanas (BALDUF, 1935).

Em regiões temperadas, os adultos de Coccinellidae hibernam no inverno, principalmente por deficiência térmica (HODEK, 1967). Porém HAGEN (1962) apontou que em regiões temperadas e subtropicais existe também a possibilidade de estivação de verão em condições de altas temperaturas e baixa umidade, o que também foi comprovado por DENLINGER (1986), que verificou possível estivação em coccinelídeos que habitam as faixas compreendidas entre os paralelos 20° N e S.

As joaninhas copulam da maneira normal das famílias da Ordem Coleoptera, com o macho usando as pernas anteriores para escalar os élitros da fêmea, sendo carregado por ela durante o ato. HODEK (1973) citou que fêmeas jovens, com menos de 2 dias de idade, rejeitam o macho. A primeira cópula se dá alguns dias após a emergência e é repetida várias vezes durante a vida adulta, embora uma única cópula possa tornar a fêmea fecunda. O mesmo autor relatou que, para *Adalia bipunctata*, a

primeira cópula foi sempre aquela que apresentou maior postura em termos quantitativos, tendo um decréscimo gradual em número de ovos por postura com o passar do tempo, porém ocorrendo sempre um pico de postura após nova cópula, demonstrando que tal ato exerce sempre um estímulo para a oviposição.

2.3 Ação em Controle Biológico

Os coccinelídeos, em função de seu hábito alimentar predatório, e também da grande gama de insetos por eles predados, são considerados eficientes agentes de Controle Biológico (LEVINS & WILSON, 1980).

Pode-se dizer que, em média a ação de joaninhas multivoltinas tropicais e subtropicais é mais eficiente que aquelas das zonas temperadas (HODEK, 1973).

Vê-se que a ação de tais predadores é bastante frequente atuando no que se denomina Controle Natural. No tocante à ação de coccinelídeos contra pragas de frutíferas não são muitos os trabalhos, no Brasil, que listam suas presenças.

BOUCHARD et alii(1982) verificaram a presença de *Adalia bipunctata*, *Coccinella transversoguttata*, *Coccinella septempunctata*, *Coccinella trifasciata*, *Hippodamia tridecempunctata* e *Hippodamia parenthesis* predando *Aphis pomi* em macieiras em Quebec, Canadá. Também LORENZATO

et alii (1986) encontraram **Dionus** sp. e **Stethorus darwini** predando ácaros fitófagos em macieiras no Rio Grande do Sul.

LIEBREGST et alii (1989) verificaram a presença de **Sticholotis quadrisignata** predando **Pseudaulacaspis pentagona** em videira, na Austrália.

TEDDERS (1978) observou **Olla v-nigrum** , **Olla abdominalis** e **Hippodamia convergens** predando afideos em pecan. Também em pecan, **ANZELMO & COMIS** (1986) encontraram **H. convergens** predando pulgões nos Estados Unidos.

SANTOS & PINTO (1981) verificaram a presença de **Cycloneda sanguinea** predando pulgões em mangueira e estudaram a biologia do predador no referido substrato.

RIGITANO (1945), estudando pragas de pessegueiro, verificou as seguintes predações por parte de Coccinellidae: **Stethorus** sp. predando **Panonychus ulmi**; **Scymnus** sp., **Cycloneda sanguinea** e **Eriopis connexa** predando **Aphis citricola** e **Coccidophilus citricola** atuando sobre **Quadraspidiotus perniciosus**. **BARTOSZECK** (1976a) observou **Scymnus** sp. e **Pullus** spp. ,em pessegueiro ,predando o pulgão **Brachycaudus schwartzi**. A mesma espécie de pulgão também foi apontada por **CARVALHO** (1987) como sendo predada por **Cycloneda sanguinea** em pessegueiro.

ARIOLI & LINK (1987a), em estudo de espécies de

coccinelídeos encontrados na região de Santa Maria, RS, relataram a presença de *Azia luteipes* predando *Asterolecanium pustulans* em goiabeira.

A maioria dos levantamentos de coccinelídeos em frutíferas no Brasil são realizados em citros, onde sua ação é comprovadamente efetiva.

IGLESIAS (1914) observou *Cycloneda sanguinea* como atuante predador em pomares cítricos.

BARTOSZECK (1976b), avaliando inimigos naturais de citros em Curitiba, PR, verificou a presença de *Cycloneda sanguinea*, *Coccinella pulchella*, *Scymnus* spp. e *Pullus* sp. predando *Toxoptera citricidus*.

CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985), estudando a presença de inimigos naturais em citros, listaram *Scymnus* sp., *Nephaspis* sp., *Stethorus* sp., *Cycloneda conjugata*, *Cycloneda* sp., *Hyperaspis* sp., *Lindorus laphantae* e *Pentilia* sp. predando pulgões e cochonilhas; *Cleothera* sp. e *Neoporia* sp. sem referências de hábitos alimentares, e *Delphastus* sp. relacionado com a predação de mosca branca, em Piracicaba.

ARIOLI & LINK (1987b) encontraram, em levantamento de coccinelídeos em pomares cítricos no Rio Grande do Sul, as seguintes espécies: *Delphastus argentinicus*, *Coccidophilus citricola*, *Stethorus* sp., *Scymnus* (*Pullus*) spp., *Diomus* sp., *Nephaspis cocois*, *Hyperaspis notata*, *Cleothera* sp., *Zagloba beaumonti*, *Calloeneis* sp., *Pentilia egena*, *Zagreus* sp., *Rhyzobius lophantae*, *Azia luteipes*,

Rodolia cardinalis, *Eriopis connexa connexa*, *Cycloneda sanguinea* e *Olla v-nigrum*.

GALLO et alii (1988) listaram as seguintes joaninhas entre os principais inimigos naturais em citros: *Pentilia egea*, *Coccidophilus citricola*, *Azya luteipes* e *Rodolia cardinalis* entre os predadores de cochonilhas; *Cycloneda sanguinea* entre os predadores de pulgões; *Scymnus* sp. entre os predadores de mosca-branca e *Stethorus* sp. e *Delphastus* sp. entre os predadores de ácaros.

Contudo o caso de maior sucesso dos coccinelídeos ocorreu não com sua ação natural, mas sim através de sua utilização no que se denomina Controle Biológico Clássico, que vem a ser a importação de um inimigo natural exótico, sua criação e posterior liberação, com a finalidade de atuar sobre pragas que geralmente não dispõem de agentes eficientes para seu controle (VAN DEN BOSCH et alii, 1982).

DE BACH (1964) relatou que em 1887 a citricultura da Califórnia estava sendo destruída por uma infestação da cochonilha *Icerya purchasi*. No final de 1889, importou-se 120 exemplares de *Rodolia cardinalis* da Austrália. Após sua multiplicação em laboratório, 10555 "Vedálias", como eram chamadas pelos americanos, foram liberadas no campo, estabelecendo-se com sucesso. O mesmo autor relatou que, no período de um ano, a produção de laranjas tinha aumentado cerca de 3 vezes,

havendo a partir daí um nível populacional da praga abaixo daquele em que se necessitaria controle. Com tamanho sucesso, *R. cardinalis* foi introduzida em cerca de 29 países, inclusive no Brasil, a fim de controlar e manter em equilíbrio a população da cochonilha *I. purchasi*.

HAGEN (1974) apontou outro caso de sucesso de Controle Biológico Clássico com coccinelídeos. *Cryptolaemus montrouzieri* foi também importado da Austrália para o controle, principalmente de *Planococcus citri* em pomares cítricos. Porém esse predador não se estabeleceu homogeneamente depois de liberado, como ocorreu com *R. cardinalis*. *C. montrouzieri* estabeleceu-se nas costas de San Diego e Santa Bárbara, não ocorrendo nos vales da Califórnia. Porém esses insetos eram muito eficientes no controle que, após as liberações, era praticamente total. Assim sendo, visando-se o controle imediato em épocas de surto da praga, apurou-se as técnicas de criação do predador e estabeleceu-se a primeira empresa comercial de produção massal de insetos, que se denominou Limoneira Company, em Santa Paula, Califórnia.

Apesar do sucesso de coccinelídeos em Controle Biológico Clássico, HODEK (1973) mostrou que muitos exemplos não foram tão bem sucedidos.

FRAZER et alii (1981b) salientaram a grande importância da atuação de joaninhas em Controle Biológico,

porém ponderaram que é um erro criar qualquer técnica de controle de pragas baseado única e exclusivamente em um único agente biológico. SMITH & REYNOLDS (1966) afirmaram a necessidade de os coccinelídeos serem melhor estudados e melhor avaliados para sua incorporação em técnicas de Manejo Integrado de Pragas ,o que concorda com as observações de LEVINS & WILSON (1980).

2.4 Amostragem

Para o emprego dos coccinelídeos em programas de Manejo Integrado de Pragas há necessidade de inúmeros estudos básicos com relação a eles, dentre os quais, a necessidade de se conhecer a dinâmica populacional das espécies e suas relações predador-presa.

CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985) demonstraram que no estudo de dinâmica populacional de insetos , têm sido empregados os mais diversos métodos de amostragem, em busca de maior eficiência. Todavia , o estabelecimento de um método padrão que pudesse precisar, com bases reais, a população de um inseto em habitats específicos é impossível ,face aos inúmeros fatores inerentes à espécie estudada, ou mesmo a erros operacionais. Assim HERMES et alii(1990) propuseram que, para cada grupo estudado, fosse adotada uma metodologia que mais se adaptasse à hipótese formulada, para a obtenção dos resultados

almejados.

Não são muitos os trabalhos existentes em literatura que dizem respeito à amostragem de coccinelídeos.

BARTOSZECK (1976 a) amostrou inimigos naturais , entre eles coccinelídeos em pssegueiro e ameixeira, em Curitiba , Paraná, através de observação visual das árvores presentes no pomar escolhido . BARTOSZECK (1976 b) utilizou a mesma metodologia para amostrar inimigos naturais em citros.

GRAVENA & LARA (1976) testaram a seletividade de inseticidas sobre predadores em citros e utilizaram, como metodologia de amostragem , a marcação de 3 ramos por árvore , e ali contaram os indivíduos encontrados.

LINK & ARIOLI (1976) desenvolveram levantamento de predadores ,em culturas de inverno no Rio Grande do Sul, utilizando caminhamento ao acaso e coleta manual dos exemplares encontrados.

GRAVENA & BATISTA (1979), estudando a toxicidade de inseticidas à inimigos naturais do pulgão verde, *Schizaphis graminum*, em sorgo, amostraram-nos com base no número de larvas, pupas e adultos encontrados por metro linear de rua, em 5 pontos ao acaso, por subparcela.

IVES(1981a), por não possuir metodologia adequada para estimar a densidade de coccinelídeos em alfafa e

aveia, utilizou o método de captura e recaptura de insetos marcados proposto por Jolly (1965)¹. As capturas e recapturas se deram por meio de coleta manual dentro das culturas, e por meio de armadilhas adesivas para avaliar migrações das joaninhas entre os talhões.

CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985) utilizaram coletor portátil de sucção, modelo AS/ESALQ, para amostrar inimigos naturais em um pomar cítrico em Piracicaba. Semanalmente observavam-se 10 plantas, cada qual representando uma unidade amostral. O experimento foi conduzido durante um ano e apresentou resultados satisfatórios, coletando-se 13 gêneros de coccinelídeos.

ARIOLI & LINK (1987 a) efetuaram um levantamento de coccinelídeos em diversas culturas, anuais e perenes na região de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Como metodologia de coleta, os autores utilizaram um caminhar ao acaso pela cultura, coletando-se os exemplares encontrados, manualmente ou com o auxílio de rede entomológica ou pano de amostragem, variando conforme a cultura. ARIOLI & LINK (1987 b) desenvolveram estudo em citros, utilizando a mesma metodologia de amostragem.

CARVALHO (1987), estudando técnicas de Manejo Integrado de Pragas em pessegueiro, desenvolveu amostragem semanal de ponteiros, os quais eram mantidos em sacos plásticos e levados para avaliação em laboratório, onde se

1

JOLLY, G.M. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration - stochastic model. *Biometrika*, 52 : 225-47, 1965.

constatou e se pode relacionar a presença do pulgão *Brachycaudus schwartzi* com *Cycloneda sanguinea*.

LAPCHIN et alii (1987) estudaram 3 métodos de amostragem de insetos entomófagos em cultura de trigo. Testaram um método rápido, de contagem sem coleta; um segundo que constava de um exame detalhado da área com coleta e um terceiro onde coletavam as plantas de trigo e as examinavam em laboratório. Concluíram que o primeiro método era eficiente para amostragens em larga escala, o segundo ideal para dinâmicas populacionais e o terceiro para avaliar densidades populacionais.

GRAVENA et alii (1988) testaram a eficiência de inseticidas sobre *Selenaspidus articulatus* e seus efeitos sobre inimigos naturais, entre eles coccinelídeos, em citros. A amostragem constava de caminhar ao redor da planta por 2 minutos, anotando-se o número de insetos observados. A mesma metodologia já havia sido usada por GRAVENA & FORNASIERI (1978) em citros, feita quinzenalmente para observar a flutuação populacional de cochonilhas e inimigos naturais.

Tentando-se avaliar a real validade da amostragem visual para coccinelídeos, IPERTI et alii (1988) trabalharam com *Coccinella septempunctata* em trigo. Os autores dividiram a área em 165 lotes e os avaliaram semanalmente. Um método usado foi a observação detalhada de 16-32 amostras por dia de coleta, onde os observadores

percorriam todas as plantas de trigo em sua altura, contando os coccinelídeos. O outro método, considerado rápido, constava de um caminharmento, ao acaso, pela cultura contando as joaninhas por um período de 2 minutos. Como conclusões os autores obtiveram que amostragens por observação devem ser sempre realizadas pelo mesmo amostrador, pois diferenças significativas ocorrem entre diferentes pessoas; e também que o método considerado rápido é válido desde que ajustado por equações matemáticas obtidas através do delineamento mais apurado.

Experimento semelhante já havia sido realizado por FRAZER & RAWORT (1985) em morango, para avaliar a relação entre a flutuação populacional de *Coccinella californica* e pulgões. As conclusões quanto aos amostradores e calibração dos resultados assemelharam-se às obtidas por IPERTI et alii (1988).

Através do experimento de IPERTI et alii (1988), anteriormente citado, foi possível aos autores desenvolver uma metodologia para amostragem sequencial de *Coccinella septempunctata*, baseada no método de amostragem mais rápido.

KIECKHEFER & ELLIOTT (1990) utilizaram coleta manual e aspirador bucal para coletar larvas e adultos de coccinelídeos em milho, por meio de um caminharmento em zigue-zague pelo campo por um tempo de 15 minutos. Em cada coleta considerou-se a média de 4

pontos de amostragem.

SANTOS et alii (1990) realizaram um levantamento de espécies de coccinelídeos em várias culturas na região de Lavras, MG . As coletas foram semanais e realizadas por meio de rede entomológica e de aspirador de boca.

JOSE & NAKANO (1991), estudando a seletividade de piretróides a inimigos naturais em citros, utilizaram um "choque" do inseticida Dichlorvos 200g.i.a./100 l como metodologia de amostragem .

FERNANDES et alii (1991), testando a eficiência de inseticidas a *Parlatoria cinerea* e predadores, avaliaram os inimigos naturais contando o número de indivíduos visualizados nos troncos e nos ramos primários.

SANTOS et alii (1991), avaliando o efeito de diferentes inseticidas sobre *Pentilia egena* em citros, utilizaram como metodologia de amostragem do predador, após as aplicações, um caminhar por dois minutos ao redor das plantas.

2.5 Relação predador-presa

Num estudo de relação predador-presa , o aspecto amostragem deve ser analisado de maneira criteriosa, e seus resultados interpretados com bastante cuidado para que conclusões distorcidas não venham a acontecer.

BAUNGAERTNER *et alii* (1981b) afirmaram que a parte mais difícil do estudo da relação entre coccinelídeos e suas presas é a estimativa da densidade do predador.

FRAZER & RAWORTH (1985) fizeram amostragens de coccinelídeos em morango e tentaram relacionar sua flutuação populacional com a flutuação de pulgões. Os autores concluíram haver íntima relação entre o número de coccinelídeos e de pulgões, e que muitas vezes não haveria a necessidade da amostragem dos predadores, mas unicamente a verificação de sua presença. WRIGTH & LAING (1980) acharam resposta linear de adultos e ovos de coccinelídeos com a população de pulgões em milho. MILL (1981) não encontrou relação entre joaninhas e pulgões em limeira, discordando com o que demonstraram HAGEN & VAN DEN BOSCH (1968).

WALLNER (1987) apontou que a temperatura atua de maneira significativa no comportamento dos coccinelídeos, o que concorda com a análise feita por FRAZER & RAWORTH (1985).

IVES (1981 b) verificou um rápido aumento de consumo alimentar em altas temperaturas, além de maior mobilidade. Altas temperaturas tendem a deixar os predadores mais ativos, antagonicamente com o que ocorre em baixas temperaturas. Porém, temperaturas excessivas podem criar uma certa estivação, como demonstrado por HAGEN (1962), que afirmou que coccinelídeos possuem sincronismo com a flutuação populacional de suas presas, podendo em

regiões quentes tal sincronismo desaparecer, em alguns casos, principalmente se conjuntamente houver baixa umidade, em função de dormência ou mudança de hábito alimentar.

Visto que o aumento da temperatura geralmente induz a um aumento do consumo alimentar, observações foram feitas por BAUNGARTNER *et alii* (1981 b). Os autores afirmaram que coccinelídeos necessitam de certa quantidade de alimento para a manutenção do metabolismo e outra para a maturação dos ovários e oviposição. Portanto, quanto maior a temperatura maior será a postura. FRAZER & RAWORTH (1985) apontaram que coccinelídeos ao ovipositarem, geralmente o fazem em locais que exista bastante alimento pois o primeiro instar larval representa fator crítico ao desenvolvimento populacional, conforme já observado por VALLEY & GRADWELL (1970). FRAZER *et alii* (1981b) destacaram que, terminada a oviposição, os adultos de coccinelídeos migram imediatamente, para evitar que ocorra competição alimentar entre eles e seus descendentes. FRAZER & GILL (1981) concluíram que quanto maior a população da presa e a temperatura, maior será a imigração dos adultos de coccinelídeos, havendo assim um maior "turn - over" entre os predadores, dificultando uma amostragem visual.

BAUNGAERTNER *et alii* (1981a) verificaram que coccinelídeos bem alimentados tendem a ter menor movimentação que aqueles ainda não saciados.

Outros fatores como estado fisiológico do vegetal (HODEK, 1973) e chuvas (IVES, 1981 a) também podem afetar profundamente uma amostragem visual de joaninhas, mascarando possíveis relações predador-presa.

3. MATERIAL E METODOS

3.1 Amostragem

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, localizada no município de Jundiaí (762m de altitude), 23° 08'S - 46° 55'W, clima Cwa, totalizando 45 semanas de coletas, compreendidas entre os meses de março de 1990 e fevereiro de 1991.

As culturas amostradas foram : Caquizeiro (*Diospyros kaki* L.), Goiabeira (*Psidium guajava* L.), Marmeleiro (*Cydonia vulgaris* T.), Videira (*Vitis spp.*), Macieira (*Pirus malus* L.), Pereira (*Pirus communis* L.), Pessegueiro (*Prunus persica* Sieb e Zucc), Castanheira (*Castanea sativa* Mill), Nespereira (*Eriobotrya japonica* L.) e Nogueira macadâmia (*Macadamia integrifolia* L.); das quais procurou-se amostrar apenas talhões que não tenham sido feitas pulverizações contra pragas.

As amostragens foram realizadas semanalmente, iniciadas no período da manhã, estendendo-se durante o dia,

conforme a necessidade de tempo, e visavam ,basicamente, ovos, larvas, pupas e adultos de coccinelídeos, além de afídeos e cochonilhas, por serem esses os insetos mais comumente consumidos pelas joaninhas.

A cada dia de amostragem , nos pomares, escolheu-se 10 plantas ao acaso, dentro de um caminhamento em zigue-zague, com exceção da cultura da videira, onde, em função de sua condução do tipo espaldeira, que impossibilitou tal caminhamento, foram realizadas amostragens nas linhas. Procurou-se, em cada coleta, realizar caminhamentos diferentes para que não se repetissem plantas em amostragens seguidas.

Cada planta escolhida foi considerada como uma unidade amostral, onde foram observados dez ramos distribuídos aleatoriamente pelos quatro quadrantes da planta. Foram considerados ramos, as ramificações saídas dos troncos principais, independentemente se esses se dividissem ou não. Em plantas de porte muito alto, como a castanheira e a noqueira macadâmia, onde houve dificuldade de acesso ao seu terço superior , as amostragens concentraram-se nas "saías". No caso da videira foram tomadas cinco ruas ao acaso, nas quais escolheu-se quatro pontos de amostragem, dois de cada lado da rua , onde se observaram cinco ramos.

As três primeiras semanas do levantamento não foram incorporadas aos resultados, pois foram consideradas

como amostragens piloto, para definição e aprimoramento da metodologia a ser utilizada durante o período de coletas.

Os indivíduos da família Coccinellidae, bem como pulgões e cochonilhas encontrados, foram coletados manualmente através de tubos de vidro de 8,5 cm de comprimento por 2,5 cm de diâmetro, fechados com algodão hidrófobo.

Os coccinelídeos e as cochonilhas foram contados individualmente em cada uma das dez unidades amostrais das culturas, e expressos em número de indivíduos de cada espécie coletados em cem ramos, por dia de coleta. Já os pulgões, em razão de sua agregação, foram expressos em número de colônias de cada espécie em cem ramos, por dia de amostragem.

3.2 Identificação do material coletado

Todo material coletado foi trazido para laboratório onde anotou-se a data da coleta, cultura amostrada e o número de coccinelídeos adultos, cochonilhas e colônias de afídeos de cada espécie, sendo esses mantidos em vidros com álcool 70%, fechados com tampa de borracha sob pressão.

As larvas de coccinelídeos coletadas permaneceram individualizadas nos tubos de coleta, para evitar canibalismo (HODEK, 1967), onde foram alimentadas com pulgão quando havia disponibilidade, ou ovos de

Anagasta kuehniella, conforme metodologia descrita por MACHADO (1982) e CORREIA (1987), mais solução de mel e pólen; e mantidas à 25°C e 70% de UR até a emergência, sendo que, a partir de então, adotou-se o mesmo procedimento já descrito para adultos.

No caso de morte das larvas, essas foram mantidas nos mesmos recipientes, sob refrigeração, para posterior identificação.

Quando ocorreram coletas de ovos de joaninhas, esses foram mantidos em conjunto até a eclosão, sendo as larvas individualizadas após um dia e conduzidas conforme metodologia anteriormente descrita.

A identificação dos coccinelídeos adultos foi feita através de comparação com exemplares de museus (ESALQ, IAC, Zoologia da USP e Instituto Biológico) e de chaves taxonômicas (SASAJI, 1971; HODEK, 1973; CHAPIN, 1974; e, principalmente, GORDON, 1985). Porém, pela falta de informação da fauna Neotropical na literatura, exemplares de todas as espécies coletadas, independente de terem sido ou não identificadas pelo autor, foram enviadas à especialista N.V. Vandenberg, do "U.S. National Museum of Natural History", Washington.

Os pulgões foram montados em lâminas, pela metodologia proposta por EMDEN (1972), e identificados através das chaves elaboradas por cultura por BLACKMAN & EASTOP (1984). As cochonilhas, por sua vez, foram

identificadas por comparação.

Identificou-se apenas os pulgões e as cochonilhas que apresentaram algum tipo de semelhança entre suas flutuações populacionais e a dos predadores, onde pôde-se tentar caracterizar uma relação predador-presa.

3.3 Características de ocorrência dos coccinelídeos

Para a análise da ocorrência das joaninhas sobre as culturas amostradas, foram empregados os índices de frequência e constância. Cada cultura foi considerada uma comunidade.

3.3.1 Frequência

Foi obtida somando-se os dados das coletas durante o período e calculando-se as porcentagens dos indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos capturados, para cada cultura.

De acordo com os resultados obtidos, estabeleceu-se classes de frequência para as espécies, como segue:

pouco frequente (pf) - espécies cuja
porcentagem se
manteve abaixo da
média

frequente (**f**) - espécies cuja porcentagem
se manteve acima da média.

3.3.2 Constância

Refere-se à porcentagem de ocorrência das espécies presentes nos levantamentos efetuados. A fórmula utilizada para o cálculo deste parâmetro foi :

$$C = \frac{P \cdot 100}{N}$$

onde:

P = número de coletas contendo a espécie

N = Número total de coletas realizadas

De acordo com os percentuais obtidos, as espécies foram separadas em categorias, segundo classificação proposta por Bodenheimer (SILVEIRA NETO et alii ,1976) :

espécies constantes (**x**) - presentes em mais de
50% das coletas

espécies acessórias (**y**) - presentes entre 25 a
50% das coletas

espécies acidentais (**z**) - presentes em menos de
25% das coletas

3.4 Análise das relações predador-presa

Todas as espécies de joaninhas, nas dez culturas amostradas, tiveram suas flutuações populacionais locadas em gráficos, assim como o total de coccinelídeos coletados por cultura, e comparadas com as flutuações das espécies de afídeos e cochonilhas coletadas nas mesmas culturas.

Quando houve semelhança entre a flutuação de uma provável presa, com a flutuação do total de joaninhas em uma determinada cultura, aplicou-se os índices de afinidade e associação para testar uma possível relação entre a presença da presa e o predador.

3.4.1 Índice de afinidade

O índice de afinidade foi utilizado para medir a frequência com que as espécies de predadores e da presa ocorreram juntas, nas culturas onde as flutuações populacionais de ambos se assemelharam. Foi proposto por FAGER (1957), sendo calculado da seguinte maneira:

$$I_{AB} = \frac{2J}{NA + NB}$$

onde:

J = número de ocorrências conjuntas

NA = número de ocorrências da espécie A

NB = número de ocorrências da espécie B

Sua significância foi encontrada através do teste "t" :

$$t = \left[\frac{(NA + NB) (2J \pm 1) - 1}{2 \cdot NA \cdot NB} \right] \cdot \left[\sqrt{NA + NB - 1} \right]$$

sendo o menor valor significativo para afinidade $t = 1,645$ (5%), e o maior valor significativo para nenhuma afinidade $t = -1,645$.

3.4.2 Índice de associação

Como o índice de afinidade não leva em consideração o número de indivíduos coletados, foi calculado o índice de associação, quando houve significância na afinidade, para confirmar a existência de uma relação numérica entre a existência da presa e do predador.

Segundo Wittecher¹ (1959) citado SILVEIRA NETO et alii (1976) esse índice varia de -1 (nenhuma associação) a +1 (completa associação), sendo calculado pela equação :

¹

WITTACHER, R.H. & FAIRBANKS, C.W. . A study of plancton copepod communities in the Columbia basin. S. W. Washington. **Ecology**, Oxford, **39**:46-65, 1958.

$$I_{A1} = 2 \cdot \left[\frac{J_1}{A + B} - 0,5 \right]$$

onde :

J_1 = número de indivíduos de A e B nas amostragens, onde ambas as espécies são encontradas

A e B = número total de indivíduos de A e B em todas as amostragens.

Nas culturas onde houve afinidade e associação entre o total de coccinelídeos e uma determinada presa, os mesmos índices foram analisados particularmente para cada espécie de joaninha com relação à presa, para uma avaliação mais específica da relação.

Nesses estudos também foram considerados a fenologia das culturas bem como as condições climáticas registradas durante o período do levantamento (Apêndice 1 e 2).

3.5. Análise comparativa das populações de Coccinellidae entre as culturas amostradas

Para se estabelecer a semelhança entre as faunas de coccinelídeos levantadas nas dez culturas, foi utilizado o índice de similaridade, proposto por Mountford¹ (1962), citado por SILVEIRA NETO et alii (1976), calculado segundo a fórmula:

¹
MOUNTFORD, M.D. **Progress in Soil Zoology.** London , Butterworths , 1962. p.433-50

$$I_1 = \frac{2j}{2ab - (a + b) \cdot j}$$

onde :

a = número de espécies levantadas no habitat A
 b = número de espécies levantadas no habitat B
 j = número de espécies comuns levantadas em
 ambos os habitats

Para a comparação das faunas de joaninhas através do índice de similaridade, comparou-se as culturas duas a duas, e montou-se um diagrama de treliças. Em seguida, utilizou-se a fórmula geral para a comparação entre A1, A2,... Am e B1, B2,...Bn :

$$I_2 = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n I_1 \cdot (A_i \cdot B_j)$$

Assim, calculou-se novos índices e preencheu-se novas treliças até a separação das comunidades.

3.6 Análise das espécies de Coccinellidae coletadas nas culturas.

Agrupou-se todas as espécies de joaninhas coletadas nas dez culturas, e estudou-se suas frequências e constâncias, conforme metodologia anteriormente descrita, a fim de identificar as espécies de maior ocorrência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Amostragem

A metodologia de amostragem utilizada foi satisfatória no que diz respeito a avaliação qualitativa das populações de coccinelídeos e também na observação do ato de predação, verificando-se assim as espécies nele relacionadas.

Porém, para uma análise mais profunda das relações predador - presa, principalmente no aspecto quantitativo, acredita-se que a metodologia possa ter mascarado afinidades e associações existentes entre populações de joaninhas e suas presas, em algumas culturas.

Por serem predadores saciáveis (HODEK, 1973), quando bem alimentados, os coccinelídeos tendem a diminuir sua movimentação na planta (BAUNGAERTNER, 1981 b) e, conseqüentemente, dificultam sua visualização. Da mesma forma, a migração que ocorre com fêmeas de joaninhas logo após a postura (FRAZER & RAWORTH, 1985), pode ter feito com que em uma população de pulgões, por exemplo, dependendo do momento da amostragem, sua presença viesse a ser

constatada ou não, visto que massas de ovos nem sempre possuem a mesma visualização de um adulto.

Altas temperaturas tendem a induzir maior movimentação em coccinelídeos e também maior alimentação (BAUNGAERTNER, 1981 a). Conseqüentemente, quanto maior a temperatura, mais rápida será a imobilização por saciedade alimentar, ou mais rápida será a migração por parte das fêmeas. Assim sendo, dependendo das condições climáticas do dia de amostragem, uma associação predador-presa pode ser constatada ou não, dependendo do horário em que a coleta foi realizada.

HAGEN (1962) determinou que extremos térmicos podem gerar hibernação e estivação em coccinelídeos. Então, horários em que, sabidamente seriam encontradas temperaturas marginais, foram evitados pela suposta dificuldade de observação dos predadores. Porém, durante uma amostragem, embora escolhendo-se os melhores horários para sua execução, podem ter ocorrido casos em que tais fatores tenham influenciado negativamente a constatação de uma relação predador-presa.

4.2. Identificação e ocorrência de coccinelídeos nas culturas amostradas.

4.2.1 Pessegueiro

Durante o período de amostragem, coletou-se dez espécies de coccinelídeos (Tabela 1).

Tabela 1: Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura de pessegueiro no município de Jundiaí, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991. Número de indivíduos (N), frequência (F), constância (C); índice de afinidade (Iab) entre o total de joaninhas e *Brachycaudus schwartzi*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t
<i>Microweisea</i> sp.	7	9.86	f	z		
<i>Coccidula</i> sp.	4	5.63	pf	z		
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 1	20	28.17	f	y		
<i>Dionus</i> sp. 1	1	1.41	pf	z		
<i>Zagloba</i> sp. 1	1	1.41	pf	z		
<i>Dionus</i> sp. 2	8	11.27	f	z		
<i>Stethorus</i> sp.	24	33.80	f	z		
<i>Zagloba</i> sp. 2	2	2.82	pf	z		
<i>Dionus</i> sp. 3	1	1.41	pf	z		
<i>Cycloneda sanguinea</i>	3	4.23	pf	z		
TOTAL	71	100.00			0.570	0.922

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

y = acessório e z = acidental;

Coccinelídeos foram encontrados na fase de vegetação do pessegueiro (Figura 1). Quando houve queda de folhas seguida de poda de condução, as joaninhas migraram da cultura, retornando a ela apenas no início do florescimento, juntamente com a ocorrência de colônias do pulgão *Brachycaudus schwartzi* (Figura 1). Embora havendo semelhança entre as flutuações populacionais dos predadores e da presa, a afinidade entre eles não foi significativa (Tabela 1).

FIGURA 1: Flutuação populacional das espécies de Coccinellidae e de *Brachycaudus schwartzi* coletados em pessegueiro, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

O aumento do número de coccinelídeos no final da brotação (Figura 1) pode estar relacionado, além da atração pela presa, com a busca de néctar ou pólen, como demonstrado por HAGEN (1962); ou na busca de abrigo em vôos migratórios como relatado por FRAZER & RAWORTH (1985).

No final da fase produtiva e início da vegetação, detectou-se a presença de ácaros, os quais não foram amostrados e posteriormente identificados. Isso talvez justifique a presença tardia de coccinelídeos da espécie *Stethorus* sp. (Figura 2), que é uma espécie predadora de ácaros (GALLO et alii, 1988).

FIGURA 2 : Flutuação populacional das espécies de *Stethorus* sp. coletadas em pessegueiro, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Foi verificada a predação de *Scymnus* (Pullus) sp.1 sobre *B. schwartzi*, assim como de *Cycloneda sanguinea* sobre o referido pulgão, o que já havia sido relatado por CARVALHO (1987).

4.2.2 Castanheira

Foram encontradas oito espécies de coccinelídeos em castanheira (Tabela 2).

Tabela 2: Espécies de Coccinellidae encontradas na cultura da castanheira no município de Jundiá, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N), frequência (F), constância (C); índice de afinidade (Iab) entre o total de joaninhas e *Lachnus tropicalis*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 1	9	34.62	f	z		
<i>Stethorus</i> sp.	3	11.54	pf	z		
<i>Zagloba</i> sp. 2	6	23.08	f	z		
<i>Dionus</i> sp. 3	2	7.69	pf	z		
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 4	1	3.85	pf	z		
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 5	1	3.85	pf	z		
<i>Hyperaspis festiva</i>	1	3.85	pf	z		
<i>Cycloneda sanguinea</i>	3	11.54	pf	z		
TOTAL	26	100.00			0.440	-0.892

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

z = acidental

Poucas espécies de cochonilhas e apenas uma de pulgão foram encontradas durante todo o período de coleta. Talvez esse pequeno número se explique por ser a castanheira uma espécie exótica e com pouquíssimos exemplares na região.

Verificou-se a predação por parte de *Scymnus* (*Pullus*) sp. e *Cycloneda sanguinea* sobre colônias do pulgão *Lachnus tropicalis*, em folhas velhas, amareladas, as quais permaneceram durante a dormência da cultura. Analisando-se a relação predador-presa, observou-se um pico populacional comum às espécies próximo a 18ª semana (Figuras 3), em plena dormência. No entanto tal relação não atingiu níveis de afinidade que pudessem realmente relacionar a presença do predador com a da presa (Tabela 2).

Figura 3: Flutuação populacional das espécies de Coccinellidae e *Lachnus tropicalis* coletadas em castanheira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Observou-se (**Figura 3**), um pico populacional de joaninhas na fase produtiva da castanheira. Nessa fase, como o ocorrido em pessegueiro, foi verificada a presença de ácaros que provavelmente estejam relacionados presença de *Stethorus* sp., mas como a amostragem de ácaros não foi realizada nada se pode comentar.

4.2.3 Marmeleiro

Foram encontradas quatro espécies de coccinelídeos em marmeleiro. (Tabela 3)

Tabela 3. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura do marmeleiro no município de Jundiá, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos(N); frequência (F) , constância (C) e índice de afinidade (Iab) entre o total de joaninhas e a população dos pulgões *Aphis citricola* e *Brachycaudus schwartzi*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 1	4	40.00	f	z		
<i>Dionus</i> sp. 1	4	40.00	f	z		
<i>Pentilia egea</i>	1	10.00	pf	z		
<i>Chilocorus</i> sp. 1	1	10.00	pf	z		
TOTAL	10	100.00			0.636	1.618

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

z = acidental;

Do início das coletas até o florescimento e

brotação não foram encontradas quaisquer espécies de coccinelídeos, que somente foram coletadas três semanas após o aparecimento das primeiras colônias de *Aphis citricola* e *Brachycaudus schwartzi*. (Figuras 4 e 5).

Figura 4. Flutuação populacional das espécies de Coccinellidae e *Aphis citricola* em marmeleiro, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Estudando as flutuações populacionais dos predadores e das presas (Figuras 4 e 5) verificou-se a similaridade de suas presenças. Testando-se suas afinidades (Tabela 3), encontrou-se um valor não significativo a nível de 5% de probabilidade.

Embora a afinidade não tenha sido constatada, acredita-se que, pela pequena diferença existente no valor encontrado e o de significância, seja este um caso em que a amostragem, possivelmente prejudicada pelo plantio adensado da cultura, tenha mascarado uma provável relação predador-presa.

Figura 5. Flutuação populacional das espécies de Coccinellidae e *Brachycaudus schwartzi* em marmeleiro, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

4.2.4 Pereira

Foram coletadas apenas duas espécies de coccinelídeos na cultura da pereira (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura da pereira, no município de Jundiá, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N), frequências (F), constância (C), índices de afinidade (Iab) e associação (Iai) entre as joaninhas e *Aphis citricola*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t	Iai
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 1	235	70.57	f	x	0.787	4.75*	0.50
<i>Cycloneda sanguinea</i>	98	29.43	f	y	0.629	3.03*	0.35
TOTAL	333	100.00			0.895	6.345	0.781

f = frequente ;

% = constante y = acessório ;

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

Dentre as possíveis presas amostradas, *Aphis citricola* apresentou constância durante o período de amostragem. Sua flutuação populacional foi muito semelhante a flutuação do total de coccinelídeos (Figura 6). Estudando-se o grau dessa relação predador-presa, pôde-se verificar a existência de afinidade e associação entre as espécies (Tabela 4).

Estudando-se a relação predador-presa entre as espécies de Coccinellidae e *A. citricola*, observou-se

que **Scymnus (Pullus) sp.1** apresentou flutuação populacional bastante próxima a da presa (**Figura 7**), e seus índices de afinidade e associação (**Tabela 4**), comprovam essa relação.

Figura 6. Flutuação populacional de *Coccinellidae* e *Aphis citricola* coletados em pereira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

A espécie *Cycloneda sanguinea* embora não constante (**Tabela 4**), comportou-se de maneira semelhante a *Scymnus (Pullus) sp.1* com respeito a *A.citricola* (**Figura 8**), ressaltando-se porém uma relação numérica não tão expressiva, conforme demonstra seu índice de associação (**Tabela 4**).

Figura 7. Flutuação populacional de *Scymnus (Pullus) sp.* e de *Aphis citricola* coletados em pereira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Figura 8. Flutuação populacional de *Cycloneda sanguinea* e *Aphis citricola* coletados em pereira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

No período de dormência da cultura, praticamente não foram encontrados *A. citricola* nem coccinelídeos (**Figura 6**). Os pulgões certamente não foram encontrados em razão da ausência de folhas nas pereiras, e as joaninhas, por apresentarem afinidade com a presa, provavelmente migraram para outras culturas ou mata natural. Nessa época que ocorre baixa disponibilidade de alimento, e coincide com a queda da temperatura (**Apêndice 1**), as joaninhas podem mudar seu hábito alimentar, adaptando-se a uma dieta à base de néctar e pólen, sem prejuízo para sua sobrevivência, pois nessas condições, tais espécies diminuem seu metabolismo e raramente ovipositam, conforme mostrou HODEK (1967).

4.2.5 Macieira

Nesta cultura foram encontradas doze espécies de coccinelídeos. (**Tabela 5**)

Dentre as presas encontradas, *Aphis citricola* apresentou constância e demonstrou distribuição semelhante à ocorrida em pereira. (**Figura 9**)

Comparando-se a flutuação dessa presa com a dos coccinelídeos encontrados durante o período de amostragem (**Figura 9**), verificou-se grande semelhança entre elas, confirmada através dos elevados valores de afinidade e associação. (**Tabela 5**)

Tabela 5. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura da macieira no município de Jundiaí, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N), frequência (F), constância (C); índices de afinidade (Iab) e associação (Iai) entre as joaninhas e *Aphis citricola*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t	Iai
<i>Scymnus (Pullus) sp. 1</i>	96	28.57	f	y	0.819	4.973*	0.703
<i>Diomus sp. 1</i>	1	0.30	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Zagloba sp. 2</i>	13	3.87	pf	z	0.250	0.178	
<i>Scymnus (Pullus) sp. 2</i>	5	1.49	pf	z	0.108	-1.243	
<i>Brachyacantha sp. 1</i>	1	0.30	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Scymnus (Pullus) sp. 3</i>	2	0.59	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Chilocorus sp. 2</i>	1	0.30	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Psyllobora sp.</i>	20	5.95	pf	z	0.372	0.984	
<i>Zilus sp.</i>	2	0.59	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Hyperaspis sp. 1</i>	1	0.30	pf	z	0.055	-2.875*	
<i>Cycloneda sanguinea</i>	183	56.46	f	x	0.848	5.426*	0.851
<i>Olla v-nigrum</i>	11	3.27	pf	z	0.250	0.178	
TOTAL	336	100.00			0.955	7.198*	0.945

f = freqüente e pf = pouco freqüente

x = constante, y = acessório e z = acidental

t = afinidade significativo ao nível de 5% de probabilidade

* = nenhuma afinidade significativa ao nível de 5% de probabilidade

As espécies *Scymnus (Pullus) sp. 1* e *Cycloneda sanguinea* apresentaram-se constantes durante o período de coleta (Tabela 5) e relacionando suas flutuações (Figuras 10 e 11) com a de *A. citricola*, observou-se semelhança. Através dos índices de afinidade e associação

(Tabela 5), essa semelhança pode ser realmente comprovada, constatando-se íntima relação entre a presença da presa e do predador e também grande relação numérica entre as populações. Caso oposto foi verificado com *Diomus* sp. 1, *Brachyacantha* sp.1, *Scymnus* (Pullus) sp.3, *Chilocorus* sp.2, *Zilus* sp. e *Hyperaspis* sp.1, que não apresentaram nenhuma afinidade com o referido afídeo (Tabela 5).

Figura 9. Flutuação populacional de Coccinellidae e *Aphis citricola* coletados em macieira bem como a fenologia da cultura amostrada no município de Jundiaí SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Além das espécies constantes foram observadas, predando o referido pulgão as espécies *Brachyacantha* sp. 1 e *Olla v-nigrum*.

A ausência de pulgões e de predadores no período de dormência da cultura pode ser comparado ao já discutido anteriormente para pereira.

Cabe salientar que além das espécies predadoras foram também encontradas espécies micetófagas do gênero *Psyllobora*.

Figura 10. Flutuação populacional de *Scymnus (Pullus)* sp. e *Aphis citricola* coletados em macieira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Figura 11. Flutuação populacional de *Cycloneda sanguinea* e *Aphis citricola* coletados em macieira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

4.2.6 Videira

Na cultura da videira foram encontradas doze espécies de coccinelídeos (Tabela 6), sendo nenhuma delas constante, muito poucas espécies de cochonilhas e uma única de pulgão, *Aphis vitis*.

Observando-se a flutuação populacional dos predadores, constatou-se que essa está relacionada com as épocas em que ocorrem folhas na videira (Figura 12).

Tabela 6. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura da videira no município de Jundiaí, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N), frequência (F) e constância (C).

ESPECIES	N	%	F	C
<i>Micromesusa</i> sp. 1	2	6.06	pf	z
<i>Coccidula</i> sp.	1	3.03	pf	z
<i>Scymnus (Pullus)</i> sp. 1	12	36.36	f	z
<i>Zagloba</i> sp. 1	2	6.06	pf	z
<i>Dionus</i> sp. 3	2	6.06	pf	z
<i>Brachyacantha</i> sp. 1	1	3.03	pf	z
<i>Brachyacantha</i> sp. 2	2	6.06	pf	z
<i>Chilocorus</i> sp. 2	1	3.03	pf	z
<i>Psyllobora</i> sp.	1	3.03	pf	z
<i>Delphastus</i> sp.	1	3.03	pf	z
<i>Coccidophilus</i> sp. 2	1	3.03	pf	z
<i>Cycloneda sanguinea</i>	7	21.21	f	z
TOTAL	33	100.00		0.370

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

z = acidental.

Como não houve qualquer semelhança entre as flutuações populacionais dos predadores (Figura 12) e as das possíveis presas amostradas, supõe-se que as plantas da cultura sirvam de abrigo temporário para joaninhas em seus vôos migratórios de uma cultura para outra, visto que a autonomia de vôo desses predadores não é muito grande segundo HODEK (1967). Isso talvez explique o grande número de espécies de coccinelídeos encontradas mas com baixa frequência (Tabela 6).

Foi observada a predação de *Scymnus* (Pullus) sp. 1 sobre o pulgão *Aphis vitis*.

Figura 12. Flutuação populacional de Coccinellidae coletada em videira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

4.2.7 Nogueira macadâmia

Na cultura da nogueira macadâmia foram encontradas oito espécies de coccinelídeos, embora nenhuma delas tenha apresentado constância (Tabela 7).

Tabela 7. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura da nogueira macadâmia no município de Jundiaí, SP . no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N), frequência (F) e índice de afinidade (Iab) entre as joaninhas amostradas e *Toxoptera aurantii*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	z
<i>Dionus</i> sp. 1	1	6.67	pf	z		
<i>Dionus</i> sp. 3	2	53.33	f	z		
<i>Scymnus</i> (<i>Pullus</i>) sp. 2	1	6.67	pf	z		
<i>Dionus</i> sp. 4	1	6.67	pf	z		
<i>Scymnus</i> (<i>Scymnus</i>) sp. 1	1	6.67	pf	z		
<i>Brachyacantha</i> sp. 2	1	6.67	pf	z		
<i>Scymnus</i> (<i>Scymnus</i>) sp. 2	1	6.67	pf	z		
<i>Azia luteipes</i>	1	6.67	pf	z		
TOTAL	15	100.00			0.408	-3.87#

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

z = acidental;

= nenhuma afinidade significativa ao nível de 5% de probabilidade.

Dentre as espécies de afídeos e cochonilhas amostradas, apenas *Toxoptera aurantii* apresentou constância (Figura 13), sendo que as demais foram encontradas ocasionalmente.

Embora com distribuição constante, *T.aurantii*

não apresentou flutuação populacional semelhante aos coccinelídeos (Figura 13), sendo também verificado o fato da não existência da relação predador-presa pela não constatação de nenhuma afinidade entre as populações (Tabela 7).

Figura 13. Flutuação populacional de Coccinellidae e Toxoptera aurantii coletadas em noqueira macadâmia bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Outro aspecto que vem comprovar tal constatação é que nunca se observou qualquer espécie de coccinelídeo predando colônias do referido pulgão. Isso talvez possa ser explicado pelo fato da macadâmia não ser um substrato adequado aos coccinelídeos, como sugeriu HODEK (1973), posto que *T. aurantii* já foi anteriormente encontrado

sendo predado por *C. sanguinea* em outras culturas por SILVA et alii (1968).

A espécie *Azia luteipes* foi encontrada uma única vez na cultura, mas pode-se supor que ela esteja relacionada a alguma espécie de cochonilha, como por exemplo *Pseudococcus* sp. que foi amostrada em macadâmia . A predação da referida cochonilha por *A. luteipes* concorda com a observação de SILVA et alii (1968) para outras culturas.

A ausência de joaninhas entre as semanas que apresentaram seus maiores níveis populacionais pode estar , talvez, relacionada com a pluviosidade. (Apêndice 2).

Por ser a macadâmia uma cultura exótica e com pouco tempo de introdução na região estudada, supõe-se que ainda não tenha ocorrido uma adaptação dos insetos nativos a essa planta.

4.2.8 Nespereira

Foram coletadas cinco espécies de coccinelídeos na cultura da nespereira (Tabela 8).

Observando-se a flutuação populacional dos coccinelídeos amostrados (Figura 14), verificou-se um pequeno pico na época do florescimento. Essa constatação está relacionada com a presença da espécie fungívora

Psyllobora sp. que foi coletada em folhas atacadas por mildio.

Tabela 8. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura da nespereira, no município de Jundiaí, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N) , frequência (F) , constância (C) e índice de afinidade (Iab) entre o total de joaninhas amostradas e **Aphis gossypii**.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t
<i>Scymnus</i> (Pullus) sp. 1	3	7.89	pf	z		
<i>Zagloba</i> sp. 2	18	47.37	f	z		
<i>Dionus</i> sp. 3	2	5.26	pf	z		
<i>Psyllobora</i> sp.	1	2.63	pf	z		
<i>Cycloneda sanguinea</i>	14	36.84	f	z		
TOTAL	38	100.00			0.56	0.196

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

z = accidental.

O maior pico populacional de coccinelídeos deu-se próximo à 35ª semana, na fase de brotação (Figura 14). Foi também nessa época que ocorreu o aumento da população de **Aphis gossypii** nas nespereiras. Embora aparentemente relacionadas, as populações não apresentaram afinidades significativas. (Tabela 8)

Figura 14. Flutuação populacional de Coccinellidae e *Aphis gossypii* coletados em nespereira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiaí SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

4.2.9 Caquizeiro

Durante as amostragem foram encontradas apenas três espécies de coccinelídeos em caquizeiros, todas elas apresentando um único indivíduo. (Tabela 9)

A baixa constância e o reduzido número de exemplares de joaninhas, encontrados nas amostragens em caquizeiros na região de Jundiaí, não deram condições de relacionar suas presenças com o estado fenológico da

cultura (Figura 15), e nem com a presença de possíveis presas, visto que essas também foram escassas e nunca foi observado qualquer indicio de predação por parte dos coccinelídeos sobre elas.

Tabela 9. Espécies de coccinelídeos encontradas na cultura do caquizeiro, no município de Jundiá, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N) , frequência (F) e constância (C).

ESPECIES	N	%	F	C
<i>Dionus</i> sp. 1	1	33.33	f	z
<i>Zagloba</i> sp. 2	1	33.33	f	z
<i>Cycloneda sanguinea</i>	1	33.33	f	z
TOTAL	3	100.00		

f = freqüente;

z = acidental.

Figura 15. Flutuação populacional de Coccinellidae coletados em caquizeiro, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

4.2.10 Goiabeira

Foram coletadas 14 espécies de coccinelídeos em goiabeira. (Tabela 10)

Tabela 10. Espécies de Coccinellidae coletadas na cultura da goiabeira no município de Jundiá, SP. no período de março de 1990 a fevereiro de 1991; número de indivíduos (N) , frequência (F) , constância (C) e índice de afinidade (Iab) entre o total de joaninhas amostradas e *Myzus persicae*.

ESPECIES	N	%	F	C	Iab	t
<i>Scymnus (Pullus) sp.1</i>	54	45.38	f	y		
<i>Dionus sp. 1</i>	1	0.84	pf	z		
<i>Zagloba sp.2</i>	2	1.68	pf	z		
<i>Dionus sp 4</i>	5	4.20	pf	z		
<i>Scymnus (Scymnus) sp. 1</i>	2	1.68	pf	z		
<i>Brachyacantha sp. 3</i>	2	1.68	pf	z		
<i>Scymnus (Scymnus) sp 3</i>	2	1.68	pf	z		
<i>Coccidophilus sp. 1</i>	1	0.84	pf	z		
<i>Hyperaspis sp 2</i>	2	1.68	pf	z		
<i>Scymnus (Pullus) sp 6</i>	8	6.72	pf	z		
<i>Scymnus (Scymnus) sp. 4</i>	1	0.84	pf	z		
<i>Azia luteipes</i>	1	0.84	pf	z		
<i>Cycloneda sanguinea</i>	37	31.09	f	y		
<i>Olla v-nigrum</i>	1	0.84	pf	z		
TOTAL	119	100.00			0.364	-0.899

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

y = acessório e z = acidental;

Estudando-se a flutuação populacional dos coccinelídeos (Figura 16) verificou-se que os predadores permaneceram praticamente o ano todo na cultura, talvez em razão da goiabeira não apresentar dormência, mantendo-se com folhas durante o ano todo.

Verificou-se um pico populacional de joaninhas do início da brotação à meados do florescimento (Figura 16). Observando-se a flutuação populacional das espécies de pulgão e cochonilhas coletadas durante o período, notou-se um aumento da população do pulgão *Myzus persicae* no mesmo período (Figura 16). Pelos cálculos de afinidade (Tabela 10), não se constatou relação significativa entre essas flutuações.

Figura 16. Flutuação populacional de Coccinellidae e de *Myzus persicae* coletados em goiabeira, bem como a fenologia da cultura, amostrada no município de Jundiá SP, no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

Foi na cultura da goiabeira que se coletou o maior número de espécies de coccinelídeos (Tabela 10) e de cochonilhas (23) entre todas as culturas amostradas. A possível interpretação para isso é que a goiabeira, por ser uma espécie nativa, tenha entomofauna definida.

4.3 Análise comparativa das populações de Coccinellidae entre as culturas.

Comparando-se as culturas amostradas entre si, com relação às espécies de Coccinellidae pelo índice de similaridade (Figura 17) verificou-se que se pode separar três grupos relativamente distintos.

O primeiro grupo pode ser denominado de grupo de culturas tipicamente de clima temperado, que compreende : pereira, nespereira, caquizeiro, castanheira, pessegueiro, marmeleleiro e macieira. Dentro desse grupo, observou-se resultados bastante altos nos valores percentuais de similaridade, principalmente entre pereira e nespereira, e entre nespereira e caquizeiro. Talvez o fato das culturas da pereira e caquizeiro terem apresentado os menores números de espécies de joaninhas durante as coletas, tenha direcionado os resultados para tais valores.

O segundo grupo detectado é composto por macadâmia e goiabeira. Tal agrupamento corresponde

exatamente as únicas espécies de clima tropical amostradas, visto que a goiabeira é uma espécie nativa e a noqueira macadâmia tem sua origem na Austrália, (GOMES, 1986). Mesmo assim a similaridade dentro desse grupo não foi muito grande, talvez pelo fato da goiabeira possuir uma grande fauna, típica de uma cultura bem adaptada à região, e a macadâmia, por ser uma espécie exótica e com pequeno tempo de importação, não conta com tal característica.

Figura 17. Comparação e agrupamento das espécies de coccinelídeos das culturas amostradas entre si pelo índice de similaridade.

O ultimo grupo e unitario, constituido exclusivamente pela cultura da videira . Verificou-se (Figura 17) que a videira foi a cultura que teve a menor similaridade com relação às demais comunidades. Prováveis explicações seriam: a condução diferenciada dessa cultura, do tipo espaldeira , seu grande período de dormência e também o grande número de tratos culturais que a videira demanda.

4.4 Análise das espécies de Coccinellidae amostradas em todas as culturas.

Agrupando todas as espécies de coccinelídeos coletadas nas dez culturas amostradas (Tabela 11), nota-se que as espécies *Scymnus* (Pullus) sp1 e *Cycloneda sanguinea* são as únicas freqüentes e constantes, sendo as demais espécies , em sua grande maioria pouco freqüentes e acidentais .

Uma provável hipótese para tal resultado seria a maior adaptação das espécies *Scymnus* (Pullus) sp. 1 e *C. sanguinea* à região e às culturas estudadas, além de serem, talvez, predadores mais vorazes e menos específicos.

A grande diferença entre o número de insetos coletados nessas duas espécies com relação às demais fica bastante evidente (Figura 18) .

Tabela 11. Total de espécies de Coccinellidae coletadas nas dez culturas amostradas, na região de Jundiá, SP., no período de março de 1990 e fevereiro de 1991. Frequências (F) e Constâncias (C).

ESPECIES	N	%	F	C
Microweisea sp.	9	0.914	pf	y
Coccidula sp.	5	0.512	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 1	433	43.822	f	x
Diomus sp. 1	9	0.917	pf	y
Zagloba sp. 1	3	0.304	pf	z
Diomus sp. 2	8	0.809	pf	z
Stethorus sp.	27	2.732	pf	y
Zagloba sp. 2	42	4.251	f	y
Diomus sp. 3	15	1.510	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 2	6	0.609	pf	z
Diomus sp. 4	6	0.609	pf	z
Scymnus (Scymnus) sp. 1	3	0.304	pf	z
Brachyacantha sp.1	2	0.203	pf	z
Brachyacantha sp.2	3	0.304	pf	z
Brachyacantha sp.3	2	0.203	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 3	2	0.203	pf	z
Pentilia egena	1	0.101	pf	z
Chilocorus sp. 1	1	0.101	pf	z
Scymnus (Scymnus) sp. 2	1	0.101	pf	z
Chilocorus sp. 2	1	0.101	pf	z
Psyllobora sp.	22	2.230	pf	z
Zilus sp.	2	0.203	pf	z
Hyperaspis sp. 1	1	0.101	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 4	1	0.101	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 5	1	0.101	pf	z
Hyperaspis festiva	1	0.101	pf	z
Scymnus (Scymnus) sp. 3	2	0.203	pf	z
Coccidophilus sp. 1	1	0.101	pf	z
Hyperaspis sp. 2	2	0.203	pf	z
Scymnus (Pullus) sp. 6	8	0.809	pf	z
Scymnus (Scymnus) sp. 4	1	0.101	pf	z
Azia luteipes	2	0.203	pf	z
Delphastus sp.	1	0.101	pf	z
Coccidophilus sp. 1	1	0.101	pf	z
Cycloneda sanguinea	346	35.272	f	x
Olla v-nigrum	12	1.210	pf	z
TOTAL	983	100.00		

f = freqüente e pf = pouco freqüente;

x = constante, y = ocasional e z = accidental.

Figura 18. Número de indivíduos de *Scymnus (Pullus) sp.1* e *Cycloneda sanguinea* comparados ao número total de indivíduos das demais espécies coletadas nas dez frutíferas amostradas na região de Jundiaí, SP., no período de março de 1990 a fevereiro de 1991.

5. CONCLUSOES

- *Scymnus* (Pullus) sp. e *Cycloneda sanguinea* apresentam afinidade e associação com *Aphis citricola*, nas culturas de macieira e pereira;
- não se verifica relação entre as presenças de coccinelídeos e possíveis presas, amostradas em videira, castanheira, noqueira macadâmia, marmeleiro, caquizeiro, goiabeira, pessegueiro e nespereira;
- as frutíferas amostradas, com relação à similaridade de suas populações de Coccinellidae, formam três grupos distintos. O primeiro é composto pelas culturas tipicamente de clima temperado; o segundo formado pelas espécies de clima tropical, a goiabeira e a noqueira macadâmia; e o terceiro, unitário, corresponde à cultura da videira;
- as espécies *Scymnus* (Pullus) sp.1 e *Cycloneda sanguinea* são as únicas que apresentam frequência e constância,

comparando-se todas as espécies coletadas nas dez culturas amostradas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALMEIDA, L.M. & MARINONI, R.C. Contribuição ao conhecimento do gênero *Psyllobora* Chevrolat, 1837 (Coleoptera : Coccinellidae). Revista Brasileira de Entomologia, São Paulo, 27(2) : 165-75, 1983.
- ANZELMO, L. & COMIS, D. Natural control of pecan pests. Agricultural Research, Washington, 34(6) : 5, 1986.
- ARIOLI, M.C.S. Coccinellini do Rio Grande do Sul. (Coleoptera : Coccinellidae). Porto Alegre, 1983. 179p. (Mestrado - Pontificia Universidade Católica)
- ARIOLI, M.C.S. & LINK, D. Coccinelídeos de Santa Maria e arredores. Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 17(3) : 193-211, 1987a.
- ARIOLI, M.C.S. & LINK, D. Ocorrência de joaninhas em pomares cítricos na região de Santa Maria. Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 17(3) : 213-22, 1987b.

BALDUF, W.V. The bionomics of entomophagos Coleoptera.

Hampton, E.W. Classey, 1935. 220p.

BARTOSZECK, A.B. Afídeos da ameixeira (*Prunus domestica* L.) e pessegueiro (*Prunus persica* Sieb e Zucc.) , seus predadores e parasitos. Acta Biológica Paranaense, Curitiba, 5(1/2) : 69-90, 1976a.

BARTOSZECK, A.B. Afídeos da laranjeira (*Citrus sinensis* OSB) e mimoseira (*Citrus reticulata* B.), seus predadores e parasitas. Acta Biológica Paranaense, Curitiba, 5(1/2) :15-48, 1976b.

BAUMGAERTNER, J.V.; GUTIERREZ, A.P.; SUMMERS, C.G. The influence of aphid prey consumption on searching behavior, weight increase, developmental time, and mortality of Chrysopa carnea and Hippodamia convergens. Canadian Entomologist, Ottawa, 113 : 1007-14, 1981a.

BAUMGAERTNER, J.V.; FRAZER, B.D.; GILBERT, N.; GILL, B.; GUTIERREZ, A.P.; IVES, P.M.; NEALIS, V.; RAWORTH, D.A.; SUMMERS, C.G. The overall relationship. Canadian Entomologist, Ottawa, 113 : 975-80, 1981b.

BLACKMAN, R.L. & EASTOP, V.F. Aphids on the world's crops: an identification guide. Chichester, John Wiley, 1984. 466p.

BLACKWELDER, R.E. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Bulletin. United States National Museum, Washington, 185(3) : 343-550, 1945.

BERTI FILHO, E. Coleópteros predadores de insetos. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE CONTROLE BIOLOGICO DE PRAGAS, 1., Passo Fundo, 1986. Anais. Passo Fundo, AEAPF, EMBRAPA /CNPT, Passo Fundo, 1986. p.95-121.

BORROR, D.J. & DELONG, D.M. Introdução ao estudo dos insetos. São Paulo, Blucher, 1969. 653p.

BOUCHARD, D.; TOURNEUR, J.C.; PARADIS, R.O. Le complexe entomophage limitant les populations d' Aphis pomi de Geer (Homoptera : Aphididae) dans la sud-ouest du Quebec. Données preliminaries. Annal of the Entomological Society of Quebec, Quebec , 27 : 80 - 93, 1982.

CAMARGO, F.C. Notas taxonomicas e biologicas sobre alguns coccinelídeos do gênero *Neocalvia* Crotch predadores de larvas do gênero *Psyllobora* Chevrolat (Coleoptera: Coccinellidae) . Revista de Entomologia, São Paulo, 7(4): 362-77, 1937.

CARVALHO, R.P.L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. Brasília, ANDEF, 1987. 7p.

CHAGAS, E.F. & SILVEIRA NETO, S. Uso de coletor de sucção no estudo da entomofauna em um pomar citrico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 20(10) : 1125-41, 1985.

CHAPIN, J.B. The Coccinellidae of Louisiana. Baton Rouge, Louisiana State University, 1974. 87p. (Bulletin, 682).

CORREIA, A.C.B. Morfologia e aspectos biológicos de *Cycloneda zischkai* Mader, 1950 (Coleoptera : Coccinellidae). Piracicaba, 1986. 54p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

DE BACH, P. Biological control of insect pests and weeds. London, Chapman & Hall, 1964. 844p.

DENLINGER, D.L. Dormancy in tropical insects. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 31: 239-64, 1986.

DILLON, E.S. & DILLON, L.S. A manual of commun beetles of Eastern North America. 2.ed. New York, Dover Publications, 1972. v.2, 894p.

EMDEN, H.F. van. Insect / plant relationships. Symposia of the Royal Entomological Society of London. Oxford, 6: 1-215 , 1972.

FERNANDES, J.L.; PAIVA, P.E.B.; YAMAMOTO, P.T.;PINTO, A.S.; GRAVENA, S. Eficiência de alguns inseticidas no controle de Parlatoria cinerea HADDEN (Hemiptera : Diaspididae) e efeito sobre artrópodos predadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. Anais. Recife, SEB, 1991. v.1,p.297.

FAGER, E.W. Determination and analysis of recurrent groups . Ecology, Oxford, 38(4) : 586-95, 1957.

FRAZER, B.D. & GILL, B. Hunger, movement, and predation of Coccinella californica on pea aphids in the laboratory and in the field. Canadian Entomologist, Ottawa, 113 : 1025-33, 1981.

- FRAZER, B.D. & RAWORTH, D.A. Sampling for adult coccinellids and their numerical response to strawberry aphids (Coleoptera : Coccinellidae : Homoptera : Aphididae). Canadian Entomologist, Ottawa, 117: 153-61, 1985.
- FRAZER, B.D.; GILBERT, N.; IVES, P.M.; RAWORTH, D.A. Predator reproduction and the overall predator-prey relationship. Canadian Entomologist, Ottawa, 113: 1015-24, 1981a.
- FRAZER, B.D.; GILBERT, N.; NEALIS, V.; RAWORTH, D.A. Control of aphids density by a complex of predators. Canadian Entomologist, Ottawa, 113: 1035-41, 1981b.
- 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.; VENDRAMIN, J.D. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GRAVENA, S. & BATISTA, G.C.de. Toxicidade de inseticidas aos inimigos naturais do pulgão verde Schizaphis graminum e influência de ervas daninhas sobre a densidade de artrópodos em sorgo granífero. Cientifica, Jaboticabal, 7(3) : 461-9, 1979.

GRAVENA, S. & FORNASIERI, J.L. Flutuação populacional de cochonilhas e seus predadores em citros. Influência de fatores meteorológicos e do controle biológico natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5., Ilheus, 1978. Anais. Ilheus, SEB, 1978. p.44.

GRAVENA, S. & LARA, F.M. Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citros. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, 5(1) : 39-42, 1976.

GRAVENA, S.; LEO NETO, R.R.; MORETTI, F.C.; TOZATTI, G. Eficiência de inseticidas sobre Selenaspidus articulatus (Morgan)(Homoptera : Diaspididae) e efeito sobre inimigos naturais em pomar cítrico. Científica, Jaboticabal, 16(2): 209-17, 1988.

GOMES, R.P. Fruticultura brasileira. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1986. 445p.

GORDON, R.D. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of New York Entomological Society, New York, 93(1): 1-912, 1985.

GUERIN, J. Coleópteros do Brasil. São Paulo, USP/ Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, 1953. 356p.

- HAGEN, K.S. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 7: 289-326, 1962.
- HAGEN, K.S. The significance of predaceous Coccinellidae in Biological and Integrated pest control of insects. Entomophaga, Paris, 7: 25-44, 1974.
- HAGEN, K.S. & VAN DEN BOSCH, R. Natural enemies of aphids. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 13:325-84, 1968.
- HERMES, A.D.; NIELSEN, D.G.; SYDNOR, T.D. Comparison of two methods for sampling arboreal insect populations. Journal of Economic Entomology, Lanham, 83(3): 869-74, 1990.
- HODEK, A.D. Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 7: 79-96, 1967.
- HODEK, A.D. Biology of Coccinellidae. Prague, Czechoslovak Academy of Science, 1973. 260p.
- IABLOKOFF-KHUZORIAN, S.M. Les Coccinelles. Coleopteres - Coccinellidae. Tribu Coccinellini des regions paléartique et orientale. Paris, Boubeé, 1982. 568p.

- IGLESIAS, F. Insectos contra insectos. As coccinellidas. Revista do Museu Paulista, São Paulo, 9 : 357-62, 1914.
- IPERTI, G.; LAPCHIN, L.; FERRAN, A.; RABASSE, J.M.; LYON, J-P. Sequential sampling of adult Coccinella septempunctata in wheat fields. Canadian Entomologist, Ottawa, 120(8/9) : 774-8, 1988.
- IVES, P.M. Estimation of coccinellid numbers and movement in the field. Canadian Entomologist, Ottawa, 113: 981-97, 1981a.
- IVES, P.M. Feeding and egg production of two species of Coccinellidae in the laboratory. Canadian Entomologist, Ottawa, 113 : 999- 1005, 1981b.
- JOSE, L.A.A. & NAKANO, O. Seletividade do piretróide acaricida Fenpropathrin a inimigos naturais de pragas de citros (Citrus latifolia Tanaka). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA , 13., Recife, 1991. Anais. Recife, SEB, 1991. v.1, p.317.
- KIECKHEFER, R.W. & ELLIOTT, N.C. A 13-year survey of the aphidophagous Coccinellidae in maize fields in Eastern South Dakota. Canadian Entomologist, Ottawa, 122(5/6) : 579-81, 1990.

LAPCHIN, L.; FERRAN, A.; IPERTI, G.; RAPASSE, J.M.; LYON, J-P. Coccinellids (Coleoptera : Coccinellidae) and syrphids (Diptera : Syrphidae) as predators of aphids in cereal crop : a comparison of sampling methods. Canadian Entomologist, Ottawa, 119 : 815-22, 1987.

LEVINS, R. & WILSON, M. Ecological theory and pest management. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 25: 287-308, 1980.

LIEBREGTS, W.J.M.M.; SANDS, D.P.A.; BOURNE, A.S. Population studies and biological control of ***Pseudaulacaspis pentagona*** (Targioni- Tozzetti)(Hemiptera : Diaspididae) on passion fruit in Western Samoa. Bulletin of Entomological Research, London, 79 : 163-71, 1989.

LIMA, A.M.C. Insetos do Brasil: Coleópteros. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agricultura, 1953. v.8, pt. 2.

LINK, D. & ARIOLI, M.C.S. Flutuação populacional de representantes de Coccinellini em culturas de inverno, primavera e verão. Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 16(1) : 29 -36, 1986.

LORENZATO, D.; GRELLMANN, E.O.; CHOVENE, E.C.; MEYER-CACHAPUZ, L.M. Flutuação populacional de ácaros fitófagos e seus predadores associados à cultura da macieira (*Malus domestica* Bork) e efeitos dos controles químicos e biológicos. Agronomia Sulriograndense, Porto Alegre, 22(2): 215-42, 1981.

MACHADO, V.L.R. Morfologia e aspectos biológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) e *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1866 (Coleoptera : Coccinellidae) predadores de *Psylla* sp. (Homoptera : Psyllidae) em Sibipiruna (*Caesalpinia pelthaphoroides* Benth). Piracicaba, 1982. 61p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" / USP)

MILLS, N.J. Some aspects of the rate of increase of a coccinellid. Ecological Entomology, Oxford, 6: 293-7, 1981.

MORRIS, R.F. Sampling insect populations. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 5: 243-64, 1960.

NARRANJO, S.E.; GIBSON, R.L.; WALGENBACH, D.D. Development, survival and reproduction of *Scymnus frontalis* (Coleoptera : Coccinellidae) an imported

predador of Russian wheat aphid, at four fluctuating temperatures. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 83(3) : 527-31, 1990.

OBRYCHI, J.J. & TAUBER, J. Phenology of three coccinellid species . Thermal requirement for development. Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 74: 31-6, 1981.

OBRYCHI, J.J. & TAUBER, J. Thermal requirement for development of Hippodamia convergens (Coleoptera : Coccinellidae). Annals of the Entomological Society of America, Lanham, 75 : 678-83, 1982.

RIGITANO, O. A cultura do pessegueiro. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1945. 123p.

SANTOS, A.C.; FERNANDES, O.D.; PINTO, A.S.; PAIVA, P.E.; GRAVENA, S. Efeito do Fenprothrin, propargite e dimetoato sobre Pentilia egena (Coleoptera : Coccinellidae) e crisopídeos em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. Anais. Recife, SEB, 1991. v.1, p.308.

- SANTOS, G.P. & PINTO, A.C.Q. Biologia de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 16(4) : 473-6, 1981.
- SANTOS, O.D.; BUENO, V.H.P.; BERTI FILHO, E. Coccinellídeos predadores que ocorrem em diversas culturas na região de Lavras, MG. Revista de Agricultura, Piracicaba, 65(3): 233-8, 1990.
- SASAJI, H. Fauna japônica : Coccinellidae (Insecta : Coleoptera). Tokyo, Academic Press of Japan, 1971. 340p.
- SILVA, A.G.d'A.; GONCALVES, C.R.; GALVAO, D.M.; GONCALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro, SDSV, 1968. pt. 2., 622p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SMITH, R.F. & REYNOLDS, H.T. Principles, definitions and scope of integrated pest control. In: FAO. SYMPOSIUM

- ON INTEGRATED PEST CONTROL. Proceedings. Rome, 1966.
p.11-7.
- SWEETMAN, H.L. The principles of biological control.
Dubuque, WM.C. Brown, 1958. 560p.
- TEDDERS, W.L. Importance biological and morphological
characteristics of foliar-feeding aphids of decan.
Washington, USDA, 1978. 29p. (USDA. Technical
Bulletin, 1579).
- VAN DEN BOSCH, R.; MESSENGER, P.S.; GUTIERREZ, A.P. An
introduction to biological control. New York, Plenum
Press, 1982. 247p.
- VARLEY, G.C. & GRADWELL, G.R. Insect population dynamics.
Annual Review of Entomology, Palo Alto, 15: 1-24, 1970.
- WALLNER, W.E. Factors affecting insect population
dynamics: differences between outbreak and non-outbreak
species. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 32:
317-40, 1987.
- WRIGTH, E.J. & LAING, J.E. Numerical response of
coccinellids to aphids in corn in Southern Ontario.
Canadian Entomologist, Ottawa, 112: 977-88, 1980.

YOON, I.B. & PARK, H.C. A taxonomic study of subfamily
Coccinellinae (Coleoptera : Coccinellidae) from Korea.
Entomological Research Bulletin, Seoul, 11: 1-36, 1985.

APÊNDICE

85.

Apêndice 1. Oscilação da temperatura máxima, média e mínima em Jundiaí SP durante o período de março de 1990 a fevereiro de 1991. Dados fornecidos pela Estação Experimental de Jundiaí, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento.

Apêndice 2. Precipitação e umidade relativa, em Jundiaí SP durante o período de março de 1990 a fevereiro de 1991. Dados fornecidos pela Estação Experimental de Jundiaí, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento.